eoss-conf.com

ISSUE
№73

EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

4th INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE

INNOVATIVE SOLUTIONS IN SCIENCE: BALANCING THEORY AND PRACTICE

FEBRUARY 2-4, 2026, SAN FRANCISCO, USA

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference

"Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice"

February 2-4, 2026

San Francisco, USA

Collection of Scientific Papers

San Francisco, 2026

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice» (February 2-4, 2026, San Francisco, USA). European Open Science Space.

ISBN 979-8-89704-964-6 (series)
DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №1050 dated 22.12.2025).

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-964-6 (series)

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

© Participants of the conference, 2026
© Collection of scientific papers, 2026
© European Open Science Space, 2026

CONTENT

Section: Accounting and Taxation

Васькович Х.О., Словакевич М.С.
РЕАЛІЇ ТА РЕФОРМА СПРОЩЕНОЇ СИСТЕМИ ОПОДАТКУВАННЯ ОБЛІКУ ТА ЗВІТНОСТІ В УКРАЇНІ……..... 11

Проскуріна Н.М., Коновалова А.В., Івашина Д.Д.
ОРГАНІЗАЦІЯ АУДИТУ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ…… 16

Section: Architecture and Construction

Chudyk I., Dobryanskyy I., Dobryanska L.
EFFICIENCY OF PIPE CONCRETE STRUCTURES……. 21

Section: Art History and Literature

Голенко О.
ПОРІВНЯЛЬНА ВИКОНАВСЬКА КРИТИКА ЯК ФОРМА МИСТЕЦТВОЗНАВЧОЇ РЕФЛЕКСІЇ (ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ХТК Й.С. БАХА У ВИКОНАННІ Ґ. ҐУЛЬДА та А. Г'ЮЇТТ)…….. 26

Section: Automation and Robotics

Суботін О., Новіков Д., Новікова Н.
НОВАЦІЇ В РОБОТИЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ…… 29

Section: Botany and Forestry

Адамів С.
НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ОТРУЙНИХ РОСЛИН НА ЛЮДИНУ…… 33

Section: Economy

Тарасюк Г.
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОЦЕСНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ…… 35

Столяр Б.Б.
КОРИДОР ДОПУСТИМОСТІ ІНВЕСТУВАННЯ ЯК СТАРТОВИЙ ЕТАП ЕТАПНОЇ МОДЕЛІ ДІАГНОСТИКИ ПОТРЕБ І ОБМЕЖЕНЬ….. 39

Курій Д.
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ…….. 42

Bondarenko R.
INNOVATIVE APPROACHES TO THE USE OF BEE-DERIVED BIOACTIVE SUBSTANCES IN FUNCTIONAL FOODS…….. 45

Svyshchuk I.
CREATIVE INDUSTRIES IN THE GLOBAL INNOVATION ECONOMY…… 51

Пісковець О., Мещерякова А.
ФОРМУВАННЯ СВІТОВОГО РИНКУ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ ТА ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ…….. 54

Patlai A.
APPROACH TO ASSESSING THE ABILITY OF AN ENTERPRISE TO IMPLEMENT A DEVELOPMENT STRATEGY…… 58

Маков Б.П.
КОРПОРАТИВНІ ТА РИНКОВІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ……. 61

Section: Food Technologies

Васьківська А.
НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У БЕЗГЛЮТЕНОВИХ БЕЗДРІЖДЖОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБАХ……. 66

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

Жданова О., Попенко В., Заскалета Б., Лєпєєв В.
ЗАДАЧА СКЛАДАННЯ МАРШРУТУ БПЛА ДЛЯ ОБСТЕЖЕННЯ ЗОН ОБ’ЄКТІВ…….. 68

Kamianskyi Ya., Lytvynenko R., Riabets V., Kalyakin S.V.
VILLAGER FRAMEWORK – A NEW CYBERTHREAT BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE…… 72

Rudenko O., Golowko H., Rudenko S., Rewutska N.
ANALYSE DER PARAMETER DER UNVOLLKOMMENENABHEBUNG BEI DER BEURTEILUNG DER ZUVERLÄSSIGKEIT VON SOFTWARETOOLS…….. 74

Serheiev A., Holod M., Kaliakin S.
OF CRYPTOGRAPHIC RESILIENCE IN INFORMATION NETWORKS DURING THE TRANSITION TO POST-QUANTUM STANDARDS…… 77

Section: Journalism

Shiraliyeva Sh.
DIGITAL MEDIA LITERACY AND THE FIGHT AGAINST DISINFORMATION…….. 80

Section: Jurisprudence

Shuprudko A.V., Bohatyrova M.O.
PROTECTION OF THE RIGHTS OF VICTIMS OF VIOLENCE IN INTERNATIONAL LAW: BALANCE BETWEEN PRIVACY AND JUSTICE…… 83

Мельник Д.І., Якимчук Н.Я.
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ФІНАНСОВО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ ДЕРИВАТИВІВ: ВИКЛИКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА МЕЖІ ПУБЛІЧНОГО ВТРУЧАННЯ…….. 86

Кулик Д.Р.
СПРОЩЕНЕ ПОЗОВНЕ ПРОВАДЖЕННЯ В ЦИВІЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ…. 90

Білецький Є.І., Варава В.В.
ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ОСОБОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ…… 94

Section: Logistics and Transport

Rybtsov S.
LAST-MILE DELIVERY MANAGEMENT UNDER DRIVER SHORTAGE CONDITIONS……. 98

Section: Management, Public Administration and Administration

Шостаковська А.В.
ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕХАНІЗМУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ОНЛАЙН-БІЗНЕСОМ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ…… 102

Vidomenko O., Kaidanovych V.
SYNERGY OF PROJECT MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF FOOD PRODUCTION…….. 105

Онікієнко Н.В.
ЦИФРОВІ УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ В СИСТЕМІ АНТИКРИЗОВОЇ АДАПТАЦІЇ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ…… 115

Yestekova G., Begaliyev B.
DEVELOPMENT OF INFORMATION RESOURCES AND INFORMATION SYSTEM TECHNOLOGIES FOR THE DIGITALIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KAZAKHSTAN……. 119

Section: Marketing and Advertising

Аббасі М.
СТРАТЕГІЇ МАСШТАБУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ НАЦІЛЕННЯ В ТАРГЕТОВАНІЙ РЕКЛАМІ……..... 124

Section: Mechanics and Electrical Engineering

Chumak V., Kovalenko M., Dukhno R., Horbatko D.
MODELING OF ELECTRICAL AND MAGNETIC TRANSIENT PROCESSES IN A SYSTEM WITH AN INDUCTOR AND A STATOR OF AC ELECTRICAL MACHINES……... 128

Section: Medicine

Kaliuzhna V., Rudenko D.
CHLAMYDIAL INFECTION: CLINICAL POLYMORPHISM AND DIAGNOSTIC PITFALLS…… 138

Єрмоленко Т.І.
ЛІКАРСЬКИ ЗАСОБИ У МЕТАФІЛАКТИЦІ СЕЧОКАМ'ЯНОЇ ХВОРОБИ……. 140

Возний О., Апанасенко П., Коновальська Г., Грєджева К.
ВПЛИВ МІСЦЕВИХ ФАКТОРІВ ПОРОЖНИНИ РОТА НА ВИНИКНЕННЯ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТКАНИН ПАРОДОНТУ……..... 142

М'якина О.В., М'якина Д.О.
ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ. РОЗВИТОК РЕНТГЕНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ КІНЦЯ XIX – СЕРЕДИНИ XX СТОЛІТЬ…… 145

Пахолі Т.А., М'якина О.В., М'якина Д.О.
СТРАТЕГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ТА МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СПІВРОБІТНИКІВ МВС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ….. 152

Soloviova A., Oleksiienko V.
CURRENT ASPECTS OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA (CIN)…….. 162

Kaliuzhna V., Bondarenko N.
POLYNUCLEOTIDES IN DERMATOLOGY: THE ROLE IN SKIN REGENERATION AND RESTORATION OF DERMAL STRUCTURES… 170

Степаненко Д.В.
АВТОРСЬКА ФОРМУЛА ДВОФАЗНОЇ НЕЙРОПІДТРИМКИ AM/PM У КОНТЕКСТІ ЦИРКАДНОЇ РИТМІКИ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД…….. 173

Section: Military affairs and national security

Дідіченко В., Череп В.
ВОЄННА НАУКА УКРАЇНИ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВОЄННО-НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 177

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

Samedov K.
SOCIAL-CULTURAL ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTION AS AN EFFECTIVE FACTOR OF SOCIALIZATION OF AN UNSKILLED YOUNG PEOPLE…… 182

Марущак О., Мординська Є., Коропатов С.
ЕКОДИЗАЙН ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ……..... 187

Верезомська С., Каюн В., Зінченко Н., Перун С.
АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ У ВИЩІЙ МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ: ВИКЛИКИ ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ……. 192

Люленко С., Ленчук Л.
ФОРМИ ТА МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ…….. 200

Section: Philosophy

Карлайл Е.
СВІТОГЛЯДНІ ЦІННІСНІ ЗРУШЕННЯ У ВІЙСЬКОВИХ ДОКТРИНАХ……... 203

Вернудіна І.
ІНТРОСПЕКЦІЯ ЯК ІНТЕГРАТИВНИЙ ФЕНОМЕН САМОАНАЛІЗУ В ЕСТЕТИЦІ Й ПСИХОЛОГІЇ……... 205

Section: Physical and mathematical sciences

Vidmachenko A.P.
THE EVOLUTIONARY ROLE OF PROLONGED VOLCANISM ON THE FORMATION AND CHANGES OF THE MARTIAN ATMOSPHERE……. 211

Aktayev E.K., Onalbek A.N., Olzhas Zh.
YASSAT PROJECT - A STEP TOWARD MASTERING SPACE TECHNOLOGIES…….. 220

Pysarenko A.
GUIDED LAMB WAVE BEHAVIOR IN ADVANCED REINFORCED COMPOSITES: THE INFLUENCE OF ANISOTROPY AND STACKING SEQUENCE……... 224

Гузик Н., Білаш О., Нагорний М., Симотюк М.
РОЛЬ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ВИЯВЛЕННІ ПОМИЛКОВИХ ПРИПУЩЕНЬ У МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЯХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ……..... 228

Section: Physical Culture and Sports

Чиченьова О.М., Лукачина А.В.
ВИХОВНІ МОЖЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КРИЗОВИХ УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ……. 232

Гришина А.В., Федотова А.С., Литовченко Д.Р.
РОЛЬ РУХЛИВИХ ІГОР У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ ДІТЕЙ……..... 234

Вегнер О., Романюк В., Тимощук Ю.
МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАПІТАНІВ СТУДЕНТСЬКИХ СПОРТИВНИХ КОМАНД…….. 237

Section: Psychology

Tovkun L.
PSYCHOLOGICAL IMPACT OF INFORMATION AND MEDIA WARFARE ON MENTAL HEALTH AND RESILIENCE IN THE CONTEXT OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR…… 240

Nasirova S.
MANIPULATION OF PUBLIC OPINION IN MODERN MEDIA: THE AZERBAIJANI CONTEXT…….. 251

Веденяпіна М.
ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРЯННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ В УМОВАХ ТРИВАЛОЇ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ, ЕМПІРИЧНІ ДАНІ ТА ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ……... 255

Яковенко В.П.
СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ І ПСИХОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ПІСЛЯ ТРАВМИ……. 258

Section: Technical Sciences

Височкін С.А.
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ РІШЕННЯ НЕВДАЛОГО ЗАПУСКУ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТУ МІ-8МСБ……... 260

Motelchuk A., Zvuzdetskyi Ye., Ivanov Yu., Borysiuk D.
THE ROLE OF CLIENT-SERVER ARCHITECTURE IN SOFTWARE DEVELOPMENT…….. 262

Колесник О.С., Бобрівник Д.І., Жосан Д.Є.
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ШЛЯХОМ АДАПТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ……. 265

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business

Бойчук П.І.
ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ГОТЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ…….. 269

Section: Jurisprudence

Чиж А.О., Юр'єв Д.С.
ПРОБЛЕМИ ДОКАЗУВАННЯ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕС…….. 273

Section: Military affairs and national security

Чиж А.О., Юр'єв Д.С.
ВЗАЄМОДІЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ У СИСТЕМІ ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВОЇ ПРОТИДІЇ ЕКСТРЕМІСТСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ…… 276

Section: Accounting and Taxation

РЕАЛІЇ ТА РЕФОРМА СПРОЩЕНОЇ СИСТЕМИ ОПОДАТКУВАННЯ ОБЛІКУ ТА ЗВІТНОСТІ В УКРАЇНІ

Васькович Христина Олегівна
викладач фінансово-економічних дисциплін
Відокремлений структурний підрозділ «Стрийський фаховий коледж Львівського національного Університету природокористування»,
м. Стрий, Україна
аспірантка
Кафедра адміністративного та фінансового менеджменту
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна
Словакевич Марія Сергіївна
здобувачка освіти, група Ф-21
Відокремлений структурний підрозділ «Стрийський фаховий коледж Львівського національного Університету природокористування»,
м. Стрий, Україна

Висвітлено практичні особливості застосування спрощеної системи оподаткування у формі єдиного податку суб'єктами підприємницької діяльності.

Визначено перспективні напрями її вдосконалення та підтримки малого бізнесу

Ключові слова: спрощена система оподаткування, фізичні особи підприємці, єдиний податок, єдиний соціальний внесок, військовий збір.

The practical features of the application of the simplified taxation system in the form of a single tax by business entities are highlighted.

Promising directions for its improvement and support for small businesses are identified.

Keywords: simplified taxation system, individuals, entrepreneurs, single tax, single social contribution, military levy.

Вступ. Сьогодні спрощена система оподаткування, обліку та звітності (ССО) є основним інструментом підтримки малого бізнесу в Україні. За роки існування в Україні ССО продемонструвала свою важливість не лише як фіскальний інструмент, а також як засіб збереження соціальної стабільності і стимул розвитку підприємництва. Переваги та недоліки ССО є предметом активного обговорення в контексті підготовки податкової реформи, що визначена як один із пріоритетних напрямків економічного реформування в країні сьогодні.

ССО являє собою спеціальний податковий режим, основними характеристиками якого є зменшення податкового тиску на суб'єктів господарювання, що відповідають певним критеріям, зокрема для підтримки малого підприємництва. ССО дає можливість започаткувати власну справу без додаткової спеціальної економічної та бухгалтерської освіти. ССО дозволяє легально працювати без значних витрат на бухгалтерію та складні податкові декларації. Прості та прозорі правила, а також фіксовані ставки податків роблять її ідеальним вибором для початківців. Не дивно, що тисячі підприємців – від фізичних осіб-підприємців (ФОП) до малих компаній – обирають саме її. Привабливість системи для суб'єктів малого бізнесу зумовлена передусім спрощенням системи адміністрування і зменшенням небезпеки несвідомого порушення чинних правил.

Значимість застосування спрощеної системи оподаткування визначається такими критеріями як забезпечення податкових надходжень до місцевих бюджетів та оптимальне податкове навантаження ведення ефективного бізнесу. Загалом ССО застосовуватися на території України з 1 січня 1999 року.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведення повномасштабної війни на території нашої держави стало передумовою запровадження податкових новацій для бізнесу, що у свою чергу позначилося як на податкових надходженнях до державного та місцевих бюджетів, так і на діяльності суб'єктів підприємництва. 1 січня 2025 р. набрав чинності Закон України № 4015-IX «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у період дії воєнного стану» та Закон України № 4695-IX «Про Державний бюджет України на 2026 рік» [2,3].

У відповідності до Закону № 4015-IX [2] та Закону 4695-IX [3], з 2026 року внесено зміни щодо оподаткування підприємців — платників єдиного податку. Кожна із груп платників єдиного податку має основні відмінності та особливості на які варто звернути увагу див. табл.1.

Таблиця 1 Основні особливості груп платників єдиного податку

Показник	Група платників єдиного податку			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1	2	3	4	5
Хто може скористатися	Фізичні особи підприємці		Фізичні особи підприємці, юридичні особи	Фермерські господарства
Можливість використання найманих працівників	Не можуть використовувати	Не більше 10 осіб одночасно	Не обмежено	Не обмежено

Продовження табл.1

1	2	3	4	5
Податковий звітний період та строки подання декларації	Календарний рік. Подання декларації – 60 календарних днів, наступних за звітним періодом	Календарний рік. Подання декларації – 60 календа-рних днів, наступних за звітним періодом	Календарний квартал. Подання декларації – 40 календарних днів наступних за звітним періодом	Календарний рік. Подання декларації – 60 календарних днів, наступних за звітним періодом
Граничний обсяг доходу за 2026 рік, грн.	1 444 049,00	7 211 598,00	10 091 049,00	Частка сільськогосподарського товаровиробництва за попередній поддатковий (звітний) рік дорівнює або перевищує 75 відсотків
Податкове навантаження	1) ставка єдиного податку: до 10% від розміру прожиткового мінімуму для працездатних осіб (станом на 2026 рік - 332,80 грн на місяць); 2) єдиний соціальний внесок (ЄСВ)– 22% від мінімальної заробітної плати (станом на 2026 рік − 1902,34 грн на місяць); 3) військовий збір: - 10% від мінімальної заробітної плати – (станом на 2026 рік 864,70 грн)	1) ставка єдиного податку: до 20% від мінімальної заробітної плати (станом на 2026 рік – 1729,40 грн на місяць); 2) ЄСВ – 22% від мінімальної заробітної плати (станом на 2026 рік − 1902,34 грн на місяць); 3) військовий збір: - 10% від мінімальної заробітної плати – (станом на 2026 рік 864,70 грн)	1) для фіз. осіб платни-ків ПДВ – 3% від доходу. Для неплат-ників ПДВ – 5% від доходу. 2) ЄСВ – 22% від мінімальної заробітної плати (станом на 2025 рік − 1902,34 грн на місяць); 3) військовий збір: - 1% від доходу	1) ставка єдиного податку за 1 га сільгоспугідь або земель водного фонду залежить від категорії (типу) земель та їх розташування*; 2) ЄСВ – 22% від мінімальної заробітної плати (станом на 2026 рік − 1902,34 грн на місяць); 3) військовий збір - 10% від мінімальної заробатної плати – (станом на 2026 рік 864,70 грн)
Порядок сплати єдиного податку	Авансові внески не пізніше 20 числа (включно) поточного місяця. Можна сплатити авансом за весь рік	Авансові внески не пізніше 20 числа (включно) поточного місяця. Можна сплатити авансом за весь рік	Протягом десяти календарних днів після граничного строку подання податкової декларації за податковий (звітний) квартал	

Продовження табл.1

1	2	3	4	5
Особливості обліку	Ведуть облік у довільній формі шляхом помісячного показу отриманих доходів. Податковий кодекс дозволяє вести облік доходів і витрат у паперовому та/або електронному вигляді, у тому числі через Електронний кабінет платника податку		Підприємці на 5%-вій ставці ведуть облік лише доходів у Книзі обліку доходів. Підприємці на 3%-вій ставці, ведуть облік і доходів, і витрат у Книзі обліку доходів і витрат.	Використовують дані спрощеного бухгалтерського обліку
Товарний облік	Не ведуть	Ведуть товар-ний облік за умови торгівлі товаром на гарантії, ліка-ми, медичними та ювелірними виробами	Підприємці на 5%-вій ставці ведуть товар-ний облік за умови торгів-лі товаром на гарантії, ліка-ми, медичними та ювелірними виробами. Підприємці на 3%-вій ставці, ведуть товарний облік запасів у регламентованій формі	Не ведуть
Право на свідоцтво платника ПДВ	Не мають права	Не мають права	Мають право у разі обрання ставки 3%	Мають право
Види діяльності	Роздрібний продаж товарів з торгівельних місць на ринках; надання побутових послуг населенню	- виробництво або продаж товарів; - діяльність у сфері ресторанного господарства	Будь які види, окрім тих, які заборонені платникам єдиного податку	
Застосування РРО	Не застосовують	Застосовується у порядку, встановленому законодавством	Застосовується у порядку, встановленому законодавством	Застосовується у порядку, встановленому законодавством

* У 2026 році збільшено розмір ставок єдиного податку для платників четвертої групи: для ріллі, сіножатей і пасовищ (крім ріллі, сіножатей і пасовищ, розташованих у гірських зонах та на поліських територіях, а також сільськогосподарських угідь, що перебувають в умовах закритого ґрунту) – 0,95; для ріллі, сіножатей і пасовищ, розташованих у гірських зонах та на поліських територіях, – 0,57; для багаторічних насаджень (крім багаторічних насаджень, розташованих у гірських зонах та на поліських територіях) – 0,57; для багаторічних насаджень, розташованих у гірських зонах та на поліських територіях, – 0,19; для земель водного фонду – 2,43; для сільгоспугідь, що перебувають в умовах закритого ґрунту, – 6,33.

У грудні 2023 року Кабінет Міністрів України затвердив Національну стратегію доходів до 2030 року (НСД), яка визначає основні напрями реформування податкової та митної систем України. Документ розроблено з урахуванням міжнародних стандартів, рекомендацій Міжнародного валютного фонду, Світового банку та Організації економічного співробітництва та розвитку. Вона передбачає поетапне впровадження реформ протягом шести років, що має забезпечити прогнозованість та стабільність для платників податків [1].

Зміни включають:

- автоматизацію набуття статусу підприємця, перегляд КВЕДів для 1 групи, запровадження обов'язкового РРО та обов'язкову реєстрацію ПДВ;
- для юридичних осіб заплановано поетапне підвищення ставок єдиного податку та поступову заборону перебування на спрощеній системі;
- обов'язковий товарний облік і запровадження оподаткування землі на основі масової оцінки;
- доступ податкових органів до банківської інформації, що підсилить аналітику та зменшить адміністративне навантаження.

Оптимізація оподаткування має бути спрямована на стимулювання стратегічно значимих видів підприємницької діяльності у сфері малого бізнесу, збільшення податкових надходжень, зниження тіньової економіки, підвищення соціального добробуту.

Висновки.

Спрощена система оподаткування є важливою складовою державної податкової політики стимулювання розвитку малого підприємництва та показує свою значимість у податкових надходженнях місцевих бюджетів особливо в період повномасштабної війни на території нашої держави та підтримки ЗСУ. Введені новації та подальше їх скасування у період воєнного стану призвели до зміни структури податкових надходжень, ускладнення процедури адміністрування податків і підготовки податкової звітності представниками бізнесу. Основою фіскальної значимості спрощеної системи оподаткування є надходження єдиного податку від фізичних осіб-підприємців та військового збору. Відтак податкові реформи мають бути спрямовані саме на податкове стимулювання підприємців, які впроваджують стратегічно значимі та соціально значущі види економічної діяльності з метою стабілізації розвитку підприємницької діяльності, збільшення податкових надходжень та зростання добробуту як суб'єктів малого бізнесу, так і споживачів.

Список використаних джерел

1. Національна стратегія доходів до 2030 року. Міністерство фінансів України. URL: https://www.mof.gov.ua/ storage/files/National%20Revenue% 20Strategy_2030_.pdf. (дата звернення: 28.01.2026).
2. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних

надходжень у період дії воєнного стану» від 10.10.2024р. №4015-IX [Електронний ресурс] : Верховна рада України. – Режим доступу http:// https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4015-IX.
3. Закон України «Про Державний бюджет України на 2026 рік» [Електронний ресурс] від 03.12.2025 № 4695-IX: Верховна рада України. – Режим доступу http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4695-20#Text
4. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI / Верховна Рада України. URL: http://zakon0.rada.gov.ua (дата зверненням: 28..01.2026)

ОРГАНІЗАЦІЯ АУДИТУ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ

Проскуріна Н.М.
док-р, екон. наук, професор
ORCID 0000-0001-8674-1720
Коновалова А.В.
ORCID 0000-0001-5036-1603
Кафедра обліку та оподаткування
Запорізький національний університет, Україна
Івашина Д.Д.
фінансовий менеджер,
БО «Благодійний фонд «Посмішка ЮА»
м. Запоріжжя, Україна

Основні засоби є одним із ключових об’єктів бухгалтерського обліку та аудиту, оскільки є однією з найвагоміших складових активів підприємства, оскільки вони формують його виробничий потенціал, визначають рівень капіталізації та безпосередньо впливають на фінансові результати діяльності.

Організація аудиту основних засобів є системою взаємопов’язаних заходів, спрямованих на планування, здійснення та узагальнення результатів аудиторської перевірки з метою формування обґрунтованої аудиторської думки. Вона базується на вимогах Міжнародних стандартів аудиту, національного законодавства та професійного судження аудитора.

До основних завдань аудиту основних засобів, в контексті МСА, можна віднести:

- підтвердження існування та збереження основних засобів;
- перевірка прав власності або користування;
- оцінка правильності первісної та подальшої оцінки;
- перевірка правильності нарахування амортизації;

– підтвердження повноти та достовірності відображення інформації у фінансовій звітності.

Організація аудиту передбачає врахування специфіки діяльності підприємства, облікової політики, системи внутрішнього контролю та рівня аудиторського ризику.

Організація аудиту основних засобів передбачає системний підхід, що охоплює визначення мети перевірки, джерел інформації та методів дослідження.

Аудит основних засобів може бути організований для:

– окремих операцій;

– поєднання операцій з певних ознак;

– перевірки первинних документів, аналітичного обліку, синтетичного обліку, бухгалтерських реєстрів;

– перевірки фінансової та іншої звітної інформації [1].

Процес організації аудиту основних засобів доцільно поділяти на такі основні етапи:

1. Підготовчий етап. На цьому етапі аудитор здійснює ознайомлення з діяльністю підприємства, аналізує облікову політику щодо основних засобів, оцінює систему внутрішнього контролю та визначає рівень суттєвості й аудиторських ризиків. Результатом етапу є формування загальної стратегії аудиту та детального плану аудиторських процедур.

2. Етап дослідження – який передбачає виконання аудиторських процедур, спрямованих на отримання достатніх і належних аудиторських доказів. Основними аудиторськими процедурами на цьому етапі є спостереження за проведенням інвентаризації; перевірка первинних документів і реєстрів бухгалтерського обліку; тестування правильності нарахування амортизації; аналіз операцій з надходження, вибуття та переоцінки основних засобів; аналітичні процедури.

Особлива увага приділяється перевірці первинних документів і регістрів бухгалтерського обліку, відповідності даних фінансової звітності фактичній наявності майна, а також правильності відображення зносу. Важливим елементом є інвентаризація, яка дозволяє підтвердити реальний стан основних засобів і виявити можливі розбіжності між обліковими та фактичними показниками.

Аудит основних засобів включає в себе перевірку великої кількості об’єктів, які необхідно аналізувати разом та кожен окремо [2].

3. Завершальний етап – на якому здійснюється узагальнення результатів аудиту, оцінка виявлених викривлень, формування аудиторських висновків та підготовка звіту аудитора. Особлива увага приділяється відповідності розкриття інформації про основні засоби вимогам стандартів фінансової звітності. У разі виявлення суттєвих недоліків у системі обліку або внутрішнього контролю аудитор може надавати управлінському персоналу рекомендації, спрямовані на

підвищення ефективності управління основними засобами та мінімізацію ризиків у майбутніх звітних періодах.

Аудит основних засобів пов'язаний з низкою специфічних ризиків, серед яких найбільш поширеними є ризик завищення вартості активів, неправильного визначення строків корисного використання, помилок у нарахуванні амортизації та неповного відображення вибуття основних засобів.

Основними джерелами аудиторських доказів є первинні документи, регістри бухгалтерського обліку, фінансова звітність, результати інвентаризації, внутрішні положення та накази підприємства.

У процесі організації аудиту основних засобів важливу роль відіграє нормативно-правове забезпечення, яке формує єдині підходи до планування, виконання та документування аудиторських процедур. Дотримання вимог Міжнародних стандартів аудиту, зокрема стандартів щодо планування, оцінки ризиків і формування аудиторського звіту, забезпечує порівнянність та обґрунтованість результатів перевірки.

Водночас специфіка обліку основних засобів потребує активного застосування професійного судження аудитора, особливо під час оцінки строків корисного використання, доцільності переоцінок та знецінення активів. Професійне судження дозволяє аудитору адаптувати стандартні аудиторські процедури до умов конкретного підприємства, врахувати галузеві особливості та рівень розвитку системи внутрішнього контролю. Це сприяє підвищенню релевантності аудиторських доказів і якості аудиторського звіту як джерела інформації для користувачів фінансової звітності.

Сучасні умови господарювання зумовлюють необхідність удосконалення організації аудиту основних засобів шляхом:

– впровадження ризик-орієнтованого підходу – передбачає концентрацію аудиторських процедур на ділянках бухгалтерського обліку основних засобів із підвищеним ризиком суттєвих викривлень, зокрема щодо оцінки, амортизації, знецінення та розкриття інформації, що сприяє підвищенню якості аудиту та зниженню ризику невиявлення суттєвих викривлень;

– активного використання цифрових технологій та аналітичних інструментів – сприяє автоматизації перевірок, аналізу великих обсягів даних і виявленню аномалій у русі та оцінці основних засобів, підвищуючи точність і прозорість аудиторських процедур;

– підвищення ролі професійного судження аудитора – зумовлює необхідність критичної оцінки управлінських оцінок і припущень щодо строків корисного використання основних засобів, методів амортизації та знецінення активів з метою формування обґрунтованої аудиторської думки;

– тісної взаємодії з системою внутрішнього контролю підприємства – дозволяє аудитору ефективніше планувати характер, час і обсяг процедур, спираючись на оцінку надійності контрольних механізмів у процесах обліку та використання основних засобів.

Застосування аудиторських процедур з використанням цифрових технологій підвищує якість отриманих аудиторських доказів і зменшує ризик помилкових висновків. Цифровізація обліково-аудиторських процесів істотно змінює підходи до організації аудиту основних засобів. Використання автоматизованих систем бухгалтерського обліку, електронних реєстрів активів, технологій аналізу великих масивів даних та спеціалізованого аудиторського програмного забезпечення дозволяє аудитору оперативно отримувати доступ до інформації, підвищувати повноту охоплення перевірки та знижувати ризик людських помилок.

Застосування цифрових інструментів у процесі аудиту основних засобів сприяє автоматизації перевірки правильності нарахування амортизації, контролю руху та збереження активів, а також виявленню нетипових або ризикових операцій. Водночас цифровізація зумовлює появу нових викликів, пов’язаних із надійністю інформаційних систем, захистом даних та необхідністю критичної оцінки результатів, сформованих автоматизованими інструментами. У цих умовах зростає значення професійного судження аудитора та його здатності поєднувати традиційні аудиторські процедури з сучасними цифровими технологіями.

Практична цінність аудиту основних засобів полягає у забезпеченні користувачів фінансової звітності достовірною, повною та неупередженою інформацією про стан, рух і оцінку довгострокових активів підприємства. Для власників та інвесторів результати аудиту є підґрунтям для оцінки реальної вартості активів, рівня капіталізації підприємства та обґрунтування інвестиційних рішень.

Для управлінського персоналу аудит основних засобів має прикладне значення як інструмент виявлення недоліків в обліку, внутрішньому контролі та використанні активів, а також як основа для підвищення ефективності управління ресурсами. Кредитори та інші зовнішні користувачі отримують можливість об’єктивно оцінити фінансову стійкість підприємства, рівень забезпеченості зобов’язань активами та ризики співпраці.

Таким чином, аудит основних засобів виступає важливим елементом системи забезпечення довіри до фінансової звітності та інформаційною основою для прийняття економічно обґрунтованих рішень різними групами користувачів.

Організація аудиту основних засобів є важливим елементом забезпечення достовірності фінансової звітності та ефективного управління активами підприємства. Комплексний підхід до планування та проведення аудиту, орієнтація на ризики та використання сучасних технологій дозволяють підвищити якість аудиторських послуг і рівень довіри користувачів фінансової інформації. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку методичних рекомендацій щодо аудиту основних засобів в умовах цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Бондаренко О. М., Матвєєва О. М., Руденко Л. О. Організація і методологія проведення аудиту основних засобів та шляхи його вдосконалення. Економіка і суспільство. Випуск 24 / 2021. URL: file: ///C:/Users/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C/Downloads/199-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-191-1-10-20210407%20(1).pdf

2. Доценко Г. В., Кудирко О. М. Особливості проведення аудиту основних засобів на виробничих підприємствах. Економіка і суспільство. Випуск 46 / 2022. URL: file:///C:/Users/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE% D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C/Downloads/2051-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8 2%D1%82%D1%96-1976-1-10-20230207%20(2).pdf

Section: Architecture and Construction

EFFICIENCY OF PIPE CONCRETE STRUCTURES

Chudyk Ihor
Ph.D. professor, rector
ORCID 0000-0002-7402-6962
Dobryanskyy Ivan
Ph.D., professor
ORCID 0009-0008-7203-9736
Dobryanska Lyubov
Doctor of Economics, associate professor
ORCID 0009-0001-8720-756X
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ukraine

Abstract. Concrete tube structures are one of the most effective modern types of combined elements that combine the advantages of steel and concrete. Their use allows you to significantly increase the bearing capacity, reduce the mass of the structure and improve seismic resistance. In the context of the development of high-rise construction, reconstruction of structures and increasing requirements for energy efficiency, concrete tube is gaining increasing practical importance.

Keywords: concrete tube, combined structures, efficiency, bearing capacity, stability, modulus of elasticity, reinforcement.

Introduction. Concrete tube structures are widely used in modern construction due to their high bearing capacity with low mass, increased rigidity and fire resistance, reduced column cross-sections (saving space), ease of manufacture and installation, the possibility of use in seismic areas and effective joint work of steel and concrete.

The purpose and objectives of the research: to assess the effectiveness of tubular concrete structures as modern combined load-bearing elements of buildings and structures, as well as to substantiate the feasibility of their use in terms of strength, stiffness, stability, durability and economic efficiency in various operating conditions.

Research. Tubular concrete is a composite material formed by filling a steel pipe with heavy or fine-grained concrete. The steel shell perceives tensile and partially compressive forces, and concrete - the main compression. Such interaction ensures the joint work of materials and works as a single composite system in which the steel tubular shell and the concrete core interact without the use of traditional reinforcement and reduces the likelihood of loss of stability. The main feature of their work is the mutual limitation of deformations, which provides increased strength, stiffness and stability of the elements.

Typical elements are columns of buildings and structures, bridge supports, tower and mast shafts, elements of underground structures.

Basic calculation formulas:

Bearing capacity of a tubular concrete column in axial compression:

$$N = \varphi \cdot (f_{cd} \cdot A_c + f_{yd} \cdot A_s)$$

where:

N — design load;

φ — coefficient of operating conditions;

f_{cd} — design resistance of concrete;

f_{yd} — design resistance of steel;

A_c — area of concrete core;

A_s — area of steel shell.

Effective modulus of elasticity of the system:

$$E_{ef} = E_c \cdot (A_c / A_t) + E_s \cdot (A_s / A_t)$$

where $A_t = A_c + A_s$ — total cross-sectional area.

Ultimate resistance in eccentric compression:

$$M_{cr} = (\pi^2 \cdot E_{ef} \cdot I) / l^2$$

where I — moment of inertia of the section, l — design length of the column.

The coefficient of increase in the strength of concrete due to compression:

$$f_{cc} = f_{ck} \cdot (1 + k \cdot (\sigma_r / f_{ck}))$$

where σ_r is the ring stress in steel, k is an experimental coefficient (≈ 4–5).

Concrete tube structural elements have the following features of operation:

- joint operation of concrete and steel: volumetric compression of the concrete core (the steel shell creates radial pressure on the concrete, the concrete operates under conditions of triaxial stress, the calculated compressive strength of the concrete increases) - this effect is a key factor in the high efficiency of concrete tubes, the work of the steel shell (the shell perceives ring and longitudinal stresses, the risk of local loss of stability is reduced, the concrete core prevents the pipe from losing its shape);

- work under various types of loads: axial compression (the main part of the load is transferred to the concrete core, the steel shell works in compression and tension, the bearing capacity significantly exceeds the sum of individual elements), eccentric compression (an uneven distribution of stresses occurs, concrete in the compressed zone works more efficiently, the steel shell perceives bending stresses), bending (concrete works in compression in the compressed zone, steel pipe - in tension in the stretched zone, there is no crack formation, typical of reinforced concrete), dynamic and seismic loads (high energy intensity, significant plasticity, ability to multi-cycle loading without a sharp loss of bearing capacity);

- stability of tubular concrete elements (reduction of column flexibility, increase in critical loads of loss of stability, effective operation at large length-to-diameter ratios) - the concrete core significantly reduces the risk of local buckling of the steel shell;

- features of the stress-strain state (stresses in concrete and steel are distributed more evenly, material deformations are close in magnitude, there are no sharp local stress concentrations) - this ensures a smooth nature of the destruction, without brittle failures;

- the influence of long-term processes: creep and shrinkage of concrete (part of the load is redistributed to the steel shell, the effect of shrinkage on the overall deformation is reduced, the long-term reliability of the element increases), corrosion processes (concrete partially protects the inner surface of the pipe, the outer surface requires anti-corrosion protection, operating conditions significantly affect durability);

- features of the destruction of tubular concrete structures (absence of sudden brittle failure, gradual development of plastic deformations, preservation of bearing capacity even after the appearance of local damage) - this makes tubular concrete structures safe from an operational point of view.

Tubular concrete structures have found application in high-rise and multi-storey construction. In high-rise buildings, tubular concrete columns are used in the frames of residential and public buildings, in central stiffening cores, in first floors with increased loads. The effect of their use is a reduction in the size of columns by 20–40%, an increase in the usable area of premises, and an increase in resistance to progressive destruction. The economic efficiency of the use of tubular concrete columns allows you to reduce steel consumption by 10–25%, reduce the complexity of installation by up to 30%, increase the number of storeys of buildings without strengthening the foundations, and improve the operational durability of structures.

In bridge construction and transport structures, tubular concrete elements are widely used as supports for bridges and overpasses, racks of overpasses, support columns of overpasses. The advantages of their use are high crack resistance, increased durability in an aggressive environment, reduction of the mass of the structure while maintaining strength.

In industrial structures, tubular concrete is used for columns of workshops, supports for heavy equipment, for tank and tower structures.

The use of tubular concrete structures is particularly effective under dynamic and impact loads.

Tubular concrete structures have high energy density, significant plasticity, and the ability to redistribute forces, which makes them appropriate for use in areas with increased seismic activity.

Tubular concrete technologies are used in the reconstruction and reinforcement of existing structures when concreting steel pipes of old columns, for reinforcing reinforced concrete elements with steel shells, in superstructures of floors without a significant increase in loads on the foundations.

Concrete tube structures are a type of combined reinforced concrete systems in which the concrete core works together with a steel tubular shell. Such interaction provides high performance, but along with the advantages it also has certain limitations. An objective assessment of the advantages and disadvantages of concrete tubes is a necessary condition for its rational use in modern construction.

Advantages of tubular concrete structures:

- increased bearing capacity (concrete operates under volumetric compression conditions, the calculated compressive strength of concrete increases, the steel shell

effectively perceives tension and part of the compression) - the bearing capacity of tubular concrete columns can exceed similar reinforced concrete elements by 20–50%;

- high rigidity and stability (reduction in flexibility of elements, increased resistance to loss of shape, uniform distribution of stresses in the cross section) - especially effective in eccentric compression and bending;

- compactness of sections (reduction in column sizes, saving of useful area of buildings, architectural flexibility of design solutions);

- increased fire resistance (the concrete core protects the steel from rapid heating, the need for additional fire protection measures is reduced, the time of maintaining the bearing capacity in case of fire increases);

- good performance under dynamic and seismic loads (high energy intensity, significant plasticity, effective vibration damping);

- technological and economic advantages (combination of formwork and reinforcement in one shell, reduction of construction time, reduction of installation complexity, reduction of steel consumption compared to steel columns).

Disadvantages of tubular concrete structures:

- difficulty in concreting quality control (impossibility of visual control of the concrete core, risk of void formation, need for special concrete laying technologies);

- limited maintainability (difficult access to the concrete core, difficulty in performing injection or restoration work, need for special diagnostic methods);

- corrosion risk of the steel shell (especially relevant in aggressive environments, need for anti-corrosion protection, increased requirements for operation);

- insufficient regulatory framework (limited recommendations in national standards, need to use Eurocodes or experimental data, difficulty in accurately calculating some operating modes);

- cost limitations (higher initial cost compared to traditional reinforced concrete, feasibility of use is not justified for all types of buildings).

Comparative assessment of tubular concrete structures with traditional reinforced concrete and steel elements.

Indicator	Concrete pipe	Ferroconcrete	Steel
Load-bearing capacity	High	Medium	High
Dimensions	Small	Large	Small
Fire resistance	High	High	Low
Durability	High	High	Medium
Cost	Medium	Low	High

Research results and their discussion. Tubular concrete structures are an effective engineering solution for modern construction, combining the best properties of steel and concrete. They provide increased load-bearing capacity, stability and durability.

Despite numerous advantages, tubular concrete structures have a number of problems, such as the complexity of concreting quality control, the need for special calculation methods, the absence of detailed recommendations in some standards, and the difficulties of repairing and diagnosing the internal concrete core.

Further development of tubular concrete structures is associated with the use of ultra-high-strength concrete, the use of composite and corrosion-resistant shells, the improvement of calculation models, and digital monitoring of the condition of structures.

Conclusions.

1. The use of tubular concrete is a promising direction for the sustainable development of construction. The interaction of concrete and steel provides high strength, rigidity and stability. The features of their work determine the prospects for widespread use in modern construction. The most effective areas of application are high-rise, industrial and earthquake-resistant construction.

2. Concrete tube structures have significant structural, operational and economic advantages. The performance of concrete tube structures is determined by the effect of volumetric compression of concrete by a steel shell. Concrete tube elements are effective under axial, bending, dynamic and seismic loads.

3. The topic of concrete tube remains relevant for scientific research and discussions.

References

1. DBN V.2.6-98:2022 “Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions”
2. DSTU-N B V.2.6-185:2012 “Design of steel and composite structures”
3. Sheiko I.M., Combined steel and concrete systems in high-rise construction, Kyiv, 2021.
4. ACI 318-19 “Building Code Requirements for Structural Concrete”
5. EN 1994-1-1 Eurocode 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures.

Section: Art History and Literature

ПОРІВНЯЛЬНА ВИКОНАВСЬКА КРИТИКА ЯК ФОРМА МИСТЕЦТВОЗНАВЧОЇ РЕФЛЕКСІЇ (ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ХТК Й.С. БАХА У ВИКОНАННІ Ґ. ҐУЛЬДА та А. Г'ЮЇТТ)

Голенко Ольга
провідний концертмейстер
Кафедра хорового та оперно-симфонічного диригування
Харківський національний університет мистецтв
ім. І.П. Котляревського, Україна

Мистецтвознавча критика постає як аналітична форма рефлексії, спрямована на осмислення художнього явища через інтерпретацію. У сфері виконавського мистецтва критичний аналіз фокусується не на категоріях «правильності» чи нормативності, а на смислових, стильових та естетичних рішеннях інтерпретатора. Порівняльний підхід дозволяє виявити множинність художніх смислів, потенційно закладених у музичному тексті**.**

«Добре темперований клавір» постає зразком універсального поліфонічного мислення, відкритого до різних виконавських трактувань. Відсутність авторських динамічних, агогічних і артикуляційних вказівок перетворює цикл на особливо показовий матеріал для аналізу виконавської свободи. Прелюдії й фуги функціонують не як фіксований канон звучання, а як інтерпретаційне поле, у межах якого виконавець реалізує власну концепцію музичного мислення.

Інтерпретація Ґ. Ґульда ґрунтується на трактуванні бахівського тексту як інтелектуальної структури, зосередженої на архітектоніці та контрапункті. Характерними рисами є радикальна поліфонічна ясність, мінімалізація педалі, нетрадиційні, часто екстремальні темпи, чітка, нерідко стакатна артикуляція. Виконання Ґульда мають полемічний характер, вступаючи в діалог, а інколи й конфлікт, із традиційною виконавською практикою (Barolsky, Martens, 2013; Bazzana, 1997). Його інтерпретація постає як концептуальний коментар до музичного тексту, у якому виконання набуває статусу самостійної форми музичної думки.

Анжела Г'юїтт репрезентує стилістично виважений, бароково орієнтований підхід до виконання Баха на сучасному фортепіано. Для її інтерпретацій характерні прозора фактура, помірна агогіка, економне використання педалі, терасна динаміка. Виконавська концепція спрямована на баланс між історичною інформованістю та можливостями сучасного інструментального звучання. У критичному вимірі інтерпретація Г'юїтт постає

як нормативна модель сучасної бахівської традиції, орієнтованої на виявлення внутрішньої логіки стилю, а не на підкреслення індивідуальності виконавця.

Порівняльний аналіз інтерпретацій Ґленна Ґульда та Анжели Ґ'юїтт у виконанні «Добре темперованого клавіру» Й. С. Баха виявляє принципово різні моделі виконавського мислення та різні стратегії смислотворення у межах одного нотного тексту. Як засвідчують дослідження К. Бадзани, Ґульд трактує музичний твір не як завершену звукову норму, а як інтелектуальну конструкцію, відкриту до активного виконавського втручання (Bazzana, 1997). У цьому сенсі виконання постає як форма аналітичного коментаря, у якому виконавець мислить категоріями структури, контрапункту та формальної логіки.

Аналітичні спостереження Д. Барольського та П. Мартенса над виконанням Прелюдії до-мінор з першої книги ХТК демонструють, що Ґульд системно трансформує темпову організацію, артикуляцію та агогіку з метою максимального виявлення поліфонічних зв'язків (Barolsky, Martens, 2013). Така інтерпретація не прагне стилістичної нейтральності, натомість вона має полемічний характер і вступає у свідомий діалог з усталеною традицією виконання Баха. Виконавська індивідуальність у Ґульда не маскується, а, навпаки, стає основним інструментом інтерпретації, що зумовлює критичне переосмислення самого поняття «автентичності».

Натомість інтерпретаційна стратегія Анжели Ґ'юїтт, зафіксована як у її концертній практиці, так і в інтерв'ю та публіцистичних матеріалах, репрезентує інший тип виконавської рефлексії. Її підхід орієнтований на відтворення внутрішньої логіки барокового стилю з урахуванням принципів історично інформованого виконання, адаптованого до можливостей сучасного фортепіано (Hewitt, Van Classical Music). Прозорість фактури, врівноважена агогіка, терасна динаміка та стримане використання педалі спрямовані не на концептуальне переосмислення тексту, а на його стилістичне «прояснення».

У порівняльному вимірі можна констатувати, що Ґульд реалізує модель індивідуалізуючої інтерпретації, у якій виконавець виступає співтворцем смислу, тоді як Ґ'юїтт репрезентує модель стилістичної універсалізації, орієнтовану на нормативну цілісність бахівського стилю. При цьому обидві інтерпретації функціонують у межах однієї художньої системи й підтверджують відкритий характер музичного тексту ХТК.

Проведений порівняльний аналіз підтверджує, що виконавська критика є продуктивною формою мистецтвознавчої рефлексії, спрямованої на виявлення механізмів смислотворення у музичному виконанні. На матеріалі інтерпретацій Ґленна Ґульда та Анжели Ґ'юїтт очевидно, що «Добре темперований клавір» Й. С. Баха постає як відкрита художня система, у межах якої можливі принципово різні, але рівноцінні інтерпретаційні стратегії.

Ґульдова концепція виконання, осмислена у працях К. Бадзани та аналітичних студіях Д. Барольського і П. Мартенса, демонструє виконавство як форму інтелектуальної критики музичного тексту, де інтерпретація набуває статусу самостійного художнього висловлювання. Інтерпретаційна модель

Анжели Г'юїтт, натомість, актуалізує інший полюс виконавської культури — прагнення до стилістичної збалансованості та історичної коректності без акцентування на радикальній індивідуалізації.

Таким чином, порівняльний аналіз не встановлює ієрархії між виконавськими версіями, а виявляє різні типи виконавського мислення — концептуально-критичний і стилістично-нормативний. Це дозволяє розглядати виконавця не як посередника між нотним текстом і слухачем, а як активного учасника мистецького процесу, що формує нові смислові горизонти музичного твору.

Список використаних джерел

1. Barolsky, D., & Martens, P. (2013). Gould and the performance of Bach's C-minor Prelude (WTC I). Music Theory Online, 19(4).
2. Bazzana, K. (1997). Glenn Gould: The performer in the work. A study in performance practice. Oxford University Press.
3. The great Canadian artist: Angela Hewitt. (n.d.). Van Classical Music. https://www.vanclassicalmusic.com/the-great-canadian-artists-an-interview-with-pianist-angela-hewitt

Section: Automation and Robotics

НОВАЦІЇ В РОБОТИЗАЦІЇ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Суботін Олег
к.т.н., доцент
Новіков Дмитро
аспірант
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»
Донбаська державна машинобудівна академія, Україна
Новікова Наталія
викладач-методист
ЦК загальноосвітніх дисциплін та природничо-наукової підготовки
Відокремлений структурний підрозділ
«Донбаський аграрний фаховий коледж
Східноукраїнського національного університету ім. Даля», Україна

Анотація. У статті розглянуто сучасні новації в роботизації технологічних процесів у контексті розвитку Індустрії 4.0. Проаналізовано основні напрями впровадження робототехнічних систем у промисловості, логістиці, медицині та сервісній сфері. Особливу увагу приділено інтеграції штучного інтелекту, Інтернету речей, колаборативних роботів і автономних роботизованих комплексів.

Наведено приклади провідних країн світу (Японії, Німеччини, США, Південної Кореї, Китаю), які формують глобальні тренди роботизації. Визначено вплив роботизації на ефективність, безпеку технологічних процесів і трансформацію ринку праці, а також окреслено перспективи подальшого розвитку робототехнічних систем.

Ключові слова: роботизація, технологічні процеси, штучний інтелект, Індустрія 4.0, колаборативні роботи, автоматизація виробництва.

Мета дослідження: проаналізувати сучасні новації в роботизації технологічних процесів та оцінити їхній вплив на розвиток промисловості й суспільства.

Завдання дослідження: Розкрити сутність і еволюцію роботизації технологічних процесів. Проаналізувати ключові інноваційні технології в сучасній робототехніці. Охарактеризувати досвід провідних країн у впровадженні роботизації. Визначити вплив роботизованих систем на ефективність і безпеку виробництва. Окреслити перспективи та виклики подальшого розвитку роботизації.

Вступ. Стрімкий розвиток науки й техніки у XXI столітті зумовив глибокі зміни в організації технологічних процесів. Одним із ключових напрямів цих

змін є роботизація, яка стала невід'ємною складовою глобальної цифрової трансформації. У межах концепції Індустрії 4.0 робототехнічні системи поєднуються з інформаційними технологіями, штучним інтелектом і кіберфізичними системами, формуючи нову модель виробництва.

Сучасна роботизація виходить за межі традиційної автоматизації, оскільки передбачає не лише виконання заданих операцій, а й здатність до адаптації, самонавчання та взаємодії з людиною. Це робить дослідження новацій у роботизації актуальним як з наукового, так і з практичного погляду.

Виклад матеріалу: Роботизація технологічних процесів є одним із найяскравіших проявів сучасного науково-технічного розвитку. Вона не з'явилася раптово — навпаки, стала результатом тривалої еволюції ідей автоматизації, прагнення людини підвищити ефективність праці та звільнитися від рутинних і небезпечних виробничих операцій. У цьому сенсі роботизація є не лише технічним, а й соціальним явищем, що змінює характер взаємодії людини з технологіями.

Теоретичні засади роботизації ґрунтуються на поєднанні кількох наукових напрямів. Насамперед це теорія автоматичного керування, яка дозволяє створювати системи, здатні самостійно виконувати задані дії. Важливу роль відіграють кібернетика та інформатика, адже саме вони забезпечують можливість обробки інформації, прийняття рішень і використання зворотного зв'язку. Завдяки програмуванню робот перетворюється з простого механізму на складну керовану систему, здатну діяти за певною логікою та адаптуватися до змін умов.

Еволюція роботизації технологічних процесів тісно пов'язана з розвитком промисловості. Перші роботи (1950–1960-ті роки) виконували обмежене коло операцій і працювали за жорстко фіксованими алгоритмами. Їх головною перевагою була точність і повторюваність дій, що особливо цінувалося в масовому виробництві. Перші промислові роботи з'явилися в 1960-х роках у США та використовувалися переважно в автомобільній промисловості для зварювання та фарбування. З часом удосконалення електроніки та комп'ютерних систем дало змогу розширити функціональні можливості роботів і підвищити їхню гнучкість.

Наступний етап розвитку роботизації (1970–1990-ті роки) характеризувався інтеграцією роботів у складні виробничі системи. Роботи почали взаємодіяти між собою та з іншими автоматизованими елементами, утворюючи єдиний технологічний простір. Це стало важливим кроком до створення гнучких виробництв, здатних швидко реагувати на зміни попиту та технологічних вимог.

Сучасний етап роботизації пов'язаний із використанням штучного інтелекту та сенсорних технологій. Роботи вже не лише виконують задані дії, а й аналізують середовище, навчаються на основі досвіду та співпрацюють з людиною. Колаборативні роботи змінюють уявлення про виробничі процеси,

оскільки людина перестає бути лише оператором і стає партнером технологічної системи.

Однією з найважливіших новацій сучасної роботизації є інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання. Завдяки цим технологіям роботи набувають здатності аналізувати навколишнє середовище, розпізнавати образи, адаптуватися до змінних умов і навіть прогнозувати наслідки власних дій. Особливо активно такі підходи розвиваються у США та Китаї, де значні інвестиції спрямовуються на дослідження в галузі AI-driven robotics і робототехніка поєднується з великими масивами даних і хмарними обчисленнями. У результаті формується новий тип роботизованих систем — не просто виконавців команд, а автономних учасників технологічного процесу.

Не менш значущою інновацією стали колаборативні роботи, або cobots, які принципово змінили характер взаємодії людини і машини. На відміну від традиційних промислових роботів, що працюють у відокремлених зонах, колаборативні системи створені для безпечної спільної діяльності з людиною. Такий підхід набув особливого поширення в Німеччині, Японії та інших країнах Європейського Союзу, де значну увагу приділяють ергономіці, безпеці праці та гнучкості виробництва. Cobots дозволяють автоматизувати дрібносерійне й індивідуалізоване виробництво, що відповідає сучасним запитам ринку.

Важливим напрямом розвитку роботизації є інтеграція роботів з технологіями Інтернету речей (IoT) та кіберфізичними системами. У таких умовах роботи стають елементами складних мереж, що постійно обмінюються даними в режимі реального часу. Цей підхід активно впроваджується в Південній Кореї, Сінгапурі та Японії, де створюються «розумні фабрики», здатні до саморегуляції та оптимізації. Роботизовані системи отримують інформацію про стан обладнання, якість продукції та енергоспоживання, що дозволяє підвищувати ефективність технологічних процесів і зменшувати витрати ресурсів.

Роботизація вийшла далеко за межі традиційної промисловості. У логістиці автономні мобільні роботи забезпечують швидке й точне переміщення товарів, у медицині роботизовані комплекси підвищують точність хірургічних втручань, а в сервісній сфері роботи виконують функції обслуговування, дезінфекції та моніторингу.

Японія є яскравим прикладом країни, де робототехніка активно використовується не лише у виробництві, а й у сфері догляду за людьми похилого віку, що зумовлено демографічними викликами. Вона є світовим лідером за рівнем роботизації, особливо в автомобільній та електронній промисловості. Компанії Fanuc, Yaskawa та Kawasaki формують глобальний ринок промислових роботів.

Німеччина, як провідна економіка Європи, активно реалізує концепцію Industry 4.0, інтегруючи робототехніку з цифровими двійниками та автоматизованими системами управління виробництвом.

Китай демонструє найвищі темпи зростання впровадження роботів, розглядаючи роботизацію як стратегічний інструмент підвищення конкурентоспроможності економіки.

Висновки. Новації в роботизації сучасних технологічних процесів є ключовим чинником розвитку індустріального та постіндустріального суспільства. Інтеграція роботів зі штучним інтелектом, IoT і цифровими технологіями формує нову парадигму виробництва, орієнтовану на гнучкість, ефективність і безпеку. Досвід провідних країн світу свідчить, що роботизація є стратегічним напрямом економічного розвитку та підвищення глобальної конкурентоспроможності.

Водночас масштабна роботизація технологічних процесів породжує низку соціальних і економічних викликів. З одного боку, вона сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню виробничого травматизму та покращенню якості продукції. З іншого — змінює структуру зайнятості, витісняючи традиційні професії й підвищуючи попит на висококваліфіковані кадри. Це вимагає переосмислення системи освіти, безперервного навчання та адаптації працівників до нових умов праці.

Отже, роботизація технологічних процесів є закономірним результатом еволюції наукових і технічних ідей. Її теоретичні засади формують основу для створення складних, адаптивних систем, а історичний розвиток демонструє поступовий перехід від механічного виконання операцій до інтелектуальної взаємодії людини й машини. Саме в цій взаємодії вбачається майбутнє технологічного розвитку суспільства.

Список використаних джерел

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. — Geneva: World Economic Forum, 2016.
2. IFR (International Federation of Robotics). World Robotics Report. — Frankfurt, 2023.
3. Groover M. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. — Pearson Education, 2019.
4. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. — Springer, 2020.
5. Porter M., Heppelmann J. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. — Harvard Business Review, 2015.
6. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. — Berlin, 2013.
7. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. — New York: W.W. Norton & Company, 2017.

Section: Botany and Forestry

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ОТРУЙНИХ РОСЛИН НА ЛЮДИНУ

Адамів Степан
старший викладач
Кафедра екології
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»
Україна

Використання отруйних рослин становить серйозну загрозу для здоров'я людини. Шкідлива дія може проявлятися не лише під час їх уживання, а й унаслідок вдихання токсичних випарів. Зокрема, можливе так зване дистанційне отруєння рослинами на кшталт багна, хвойних порід, рододендронів та ароїдних. Окремі види рослин (кропива, борщівник, ясенець, молочаї, гірчиці, болиголов, воронець, вовче лико, токсикодендрон, рута, «скажений» огірок, туя, деякі види примул) здатні викликати ушкодження шкіри та слизових оболонок при безпосередньому контакті, що за перебігом нагадують важкі алергічні реакції.

Крім того, під час вирощування, заготівлі та перероблення рослинної сировини (зокрема тютюну, беладони, чемериці, червоного перцю, чистотілу), а також під час оброблення або хімічного перероблення деревини (хвойних порід, токсикодендрона, дуба, бука, вільхи, кінського каштана, білої акації, бересклетів) можливі виробничі отруєння респіраторно-контактного типу.

Отруєння рослинного походження також може виникати внаслідок уживання продуктів харчування, зокрема меду, забрудненого пилком токсичних рослин (багна, рододендрона, хамедафне, лавровишні, вовчого лика, чемериці, жовтців, дурману, беладони, тютюну, аврану, анабазису, воронячого ока, зірчатки злакоподібної). Небезпеку становлять і молоко та м'ясо тварин, які споживали отруйні рослини: жовтці, ефедру, тис, сідач, макові культури та бавовняну макуху (отруєння молока), а також чемерицю, пікульник і аконіти (отруєння м'яса).

Токсичні властивості молока можуть бути зумовлені також споживанням тваринами гірких, ароматичних, смолоносних, кремнеземистих або оксалатовмісних рослин, таких як полин, пижмо, піретрум, деревій, хвощі, молочаї, повилика, мар'яник, люпин, горець перцевий, кислиця та дуб. Отруєння можливе й при вживанні зерна або борошна, забруднених ріжками, насінням куколю, плевела, живокосту, пікульника, геліотропа чи триходесми, як у харчуванні людей, так і під час годівлі худоби. Описані також випадки отруєння ягодами лохини, на поверхні яких накопичувалися токсичні ефірні пари багна за умови їх спільного зростання.

До найбільш поширених отруйних рослин належать блекота, отруйна цикута, болиголов плямистий, кліщовина, вовче лико та беладона.

Блекота є бур'янистою рослиною, що трапляється на пустирях, занедбаних присадибних ділянках, уздовж доріг, у дворах та на смітниках. Усі частини цієї рослини мають отруйні властивості. Молоде листя блекоти нерідко помилково приймають за щавель або лободу, а корінь — за петрушку чи турнепс.

Отруєння блекотою проявляється психічним збудженням, маренням і галюцинаціями. Характерними симптомами є сухість у роті, різка спрага, почервоніння обличчя й шиї, блиск очей та розширення зіниць. Галюцинації здебільшого мають зоровий характер: постраждалі бачать неіснуючі предмети та намагаються схопити їх руками. За відсутності своєчасної медичної допомоги може розвинутися параліч, а летальні випадки можливі вже протягом першої доби. У разі виживання одужання зазвичай настає через 2–4 дні.

Токсичну дію блекоти, дурману та беладони зумовлюють алкалоїди атропін, гіосціамін і скополамін.

Небезпеку для людини становлять також плоди конвалії, купини, крушини, чорної бузини, пасльону, а також кісточки калини, які містять отруйні глюкозиди та сапоніни. Особливо токсичними є листя і насіння тиса — південносибірського дерева або чагарнику, що можуть спричинити смертельне отруєння.

Найчастіше жертвами отруєнь рослинними токсинами стають діти віком 3–4 роки. Інкубаційний період зазвичай дуже короткий, оскільки отруйні речовини швидко всмоктуються з травного тракту в кров. Надання першої допомоги в більшості випадків передбачає якнайшвидше очищення шлунково-кишкового тракту, застосування адсорбентів (активованого вугілля), осаджувальних засобів (танінів), окиснювальних розчинів (перманганату калію), нейтралізуючих речовин (сода, кислі напої) та обволікаючих засобів (крохмальний слиз, яєчний білок, молоко). Паралельно необхідно з'ясувати причину отруєння за неперетравленими рештками їжі.

Список використаних джерел

1. Рубенчик В. Л., Костюковский В. Л., Меламед Д. В. Профілактика забруднення харчових продуктів канцерогенними речовинами. – Київ: Здоров'я, 2016 – с. 157-169.
2. Скурихін И. М., Нечаєв А. П. Все про їжу з точки зору хіміка. – Вища школа, 1991 – с. 194-217.

Section: Economy

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОЦЕСНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Тарасюк Григорій
аспірант
Кафедра економіки
Державний університет "Київський авіаційний інститут"
Україна

У контексті структурної трансформації економіки, зумовленої інтенсивним розвитком цифрових технологій, актуалізується необхідність формування ефективних управлінських механізмів, спроможних забезпечити стабільність функціонування підприємств і сприяти нарощенню їх інтелектуального потенціалу. Цифрова трансформація господарського середовища супроводжується переорієнтацією пріоритетів із традиційних матеріальних і фінансових ресурсів на нематеріальні активи, що стають фундаментом формування інтелектуального капіталу підприємства. За таких умов інтелектуалізація капіталу постає визначальним чинником забезпечення довгострокової ефективності діяльності та підтримання конкурентоспроможності суб'єктів ринкової економіки.

Обґрунтованим є застосування функціонально-процесного підходу як концептуальної основи управління процесами інтелектуалізації капіталу, що забезпечує інтеграцію структурно-організаційних та операційно-технологічних елементів у єдину цілісну систему. Використання підходу сприяє узгодженню цілей і функцій управлінських підсистем, підвищенню їхньої адаптивності до зовнішніх змін, забезпеченню гнучкості бізнес-процесів і формуванню передумов для цифрової трансформації підприємства. Відтак, функціонально-процесний механізм доцільно розглядати як провідний інструмент реалізації стратегічних завдань у сфері розвитку інтелектуального потенціалу, що сприяє підвищенню результативності діяльності підприємства та забезпеченню його сталого функціонування в умовах цифрової економіки.

Необхідність формування зазначеного механізму зумовлена зростаючою потребою підприємств в адаптації до сучасних викликів цифрового середовища, що проявляються у високій динаміці ринкових змін, технологічних інноваціях, зростанні вимог до професійної компетентності персоналу та активізації інноваційної діяльності. За таких умов створення потенціалу інтелектуалізації капіталу виступає ключовою умовою не лише збереження, а й

посилення конкурентних позицій підприємства, а також забезпечення засад його сталого економічного зростання в довгостроковій перспективі.

Функціонально-процесний механізм забезпечення потенціалу інтелектуалізації капіталу підприємства в умовах цифрової трансформації економіки доцільно розглядати як інтегровану управлінську систему, що охоплює функції, процеси, інструменти та рішення, спрямовані на формування, стимулювання, ефективне використання та відтворення інтелектуального капіталу шляхом цифрового оновлення господарської діяльності. Такий підхід формує засади сталого розвитку підприємства та підвищення його економічної результативності у довгостроковій перспективі.

З урахуванням зростаючого впливу цифрових технологій на економічне середовище, функціонально-процесний механізм доцільно позиціонувати як ключовий управлінський інструмент, здатний забезпечити належне функціонування інтелектуального капіталу. З огляду на його нематеріальний, динамічний і відтворюваний характер, зазначений механізм має враховувати особливості формування, трансформації та прикладного використання інтелектуальних ресурсів у цифровому середовищі.

Запропонований механізм поєднує чітке визначення управлінських цілей із процесною логікою реалізації завдань інтелектуалізації капіталу. Враховуючи обмежену ефективність традиційних засобів управління щодо складних і часто неформалізованих процесів створення знань, розвитку компетенцій, організаційного навчання та інноваційної активності, необхідним є впровадження підходу, що інтегрує управлінські функції з відповідними бізнес-процесами.

Функціонально-процесний підхід забезпечує перехід від декларативного визнання важливості інтелектуального капіталу до побудови цілісної, керованої та цифрово підтриманої системи його розвитку. Інтелектуалізація розглядається як безперервний управлінський процес, що охоплює етапи формування, використання та відтворення інтелектуальних активів. Такий підхід демонструє високу ефективність в умовах цифрової економіки, забезпечуючи адаптивність до змін і узгодження управлінських рішень із траєкторією розвитку інтелектуального потенціалу підприємства.

Функціонально-процесний механізм має враховувати специфіку інтелектуальних ресурсів та умови їхнього розвитку у цифровому середовищі. Інтеграція управлінських функцій, бізнес-процесів і цифрових інструментів в єдину систему забезпечує ефективну керованість процесами інтелектуалізації, підвищує адаптивність до зовнішніх змін та сприяє узгодженості управлінських рішень на всіх рівнях організаційної структури, що позитивно впливає на загальну результативність діяльності підприємства.

Реалізація зазначеного механізму сприяє органічній інтеграції цифрових технологій в управлінську практику. Використання цифрових платформ, аналітичних інструментів, автоматизація функцій і формування єдиного

інформаційно-аналітичного простору істотно підвищують ефективність управління інтелектуальним капіталом.

Таким чином, функціонально-процесний механізм доцільно визначити як ефективний інструмент реалізації процесів інтелектуалізації капіталу, що поєднує стратегічне бачення з процесно-орієнтованим підходом до управління, інтегруючи цифрові технології, що створює підґрунтя для переходу до адаптивно-процесної моделі стратегічного управління в умовах цифрової трансформації економіки.

Впровадження функціонально-процесного механізму має ґрунтуватися на системі принципів, які формують методологічну основу його цілісності, ефективності та адаптивності в цифровому середовищі. До ключових принципів належать: системність, адаптивність, безперервність, інтегрованість і цифрова детермінованість.

Принцип системності передбачає розгляд механізму як цілісної управлінської системи з взаємопов'язаних функцій, процесів, інструментів та рішень, реалізація якого вимагає інтеграції інтелектуалізації капіталу у загальну стратегію підприємства, що унеможливлює фрагментарність дій і забезпечує комплексне управління нематеріальними активами.

Принцип адаптивності реалізується через здатність механізму гнучко реагувати на зовнішні й внутрішні зміни, зокрема коливання ринкової кон'юнктури, технологічні інновації та нові вимоги до кваліфікації персоналу, що забезпечується використанням цифрових індикаторів, аналізом середовища та наявністю ефективного зворотного зв'язку.

Принцип безперервності передбачає трактування інтелектуалізації капіталу як циклічного процесу, що включає постійне оновлення знань, розвиток компетенцій і реалізацію інновацій.

Принцип інтегрованості забезпечує координацію функціональних, процесних та цифрових компонентів управління в межах єдиної організаційної архітектури, що створює умови для синергії управлінських рішень і перетворення інтелектуального капіталу на рушійну силу інноваційного розвитку.

Принцип цифрової детермінованості акцентує на ролі цифрових технологій як основи для реалізації управлінських впливів. Автоматизація процесів, аналітичні платформи та формування інформаційного середовища забезпечують ефективне управління інтелектуальними активами та їх інтеграцію в цифрову економіку.

Системна реалізація зазначених принципів є необхідною умовою формування дієвого функціонально-процесного механізму управління потенціалом інтелектуалізації капіталу, що підвищує стратегічну узгодженість управлінських дій, посилює конкурентоспроможність підприємства та забезпечує його стійкий розвиток в умовах цифрової економіки.

Таким чином, необхідність розробки функціонально-процесного механізму формування потенціалу інтелектуалізації капіталу підприємства

обумовлена глибинними трансформаційними процесами в сучасній економіці. Ці процеси супроводжуються зростаючим значенням інноваційних рішень і цифрових технологій як ключових чинників забезпечення стійкого економічного зростання та зміцнення конкурентних позицій суб'єктів господарювання у довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Ареф'єв С., Лелеченко А. П., Ареф'єва О., Пілецька С.Т. Інтелектуальний капітал і його значення для забезпечення економічної стабільності та національної безпеки. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. №36. С.208-214. DOI: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-3-36
2. Ареф'єва О. В., Пілецька С. Т., Сафонік Н. П., Ліщенко О. В. Процесний підхід до капіталізації як основи фінансової стійкості підприємств транспортної галузі в умовах інтелектуально-орієнтованого розвитку. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. № 4. DOI: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-51
3. Ареф'єва О. В., Титикало В. С. Концептуальний підхід до управління передовим розвитком інноваційного потенціалу підприємств. Економічний вісник Дніпровської політехніки. 2021. № 3 (75). С. 145–154. DOI: https://doi.org/10.33271/ebdut/75.145.
4. Брюховецька Н. Ю., Богуцька О. А. Інтелектуалізація підприємств: підходи, сутність, структура. Економічний вісник Донбасу. № 1 (59). 2020. С.92-100. DOI: https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-1(59)-92-100.
5. Кузьмінська Н. Л., Коцюбайло М. Р. Вплив цифрової трансформації на інтелектуальний потенціал підприємства. Бізнес Інформ. 2024. № 8. С. 151–157. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-8-151-157
6. Мосін М. Інтелектуалізація підприємств приватного сектору оборонно-промислового комплексу України: стратегічні трансформації та виклики. Трансформаційна економіка. 2023. № 5(05), С. 94-102. https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-5-17.
7. Шкуренко О. В., Кучерук Г. Ю., Карлова О. А., Малишевський Ю. Р. Інтелектуалізація як основа управління потенціалом підприємств в цифровому середовищі. Бізнес Інформ. 2024. № 10. С. 278–285. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-10-278-285
8. Korytko T., Bryl1 I., Piletska S., Arefieva O., Arefiev S.. Strategy of innovative development of an enterpriseon the basis of evaluation of its intellectual capital**.** Scientific Bulletin of National Mining University 2021. N. 3(183). p. 134-137. https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/134

КОРИДОР ДОПУСТИМОСТІ ІНВЕСТУВАННЯ ЯК СТАРТОВИЙ ЕТАП ЕТАПНОЇ МОДЕЛІ ДІАГНОСТИКИ ПОТРЕБ І ОБМЕЖЕНЬ

Столяр Б.Б.
аспірант
Кафедра економіки
Державний університет " Київський авіаційний інститут"
Україна

Економічна нестабільність трансформує інвестування з планово-розрахункової функції у зону управлінської невизначеності, де помилка в припущеннях швидко перетворюється на втрату ліквідності, розрив фінансування або зниження параметрів економічної безпеки. Також в умовах цифрової економіки допустимість інвестування визначається його впливом на адаптивність підприємства. Інвестиції в цифрові технології, дані, аналітичні платформи та розвиток компетенцій персоналу забезпечують оперативне реагування на ринкові зміни, скорочення трансакційних витрат та підвищення ефективності управління ресурсами.

Саме тому стартовий етап етапної моделі інвестиційного забезпечення доцільно будувати як діагностичний механізм відсікання недопустимих рішень і формування поля допустимих альтернатив. Підтвердженням актуальності такого підходу є висновок, що “керівники підприємств, приймаючи інвестиційні рішення, стикаючись із підвищеним ризиком і невизначеністю, повинні розробити стратегію, яка враховує фактори невизначеності, проте це може бути складно через швидку зміну ситуації” [1]. Отже, діагностика потреб і обмежень має виконувати не допоміжну, а системоутворювальну роль у формуванні інвестиційного забезпечення. До того ж інвестування як процес допустиме тоді, коли воно відповідає стратегічним цілям розвитку підприємства та підтримує його довгострокові пріоритети, серед яких зростання, конкурентоспроможність та стійкість. І тут інвестиції грають роль інструменту реалізації стратегії, а чи не окремого фінансового рішення.

Допустимість інвестування може розглядатися як економічно доцільна та стратегічно виправдана можливість розміщення ресурсів у певні об'єкти з очікуваним досягненням результатів за контрольованого рівня ризику. «Ефективне управління підприємством передбачає створення динамічної системи, яка здатна реагувати на постійно мінливі умови зовнішнього середовища та внутрішні фактори. Така система повинна забезпечувати оптимізацію використання ресурсів, підвищення ефективності виробництва, розробку та впровадження інновацій, а також прийняття стратегічних рішень, спрямованих на забезпечення довгострокового розвитку підприємства» [6, с. 8]. У сучасних умовах трансформації економіки, високої невизначеності та

цифровізації інвестиції перестають бути виключно фінансовим інструментом і набувають комплексного характеру, охоплюючи нематеріальні та цифрові форми капіталу. В даному контексті економічна доцільність виступає визначальним критерієм допустимості інвестицій та базується на очікуваному позитивному економічному ефекті з урахуванням тимчасової вартості ресурсів. Інвестування в людський чи інтелектуальний капітал виправдане його впливом на підвищення ефективності, інноваційності та адаптаційних можливостей підприємства.

Коридор допустимості інвестування пропонується трактувати як процедурно сформоване поле рішень, у межах якого інвестиційні потреби підприємства зіставляються з ресурсними, ризиковими та безпековими обмеженнями, а також із сценарними межами зовнішнього середовища. На відміну від спрощеного підходу «потреба → фінансування», коридор задає логіку первинної селекції: які проєкти можуть бути розглянуті як допустимі за поточної конфігурації ліквідності, вартості капіталу, стійкості грошових потоків і параметрів економічної безпеки, а які потребують перегляду або відкладення до зміни умов. «Інноваційний розвиток сучасних підприємств у цифровій економіці дедалі більше залежить від здатності впроваджувати комплексні проєкти, що поєднують стратегічне бачення з ефективним використанням обмежених ресурсів. Проєктний підхід у цьому контексті виступає не лише інструментом організації робіт, а й інтеграційною платформою, яка з'єднує етапи ініціювання, планування, реалізації та контролю в єдину логічно узгоджену систему» [7, с. 204].

Зміст коридору формується через взаємопов'язану оцінку двох груп параметрів. Перша група описує інвестиційні потреби, що виникають із логіки розвитку, інноваційності та діджиталізації бізнес-процесів, а також із необхідності підтримання відтворюваності активів. Друга група фіксує обмеження як «тверді межі» допустимості, що визначаються ресурсною достатністю, ризиковими допусками та безпековими порогами. У практичному вимірі це означає, що вже на старті інвестування оцінюється не лише можливість отримання фінансування, а й допустимість інвестиційного рішення з позиції економічної безпеки підприємства, оскільки інвестиційна логіка без урахування ризиковості та управлінських параметрів спотворює якість рішень. Показовим є узагальнення, що "інвестиційна привабливість підприємства характеризується не тільки стабільністю його фінансового стану, рівнем фінансових результатів, а й конкурентоспроможністю продукції, ступенем ризикованості інвестицій, можливістю підвищення інноваційної діяльності, менеджменту та іміджу підприємства" [3]. Отже, коридор допустимості в діагностиці не може бути суто фінансовим; він має включати ризиково-безпекову складову як обов'язкову умову реалістичності інвестиційного забезпечення.

Вбудованість управління ризиками у стартовий етап забезпечується тим, що коридор допустимості фактично починається з формування первинної карти

ризиків, яка не «додається» до інвестиційного рішення після його вибору, а є джерелом відбору та ранжування альтернатив. Це узгоджується з процесною логікою ризик-менеджменту, оскільки "проєктний ризик-менеджмент включає такі процеси, як ідентифікація, аналіз ризиків та прийняття управлінських рішень в проєкті" [2]. У межах діагностики така вбудованість означає, що ідентифікація ризиків виконує роль «вхідного фільтра», аналіз ризиків уточнює сценарні межі, а управлінське рішення проявляється у встановленні допусків, обмежень і правил переходу до наступного етапу етапної моделі.

Результатом діагностики як стартового етапу має бути формалізований вихід, який забезпечує керованість наступних фаз: карта потреб і обмежень, сценарна рамка зовнішнього середовища, первинний реєстр ризиків і набір безпекових порогів, що задають допустимі межі ліквідності, боргового навантаження та ризикових відхилень. Інвестиції у розвиток людського, інтелектуального та цифрового капіталу здатні формувати непрямі результати через посилення інноваційного потенціалу, зростання репутаційного капіталу, підвищення рівня соціальної відповідальності та створення стійких конкурентних переваг, що виходять за межі безпосереднього фінансового ефекту. Саме цей вихід і становить коридор допустимості інвестування. Його роль у етапній моделі полягає в тому, що будь-яке наступне проєктування портфеля та мобілізація ресурсів здійснюються не «з нуля», а в межах уже встановлених допусків, що підвищує узгодженість інвестиційного забезпечення зі стратегією розвитку та з вимогами економічної безпеки.

Висновки. Коридор допустимості інвестування є стартовим продуктом діагностики потреб і обмежень у межах етапної моделі інвестиційного забезпечення, який перетворює інвестування з набору ситуативних рішень на керований процес із формалізованими допусками. Його побудова дозволяє інституціоналізувати адаптивний механізм інвестиційного забезпечення в нестабільності, оскільки фіксує межі ресурсної здійсненності, прийнятності ризику та безпекової допустимості ще до переходу у фазу фінансування. Практична цінність підходу полягає у можливості використання коридору як основи регламентації інвестиційних процедур і як «стартових воріт» етапної моделі, що зменшує незворотність помилок та підсилює узгодженість інвестиційної політики з цілями розвитку підприємства.

Список використаних джерел

1. Христенко О. А., Кертичак В. М. (2023) Визначення інвестиційної стратегії розвитку підприємства в умовах кризової економіки. Modern Economics. (41). 141–146. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-20 .
2. Швець В. Я., Мелаш В. Д., Довгань Д. В. (2022) Етапи проведення ризик-менеджменту проєктів. Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. (4). 193–200. DOI: https://doi.org/10.31651/2076-5843-2022-4-193-200 .

3. Павлова Г. Є., Атамас О. П., Марухніч Є. В. (2023) Інвестиційна привабливість підприємств у контексті їх економічної безпеки. Бізнес Інформ. (10). 112–117. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-10-112-117.
4. Ареф'єва О. В. (2025) Капітальні інвестиції та інвестиційна діяльність у забезпеченні цілей сталого розвитку: сучасні виклики, фінансові інструменти, стимулювання. Економічний вісник. (3). 132-140. https://doi.org/10.33271/ebdut/91.132
5. Arefiev, S., Zhyhlei, I., Pereguda, Y., Kryvokulska, N., & Lushchyk, M. (2023). El uso de tecnologías digitales para garantizar la seguridad ambiental en el contexto del desarrollo de una Economía Verde. Revista De La Universidad Del Zulia, 15(42), 353-369. https://doi.org/10.46925//rdluz.42.20 https://produccioncientificaluz.org/index.php/rluz/article/view/41363
6. Пілецька, С. Т., Ареф'єв, С. О., Коритько, Т. Ю. (2024). Проактивність підприємств на різних стадіях розвитку при діджиталізації економіки як основа запобігання банкрутству. Управління економікою: теорія та практика. Чумаченківські читання, 3–13. https://doi.org/10.37405/2221-1187.2024.3-12
7. Ареф'єва О. В. (2025) Технології проєктного підходу при оптимізації фінансових ресурсів інноваційного підприємства з використанням інструментів Big Data в умовах сталого розвитку. Бізнес Інформ. (7). 203–209. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-7-203-209

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Курій Дмитро
аспірант
Кафедра «Підприємництва,
торгівлі та прикладної економіки»
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника, Україна

Анотація. Економічна безпека підприємств у сучасних умовах набуває особливого значення через зростаючу глобалізацію ринків, конкуренцію та нестабільність економічного середовища. Підприємства функціонують у середовищі, де ризики різного типу – фінансові, операційні, стратегічні, інформаційні – можуть призвести до значних втрат або навіть банкрутства. У цьому контексті важливим завданням стає діагностика системи економічної безпеки підприємств, яка дозволяє не лише оцінити поточний стан безпеки, а й своєчасно виявляти загрози, прогнозувати ризики та приймати управлінські рішення.

Сучасна практика свідчить, що традиційні методи аналізу та контролю часто не відповідають вимогам швидкозмінного середовища та потребують інноваційних підходів**,** що поєднують аналітичні, цифрові та інформаційні технології. Тому розробка та впровадження нових методів діагностики економічної безпеки є актуальним завданням як для науки, так і для практики управління підприємствами [3].

Ключові слова: економічна безпека підприємства, система економічної безпеки, діагностика ризиків, інноваційні методи, фінансово-аналітичні інструменти, цифрові технології, прогнозування ризиків, управління ризиками.

Мета дослідження. Мета роботи полягає у визначенні та обґрунтуванні інноваційних методів діагностики системи економічної безпеки підприємств, що дозволяють підвищити ефективність управління ризиками та забезпечити стабільність функціонування підприємств у сучасних умовах.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс методів, що включає:

- системний аналіз для оцінки структурних елементів системи економічної безпеки;
- методи фінансово-економічного аналізу для оцінки ризиків та загроз;
- експертні оцінки та методи ранжування ризиків;
- цифрові інструменти, такі як моделювання сценаріїв та аналітичні платформи;
- статистичні методи для виявлення тенденцій та закономірностей у ризикових процесах.

Теоретичні засади діагностики економічної безпеки. Економічна безпека підприємства визначається як стан захищеності його економічних інтересів від внутрішніх і зовнішніх загроз. Система економічної безпеки включає кілька взаємопов’язаних компонентів: фінансову стабільність, ефективність управління, захист інформаційних ресурсів, кадрову безпеку, відповідність законодавчим та регуляторним вимогам [4;5].

Традиційні методи діагностики базуються на аналізі фінансових показників, аудиті процесів та контролі за виконанням нормативних вимог. Проте в умовах динамічного ринку цього недостатньо. Для сучасних підприємств актуальним є комплексний підхід, що поєднує кількісні та якісні показники, інтегрує внутрішні та зовнішні фактори ризику, а також використовує технології обробки великих даних (Big Data) та штучного інтелекту для прогнозування загроз.

Інноваційні методи діагностики. Серед основних інноваційних методів можна виділити:

1. Системний підхід та моделювання ризиків. Використання системного підходу дозволяє розглядати економічну безпеку підприємства як цілісну структуру, взаємозалежну з внутрішніми і зовнішніми процесами.

Моделювання ризиків дає змогу будувати сценарії розвитку подій, оцінювати вплив різних факторів та формувати стратегії реагування.

2. Інформаційні та цифрові технології. Використання аналітичних платформ, систем бізнес-інтелекту (BI), цифрових дашбордів дозволяє моніторити ключові показники безпеки в режимі реального часу. Це забезпечує швидку реакцію на потенційні загрози та підвищує прозорість управлінських рішень.

3. Методи експертних оцінок та ранжування ризиків. Використання експертних методів, таких як SWOT-аналіз, методи Delphi та бальна оцінка ризиків, дозволяє визначити критичні загрози та пріоритетні напрями підвищення безпеки підприємства.

4. Фінансово-аналітичні методи. Комплексна оцінка фінансового стану підприємства, ліквідності, платоспроможності та структури витрат дозволяє виявити внутрішні загрози та резерви підвищення стійкості.

5. Прогнозування та сценарне планування. Створення моделей прогнозування фінансових ризиків дозволяє підприємству адаптуватися до змін зовнішнього середовища, запобігати кризовим ситуаціям [1].

Практичне значення. Інноваційні методи діагностики економічної безпеки дозволяють підприємствам:

- систематизувати процеси оцінки ризиків;
- виявляти слабкі місця у фінансовій та операційній діяльності;
- приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо захисту ресурсів;
- підвищувати стійкість до зовнішніх та внутрішніх загроз;
- інтегрувати сучасні цифрові інструменти у систему контролю та моніторингу.

На практиці, застосування таких методів дозволяє підприємствам галузі підвищити конкурентоспроможність та знизити ймовірність фінансових втрат, пов’язаних із ризиками. Наприклад, використання аналітичних платформ для моніторингу фінансових потоків у режимі реального часу дозволяє реагувати на нестандартні ситуації, що можуть загрожувати економічній безпеці [2].

Приклади впровадження. На підприємствах галузі активно впроваджуються такі інноваційні рішення:

- автоматизовані системи збору та аналізу фінансової інформації;
- інтегровані системи моніторингу ризиків, що поєднують фінансові, операційні та інформаційні дані;
- моделі прогнозування ризиків на основі історичних даних та алгоритмів машинного навчання;
- регулярне проведення експертних оцінок ризиків з використанням методів Delphi та мультикритеріальних підходів.

Висновки.

1. Діагностика економічної безпеки підприємств є ключовим інструментом управління ризиками та забезпечення стабільності діяльності.

2. Традиційні методи аналізу потребують модернізації та інтеграції з цифровими технологіями, що підвищує ефективність виявлення та прогнозування загроз.

3. Інноваційні методи – системний підхід, цифрові платформи, експертні оцінки та моделі прогнозування – дозволяють підприємствам своєчасно реагувати на ризики та підвищувати рівень економічної безпеки.

4. Використання сучасних методів діагностики має практичне значення для підвищення конкурентоспроможності підприємств та забезпечення стійкості їх розвитку в умовах глобальної економіки.

5. Перспективи досліджень полягають у розробці інтегрованих систем діагностики, що поєднуватимуть фінансові, операційні та інформаційні аспекти економічної безпеки підприємств із застосуванням аналітичних та інноваційних технологій.

Список використаних джерел

1. Антоненко, В. М. Економічна безпека підприємства: теорія та практика. – Київ: Центр учбової літератури, 2020. – 320 с.
2. Бондар, І. С. Системи управління ризиками та економічна безпека підприємств. – Харків: ХНУ, 2019. – 256 с.
3. Державна служба статистики України. Офіційна статистика підприємств. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua
4. Ємець О.І., Лешанич С.Є. Сучасні аспекти цифровізації бізнес-аналітики підприємства. Ефективна економіка. 2023. № 12. DOI: 32702/2307-2105.2023.12.42.
5. Ковальчук, П. П. Інноваційні технології в управлінні економічною безпекою. – Львів: ЛНУ, 2021. – 280 с.

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.001.45-50

INNOVATIVE APPROACHES TO THE USE OF BEE-DERIVED BIOACTIVE SUBSTANCES IN FUNCTIONAL FOODS

Bondarenko Roman
Expert in Natural Bee-Derived Substances and
Functional Formulation Innovation
ORCID : 0009-0007-6296-8438

Abstract. The article explores innovative approaches to the use of bioactive substances of bee origin in the development of functional food products. Special attention is given to honey, propolis, royal jelly, bee pollen, and bee bread as valuable sources of biologically active compounds with antioxidant, anti-inflammatory,

antimicrobial, and immunomodulatory properties. The paper analyzes current technological challenges related to the stability, standardization, and sensory characteristics of these ingredients. Modern solutions such as encapsulation, micro- and nanoemulsion technologies, and synergistic combinations with probiotics and plant extracts are discussed. The study emphasizes the potential of bee-derived substances to enhance the nutritional value, biological activity, and market competitiveness of functional foods.

Keywords: bee products, bioactive compounds, functional foods, encapsulation technologies, antioxidant activity, nutritional innovation

In the modern world, there is a rapidly growing interest in functional food products that not only satisfy basic human nutritional needs but also contribute to health maintenance, prevention of chronic diseases, and improvement of physiological functions of the body. Among natural sources of bioactive compounds, bee products such as honey, propolis, royal jelly, pollen, and bee bread occupy a special place. They contain a wide range of biologically active substances, including phenolic compounds, flavonoids, peptides, vitamins, trace elements, and fatty acids, which exhibit antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, and immunomodulatory activities. This makes them promising components for the development of functional foods and dietary supplements.

Modern scientific studies confirm that regular consumption of bee products can have a positive effect on the immune system, improve metabolic processes, reduce oxidative stress, and contribute to the maintenance of overall health. The incorporation of such products into food matrices enables the creation of innovative functional foods that meet consumer demand for natural, environmentally friendly, and safe products.

At the same time, the integration of bee products into functional foods faces a number of technological challenges. First, the bioactive compounds of these products are often unstable to high temperatures, oxygen, and light, which can lead to a decrease in their biological activity during production and storage. Second, the presence of specific taste and aroma characteristics, such as the bitter taste of propolis, may affect the sensory acceptability of the final product. Third, the variability in the composition of bee products depending on botanical origin, harvesting season, and geographical conditions complicates standardization and quality control.

To overcome these challenges, modern food science offers a number of innovative approaches. These include the use of encapsulation technologies and micro- and nanoemulsions, which protect bioactive components from degradation, enable their controlled release during digestion, and increase bioavailability. Other approaches involve synergistic combinations of bee products with other functional ingredients such as probiotics, prebiotics, and plant extracts, which enhance product efficacy and improve organoleptic properties. In addition, innovative formulation solutions make it possible to create targeted functional foods aimed at supporting specific aspects of health, such as blood glucose control, immune system strengthening, or maintenance of a healthy gut microbiota.

Thus, the modern food industry has significant potential for incorporating bee products into functional foods, ensuring a simultaneous increase in nutritional value, biological activity, and market competitiveness. However, for the effective use of these resources, systematic research of their chemical composition, physicochemical properties, stability during technological processing, and impact on human health is required.

The aim of the article is to investigate modern innovative approaches to the use of bee-derived bioactive substances in functional food products and to evaluate their effectiveness in enhancing the biological activity and nutritional value of foods.

Bee products are known for their high content of bioactive components and a wide range of functional properties. Honey, as one of the main bee products, contains more than 200 different compounds, among which monosaccharides, organic acids, enzymes, and phenolic compounds play a major role. These components determine the antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory activity of honey, making it a promising ingredient for functional foods (Bogdanov, 2016).

Propolis is characterized by a high content of flavonoids, aromatic acids, and essential oils, which ensure its anti-inflammatory, antioxidant, and immunomodulatory activity. These properties of propolis are widely used in the development of dietary supplements and functional products (Alvarez-Suarez et al., 2014). Royal jelly, rich in unique proteins known as Major Royal Jelly Proteins (MRJP), fatty acids, and vitamins, exhibits antioxidant, anti-inflammatory, and adaptogenic activity, making it a valuable component for increasing the functional value of food products (Maitra & Ghosh, 2024; Strant, Yücel, Topal, & Puscasu, 2019).

Bee pollen and bee bread are sources of proteins, amino acids, carotenoids, vitamins, and minerals. Bee bread, unlike fresh pollen, undergoes fermentation in the honeycomb, which increases the bioavailability of nutrients and bioactive compounds. This makes it a promising ingredient for the development of functional foods with enhanced biological activity (Giannenas et al., 2021).

Modern technologies for integrating bee products into food matrices are developing towards increasing stability, bioavailability, and sensory attractiveness. One of the key approaches is the encapsulation of bioactive components. Micro- and nanoemulsions protect phenolic compounds, proteins, and peptides from degradation during heat treatment, exposure to oxygen, and light, and ensure controlled release of components during digestion (Ribeiro et al., 2019).

An important aspect is also the use of synergistic combinations. Combining bee products with probiotics, prebiotics, or plant extracts increases product effectiveness and improves organoleptic properties (El Ghouizi et al., 2023). Such approaches allow the development of targeted functional foods aimed at glycemic control, gut health support, or immune system strengthening.

A number of studies demonstrate that the use of microencapsulated propolis in dairy products increases antioxidant activity without impairing taste (Pascoal et al., 2014). Similarly, royal jelly incorporated into energy bars or dry mixes for athletes

has a positive effect on the immune system and antioxidant defense levels (Strant et al., 2019). The addition of pollen or bee bread to cereal products increases protein content, polyunsaturated fatty acids, and trace elements, thereby enhancing the nutritional value and functionality of the final product (Yücel, Topal, & Puscasu, 2017).

Equally important is the issue of standardization and quality control. Bioactive components of bee products show significant variability in composition depending on botanical and geographical origin, which complicates the prediction of their functional activity in food products (Bogdanov, 2016). Modern research is aimed at developing standardization methods, including the identification of key activity biomarkers and optimization of technological processes to preserve the functional value of bee products (Belščak-Cvitanović et al., 2023).

Thus, the literature review demonstrates that bee products are a valuable source of bioactive components for functional foods. Their integration into food matrices requires the application of innovative technologies such as encapsulation and synergistic combinations, standardization, and assessment of bioavailability, which ensures product effectiveness and market competitiveness.

Based on the analysis of scientific sources and modern technological approaches to the integration of bee-derived bioactive substances into functional foods, it is advisable to formulate a number of practical and scientifically grounded recommendations aimed at increasing the efficiency of their use, stability, and consumer attractiveness.

First of all, when developing functional foods using bee products, it is necessary to clearly define the target functional orientation of the product. This may include immune system support, antioxidant protection, normalization of metabolic processes, regulation of the glycemic index, or support of the gut microbiota. According to the chosen goal, a justified selection of a specific bee product or their combination should be made, taking into account the specificity of their bioactive composition and mechanisms of action.

An important recommendation concerns the optimization of technological processing, particularly minimizing thermal load. Since a significant portion of bioactive compounds in honey, propolis, royal jelly, and bee bread are thermolabile, it is advisable to use gentle pasteurization regimes or alternative preservation methods such as high hydrostatic pressure, ultrasound processing, or cold extrusion. This allows preservation of functional properties without compromising product safety.

Special attention should be paid to encapsulation technologies, which are currently among the most promising tools for preserving bioactive components of bee products. The use of microencapsulation with food-grade biopolymers such as alginates, pectins, and protein matrices is recommended, as they provide protection against oxidation, light, and the acidic environment of the stomach. This approach not only increases stability but also enables controlled release of bioactive compounds in the intestine, enhancing their bioavailability.

Considering sensory limitations, including the specific aroma and taste of propolis or royal jelly, the application of synergistic formulation solutions is advisable. Combining bee products with fruit, berry, or plant extracts, as well as probiotic cultures, helps balance organoleptic properties, increase consumer acceptability, and simultaneously enhance functional effects through the synergy of bioactive components.

Another important recommendation is the need for raw material standardization. Given the significant variability in the composition of bee products depending on botanical and geographical origin, it is advisable to implement quality control systems based on the determination of marker bioactive compounds such as phenolic profiles, flavonoids, and specific proteins. This ensures reproducibility of functional properties and increases consumer trust.

From a practical perspective, manufacturers of functional foods are encouraged to focus on the development of everyday-consumption products such as yogurts, beverages, cereal bars, and bakery products enriched with bee products in physiologically justified doses. This approach promotes regular intake of bioactive substances without the need for pharmaceutical supplements.

The analysis confirms that bee products are an extremely promising source of bioactive substances for the development of functional foods. Their unique chemical composition, including phenolic compounds, flavonoids, proteins, peptides, fatty acids, vitamins, and minerals, provides a wide range of biological activities, particularly antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, and immunomodulatory effects.

Modern research demonstrates that integrating bee products into food matrices significantly enhances nutritional and functional value, provided that appropriate technological approaches are applied. Innovative methods such as encapsulation, micro- and nanoemulsions, and synergistic combinations with other functional ingredients have proven to be particularly effective.

At the same time, the main limiting factors remain sensitivity to technological impacts, sensory characteristics, and compositional variability. Overcoming these challenges is possible through standardized quality control approaches, formulation optimization, and the use of advanced technologies for protecting bioactive components.

Thus, the aim of the study has been achieved: modern innovative approaches to the use of bee-derived bioactive substances in functional foods have been analyzed and their effectiveness in enhancing biological activity and nutritional value has been evaluated. The obtained results confirm the feasibility and перспективність of further development of this field in food science and industry.

Future research in the field of using bee products in functional foods should focus on several key areas. First, in-depth investigation of the bioavailability and bioefficacy of bioactive compounds after their integration into various food matrices is needed, taking into account digestion and metabolic processes in the human body. Second, the development of personalized functional foods enriched with bee products, considering age, physiological, and metabolic characteristics of consumers, is a promising direction aligned with modern trends in nutrition science. Third,

comprehensive studies aimed at harmonizing quality and safety standards for bee products used in the food industry and developing unified criteria for evaluating their functional activity are required. Overall, bee products have significant potential as natural, safe, and effective ingredients for functional foods, and further scientific and technological advances in this field will contribute to the creation of innovative products focused on health preservation and improvement of quality of life.

References

1. Alvarez-Suarez, J. M., et al. (2014). Phenolic compounds in bee products: Chemical composition, antioxidant activity, and therapeutic potential. Food Chemistry, 152, 56–65. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.101
2. Belščak-Cvitanović, A., et al. (2023). Revolutionizing the use of honeybee products in healthcare. Nutrients. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10381877/
3. Bogdanov, S. (2016). Bee products as functional foods. Journal of Apicultural Research, 55(5), 493–497. https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1159948
4. El Ghouizi, A., Bakour, M., Laaroussi, H., Ousaaid, D., El Menyiy, N., Hano, C., & Lyoussi, B. (2023). Bee pollen as functional food: Insights into its composition and therapeutic properties. Antioxidants, 12(3), 557. https://www.mdpi.com/2076-3921/12/3/557
5. Giannenas, I., Kontopidis, G., Tsalie, E., & Florou-Paneri, P. (2021). Addition of bee products in diverse food sources: Functional and physicochemical properties. Applied Sciences, 11(17), 8156. https://www.mdpi.com/2076-3417/11/17/8156
6. Maitra, S., & Ghosh, S. (2024). Royal jelly: Biological action and health benefits. International Journal of Molecular Sciences, 25(11), 6023. https://www.mdpi.com/1422-0067/25/11/6023
7. Pascoal, A., Rodrigues, S., Teixeira, A., & Feás, X. (2014). Propolis: Biological and pharmacological activities. Food Chemistry, 166, 262–271. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.049
8. Ribeiro, H., Mendes, R., Fernandes, R., & Pintado, M. (2019). Microencapsulation of bee products: Advances and applications. LWT – Food Science and Technology, 115, 108454. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108454
9. Strant, M., Yücel, B., Topal, E., & Puscasu, A. M. (2019). Use of royal jelly as functional food on human and animal health. Journal of Animal Production, 60(2), 131–144. https://doi.org/10.29185/hayuretim.513449
10. Yücel, B., Topal, E., & Puscasu, A. M. (2017). Bee products as functional food. In Superfood and Functional Food – An Overview of Their Processing and Utilization. InTechOpen. https://www.researchgate.net/publication/314189594_Bee_Products_as_Functional_Food
11. Gerçek, Y. C., Dagsuyu, E., & Akdeniz, E. (2024). Enzyme inhibitory, physicochemical, and phytochemical properties and botanical sources of honey, bee pollen, bee bread, and propolis. Antioxidants, 13(12), 1483. https://doi.org/10.3390/antiox13121483

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.002.51-54

CREATIVE INDUSTRIES IN THE GLOBAL INNOVATION ECONOMY

Svyshchuk Iryna
PhD student
Department of International Economics
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

In the current context of global economic transformation, creative industries are becoming increasingly important as one of the key elements of the global innovation economy. The growing role of intangible assets, digital technologies, intellectual property, and creative human capital is driving demand for creative services in international trade. The export of creative services is an important quantitative indicator of the integration of creative industries into global economic processes and their competitiveness in the world market.

Global statistics show steady and accelerated growth in creative services exports over the past decade. In 2010, global exports of creative services amounted to US$509,082 million, while in 2015 they grew to US$766,231 million. Further digitalization and the development of the creative economy contributed to an increase in this figure to US$1,021,052 million in 2018. Even amid the global instability of 2020, global exports of creative services maintained positive momentum, reaching US$1,135,688 million [1].

In the post-crisis period, the role of creative industries in the global economy has continued to strengthen. In 2022, global exports of creative services grew to US$1,409,787 million, and in 2023, they reached US$1,518,830 million [1]. This trend confirms that creative industries are increasingly shaping international service flows and becoming one of the drivers of innovative growth, structural modernization of economies, and the development of global markets.

At the same time, the growth in global exports of creative services is accompanied by a high level of concentration of international trade flows, which is a characteristic feature of the global creative industries market. A significant share of exports and imports of creative products is concentrated in a limited number of economically developed countries and regions, while most countries maintain a marginal presence in global trade in creative goods and services. This asymmetry exacerbates structural imbalances in the global innovation economy and limits the opportunities for the uniform inclusion of national creative industries in international value chains, as confirmed by the results of studies on the concentration of exports and imports of creative industry products in world trade [3]. In view of this, the analysis of global trends in the export of creative services is particularly relevant for understanding the role of creative industries in the global innovation economy and identifying regional asymmetries in their development, which necessitates the study

of the dynamics of creative services exports by individual groups of economies (Table 1).

Table 1. Dynamics of creative services exports of selected groups of economies, 2010–2023, US$ at current prices in millions

Economy	2010	2015	2018	2020	2022	2023
Africa	1867	2866	3053	3233	4330	4257
Northern America	143537	196400	229621	233920	281420	285806
Latin America and the Caribbean	4780	11047	10277	11271	15827	17691
Asia	90573	165688	219058	268201	362185	390885
Europe	264645	385584	553996	612962	738052	811655
Oceania	3680	4645	5047	6102	7974	8535

Source: Compiled by the author based on [2].

An analysis of the dynamics of creative services exports in 2010–2023 shows a steady upward trend in the global creative services market across all economic groups, confirming the growing role of creative industries in the global innovation economy. Despite periods of global instability, particularly in 2020, none of the regions showed a sustained decline in exports, indicating the high adaptability of creative services to external shocks and their significant dependence on digital delivery channels.

Europe has held a dominant position in global exports of creative services throughout the period under review. The region's exports grew from US$264,645 million in 2010 to US$811,655 million in 2023, more than tripling the initial level. This dynamic reflects the high concentration of creative human capital, the developed infrastructure of creative industries, and effective mechanisms for commercializing intellectual property in European economies.

North America consistently ranks second in terms of creative services exports, showing significant, albeit more moderate, growth compared to Europe. Between 2010 and 2023, exports grew from US$143,537 million to US$285,806 million. At the same time, the dynamics of this region are characterized by a certain volatility during periods of crisis, which is associated with the high sensitivity of creative markets to changes in global demand and the cyclical nature of innovation activity.

Asia showed the most dynamic growth in exports of creative services, with export volumes increasing from US$90,573 million in 2010 to US$390,885 million in 2023. This result indicates a profound structural transformation of the region and its gradual transition from a production-oriented development model to an innovation- and creativity-oriented one. The growing role of Asian economies is driven by the active development of digital platforms, IT services, audiovisual content, and design.

Although Latin American and Caribbean countries, as well as Africa and Oceania, account for a relatively small share of global exports of creative services, they are showing positive long-term dynamics. In particular, exports of creative

services in Latin America and the Caribbean have grown almost fourfold over the period under review, indicating untapped potential and the gradual integration of these economies into global creative value chains. Similar trends, albeit on a smaller scale, can be observed in Africa and Oceania.

In order to deepen the analysis of the dynamics of creative services exports, it is advisable to move from assessing absolute volumes to studying growth rates, which reflect the intensity of creative industries development in different groups of economies (Table 2).

Table 2. Dynamics of creative services exports of selected groups of economies, 2010–2023, Growth rate, year-on-year

Economy	2010	2015	2018	2020	2022	2023
Africa	1,96	2,83	2,43	3,72	3,15	2,85
Northern America	21,68	22,95	23,61	28,29	26,18	24,53
Latin America and the Caribbean	3,31	5,97	4,94	8,41	6,91	6,88
Asia	8,67	11,55	12,38	18,18	16,28	16,48
Europe	13,34	16,14	18,56	22,9	20,65	20,95
Oceania	5,45	6,25	5,46	9,61	11,9	8,95

Source: Compiled by the author based on [2].

A study of the annual growth rates of creative services exports in 2010–2023 reveals significant differentiation in the dynamics of creative industries development between individual groups of economies. Higher and more stable growth rates are characteristic of economies with developed innovation infrastructure, which indicates their ability to effectively scale creative services and integrate digital solutions into international trade processes. In contrast, growth in countries with lower levels of economic and institutional development is less stable due to limited access to digital resources, financing, and global creative value chains. At the same time, a characteristic feature of the current stage of development is the strengthening of the growth dynamics of creative services exports in crisis and post-crisis periods, which highlights the high adaptability of creative industries to external economic shocks. The active spread of digital platforms, remote collaboration formats, and online distribution channels has helped to sustain and even accelerate the development of creative activities amid general economic constraints. As a result, creative industries are increasingly emerging as a dynamic and at the same time stabilizing segment of the global innovation economy, capable of ensuring sustainable growth in the long term.

Thus, the analysis of global trends in the export of creative services shows that creative industries are increasingly establishing themselves as one of the key structuring elements of the global innovation economy. The steady growth of international trade in creative services, the preservation of positive dynamics in conditions of global instability, and the uneven pace of development between regions indicate a profound transformation of economic models towards an increased role of

intangible assets, digital technologies, and human capital. The identified regional asymmetries reflect both the concentration of creative potential in economically developed countries and the gradual formation of new growth centers in countries with a catch-up development model, which contributes to the reformatting of global value chains [3]. In this context, it is advisable to strengthen national and supranational policies aimed at reducing the concentration of creative trade flows, developing national creative ecosystems, and expanding the participation of less integrated economies in international trade in creative services. Particular attention should be paid to supporting digital infrastructure, mechanisms for the protection and commercialization of intellectual property, and stimulating the export of creative services as a tool for long-term innovative growth. In general, creative industries not only generate added value, but also play a stabilizing role in the global economy, increasing its adaptability, innovative capacity, and competitiveness in the long term.

References

1. UNCTAD (2024). Creative Economy Outlook 2024. URL: https://unctad.org/publication/creative-economy-outlook-2024 (accessed January 28, 2026).
2. UNCTADstat Data centre. Creative services exports. URL: https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CreativeServ_Group_E (accessed January 28, 2026).
3. Svyshchuk, I. (2026). Concentration of Exports and Imports of Creative Industry Goods in Global Trade. Bulletin of the Academy of Labor, Social Relations and Tourism. Series: Economics, Psychology and Management, 7. URL: https://doi.org/10.54929/3041-2390-2026-07-01-01 (accessed January 28, 2026).

ФОРМУВАННЯ СВІТОВОГО РИНКУ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ ТА ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Пісковець Ольга
к.е.н, вчитель географії
ЛИТОВСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ЛІЦЕЙ №1
Мещерякова Альона
учениця
Бородянська гімназія
Україна

В умовах науково-технічного прогресу, формування нової конфігурації глобального економічного простору видозмінюється розвиток світового ринку товарів і послуг у контексті традиційного сприйняття закономірностей його функціонування. Ці процеси є швидкісними і динамічними, що супроводжуються ускладненням структури світового ринку, виникненням

нових його сегментів і зростанням їх взаємообумовленості, посиленням активності господарюючих суб'єктів щодо формування нових ресурсів розвитку, специфіка використання яких характеризується відповідною їх концентрацію в певних країнах і регіонах світу.

Сучасна глобалізація та динаміка науково-технічного прогресу обумовлюють зміну трансформаційних пріоритетів економічного розвитку в контексті розширення між народного співробітництва, оновлення інтеграційних форм стратегічної взаємодії з торговельно-економічними партнерами.

Сучасна система світового ринку знаходиться в нестійкій рівновазі, яка зберігається завдяки найбільш потужним національним ринкам, домінуючим у світовій економіці, глобальним ТНК, міжнародним фінансовим групам, центрам, інститутам.

Світовий ринок складається зі світових (міжнародних) спеціалізованих товарних та інших функціональних ринків. Мова, таким чином, йде про міжнародний рух факторів виробництва, їх інтернаціоналізації. У цьому знаходить вираз вищий рівень розвитку спеціалізованих галузевих ринків, що мають у той же час універсальний характер.

Основними рисами світового ринку є: максимізація прибутків компаній - агентів світового ринку; рух товарів і послуг між країнами, що і визначає попит на іноземних ринках; сприяння більш повному та раціональному використанню національних факторів виробництва, їх включення в систему міжнародного поділу праці [1].

В умовах поглиблення і розширення світогосподарських зв'язків товарні ринки втрачають національні і територіальні кордони, перетворюючись у світові товарні ринки, на які виступають торговці всіх країн. Кожна країна має спеціалізуватися на виробництві та експорті тієї продукції, у виготовленні якої вона має абсолютні переваги. Це означає, що ті товари, виробництво яких для неї обходиться дешевше ніж іншим країнам, вона повинна виробляти для задоволення потреб не тільки своєї країни, а й для продажу іншим країнам. Купувати, ввозити держава повинна ті товари, виробництво яких у її межах обходиться дорожче. І відбір тих товарів, на виробництві яких країна спеціалізується, здійснює ринковий механізм. Від зовнішньої торгівлі виграє кожна нація, оскільки вона має певну абсолютну перевагу у виробництві тих товарів, які реалізує на міжнародному ринку. На міжнародному ринку продається найконкурентніша продукція, виготовлена з нижчими витратами і з кращими споживними властивостями [2].

Світовий ринок характеризується наступними основними рисами: він є категорією товарного виробництва, який виходить в пошуках збуту своєї продукції за національні рамки; він проявляється в міждержавному переміщенні товарів, які знаходяться під впливом не тільки внутрішнього, але й зовнішнього попиту і пропозиції; він оптимізує використання факторів виробництва, підказуючи виробнику в яких галузях і регіонах вони можуть бути використані найбільш ефективно; він виконує функцію, яка дозволяє

забраковувати з міжнародного обміну товари і часто їх виробників, які не в змозі забезпечити міжнародний стандарт якості при конкурентних цінах; на ньому існує особлива система цін – світові ціни.

Світовому ринку притаманні певні специфічні ознаки: ємність світового ринку є меншою, ніж сумарна ємність національних ринків; на механізм світового ринку значний вплив справляє зовнішньоекономічна політика держави; на світовому ринку формуються світові ціни, які є відмінними від національних.

Основними центрами торговельних зв'язків на міжнародному ринку є міжнародні товарні біржі; міжнародні товарні аукціони; міжнародні ярмарки; торги; виставки та торгові доми.

Світовий ринок є важливою підсистемою світового господарства, де спостерігається поглиблення міжнародного поділу праці, розширення міжнародної спеціалізації та виробничого кооперування, прояв інтернаціоналізації та диверсифікації галузей виробництва, зростання потоків переміщення товарів і капіталу. У другій половині XX ст. в еволюції міжнародного поділу праці відбулися якісні зрушення, що зумовили вивезення капіталу за межі національних кордонів. Інтернаціоналізація охопила всі стадії руху капіталу (грошову, виробничу, товарну) у вигляді форм: інтеграції національних господарств у регіональні господарські комплекси та транснаціоналізації (виходу виробничої та комерційної діяльності корпорацій за національні кордони) [3].

Світовий ринок виступає сукупністю стійких товарно-грошових відносин між країнами, основою яких є міжнародний поділ праці, міжнародна спеціалізація і кооперування, виробництво та збут товарів і послуг. Світові ринки можуть характеризуватися як високою експортною квотою і відповідно значною часткою зовнішньоекономічних операцій країн, так і середньою і низькою.

До основних видів світових ринків відноситься світовий ринок товарів та послуг. На світовому ринку товарів частіше за все ця взаємодія може відбуватися між виробниками і продавцями, а рідше – між виробниками і споживачами цих товарів. Це пов’язане з тим, що на світовому товарному ринку в основному купуються товари для по дальшого продажу і споживання іншими суб’єктами. У свою чергу на світовому ринку послуг взаємодіють безпосередньо виробники і споживачі цих послуг [4].

Світовий ринок послуг функціонує як самостійне утворення, яке має власний зміст, особливості та закономірності розвитку. Головним документом, що регулює міжнародну торгівлю послугами, є Генеральна угода з торгівлі послугами, що входить на правах додатку до угоди про СОТ (Світової організації торгівлі). Документ визначає торгівлю послугами як надання їх з території однієї країни на територію іншої країни. Але й в класифікації послуг серед міжнародних організації також є свої відмінності за змістом статей. СОТ поділяє їх на 600 різновидів, але узагальнено класифікує їх за чотирма

напрямами торгівлі послугами. МВФ, відповідно до своїх критеріїв, класифікує послуг за такими видами: морські перевезення; інші види транспортних послуг; подорожі; інші приватні послуги та інші офіційні послуги [5].

Організація з торгівлі та розвитку класифікує послуги за наступним сферами їх розміщення: фінансові; зв'язку; будівельні та проектно-конструкторські; транспортні; професійні та ділові (юридичні, медичні тощо) комерційні; туристичні; аудіовізуальні. Інші міжнародні організації МБ (Міжнародний банк) і ОЕСР об'єднують послуги до таких класифікаторів: споживчі (туризм, готельні послуги); соціальні (освіта, медицина); виробничі (інжиніринг, консалтинг, фінансові й кредитні послуги); розподільні (торгові, транспортні, фрахтові) [6].

Дане різноманіття послуг, що присутні на світовому ринку, вимагає виділити більш вузькі спеціалізовані ринки послуг: світовий ринок фінансових послуг; світовий ринок транспортних послуг; світовий ринок комерційних послуг; світовий ринок туристичних послуг; світовий ринок інформаційних послуг; світовий ринок освітніх послуг; світовий ринок медичних послуг.

Сучасний стан світової торгівлі та кон'юнктури світових ринків товарів і послуг обумовлений численними факторами, включаючи рівень розвитку матеріального виробництва й сфери послуг, фінансової, інформаційної та транспортної інфраструктури, а також соціально-політичними процесами в різних державах. Крім того, на світову ринкову кон'юнктуру впливає рівень сформованих торгово-економічних відносин між країнами та їх інтеграційними блоками [7].

В умовах глобалізації світової економіки сфера послуг набуває динамічного розвитку та стає одним із впливових чинників, від яких залежить зростання економіки, підвищення конкурентоспроможності країни, зростання добробуту населення. Особливим феноменом також стала деіндустріалізація розвинених країн і трансформація їхніх національних господарств у «економіки послуг». Це призвело, в свою чергу, до диверсифікація сфери послуг за декількома напрям ками: через виникнення абсолютно нових видів послуг, через виділення в самостійні галузі низки послуг, які раніше носили внутрішньо-фірмовий або допоміжний характер та шляхом утворення великих інтегрованих компаній, які поставляють споживачеві послуги «пакетами». Поступово економічна глобалізація дедалі більшою мірою стирає кордони між «внутрішніми» та «зовнішніми» послугами, стираються також межі і в торгівлі ними [8].

Отже, світовий ринок товарів і послуг є сферою торгових відносин між різними країнами, що ґрунтується на основі розвитку міжнародного поділу праці. Всесвітній ринок товарів і послуг сформувався на основі розвитку міжнародної торгівлі як форми економічних зв'язків між країнами, що спеціалізувалися на виробництві певних видів продукції. Обсяги експорту визначаються обсягами надлишкової пропозиції товару, обсяги імпорту – обсягами надлишкового попиту на товари.

Список використаних джерел

1. Світовий ринок : сутність, специфіка, особливості URL: https://stud. com. ua/40625/ekonomika/svitoviy_rinok_sutnist_spetsifika_osoblivosti.
2. Світовий ринок товарів та послуг. URL: https:////repository. kpi. kharkov .ua /server/api/core/bitstreams/7a15fbc6-cfc9-4740-87d3-b21ae8ae67a6/content
3. Світовий ринок товарів та послуг. URL: file:///C:/Users/User/Downloads/ Svitovyi%20rynok%20tovariv%20ta%20posluh%20.pdf.
4. Міжнародні економічні відносини. URL:https://ev.nmu.org.ua /docs/ 2022/1/EV20221_062-076.pdf.
5. Рибак Г. І., Островський І. А. Міжнародний ринок послуг: сучасний стан та структура. Ефективна економіка. 2020. № 6. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7984 .
6. Антонюк К.В. Визначальні фактори розвитку сучасної міжнародної торгівлі послугами / Глобальні та національні проблеми економіки. Випуск 6. 2015. С.46-51 URL: http://global-national.in.ua/archive/6-2015/11.pdf.
7. Богашко О. Л. Глобальні тенденції розвитку міжнародної торгівлі та кон'юнктура світових ринків товарів і послуг. Розвиток міжнародної торгівлі в умовах глобальних економічних дисбалансів: матеріали виступів Всеукраїнського форуму з проблем міжнародних економічних відносин (11 квітня 2019 року). – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 311 с. (Електронне видання) URL:
https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/27-2.pdf.
8. Белінська, Г., Гусаров, С. (2022). Формування сучасного ринку послуг та його трансформація в умовах глобалізації. Економіка та суспільство, (43). https://economyandsociety. in.ua /index.php/journal/article/view/1719.

APPROACH TO ASSESSING THE ABILITY OF AN ENTERPRISE TO IMPLEMENT A DEVELOPMENT STRATEGY

Patlai Andriy
Postgraduate student
Department of Economics
State University«Kyiv Aviation Institute», Ukraine

The issue of assessing a company's ability to implement a development strategy in conditions of limited internal capabilities is particularly relevant in today's economic environment, which is characterised by a high level of uncertainty, dynamic structural changes and increased competitive pressure. In such conditions, the strategic development of enterprises increasingly depends not on declarative intentions for growth, but on the real ability of economic entities to effectively

mobilise and transform existing internal resources into sustainable economic results. That is why assessing an enterprise's ability to implement a development strategy within its existing internal capabilities is becoming a key element of modern strategic management.

An enterprise's development strategy cannot be universal or detached from the real state of its internal environment. Often, management decisions are made under the influence of external benchmarks, market trends or competitive models, without due consideration of the enterprise's own potential. As a result, there is a gap between strategic goals and the actual possibilities of achieving them, which leads to low effectiveness of strategic programmes, loss of resources and increased risks. In this context, an approach focused on assessing the capabilities of an enterprise from the perspective of its existing internal capabilities allows for ensuring the realism and achievability of strategic decisions.

The enterprise's capabilities for implementing a development strategy should be view as a comprehensive, integrated characteristic that reflects the enterprise's readiness to implement strategic changes based on the effective use of its resource, organisational and management potential. Unlike traditional resource analysis, which focuses primarily on quantitative parameters, capability assessment involves analysing the extent to which an enterprise is able to transform existing resources into competitive advantages and long-term development results. Thus, the emphasis shifts from simply owning resources to the effectiveness of their use and the ability to adapt and change [2].

The approach to assessing an enterprise's capabilities is based on a combination of resource, process and competency approaches. The resource approach allows you to determine the availability of financial, material, technical, human and information resources that can be used to implement a development strategy. The process approach focuses on the efficiency of the enterprise's activities, the coordination of business processes and the ability of the management system to ensure the achievement of strategic goals. The competency approach, in turn, involves assessing management and organisational capabilities, the level of professional training of personnel and their readiness for strategic change.

An important component of assessing an enterprise's capabilities is the analysis of its financial capabilities, since it is the financial condition that determines the limits of strategic manoeuvrability. The presence of a sufficient level of liquidity, financial stability and profitability creates the preconditions for self-financing development, while financial constraints force the enterprise to focus on strategies of gradual or selective growth. In this regard, the assessment of financial capabilities should not be limited to stating the current state of affairs, but should be aimed at determining the potential for internal financial recovery and mobilisation of reserves [1].

Equally important is the analysis of the enterprise's production and technological capabilities, which determine its ability to implement strategic objectives without significant involvement of external resources. Assessment of the technical condition of fixed assets, the level of utilisation of production capacities, the flexibility of

technological processes and the possibilities for their modernisation allows the real limits of growth in activity or product diversification to be determined. In conditions of limited resources, the enterprise's ability to increase the efficiency of use of its existing material and technical base is of particular importance.

Special attention should be paid to assessing the innovative and organisational capabilities of an enterprise, which determine its ability to adapt to changes in the external environment and ensure long-term competitiveness. Innovative capacity is manifested not only in the introduction of new technologies or products, but also in the enterprise's ability to improve internal processes, management approaches and organisational structures. In conditions of limited internal capabilities, innovations are often intangible and related to optimisation, digitalisation and increased efficiency [3].

The personnel and management capabilities of an enterprise play a key role in the implementation of a development strategy, since it is the human factor that ensures the practical implementation of strategic decisions. The level of staff qualifications, the managerial competence of the management, the effectiveness of the motivation system and the organisational culture determine the speed and effectiveness of strategic changes. In many cases, it is the insufficient readiness of personnel for change or the low level of managerial competence that become the main factors hindering development, even when sufficient resources are available.

It is advisable to summarise the results of the assessment of an enterprise's capabilities based on an integrated approach, which allows for a comprehensive understanding of the level of strategic readiness of the enterprise [4]. An integrated assessment creates a methodological basis for justifying the choice of a development strategy, determining its scale and pace of implementation, and identifying key areas for internal improvement. This approach allows moving from intuitive strategic planning to systematic and economically sound development management.

The practical significance of the approach to assessing the capabilities of an enterprise based on existing internal opportunities lies in the formation of realistic strategies focused on the gradual build-up of capacity and improvement of operational efficiency. The application of this approach helps to minimise strategic risks, increase the adaptability of the enterprise and ensure consistency between development goals and the real conditions for their achievement. As a result, the development strategy is transformed from a formal document into an effective management tool that ensures the sustainable functioning and long-term development of the enterprise.

References

1. Arefieva, O., Piletska, S., Simkova, T., Shabaltun, M. (2024). Development and making of strategic decisions of the enterprise through the formation of innovative growth models while ensuring economic security. Ekonomichnyy analiz, 34(4), 1-11.
2. Arefiev, S., Filippov, V., Shepelenko, S., Zabashtanskyi, M., Chorna, T., & Yevtushenko, Y. (2024). Organizational and economic principles of activation of the attraction of investment resources in the development of economic systems.

Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 46(2), 131-138.
3. Piletska, S., Korytko, T., Simkova, T. (2025). Stratehii arozvytku ekonomichnoho potentsialu pidpryiemstv v konteksti adaptatsii do umovtsyrkuliarnoiekonomiky. Ekonomika ta suspilstvo, (74).
4. Kuzior A, Arefieva O, Kovalchuk A, Brożek P, Tytykalo V. (2022). Strategic Guidelines for the Intellectualization of Human Capital in the Context of Innovative Transformation. Sustainability. 14(19). 11937. https://doi.org/10.3390/su141911937
5. Pohrebniak A., Arefieva O., Boiarynova K., Arefiev S., Davydenko V. (2021). Management of Attracting Investment Resources of Enterprises to Ensure Their Economic Security in Circular Economy. IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. 10. 302-309. http://paper.ijcsns.org/07_book/202110/20211043.pdf

КОРПОРАТИВНІ ТА РИНКОВІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ

Маков Борис Павлович
здобувач третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти
Кафедра соціальної економіки
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, Україна
ORCID: 0009-0005-5780-3917

Анотація. У статті досліджено корпоративні та ринкові механізми розвитку людського капіталу в контексті підвищення конкурентоспроможності підприємств. Узагальнено сучасні підходи до формування та реалізації внутрішніх політик управління персоналом, зокрема систем навчання, мотивації, управління талантами та кар'єрного планування. Обґрунтовано роль ринкових інструментів, таких як фінансові стимули, податкові преференції, партнерство з освітніми установами та інвестиції у професійну підготовку, у стимулюванні розвитку людського капіталу. Проаналізовано методичні підходи до оцінки ефективності інвестицій у персонал на основі KPI, показників продуктивності, рентабельності та ризик-аналізу втрат кадрів. Доведено, що інтеграція корпоративних і ринкових механізмів у стратегічне управління людським капіталом забезпечує стійкий розвиток підприємств, зменшення плинності персоналу та підвищення довгострокової економічної ефективності. Сформульовано практичні рекомендації для українських підприємств щодо комплексного використання зазначених інструментів в умовах трансформації ринку праці та міграційних викликів.

Ключові слова: людський капітал, корпоративні механізми, ринкові механізми, розвиток персоналу, інвестиції в людський капітал, конкурентоспроможність підприємств, ефективність управління.

У сучасних умовах глобалізації та швидких технологічних змін ключовим ресурсом будь-якої економіки стає людський капітал – сукупність знань, навичок, компетенцій та творчого потенціалу працівників, які визначають конкурентоспроможність організацій і держав у цілому. Підприємства та ринки праці стикаються з необхідністю не лише залучати кваліфіковані кадри, а й ефективно розвивати та утримувати їх, особливо в умовах демографічних змін, мобільності працівників та посилення конкуренції за таланти.

Корпоративні та ринкові механізми розвитку людського капіталу відіграють важливу роль у забезпеченні довгострокової стабільності організацій та економічної ефективності. Вони охоплюють низку інструментів, що дозволяють організаціям стимулювати навчання та професійний розвиток, підвищувати мотивацію та залученість персоналу, формувати внутрішні системи управління талантами та компетенціями. Сучасні дослідження показують, що інвестиції в навчання, професійну перепідготовку та розвиток кар'єрних траєкторій співробітників прямо корелюють із підвищенням продуктивності, зниженням плинності кадрів та адаптивності підприємств до змін ринкових умов.

На ринку праці також формуються економічні та організаційні механізми, що стимулюють розвиток людського капіталу поза межами окремих компаній. Сюди відносяться професійні асоціації, платформи для дистанційного навчання, ринкові сертифікаційні системи, програми корпоративного партнерства з освітніми установами, а також механізми обміну знаннями між підприємствами та регіональними кластерами. Ефективне поєднання корпоративних і ринкових підходів дозволяє створювати синергетичний ефект: організації отримують конкурентні переваги, а працівники – можливості для професійного та особистісного розвитку.

Мета даної статті полягає у систематизації та аналізі корпоративних і ринкових механізмів розвитку людського капіталу, оцінці їх ефективності та визначенні перспективних стратегій для підвищення інвестицій у людські ресурси в умовах сучасних економічних викликів.

У сучасних умовах трансформації економіки та зростання глобальної конкуренції людський капітал набуває визначального значення як ключовий чинник забезпечення стійкого розвитку підприємств. Особливої актуальності це питання набуває для економік, що зазнають значних демографічних, міграційних і структурних викликів. У такому контексті корпоративні та ринкові механізми розвитку людського капіталу виступають не лише інструментами підвищення ефективності використання трудових ресурсів, а й важливими елементами стратегічного управління конкурентоспроможністю підприємств.

Сучасні дослідники приділяють суттєву увагу розвитку людського капіталу через інструменти розвитку персоналу. Зокрема, Аль-Тіт А. А., Аль-Аєд С., Альхаммаді А., Хунітіє М., Альсараєх А. (2022). проаналізували вплив практик розвитку працівників на людський та соціальний капітал, підкреслюючи посередницьку роль управління знаннями. Автори доводять, що систематичні програми навчання, розвиток кар'єри і мотиваційні практики створюють синергію між компетентностями співробітників і соціальними ресурсами підприємства, що зміцнює загальний потенціал організації щодо адаптації до змін у бізнес-середовищ. Леніхан Г., Макґірк Г., Мерфі К. Р. (2019) акцентує увагу на державних і корпоративних механізмах, які стимулюють інновації через розвиток людського капіталу. Автор досліджує політичні ініціативи, спрямовані на створення сприятливого середовища для навчання, досліджень і розробок, і демонструє, що ефективні державні політики (включно з податковими пільгами, грантовою підтримкою R&D і стимулюванням подальшого навчання) прямо впливають на конкурентоспроможність національних економік та здатність підприємств адаптуватися до змін. У дисертаційному дослідженні Подра О.П. (2013) обґрунтовано підходи до інвестування розвитку людського капіталу в умовах інформаційного суспільства, зокрема через механізми стимулювання професійної освіти, перекваліфікації та мотивації працівників. Автор пропонує механізми державної та корпоративної взаємодії, що мають стати основою для сталого розвитку компетентностей та конкурентоспроможності економіки. Довбня С., Письменний Р. (2024) розглядають трансформацію концепцій HR-менеджменту в умовах цифровізації та підвищеної мобільності працівників. Дослідження показує, що сучасні цифрові HR-інструменти (аналітика даних, електронне навчання, системи управління талантами) сприяють підвищенню ефективності розвитку людського капіталу, стимулюють персонал до саморозвитку й підтримують інтеграцію корпоративних і ринкових механізмів розвитку. Доводиться, що цифрова трансформація є важливим механізмом адаптації HR-систем до мінливих умов бізнес-середовища. Пальчевич Г. Т., Козинець Г. О. (2021) досліджують, як інтеграція вищої освіти, наукових досліджень і інновацій сприяє розвитку людського капіталу. Вони визначають критичні механізми взаємодії між університетами, підприємствами та R&D-центрами, спрямовані на формування професійно компетентних кадрів і стимулювання інноваційної діяльності, що підвищує адаптивність та конкурентоспроможність.

Корпоративні механізми розвитку людського капіталу охоплюють систему внутрішніх політик, процедур і практик, які формуються та реалізуються безпосередньо на рівні підприємства. Їх головною метою є забезпечення безперервного розвитку компетенцій працівників, підвищення їх мотивації та залученості до досягнення стратегічних цілей організації. Одним із ключових інструментів у цьому контексті є системи підвищення кваліфікації та внутрішнього навчання. Вони включають корпоративні тренінги, програми

наставництва, коучингу, внутрішні академії та онлайн-курси, що дозволяють адаптувати знання і навички персоналу до динамічних змін технологій та ринкових вимог. Інвестиції в навчання персоналу сприяють зростанню продуктивності праці, підвищенню якості управлінських рішень і формуванню інноваційного потенціалу підприємства.

Не менш важливим елементом корпоративних механізмів є мотиваційні програми та бонусні системи, які поєднують фінансові та нефінансові стимули. До них належать конкурентоспроможна заробітна плата, премії за досягнення результатів, участь у прибутках, соціальні пакети, гнучкі форми зайнятості, можливості професійного та кар'єрного зростання. Ефективно вибудувана система мотивації дозволяє зменшити плинність кадрів, підвищити лояльність працівників і сформувати довгострокові трудові відносини. Дослідження підтверджують, що компанії, які системно інвестують у розвиток і мотивацію персоналу, отримують суттєві економічні вигоди у вигляді зростання продуктивності праці та скорочення витрат, пов'язаних із заміною кадрів.

Окреме місце серед корпоративних механізмів займає управління талантами та кар'єрне планування. Ідентифікація ключових працівників, формування кадрового резерву, планування індивідуальних траєкторій професійного розвитку сприяють більш ефективному використанню потенціалу персоналу та зниженню ризиків втрати висококваліфікованих спеціалістів, зокрема в умовах посилення міграційних процесів. Таким чином, корпоративні механізми розвитку людського капіталу формують внутрішню основу для підвищення стійкості та адаптивності підприємств.

Водночас ефективний розвиток людського капіталу неможливий без використання ринкових механізмів стимулювання, які формуються на макро- та мезорівнях і створюють зовнішнє середовище для реалізації корпоративних стратегій. До таких механізмів належать фінансові стимули, податкові пільги, державні програми підтримки зайнятості та професійного навчання, а також партнерські ініціативи між бізнесом і освітніми установами. Вони дозволяють підприємствам зменшувати фінансове навантаження, пов'язане з інвестиціями в людський капітал, та підвищувати привабливість робочих місць для кваліфікованих кадрів.

Практика показує, що поєднання внутрішніх HR-стратегій із ринковими інструментами стимулювання створює синергетичний ефект. Зокрема, співпраця підприємств із закладами вищої та професійної освіти у формі дуальної освіти, стажувань і спільних навчальних програм сприяє скороченню розриву між потребами ринку праці та рівнем підготовки випускників. Вітчизняний досвід засвідчує, що інтеграція ринкових механізмів із корпоративними практиками розвитку персоналу сприяє підвищенню стабільності підприємств та формуванню регіональних кластерів із високою доданою вартістю (Пальчевич Г. Т., Козинець Г. О., 2021).

Для забезпечення раціонального використання ресурсів важливим є питання оцінки ефективності корпоративних і ринкових механізмів розвитку

людського капіталу. Сучасні підходи ґрунтуються на використанні систем ключових показників ефективності (KPI), метрик продуктивності праці, аналізу рентабельності інвестицій у персонал (ROI in HR), а також моделей прогнозування ризиків втрат кадрів. Застосування аналітичних платформ і цифрових HR-систем дозволяє оцінювати вплив програм навчання та мотивації на фінансові результати підприємства у коротко- та довгостроковій перспективі. Це створює інформаційну базу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень і коригування стратегій розвитку людського капіталу відповідно до змін ринкового середовища.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що для українських підприємств найбільш доцільним є комплексний підхід до розвитку людського капіталу, який передбачає поєднання корпоративних і ринкових механізмів. Його реалізація включає впровадження програм внутрішнього навчання та розвитку компетенцій, формування збалансованих мотиваційних пакетів, активне використання можливостей партнерства з освітніми установами та державними програмами підтримки, а також системну оцінку ефективності інвестицій у персонал на основі фінансових і нефінансових показників. Такий підхід дозволяє мінімізувати негативні наслідки міграційних процесів, підвищити продуктивність працівників і зміцнити конкурентні позиції підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках.

References

1. Al-Tit, A. A., Al-Ayed, S., Alhammadi, A., Hunitie, M., & Alsarayreh, A. (2022). The Impact of Employee Development Practices on Human Capital and Social Capital: The Mediating Contribution of Knowledge Management. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. https://doi.org/10.3390/joitmc8040218.
2. Lenihan, H., McGuirk, H., & Murphy, K. R. (2019). Driving innovation: Public policy and human capital. Research Policy, 48(9), 103791. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.015
3. Подра О. П. Інвестування розвитку людського капіталу в системі чинників інформаційного суспільства: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.07 – демографія, економіка праці, соціальна економіка і політика. Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2013. 275 с.
4. Довбня, С., & Письменний, Р. (2024). Трансформація концепцій HR-менеджменту: від локальних теорій до сучасного діджитального підходу в управлінні людським капіталом. Економіка та суспільство, (64). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-23
5. Пальчевич, Г. Т., & Козинець, Г. О. (2018). Трансформації людського капіталу в контексті розвитку інтелектуального капіталу в інноваційній економіці. Вісник Хмельницького національного університету, (6), 189–197.

Section: Food Technologies

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У БЕЗГЛЮТЕНОВИХ БЕЗДРІЖДЖОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБАХ

Васьківська Аліна
аспірантка
Кафедра готельно-ресторанної справи
ORSID ID: 0000-0001-5177-1161
НУХТ, Київ, Україна

Сучасний розвиток харчових технологій характеризується стійкою тенденцією до зростання попиту на безглютенові продукти, що зумовлено як медичними чинниками (целіакія, нецеліакійна чутливість до глютену), так і популяризацією концепції здорового харчування [1]. У цьому контексті безглютенові хлібобулочні вироби розглядаються не лише як альтернатива традиційному хлібу, а й як продукти функціонального призначення.

Разом із тим технологія виробництва безглютенового хліба, особливо за відсутності дріжджової ферментації, залишається складною з науково-технологічної точки зору. Відсутність глютенового каркаса та газоутворювального процесу істотно ускладнює формування структури тіста, що негативно впливає на пористість, питомий об’єм і текстурні характеристики готових виробів [2]. У зв’язку з цим актуальним є пошук ефективних технологічних рішень, заснованих на використанні функціональних інгредієнтів природного походження.

У традиційних пшеничних хлібобулочних виробах глютенові білки забезпечують формування еластичної просторової сітки, здатної утримувати гази бродіння. За умов повної відсутності глютену ця функція втрачається, що призводить до утворення щільної, крихкої та нестабільної структури м’якушки. У бездріжджових системах зазначена проблема посилюється через відсутність біохімічного механізму газоутворення, а структурні зміни тіста обмежуються фізико-хімічними процесами гідратації та термічної денатурації компонентів.

Наукові дослідження свідчать, що більшість безглютенових виробів характеризуються зниженою вологоутримувальною здатністю, прискореним черствінням та обмеженим терміном зберігання [3]. Традиційні підходи до стабілізації структури часто базуються на використанні синтетичних гідроколоїдів, однак їх застосування не завжди відповідає сучасним вимогам до продуктів із «чистою етикеткою».

Перспективним напрямом удосконалення безглютенових бездріжджових технологій є використання псевдозернових культур, зокрема зеленої гречки та

насіння кіноа, які характеризуються високою харчовою цінністю, збалансованим амінокислотним складом і значним вмістом біологічно активних сполук [1, 4]. Водночас білкові фракції цих культур не формують еластичного каркаса, що зумовлює необхідність введення додаткових структуроутворювальних компонентів.

Волоський горіх є джерелом повноцінних рослинних білків, поліненасичених жирних кислот та природних антиоксидантів. Його використання у складі безглютенового тіста сприяє збагаченню продукції есенціальними нутрієнтами та покращенню органолептичних властивостей. Разом із тим ліпідна фаза горіха впливає на реологічні характеристики тіста, що потребує науково обґрунтованого підбору дозування.

Харчові волокна коноплі та гарбуза розглядаються як функціональні інгредієнти комплексної дії, які поєднують фізіологічні та технологічні властивості. Їх введення у рецептуру сприяє підвищенню в'язкості тіста, стабілізації структури, покращенню вологоутримувальної здатності та уповільненню процесів ретроградації крохмалю.

Використання функціональних рослинних інгредієнтів у технології безглютенових бездріжджових хлібобулочних виробів є науково обґрунтованим і перспективним напрямом розвитку сучасних харчових технологій. Поєднання псевдозернової сировини з волоським горіхом та харчовими волокнами природного походження дозволяє підвищити харчову й біологічну цінність продукції та створити передумови для стабілізації структури безглютенового тіста без використання синтетичних добавок.

References

1. Taylor J. R. N., Awika J. M. Gluten-free ancient grains: cereals, pseudocereals, and legumes. – Cambridge : Woodhead Publishing, 2017. – 472 p.
2. Arendt E. K., Dal Bello F. Gluten-Free Cereal Products and Beverages. – London : Academic Press, 2008. – 508 p. DOI: 10.1016/B978-0-12-373739-7.X5001-1
3. Alvarez-Jubete L., Arendt E. K., Gallagher E. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients // Trends in Food Science & Technology. – 2010. – Vol. 21, No. 2. – P. 106–113. DOI: 10.1016/j.tifs.2009.10.014
4. Rosell C. M., Marco C. Rice and pseudocereals as alternative flours in gluten-free breadmaking // Journal of Food Science. – 2008. – Vol. 73, No. 9. – P. R106–R113. DOI: 10.1016/B978-012373739-7.50006-X

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.003.68-72

ЗАДАЧА СКЛАДАННЯ МАРШРУТУ БПЛА ДЛЯ ОБСТЕЖЕННЯ ЗОН ОБ'ЄКТІВ

Жданова Олена
к.т.н., доцент
Попенко Володимир
к.т.н., доцент
Заскалета Богдан
здобувач вищої освіти
Лєпєєв Володимир
здобувач вищої освіти
Кафедра інформаційних систем та технологій
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Україна

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) набули широкого застосування не лише у військовій сфері, а й у сільському господарстві та логістиці різних галузей. Ефективність їх використання безпосередньо визначається раціональним управлінням ресурсами БПЛА. До найбільш критичних ресурсів належать дальність польоту, а також тісно пов'язані з нею тривалість польоту та допустима маса корисного навантаження.

Змістовна постановка задачі. Нехай одному БПЛА треба обстежити кілька об'єктів, тобто пролетіти на відстані від об'єкту достатньо близько. Маємо множину об'єктів $J = 1,2,\dots,n$, які необхідно обстежити за допомогою БПЛА, (x_j, y_j) - координати об'єкту $j(j = 1,2,\dots,n)$. БПЛА без перезарядки може пролетіти L од. відстані. Відомі також координати двох точок базування БПЛА: A та B з координатами (x_A, y_A) та (x_B, y_B) відповідно. БПЛА стартує з бази A та приземляється на базі B. Необхідно скласти план польоту БПЛА, за якого він, перелітаючи з A в B, зміг би по дорозі обстежити максимальну кількість об'єктів. Об'єкт вважається обстеженим, якщо БПЛА наблизиться до об'єкту хоча б на r од. відстані (тобто, якщо БПЛА пролетить над зоною радіусом r центром якого є цей об'єкт).

Приклад розміщення баз A та B та $n = 4$ об'єктів, а також один із припустимих розв'язків – маршрут руху БПЛА – наведено на рис. 1.

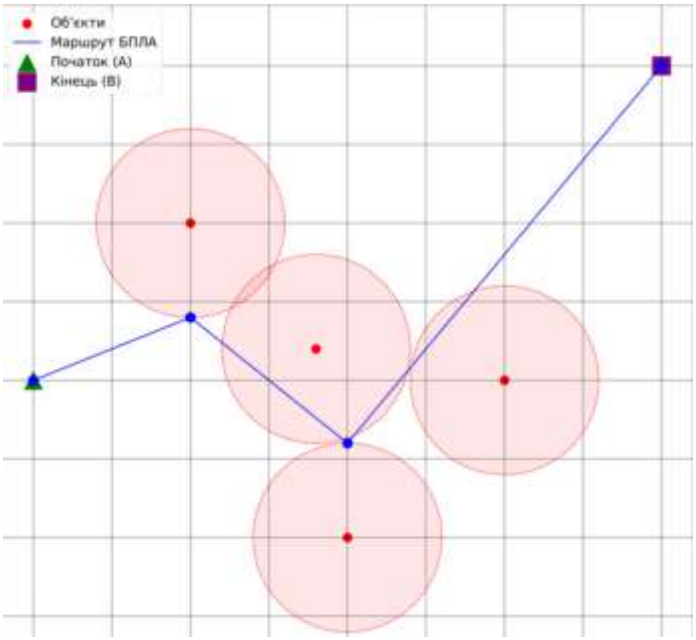


Рисунок 1. Приклад маршруту БПЛА обстеження об’єктів для задачі з $n = 4$

Математична постановка задачі. Планування маршруту БПЛА зводиться до побудови кусково-лінійної (ламаної) траєкторії, що з’єднує задані точки старту та фінішу, а також (за потреби) проходить через додаткові точки – точки розвороту, і задовольняє обмеження на максимальну дальність польоту. Оскільки обстеження об’єктів може здійснюватися з будь-якої точки маршруту, виникає допоміжна задача — визначити, які саме об’єкти покриває кожний відрізок ламаної з урахуванням допустимого радіуса розпізнавання. Наприклад, на рис. 1 другий відрізок маршруту дозволяє обстежити три об’єкти.

Вхідні дані: n – кількість об'єктів для обстеження; $j = (1, 2, \dots, n)$ – об'єкти які потрібно обстежити; (x_j, y_j) – координати об'єкта $j = (1, 2, \dots, n)$; $A(x_A, y_A)$ – стартова точка маршруту; $B(x_B, y_B)$ – кінцева точка маршруту; L - максимальна відстань, яку може пролетіти БПЛА без перезарядки; r – радіус (дальність) розпізнавання об’єкта.

Шукані величини. Необхідно знайти: m – кількість точок маршруту (точок розвороту) з обстеження об’єктів БПЛА; $O = (o_1, o_2, \dots, o_m)$ – послідовність точок маршруту, де $(o_2, \dots, o_{m-1})$ – точки розвороту; (x_{o_i}, y_{o_i}) - координати точок маршруту $o_i, i = \overline{1, \dots, m}$; $P(O) = (o_i, o_{i+1}) \mid i = \overline{1,2, \dots, m-1}) = (p_1, p_2, \dots, p_{m-1})$ – множина відрізків маршруту (ребер ламаної).

Обмеження:

$$o_1 = A,\ o_m = B,$$

$$\sum_{i=1}^{m-1} l_i \le L,$$

де $l_i = \sqrt{(x_{o_i} - x_{o_{i+1}})^2 + (y_{o_i} - y_{o_{i+1}})^2}, i = \overline{1,2, \dots, m-1}$ – довжина відрізка між послідовними точками маршруту.

Цільова функція – максимізація кількості обстежених об'єктів на складеному маршруті БПЛА:

$$z = \left| \bigcup_{i=1}^{m-1} K([p_i]) \right| \to \max,$$

де $K([p_i]) = \{j, 1 \le j \le n$ такі, що $d(j, [p_i]) \le r\}$ - множина об'єктів, для яких відстань до відрізка $[p_i]$ не перевищує відстані розпізнавання r.

Для вирішення задачі були розроблені і порівнювались два алгоритми: жадібний та метаевристичний.

Жадібний алгоритм є простим евристичним методом оптимізації, який виконується одноразово та приймає рішення на основі локально оптимальних виборів. Алгоритм будує маршрут без гарантії глобальної оптимальності, проте враховує реальні обмеження на дальність польоту та умови обстеження об'єктів. На кожному кроці алгоритм обирає найближчий необстежений об'єкт, який може бути відвіданий з поточної позиції за умови дотримання обмеження на максимальну довжину маршруту (відстань, яку БПЛА може пролетіти без перезарядки). Після вибору наступної точки розвороту алгоритм перевіряє, чи може БПЛА з нової позиції досягти кінцевої точки прямим перельотом (без відвідування додаткових об'єктів). Якщо після обстеження обраного об'єкта залишкової дальності недостатньо для досягнення кінцевої точки, такий об'єкт відкидається, а БПЛА прямує з поточної точки безпосередньо до фінішу. На завершальному етапі, коли прийнято рішення летіти до кінцевої точки, для кожного необстеженого об'єкта обчислюється відстань до відрізка прямого польоту (від поточної позиції до кінцевої точки). Якщо ця відстань (перпендикуляр до відрізка) не перевищує радіуса розпізнавання, то відповідний об'єкт вважається обстеженим «по дорозі» без необхідності змінювати траєкторію.

Переваги: простота реалізації, низька обчислювальна складність, швидке знаходження припустимого розв'язку. Недоліки: можливість застрягання в локальному максимумі, відсутність гарантії оптимальності.

Метаевристичний алгоритм орієнтований на побудову маршруту, що забезпечує обстеження максимальної кількості об'єктів за умови обмеження на максимальну довжину польоту БПЛА. Алгоритм є багатоетапним і поєднує: 1) жадібне формування початкового маршруту, 2) локальний пошук у просторі перестановок, 3) геометричне уточнення траєкторії з урахуванням зон обстеження.

1) Побудова початкового маршруту. На першому етапі формується початковий маршрут, який проходить через центри об'єктів. Для цього застосовується жадібний алгоритм. Отриманий маршрут, як правило, не є оптимальним, однак забезпечує охоплення значної кількості об'єктів.

2) Локальний пошук. Далі виконується локальний пошук. Основна ідея полягає у переборі перестановок порядку відвідування об'єктів (за фіксованої їх кількості) з метою мінімізації сумарної довжини маршруту. Це дозволяє покращити початковий маршрут без зменшення кількості обстежених об'єктів.

3) Геометричне уточнення (з урахуванням зон обстеження). Після локального пошуку виконується геометрична оптимізація: кожна проміжна

точка маршруту (окрім стартової та фінішної) зміщується з центра об'єкта до точки на межі зони обстеження цього об'єкта. Зміщення здійснюється таким чином: для точки, що відповідає об'єкту j, розглядається відрізок, який сполучає попередню та наступну точки маршруту; з центра об'єкта опускається перпендикуляр на цей відрізок, і вибирається точка перетину цього перпендикуляра з межею кола радіуса r(зони обстеження). Після коригування всіх проміжних точок обчислюється сумарна довжина уточненого маршруту.

4) Зменшення кількості об'єктів (за потреби). Якщо після оптимізації сумарна довжина маршруту все ще перевищує допустиме значення L, алгоритм зменшує кількість об'єктів у маршруті: виключається один об'єкт — той, який дає найгірший внесок у довжину маршруту (у вашому описі: "найбільш віддалений від лінії між попередньою та наступною точками"). Після цього повторюється весь цикл: локальний пошук і геометричне коригування.

Процес триває доти, доки не буде отримано маршрут, що задовольняє всі обмеження.

Переваги: зниження ризику "застрягання" в локальних оптимумах завдяки поєднанню глобальнішого пошуку та локальних покращень. Недоліки: висока обчислювальна складність порівняно з простими евристиками, відсутність гарантії оптимальності.

Аналіз експериментальних результатів. Метаевристичний алгоритм стабільно демонструє кращі результати за критерієм якості, однак так само стабільно потребує більше обчислювальних ресурсів. На рис. 2 наведено маршрути, побудовані жадібним (ліворуч) і метаевристичним (праворуч) алгоритмами для тестової задачі з $n = 30$.

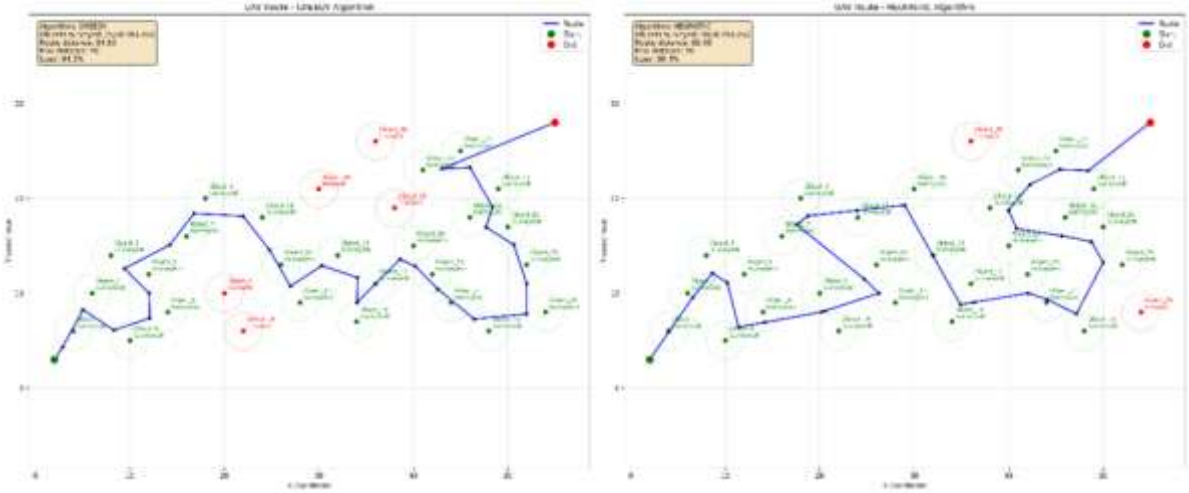


Рисунок 2. Приклад маршрутів БПЛА обстеження однакової множини об'єктів, побудованих жадібним і метаевристичним алгоритмами

Необстежені об'єкти позначено червоним кольором. Як видно з рис. 2, за «жадібним» маршрутом не вдалося обстежити п'ять об'єктів, тоді як за «метаевристичним» — лише два.

Досліджувався вплив параметрів задачі на порівняльні характеристики алгоритмів (покриття об'єктів обстеженням, час виконання), зокрема: кількість

об'єктів, радіус обстеження, щільність розміщення об'єктів (міра їх згрупованості в кластери). З проведених розрахунків випливає, що у випадках, коли обмеження на довжину маршруту є активним, метаевристичний алгоритм обстежує на 25–45% більше об'єктів. Водночас жадібний алгоритм у середньому виконується швидше за метаевристичний приблизно на 1,5 порядки. Ця різниця зростає до трьох порядків у разі збільшення кількості об'єктів до 40–50, що робить жадібний алгоритм більш придатним для задач із обмеженими обчислювальними ресурсами або вимогами швидкої обробки.

Список використаних джерел

1. A. Barnawi, K. Kumar, N. Kumar, N. Thakur, B. Alzahrani, and A. Almansour. 2023. Unmanned aerial vehicle (UAV) path planning for area segmentation in intelligent landmine detection systems. Sensors, vol. 23, no. 16, p. 7264.
2. S. Ghambari, M. Golabi, L. Jourdan, J. Lepagnot, and L. Idoumghar. 2024. UAV path planning techniques: A survey. RAIRO - Operations Research, vol. 58, no. 4, pp. 2951–2989.

VILLAGER FRAMEWORK – A NEW CYBERTHREAT BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kamianskyi Yaroslav
Second year cadet
ORCID ID : 0009-0000-5035-6441
Lytvynenko Roman
Second year cadet
ORCID ID : 0009-0007-8327-3803
Riabets Viktor
Second year cadet
ORCID ID : 0009-0007-4746-3554
Scientific supervisor:
Kalyakin Serhiy Volodymyrovych
Senior Lecturer
ORCID ID : 0000-0003-3946-0189
Department of Counteracting Cybercrime
Institute No. 4
Kharkiv National University of Internal Affairs

Villager is an artificial intelligence-based penetration testing system developed by a Chinese group. The system, introduced as Red Team solution designed to fully automate security verification tasks using the MCP protocol, where the combination of the Kali operating system Linux and DeepSeek learning models create a set of advanced automation features.[1] With its easy-to-use functionality, Villager was able to follow in the footsteps of tools like Cobalt Strike, which were originally developed

for legitimate use but eventually became widely used by malicious actors. Villager is published on the Python Package Index (PyPI.org) and is freely available worldwide. It was downloaded over ten thousand times in the first two months after its release, attracting the attention of analysts due to the potential for misuse.

Villager - greatly reduces the level of expertise required to conduct sophisticated cyberattacks. By automating the entire infiltration toolchain, users with very little expertise can perform advanced attacks. From an operational perspective, improper use of Villager can lead to a significant increase in automated scanning, exploitation, and post-exploitation activities, placing a significant burden on detection and incident response teams.

Combining Kali tools Linux and Deep AI models Seek is powered by the MCP protocol. The Model Context Protocol (MCP) is a standard designed to allow AI models to interact with external tools, services, and system resources in a structured way. Unlike a simple inference API, MCP defines a mechanism by which AI can obtain operational context, understand what tools are available, and invoke them in a controlled manner. This transforms a model from a purely conversational mechanism to an active component in complex workflows [2]. The value and risk of MCP is evident when applied in sensitive contexts such as cybersecurity. By combining language models with attack or testing tools, the protocol allows for the automation of entire operational chains, dramatically reducing human intervention. For this reason, MCP is considered an enabling technology: on the one hand, it makes development, testing, and protection more efficient, and on the other, it can be used to create autonomous attack systems, as in the case of Villager.

Another advantage of the framework Villager is that it automatically runs isolated Kali containers Linux for scanning and exploitation, then destroys them after 24 hours. Combined with randomized SSH ports, this design helps mask activity, making forensic investigations and threat attribution difficult. A FastAPI -based command-and-control layer manages tasks, and a Pydantic AI agent standardizes the results.

Casey Ellis, founder of cybersecurity company Bugcrowd, said: " Hackers, both beneficial and malicious, are using artificial intelligence to increase of yours efficiency since generative artificial intelligence has become widely available to the public. Tools and frameworks based on artificial intelligence that simplify otherwise complex and technical tasks began to appear around the same time and have since spread. Important the conclusion here is that an attack using artificial intelligence already exists, exists already long enough and will remain so.” [3].

Villager represents a significant evolution in the landscape of artificial intelligence - based attack tools. Its ability dynamically manage multiple attack vectors, minimizing intervention human, still more reduces technical threshold for conducting complex The framework 's active presence on platforms such as VirusTotal confirms that attacks directed artificial intelligence are no longer theoretical. Using the MCP protocol as a bridge between language models and attack tools introduces a paradigm that will influence the development future harmful

software providing, promoting the spread of the so- called AiPT, permanent threats based on artificial intelligence agents.

Reference

1. Regalado D., Rousseau A. Cyberspike Villager – Cobalt Strike's AI- native Successor. Striker. URL: https://www.straiker.ai/blog/cyberspike-villager-cobalt-strike-ai-native-successor (date of accessed : 24.01.2026).
2. The New Frontier of Cybersecurity : Why AI- Powered Penetration Tools Like Villager Signal a Paradigm Shift. CyberTech. URL: https://cybertechnologyinsights.com/data-security/why-ai-powered-penetration-tools-like-villager-signal-a-paradigm-shift (date of accessed : 28.01.2026).
3. Villager Framework: AI- Powered Penetration Testing Tool. Red Hot Cyber. URL: https://www.redhotcyber.com/en/post/villager-framework-ai-powered-penetration-testing-tool (date of accessed : 26.01.2026).

ANALYSE DER PARAMETER DER UNVOLLKOMMENENABHEBUNG BEI DER BEURTEILUNG DER ZUVERLÄSSIGKEIT VON SOFTWARETOOLS

Rudenko Oleksandr
Kandidat der technischen Wissenschaften
Golowko Hennadij
Kandidat der technischen Wissenschaften, Dozent
Lehrstuhl für Computer- und Informationstechnologien und -systeme
Nationale Universität „Poltawaer Jurij Kondratjuk Polytechnikum“
Rudenko Sinaida
Lehrerin
Rewutska Natalija
Lehrerin
Berufsfachschule für Öl und Gas der Nationalen Universität „Poltawaer Jurij Kondratjuk Polytechnikum“, Ukraine

Heutzutage wird die Qualitätssicherung von Software zu einem kritischen Thema. Zu den Merkmalen, die zur Messung der Softwarequalität herangezogen werden, gehören Zuverlässigkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit, Schutz usw. Unter diesen Merkmalen ist die Zuverlässigkeit der Software von entscheidender Bedeutung.

Die Zuverlässigkeit von Software wird üblicherweise als die Wahrscheinlichkeit definiert, dass die Software über festgelegte Zeitintervalle in einer festen Umgebung störungsfrei funktioniert [1].

Software-Zuverlässigkeitsmodelle sind ein wichtiges Instrument zur Bewertung und Prognose der Software zu verlässigkeit. Sie ermöglichen es, mathematische Abhängigkeiten zwischen der Anzahl der Fehler (kumulierte Fehleranzahl) und der Zeit zu ermitteln. Außerdem können auf der Grundlage der Modelle quantitative Indikatoren wie die anfängliche Fehleranzahl, die in der Software verbleibende Fehleranzahl, die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen, die mittlere Ausfallzeit usw. bestimmt werden.

Modelle ermöglichen es, die Zuverlässigkeit eines Softwaretools zu erhöhen. Gleichzeitig spiegeln die Modelle nicht vollständig alle Realitäten der verschiedenen Phasen des Lebenszyklus von Softwareprodukten wider. Üblicherweise wird angenommen, dass Softwarefehler nach ihrer Entdeckung behoben werden und währenddessen keine neuen Fehler auftreten. Diese Annahme kann jedoch unrealistisch sein. Es ist möglich, dass während der Behebung entdeckter Fehler neue Fehler entstehen. Dies ist ein Zeichen für eine unvollständige Fehlerbehebung.

Softwarefehler sammeln sich über einen bestimmten Zeitraum und werden anschließend behoben. Die Fehlerbehebung benötigt Zeit, unter anderem für Diagnose, Verifizierung und eigentliche Fehlerbehebung. Die tatsächliche Situation ist so, dass der Prozess der Erkennung eines Softwarefehlers und der Prozess seiner Behebung nicht immer gleichzeitig durchgeführt werden können. Um dieses Problem zu lösen, schlug Schneidewind erstmals ein neues Modell vor, das die Erkennung und die Fehlerbehebung separat charakterisiert und die Verzögerung zwischen diesen beiden Prozessen durch eine Konstante darstellt [2].

In den Arbeiten [3,4] werden Modelle vorgestellt, in denen die Verzögerung zwischen Fehlererkennung und Fehlerabhebunganhand einer Funktion der Zeit dargestellt wird, wobei Funktionen auf der Grundlage verschiedener Verteilungen – Exponential-, Normal- und Gamma-Verteilung – betrachtet werden.

Selbst wenn die meisten Softwarefehler entdeckt wurden, können sie dennoch über einen längeren Zeitraum in der Software verbleiben. Häufig sind verbleibende Fehler die Ursache für Softwareausfälle.

Einer der Faktoren für die unvollständige Fehlerbehebung von Software ist der Faktor der sekundären Fehler – also solche, die bei der Behebung der festgestellten (primären) Fehler der Software auftreten. Bei der Ermittlung der Zuverlässigkeitsindikatoren kann die Nichtberücksichtigung des Faktors der sekundären Defekte zu erheblichen Abweichungen der erhaltenen Ergebnisse von den tatsächlichen Ergebnissen oder sogar zu einer völligen Unangemessenheit dieser Ergebnisse führen. Die Lösung dieses Problems liegt in der Modifizierung der Funktionen, die die Intensität des Auftretens von Fehlern beschreiben, durch die Einführung eines Parameters, der die Anzahl der Sekundärfehler charakterisiert [5-8].

Die folgenden Faktoren, die die Zuverlässigkeit der Software beeinflussen und eine unvollständige Fehlerbehebung charakterisieren, sind hervorzuheben: Komplexität der Software, Fähigkeiten des Programmierers, Testabdeckungsgrad, Testaufwand und Testumgebung.

Daher sollte die weitere Forschung darauf ausgerichtet sein, bestehende Modelle zu modifizieren oder neue zu erstellen, wobei die Synchronisierung der Prozesse der Erkennung und Behebung von Softwarefehlern sowie das Vorhandensein unentdeckter und im Rahmen der Fehlerbehebung eingeführter Fehler berücksichtigt werden müssen.

Quellenverzeichnis

1. Lyu M.R. Software Fault Tolerance / M.RLyu // Chichester, England: John Wiley and Sons, Inc., 1995. – P. 109-138.
2. Schneidewind N. F. Analysis of Error Processes in Computer Software / N. F. Schneidewind // Sigplan Not. – Vol. 10, 1975. – N 6. – P. 337-346.
3. Xie, M. Zhao, M. The Schneidewind software reliability model revisited [C]. Proceedings of the 3rd International Symposium on Software Reliability Engineering, 1992, P. 184-192.
4. Y.P.Wu, Q.P.Hu, S.H.Ng. A study of software fault detection and correction process models[C]. IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 2006, P. 812-816.
5. Rudenko, O., Yanko, A., Haitan, O., Zdorenko, Y., Rudenko, Z. (2025). Secondary Software Faults Detection Models. In: Kazymyr, V., et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1391. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-90735-7_17
6. O. Rudenko, E. Odarushchenko, Z. Rudenko, M. Rudenko. The secondary software faults number evaluation based on correction of the experimental data exponential line approximation // 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). – Kyiv, Ukraine: IEEE, 2018.–P. 386-390.https://doi.org/10.1109/DESSERT.2018.8409164
7. Руденко О.А. Знаходження параметрів скоригованої лінії експоненціальної апроксимації експериментальних даних виявлених дефектів при оцінюванні кількості вторинних дефектів програмних засобів / О.А. Руденко, З.М. Руденко, Г.В. Головко, О.Б. Одарущенко // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – Випуск 6 (52).– С. 74-78.
8. Руденко О.А. Алгоритм визначення кількості вторинних дефектів програмних засобів шляхом коригування коефіцієнтів апроксимуючого полінома другого степеня / О.А. Руденко, О.В. Шефер, Ю.Л. Поночовний // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2021. – Вип. 1 (63). – С. 107-110.

OF CRYPTOGRAPHIC RESILIENCE IN INFORMATION NETWORKS DURING THE TRANSITION TO POST-QUANTUM STANDARDS

Serheiev Artem
cadets
Holod Mark
cadets
Kaliakin Serhii
senior lecturer of the department
Department of Cybercrime Counteraction
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

The current landscape of information technology is shaped by two concurrent and contrasting processes: the exponential growth of computing power and the accumulation of critical vulnerabilities within classical security frameworks. The dawn of practical quantum computing poses an unprecedented threat to the existing cybersecurity architecture. It is imperative to acknowledge that most asymmetric cryptographic algorithms—which currently underpin the global banking sector, government data exchange, and personal privacy—are susceptible to Shor's algorithm and could be compromised within the next decade.

This is no longer a mere theoretical abstraction but a tangible challenge for computer engineering. The transition to post-quantum cryptography (PQC) has evolved from a mathematical discourse into a primary objective for practical system design and infrastructure overhaul.

Reports from international regulatory bodies, most notably NIST, indicate that the migration to new standards will not be instantaneous. The primary impediment lies in the physical constraints of current hardware architectures. Most post-quantum algorithms, particularly those based on lattice-based cryptography, necessitate significantly higher RAM capacity and substantially longer key lengths compared to traditional RSA or ECC protocols [1, p. 4].

Furthermore, we must address the "Harvest Now, Decrypt Later" phenomenon. Threat actors are already intercepting and archiving encrypted traffic with the intent of decrypting it once quantum capabilities become commercially viable. This reality makes the immediate implementation of PQC a critical necessity rather than a future elective [2, p. 12].

Examining the issue through the lens of computer engineering reveals that integrating new algorithms into low-power devices, such as IoT sensors or microcontrollers, creates a significant performance bottleneck. For instance, the CRYSTALS-Kyber algorithm, despite its overall efficiency, imposes a substantial computational load on the processor during the key encapsulation mechanism (KEM) phase.

Based on our analysis, the most viable path forward involves the implementation of hybrid architectures. This approach entails encrypting data simultaneously using both classical and post-quantum algorithms. In such a framework, even if one layer is compromised, the other maintains the integrity and confidentiality of the information. However, this dual-layered approach effectively doubles the requirements for network bandwidth [3, p. 22].

From a hardware engineering perspective, we argue that the future of secure computing lies in specialized ASIC chips and FPGA matrices optimized for polynomial operations. Such hardware acceleration will offload intensive tasks from central processing units (CPUs) and reduce overall energy consumption. Without this hardware foundation, software-only solutions risk paralyzing high-load server environments.

A critical factor remains the "crypto-agility" of IT infrastructures. Integrating new protocols into large-scale enterprises often conflicts with legacy systems. Therefore, systems must be designed to be architecturally flexible, allowing for the seamless replacement of cryptographic primitives without necessitating a complete redesign of the software ecosystem [4, p. 5].

To achieve maximum systemic efficiency, we propose a comprehensive optimization strategy based on a tripartite approach to architectural design. Primarily, it is advisable to implement selective data segmentation, which involves the strategic deployment of resource-intensive post-quantum keys exclusively for the most critical network nodes, thereby alleviating the computational burden on peripheral devices. Furthermore, significant emphasis must be placed on hardware masking techniques designed to shield the processor’s physical signals from side-channel attacks, to which contemporary PQC algorithms have demonstrated a particular susceptibility. Finally, the system architecture should integrate dynamic resource management mechanisms, wherein intelligent software performs real-time analysis of available computational capacity and adaptively tunes the level of cryptographic resilience to specific operational constraints, ensuring an optimal equilibrium between security and performance.

References

1. NIST Post-Quantum Cryptography Standardization Process – National Institute of Standards and Technology. URL: https://csrc.nist.gov/projects/post-quantum-cryptography (accessed: 26.01.2026);
2. Quantum-Safe Strategy for Digital Infrastructure – Cloudflare Research Blog. URL:https://blog.cloudflare.com/quantum-safe-strategy/ (accessed: 26.01.2026);
3. Cybersecurity Handbook: Protecting Critical Infrastructure – State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine. URL: https://cip.gov.ua/ua/news/posibnik-z-kiberbezpeki-2025 (accessed: 26.01.2026);
4. Crypto-Agility: Preparation for Post-Quantum Transition – ENISA (European Union Agency for Cybersecurity). URL: https://www.enisa.europa.eu/publications/crypto-agility (accessed: 26.01.2026);

5. FAIR Principles (Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability) – State Scientific and Technical Library of Ukraine. URL: https://dntb.gov.ua/news/принципи-fair-findability-accessibility-interoperability-reusability (accessed: 26.01.2026);

Section: Journalism

DIGITAL MEDIA LITERACY AND THE FIGHT AGAINST DISINFORMATION

Shahla Shiraliyeva
Doc. Dr., Nakhchivan State University
Journalism and Literature of
Foreign Countries Department, Nakhchivan
ORCID NO: 0000-0002-4197-064X

Abstract

Digital media literacy has become one of the most important competencies in the 21st century as individuals navigate an environment characterized by rapid information flows, algorithmic content distribution, and increasing exposure to disinformation. This paper explores the concept of digital media literacy, its pedagogical frameworks, and its role in countering disinformation. It also evaluates contemporary challenges and proposes recommendations for enhancing digital media literacy initiatives globally.

Introduction

The rapid expansion of digital media ecosystems has significantly transformed how people access, consume, and produce information. While digital platforms have democratized information access, they have also enabled widespread dissemination of false or misleading content. According to the European Commission (2018), disinformation poses risks to democratic processes, public trust, and societal stability. Therefore, digital media literacy is essential for equipping citizens with the skills necessary to critically evaluate media messages.

Digital media literacy involves the ability to access, analyze, evaluate, create, and communicate information across digital environments (Hobbs, 2010). Potter (2019) emphasizes that media literacy is not merely a technical skill but a cognitive and emotional process requiring active engagement and continuous learning. Furthermore, Livingstone et al. (2020) argue that digital media literacy must be understood as a dynamic, context-specific skill influenced by socio-cultural and technological factors.

Disinformation in the Digital Age

The proliferation of disinformation is a global phenomenon. Wardle and Derakhshan (2017) classify information disorders into misinformation, disinformation, and malinformation, highlighting their varied motivations and consequences. These three types constitute the information disorder and differ depending on the purpose of the publication.

One of the most pressing ethical issues in modern media is the spread of misinformation. The rise of social media platforms and user-generated content has led

to the rapid dissemination of false or misleading information, often with serious consequences for public trust and democratic processes. The speed and virality of digital platforms allow false narratives to circulate before fact-checking mechanisms can respond. (Shiraliyeva, 2026)

Misinformation is the type of information that is false but is not prepared with the intention of harming another.

Malinformation is intended to harm another by placing private information in the public domain. It does not matter if there is public interest in that information, it is published to achieve the goal and to cause harm to the person, organization, or state.

Between these two types is disinformation, the deliberate manipulation of information or fiction to harm another, the word comes conspiracy theories.

Fake News' is the term that is widely used in society and is most often used by people when referring to the manipulation of information. This popularity of the term has undoubtedly been helped by the American president, Donald Trump, and the 2016 presidential elections in the United States of America, which gave a great echo to the use of "fake news" during the election campaign. However, President Trump actually misused the term because he used it in cases where he was denying mainstream American media reports that he didn't like.

Modern disinformation campaigns often leverage social media algorithms, bots, and coordinated networks, making them difficult to detect without proper literacy skills. According to the OECD (2021), societies lacking strong media literacy frameworks are more susceptible to disinformation impacts.

Digital media literacy strengthens individuals' ability to:

- Identify misleading or fabricated content.
- Understand algorithmic biases.
- Evaluate the credibility of sources.
- Detect manipulation techniques such as deepfakes and clickbait.

Studies demonstrate that citizens with higher media literacy are less likely to share false information (Guess et al., 2019). Media literacy programs implemented in Finland and Estonia have shown positive outcomes in resilience against information attacks (European Commission, 2020).

Media outlets should invest in AI-powered tools for fact-checking and misinformation detection. In addition, they should work closely with fact-checking organizations such as PolitiFact and FactCheck.org to ensure the accuracy of their reporting. (Shiraliyeva, 2025)

Challenges

Despite its importance, several challenges persist:

- Uneven access to quality media literacy education.
- Rapid evolution of digital manipulation technologies.
- Low trust in traditional media institutions.
- Limited policy coherence across countries.
- Insufficient teacher training and digital pedagogy tools.

UNESCO (2023) stresses that digital media literacy initiatives must be holistic, inclusive, and adaptable to technological advancements.

To enhance global digital media literacy, this paper proposes:

1. Integrating media literacy into school curricula from early grades.
2. Providing training programs for teachers and journalists.
3. Establishing collaborative frameworks between governments, tech companies, and academia.
4. Increasing public awareness campaigns on disinformation risks.
5. Supporting research on cognitive aspects of media engagement.

Conclusion

Digital media literacy is a critical component of modern citizenship. As digital information ecosystems grow more complex, empowering individuals with analytical, critical thinking, and verification skills is essential to safeguard democratic societies. Strengthening digital media literacy is not only an educational priority but also a strategic response to global disinformation challenges.

References

1. European Commission. (2018). Action Plan Against Disinformation.
2. European Commission. (2020). Key findings of the European media literacy survey.
3. Guess, A., Nyhan, B., & Reifler, J. (2019). Exposure to untrustworthy websites in the 2016 US election. Nature Human Behaviour, 3(5), 472–480.
4. Hobbs, R. (2010). Digital and Media Literacy: A Plan of Action. The Aspen Institute.
5. Livingstone, S., Stoilova, M., & Kelly, A. (2020). The digital environment and children's rights. New Media & Society, 22(7), 1220–1240.
6. OECD. (2021). The role of media literacy in countering disinformation.
7. Potter, W. J. (2019). Media Literacy (9th ed.). SAGE Publications.
8. UNESCO. (2023). Global Media and Information Literacy Assessment Framework.
9. Shiraliyeva Sh. İnformation security and professionalism criteria in modern media. 1st International Scientific and Practical Conference «The Future of Science, Technology and Economy» Collection of Scientific Papers. March 19-21, 2025 Sofia, Bulgaria
10. Shiraliyeva Sh. Navigating Digital Media Ethics: Challenges and Responsibilities. Communications. Science Publishing Group, 2026
11. Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework.
12. https://www.researchgate.net/publication/375229895_Fake_News_Information_Disorder_in_the_Digital_Age)

Section: Jurisprudence

PROTECTION OF THE RIGHTS OF VICTIMS OF VIOLENCE IN INTERNATIONAL LAW: BALANCE BETWEEN PRIVACY AND JUSTICE

Shuprudko Anastasiia Vadymivna
2rd year student
Kryvyi Rih Law College of the
National University
"Odesa Law Academy", Ukraine
Scientific supervisor:
Bohatyrova Maryna Oleksandrivna
a teacher-methodologist
Kryvyi Rih Professional Law
College of the National University
"Odesa Law Academy", Ukraine

Abstract. The article examines international legal standards for protecting the rights of victims of violence through the prism of finding a balance between privacy protection and guarantees of a fair trial. It reveals the content of the state's positive obligations to prevent, effectively investigate, and punish, as well as procedural tools to minimize secondary victimization (anonymization, partial closure of hearings, “one-time interviews” with video recording). Based on an analysis of universal and regional acts and the selective practice of international institutions, proposals are formulated for improving national procedures in compliance with the “equality of the parties” and the real possibility of protection.

Keywords: victim of violence, privacy, fair trial, domestic violence, positive obligations, secondary victimization, anonymization, protective order, Istanbul Convention, ECHR.

Introduction. The issue of protecting victims of violence in international law is centered between two axes: preserving the privacy of victims and ensuring justice, which includes adversarial proceedings, publicity, access to evidence, and the right to defense. Universal and regional norms have developed a model of positive obligations for the state: from prevention to effective investigation and punishment, as well as the obligation to organize proceedings in such a way as to avoid re-traumatizing victims.

The goal is to analyze international legal mechanisms for protecting victims of violence and propose procedural solutions that reconcile privacy with the requirements of justice.

Tasks: 1) outline the regulatory framework (universal and regional acts, including the Istanbul Convention) and scientific approaches; 2) to determine how the positive obligations of the state are combined with guarantees of “equality of the parties”; 3) to

analyze the instruments for protecting privacy in the process and assess their compatibility with the right to protection; 4) to formulate proposals for adapting national procedures.

Research results and discussion

The Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women and its Optional Protocol created channels for individual complaints and established a duty of "due diligence" in responding to violence, particularly in terms of investigation, protection, and prevention [1], [2]. The CEDAW Committee's general recommendations detail the standard of conduct for states in cases where the dignity and safety of victims are at stake [3], while the 1993 Declaration on the Elimination of Violence against Women outlined universal approaches to prohibiting violence in the private sphere [4]. In the European context, the Istanbul Convention combines substantive and procedural requirements (prevention, protection, criminalization, integrated policy) and provides for monitoring through GREVIO, which encourages effective implementation [5], [6].

International standards allow for adjustments to the principle of "publicity" in order to protect the privacy of victims: partial closure of hearings, prohibition of public disclosure of data, use of pseudonyms, and editing of procedural documents. Such restrictions must be narrow, necessary, and justified, without undermining the "core" of the right to protection—access to materials, the right to ask questions, and the right to refute evidence [5]. This approach aims to minimize secondary victimization without turning privacy into an excuse for procedural opacity.

Sensitive evidence (medical, psychological, address data) justifies special access and processing regimes, including limited access and technical means of pseudonymization. Interviewing victims using the "one-time, high-quality" model with video recording allows the recording to be used in court and reduces the number of repeat interrogations, while allowing the defense to ask questions through the court or a trained interviewer. Protective orders and emergency restraining orders break contact with the abuser and reduce the risk of pressure after reporting a crime [5].

Less than half of victims seek help, and only a small proportion go to the police; men and LGBT people face additional social stigmas that affect their self-identification as "victims" and their willingness to make a public statement. Educational programs and public reports should only use anonymized data to combine policy transparency with respect for privacy and reduce barriers to reporting [7].

Therefore, it is advisable to: first, codify standards for protecting the privacy of victims in criminal proceedings: anonymization, partial closure of hearings, protocols for minimizing contact with the offender, special rules for working with "sensitive" evidence — with mandatory court motivation and preservation of adversarial proceedings. Second, to institutionally ensure compliance with the norms: training of investigators, prosecutors, and judges, a network of shelters, hotlines, access to legal and psychological assistance. Third, to support independent monitoring of implementation, similar to GREVIO, which translates formal promises into practice.

Conclusions.

The balance between privacy and justice in cases of violence is a system of coordinated substantive and procedural guarantees. It imposes positive obligations on the state to prevent, protect, investigate, and punish, and allows for targeted restrictions on publicity in order to protect dignity and privacy without undermining the "core" of the right to protection. A comprehensive approach includes: 1) inclusiveness of policy recipients; 2) enshrinement of clear mechanisms for anonymization and data protection in procedural law; 3) use of video-recorded interviews and other tools to minimize retraumatization; 4) institutional capacity and independent monitoring of implementation. This format allows for strengthening victims' trust in justice and increasing the real accessibility of protection without turning the court into a space of additional suffering.

References

1. United Nations Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women. Official portal of the Verkhovna Rada of Ukraine.
2. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_207#Text (access date: 12.11.2025) [in Ukrainian].
3. Optional Protocol to the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women.
URL: https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/optional-protocol-convention-elimination-all-forms (access date: 14.11.2025) [in English].
4. Committee on the Elimination of Discrimination against Women. General recommendation No. 32 on the gender-related dimensions of refugee status, asylum, nationality and statelessness of women. 2014. URL:https://www.refworld.org/legal/general/cedaw/2014/en/102146 (access date: 15.11.2025) [in English].
5. Declaration on the Elimination of Violence against Women – UN Documents: Gathering a body of global agreements. Declaration on the Elimination of Violence against Women.
URL: https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/declaration-elimination-violence-against-women (access date: 14.11.2025) [in English].
6. Action against violence against women and domestic violence. Istanbul Convention.
URL: https://www.coe.int/web/istanbul-convention/home (access date: 16.11.2025) [in English].
7. Andrusiak I. Prevention and counteraction of domestic violence: the role of cultural and mental factors. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University, 2023. Series "Law." Issue 79: part 1. DOI URL: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2023.79.1.1
8. Bates E.A., Kaye L.K., Pennington C.R., Hamlin I. What about the Male Victims? Exploring the Impact of Gender Stereotyping on Implicit Attitudes and Behavioural Intentions Associated with Intimate Partner Violence. Sex Roles. 2019. 81 (1–2): pp. 1–15. doi: 10.1007/ s11199-018-0949-x

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.004.86-90

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ФІНАНСОВО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ ДЕРИВАТИВІВ: ВИКЛИКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА МЕЖІ ПУБЛІЧНОГО ВТРУЧАННЯ

Мельник Д.І.
аспірант
ORCID: 0009-0002-8140-4885
Якимчук Н.Я.
доктор юридичних наук, професор
ORCID: 0000-0002-4848-2323
Кафедра фінансового права НН інституту права
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, Україна

Цифрова трансформація фінансових ринків зумовила появу нової категорії похідних інструментів — цифрових деривативів, які за своєю природою дедалі складніше піддаються включенню до традиційних нормативних класифікацій[1]. Хоча економічний механізм таких інструментів, як і раніше, ґрунтується на створенні зобов'язань, вартість яких залежить від ціни базового активу, способи їх укладення та виконання істотно відрізняються від класичних моделей фінансової інфраструктури. У результаті змінюється логіка розподілу ризиків і відповідальності між учасниками ринку, що позбавляє можливості однозначної правової кваліфікації цифрових деривативів у межах усталених доктринальних підходів.

Динаміка розвитку крипторинку у 2024 році, зокрема досягнення історичних максимумів його капіталізації[1], засвідчує не випадковий, а системний характер відповідних процесів. Водночас тривалий час значна частина операцій із криптодеривативами здійснювалася поза межами безпосереднього регуляторного нагляду через глобальні платформи, не пов'язані з конкретною юрисдикцією. Така практика створювала сприятливі умови для обходу національних регуляторних вимог і поглиблювала нормативні прогалини, внаслідок чого економічно подібні операції підпадали під різні правові режими залежно від обраного способу цифрового оформлення або місця формальної локалізації діяльності.

У цій доповіді функціональний підхід розглядається не лише як технічний інструмент правової кваліфікації цифрових деривативів, а як методологічна основа визначення меж публічного втручання у сфері цифрових фінансів. Основну увагу зосереджено на виявленні ключових ризиків цього сегмента та

окресленні напрямів формування адаптивної регуляторної моделі, здатної поєднувати вимоги фінансової стабільності з потребами інноваційного розвитку.

Традиційні моделі фінансово-правового регулювання, побудовані на формальних інституційних класифікаціях і жорстких юридичних категоріях, виявилися недостатньо гнучкими для реагування на появу цифрових деривативів. Нові фінансові продукти системно опиняються поза межами усталених правових режимів або на їх перетині, що ускладнює ефективний нагляд і створює передумови для регуляторного арбітражу. У відповідь на ці виклики в сучасній регуляторній доктрині поступово формується функціональний підхід, за яким визначальне значення має не формально-юридична конструкція інструменту, а його економічна роль, функціональне призначення та характер ризиків.

Зазначений підхід набув закріплення в міжнародній регуляторній практиці через принцип однаковості вимог для однакових ризиків[2] і видів діяльності. Його зміст полягає у забезпеченні рівних регуляторних умов для економічно подібних операцій незалежно від використаної технологічної платформи або способу цифрового оформлення. Саме ця логіка лежить в основі рекомендацій Ради фінансової стабільності та підходів провідних наглядових органів, спрямованих на уніфікацію стандартів регулювання інноваційних фінансових продуктів і мінімізацію можливостей регуляторного арбітражу.

Європейський Союз реалізує цей підхід у багаторівневій моделі регулювання цифрових фінансів, поєднуючи спеціальні режими для криптоактивів із застосуванням загального фінансового законодавства до інструментів, що за своїми характеристиками відповідають деривативам або цінним паперам[1;5]. Визначальним для правової оцінки цифрового активу стає не його технологічна архітектура, а зміст прав та зобов’язань, які він породжує, що відповідає принципу технологічної нейтральності.

Актуальні документи Європейського Союзу та міжнародних фінансових організацій фіксують зсув регуляторної логіки у бік функціонально-ризик-орієнтованого аналізу фінансових продуктів. У настановах європейського регулятора наголошується, що визначальним для правової кваліфікації криптоактивів є зміст прав і зобов’язань, які вони породжують, а не їх технологічна архітектура [1;2]. Водночас органи, відповідальні за фінансову стабільність, звертають увагу на формування «сліпих зон» на ринку цифрових фінансів, пов’язаних із левереджем, непрозорістю експозицій і транскордонною природою цифрових платформ[3;4]. Цифрові деривативи сформувалися в умовах, коли позитивне право системно не встигало за темпами технологічних змін. До цієї категорії належать ф’ючерси та опціони на криптовалюти, токенізовані деривативи й деривативні контракти, що укладаються на децентралізованих платформах. Поява таких інструментів істотно ускладнила діяльність регуляторів, оскільки поєднання фінансової та технологічної складових вивело значну частину операцій за межі традиційних механізмів нагляду.

Реакція різних юрисдикцій на розвиток цифрових деривативів виявилася нерівномірною[6]. У той час як одні держави запроваджували жорсткі обмеження або прямі заборони окремих продуктів, інші обмежувалися мінімальним втручанням, розглядаючи цей сегмент як простір регуляторного експерименту. Така асиметрія призвела до фрагментації правил і фактичного розриву між місцем організації діяльності та місцем проживання інвестора, що створило додаткові можливості для транскордонної торгівлі з юрисдикцій зі слабшим наглядом.

Окрему складність для регуляторного нагляду становить технологічна природа цифрових деривативів. Використання блокчейну, смарт-контрактів і автоматизованих механізмів ціноутворення змінює спосіб формування зобов'язань і розподілу ризиків, тоді як традиційні інструменти моніторингу виявляються недостатніми. Обмежена прозорість децентралізованих мереж і потреба у спеціалізованій технічній експертизі ускладнюють своєчасне виявлення концентрації ризиків і знижують ефективність наглядових процедур[6]. Кризові епізоди на крипторинку продемонстрували, що деривативний сегмент здатен виступати тригером втрати довіри до всієї цифрової фінансової екосистеми. Саме тому сучасний регуляторний дискурс дедалі більше концентрується на таких вразливостях, як надмірний левередж, непрозорість маржинування та тісний взаємозв'язок цифрових платформ із традиційною фінансовою системою. Непослідовна імплементація міжнародних стандартів лише посилює ці ризики, відкриваючи простір для маневрування між правовими режимами.

Зазначені проблеми безпосередньо пов'язані з формуванням нових типів ризиків, притаманних цифровим деривативам. Поряд із традиційними ринковими й кредитними ризиками такі інструменти генерують технічні та операційні вразливості, зокрема пов'язані зі збоями смарт-контрактів, уразливістю протоколів, кібератаками та маніпуляціями на нерегульованих торговельних платформах. Відсутність усталених клірингових механізмів і стандартів захисту інвесторів підвищує ймовірність ланцюгових втрат у разі стресових подій.

Отже, виклики регулювання цифрових деривативів зумовлені не лише складністю самих інструментів, а й необхідністю оперативної адаптації права до глобальних і технологічно нейтральних моделей фінансової діяльності. За таких умов особливої ваги набувають функціональний підхід і міжнародна координація, які дозволяють забезпечити рівні регуляторні умови та ефективний нагляд у середовищі, що за своєю природою виходить за межі національних юрисдикцій.

Функціональний підхід змінює традиційні орієнтири правового аналізу, зміщуючи увагу з формального статусу суб'єктів і назви фінансового продукту на реальний характер здійснюваної діяльності та пов'язані з нею ризики. Вирішальне значення набуває економічна роль інструменту, зокрема здатність формувати деривативну експозицію або створювати зобов'язання, залежні від

ринкових показників. За таких умов цифрова форма чи децентралізований спосіб організації не можуть слугувати підставою для виведення відповідної діяльності з-під регуляторного нагляду.

Європейська практика демонструє послідовне впровадження функціонального підходу у сфері регулювання цифрових фінансів. Класифікація криптоактивів ґрунтується передусім на аналізі їх економічних функцій і змісту прав та зобов'язань, які вони породжують, а не на формальних технологічних ознаках. Такий підхід дозволяє враховувати еволюцію ринку й появу гібридних конструкцій, зберігаючи водночас принцип технологічної нейтральності як основу регуляторної оцінки.

Порівняння інституційної та функціональної моделей свідчить про вищу адаптивність останньої до інноваційних фінансових практик. Вона дозволяє охоплювати нові форми деривативів без постійного перегляду законодавчих визначень і зменшує стимули до регуляторного арбітражу. Водночас застосування такого підходу потребує належного рівня експертизи регуляторів і ефективної координації між наглядовими інституціями.

На рівні правозастосування абстрактні регуляторні підходи стикаються з обмеженнями реального ринку. Показовим у цьому контексті став крах криптобіржі FTX у 2022 році, який прискорив перегляд підходів до регулювання криптоактивів і похідних на них у багатьох юрисдикціях. Не менш значущими стали провадження проти Ooki DAO та Mango Markets, що засвідчили готовність регуляторів поширювати межі публічного втручання навіть у випадках децентралізованої організації діяльності, якщо відповідні платформи створюють ризики, співставні з ризиками традиційних бірж[2;4].

Паралельно посилюється міжнародна координація у сфері цифрових фінансів: дорожня карта МВФ та Ради фінансової стабільності для країн G20 підтвердила неефективність фрагментарних національних рішень і необхідність узгоджених стандартів та обміну інформацією[2].

Висновки. Аналіз міжнародної практики засвідчує, що цифрові деривативи істотно ускладнюють застосування традиційних моделей фінансово-правового регулювання. Транскордонний характер цифрових платформ і швидка еволюція фінансових технологій знижують ефективність ізольованих національних стратегій та зумовлюють потребу у посиленні міжнародної координації.

За таких умов функціональний підхід набуває значення методологічної основи сучасної регуляторної політики у сфері цифрових деривативів. Орієнтація на економічний зміст операцій і ризикові характеристики дозволяє забезпечити співмірність регуляторних вимог і обмежити можливості регуляторного арбітражу. Визначення меж публічного втручання потребує зваженого балансу між стимулюванням інновацій та запобіганням системним ризикам. Такий підхід формує підґрунтя для побудови регуляторної моделі, здатної поєднати розвиток інновацій із забезпеченням фінансової стабільності та правової визначеності.

Список використаних джерел

1. European Central Bank. (2025). Just another crypto boom? Mind the blind spots. Financial Stability Review (May 2025). URL:https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/special/html/ecb.fsrart202505_01~62255f2625.en.html
2. Financial Stability Board. (2025). Thematic Review on FSB Global Regulatory Framework for Crypto-Asset Activities (Peer Review). URL: https://www.fsb.org/2025/10/thematic-review-on-fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
3. International Organization of Securities Commissions (IOSCO). (2023). Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets (CDA Recommendations). URL: https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
4. Financial Stability Board. (2025). FSB finds significant gaps and inconsistencies in implementation of crypto and stablecoin recommendations. URL:https://www.fsb.org/2025/10/fsb-finds-significant-gaps-and-inconsistencies-in-implementation-of-crypto-and-stablecoin-recommendations/
5. European Parliament. (2025). Digital Assets: EU Regulatory Framework, Market Uptake, Risks and Challenges. European Parliament Research Service Briefing (02 Nov 2025). URL:https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2025/779851/ECTI_IDA(2025)779851_EN.pdf
6. PricewaterhouseCoopers. (2025). Global Crypto Regulation Report 2025.PwC. URL: https://legal.pwc.de/content/services/global-crypto-regulation-report/pwc-global-crypto-regulation-report-2025.pdf

СПРОЩЕНЕ ПОЗОВНЕ ПРОВАДЖЕННЯ В ЦИВІЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Кулик Дарина Русланівна
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Спеціальність 081 Право
Юридичний факультет
Хмельницький університет управління та права
імені Леоніда Юзькова, Україна

Анотація. Стаття присвячена вивченню спрощеного позовного провадження як ефективного механізму сучасного цивільного судочинства. Здійснено аналіз сутності, змісту та цільового призначення даної форми судового розгляду, встановлено типи спорів, що належать до компетенції спрощеного провадження. Висвітлено процесуальні нюанси ініціювання провадження, здійснення підготовчих заходів та безпосереднього розгляду справ у спрощеному форматі. Проаналізовано механізми оскарження судових

актів, винесених у рамках спрощеного позовного провадження. Шляхом вивчення нормативної бази та прецедентної практики ідентифіковано проблематику практичної реалізації інституту спрощеного провадження. Доведено значущість спрощеного провадження у контексті оптимізації та доступності системи правосуддя, зниження завантаженості судових органів. Сформульовано рекомендації щодо майбутнього удосконалення нормативного забезпечення спрощеного позовного провадження.

Ключові слова: спрощене позовне провадження, цивільний процес, малозначні справи, судове рішення, процесуальна форма, апеляційний перегляд.

Вступ. Значущість обраної тематики обумовлена інтенсифікацією цивільно-правових конфліктів та необхідністю оперативного й результативного врегулювання спорів, що дозволить знизити навантаження на судову систему. Стрімкий технологічний прогрес та інноваційні зміни у суспільстві зумовлюють потребу у відповідному нормативному регулюванні. Суспільні відносини, що є предметом розгляду у спрощеному позовному провадженні, не є винятком.

Дана проблематика є відносно свіжою у науковому дискурсі, адже дослідницький інтерес до інституту спрощеного позовного провадження значно посилився після законодавчих змін у Цивільному процесуальному кодексі України 2017 року, що врегулювали механізм розгляду справ у спрощеному порядку окремим розділом. Новаторський характер цих нормативних положень, наявність певних недоліків визначають актуальність їх наукового аналізу.

Мета та завдання дослідження. Дослідження спрямоване на з'ясування теоретичних основ спрощеного позовного провадження, вивчення нормативних приписів, що регламентують цей інститут, аналіз практичного застосування спрощеного провадження судовими органами та ідентифікацію проблемних моментів із формулюванням шляхів їх розв'язання.

Результати дослідження та їх обговорення. Законом України "Про внесення змін до Господарського процесуального кодексу України, Цивільного процесуального кодексу України, Кодексу адміністративного судочинства України та інших законодавчих актів" від 3 жовтня 2017 року було впроваджено інноваційну форму здійснення правосуддя – спрощене позовне провадження [1].

Частина 2 статті 19 Цивільного процесуального кодексу України визначає, що цивільне судочинство реалізується відповідно до норм цього Кодексу у формі позовного провадження, яке може бути загальним або спрощеним [2].

Спрощене позовне провадження являє собою окрему різновидність позовного провадження. Водночас багато науковців-юристів дотримуються позиції, що спрощене позовне провадження є похідним від загального позовного провадження. Це підтверджується положеннями частини 1 статті 279 ЦПК України, відповідно до яких розгляд справ у спрощеному порядку

здійснюється за нормами, передбаченими для загального позовного провадження, з урахуванням специфічних особливостей, визначених у відповідній главі.

Спрощене позовне провадження є специфічною формою судового розгляду, орієнтованою на результативне та швидке врегулювання певної групи цивільних конфліктів. Дана форма провадження застосовується до спорів, які за своїми характеристиками не вимагають детального з'ясування всіх фактичних обставин та можуть бути врегульовані за спрощеною процедурою.

Таблиця 1 Порівняльна характеристика загального та спрощеного позовного провадження

Критерій порівняння	**Загальне позовне провадження**	**Спрощене позовне провадження**
Строк розгляду справи	Не обмежений конкретним терміном	Не більше 60 днів з дня відкриття провадження
Підготовче провадження	Обов'язкове	Відсутнє як окрема стадія
Судові дебати	Проводяться	Не проводяться
Строк подання відзиву	30 днів	15 днів
Судові засідання	Обов'язкові	Можливий розгляд без виклику сторін
Категорії справ	Всі справи, крім малозначних та трудових	Малозначні, трудові, інші за клопотанням

Цільове призначення спрощеного позовного провадження полягає у його орієнтації на розгляд малозначних спорів, конфліктів трудового характеру, справ невеликої складності та інших категорій, де пріоритетним є оперативне вирішення. Відповідно до статті 275 ЦПК України, суд здійснює розгляд справ у спрощеному порядку впродовж розумного періоду, який не може перевищувати шістдесяти днів від моменту відкриття провадження [2].

Ярошенко І.С. зазначає, що метою функціонування інституту спрощеного позовного провадження є потреба прискорити вирішення певних типів справ через спрощення ключових компонентів цивільного процесу, при цьому зберігаючи належний рівень правових гарантій [3, с. 219].

Спрощене позовне провадження відіграє істотну роль у посиленні суспільної довіри до судової влади завдяки своїй результативності та доступності. Така оптимізація реалізується через: скорочення кількості стадій судового процесу, зменшення часових рамок розгляду, оптимізацію залучення учасників судочинства, мінімізацію процесуальних дій, що не є принциповими для вирішення конфлікту.

Заборовський В.В., Булеца С.Б. та Стойка А.В. у науковій праці стверджують, що спрощене позовне провадження є прогресивним та ефективним механізмом судочинства, який забезпечує оперативний розгляд

справ із зменшенням формальних процедур, гарантуючи водночас дотримання усіх необхідних процесуальних стандартів [4, с. 80].

Стаття 19, зокрема частина 4, ЦПК України містить вичерпний перелік категорій спорів, що розглядаються у спрощеному позовному провадженні в рамках цивільного процесу [2]. Ключові критерії класифікації справ до спрощеного провадження включають: малозначність спору, невелику складність справи, пріоритетність швидкого врегулювання.

Стаття 276 ЦПК України передбачає, що клопотання позивача про здійснення розгляду в спрощеному порядку оформлюється письмово одночасно з поданням позову або може бути інтегроване у текст позовної заяви. Малозначні справи та спори трудового характеру розглядаються виключно у спрощеному порядку.

Існують специфічні особливості подання процесуальних заяв у спрощеному провадженні. Вони визначені у статті 278 ЦПК України: відповідач має п'ятнадцять днів для подання відзиву; після цього позивач може надати відповідь на відзив, а відповідач – заперечення на відповідь позивача; часові межі для цих процесуальних дій визначає суд.

Чинне законодавство надає судам можливість розглядати справи у спрощеному форматі. Це означає, що суддя може винести рішення виключно на підставі наявних у справі документів, без організації традиційного судового засідання.

Частина 1 статті 17 ЦПК України закріплює, що учасники справи, а також особи, які не залучалися до справи, але чиї права вирішено судом, мають право на апеляційне оскарження [2]. Касаційний цивільний суд у складі Верховного Суду зафіксував порушення процедури спрощеного позовного провадження при апеляційному перегляді у постанові від 15 вересня 2021 року у справі №174/814/19 [5].

Судові акти (рішення, постанови, ухвали), що набули чинності, можуть бути переглянуті за нововиявленими чи виключними обставинами. Нововиявлені обставини – це юридично значущі факти, що мали значення для розгляду та існували на момент судового розгляду, проте не були і не могли бути відомі заявнику.

Висновки. Спрощене позовне провадження як прогресивний інструмент цивільного судочинства орієнтоване на забезпечення оперативного та результативного вирішення певних категорій спорів. Ключовими перевагами спрощеного провадження виступають: оперативність розгляду, зниження фінансових витрат для учасників та зменшення навантаження на судову систему.

До характерних особливостей спрощеного провадження належать: скорочений обсяг процесуальних дій, обмежене коло доказів, можливість розгляду без організації судового засідання. Незважаючи на позитивні характеристики, існують ризики винесення недостатньо обґрунтованих рішень через обмежені можливості оскарження.

Для подальшого розвитку інституту спрощеного позовного провадження доцільно: здійснити компаративний аналіз практики застосування спрощеного провадження у різних державах; вивчити вплив спрощеного провадження на якісні характеристики судових рішень; сформулювати пропозиції щодо

удосконалення процедури розгляду; розробити механізми забезпечення гарантій прав учасників судочинства.

Список використаних джерел

1. Про внесення змін до Господарського процесуального кодексу України, Цивільного процесуального кодексу України, Кодексу адміністративного судочинства України та інших законодавчих актів: Закон України від 03.10.2017 № 2147-VIII – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2147a-19#Text
2. Цивільний процесуальний кодекс України: Кодекс України від 18.03.2004 № 1618-IV - https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15#Text
3. Ярошенко І. Малозначні спори: окремі аспекти тлумачення поняття / І. Ярошенко // Збірник наукових праць учасників Міжнародної науково-практичної конференції. – С. 217-221.
4. Заборовський В. Науковий вісник Ужгородського національного університету / В. Заборовський, С. Булеца, А. Стойка // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2019. – Т. 1, № 56. – С. 76-82.
5. Постанова Верховного Суду від 15.09.2021 у справі № 174/814/19 – https://reyestr.court.gov.ua/Review/99786255
6. Васильєва-Шаламова Ж. Поняття та характерні ознаки спрощеного провадження як виду процесуального провадження / Ж. Васильєва-Шаламова, О. Лисак // Юридичний науковий електронний журнал. – 2022. – Т. 4. – С. 110-114.
7. Цивільний процес: навч. посіб. / ред. В. Кройтор. – Харків: ХНУВС, 2022. – 240 с.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ОСОБОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Білецький Єгор Іхтіандрович
курсант 3-ого курсу
Науковий керівник:
Варава Володимир Вікторович
кандидат юридичних наук, доцент
Кафедра оперативно-розшукової діяльності
Факультет підготовки фахівців
для підрозділів кримінальної поліції
Національної поліції України
Дніпровський державний університет внутрішніх справ, Україна

Спостереження за особою є одним із заходів, що застосовуються органами державної безпеки та правопорядку для запобігання злочинам та захисту національної безпеки. Воєнний стан у країні суттєво змінює правове та організаційне підґрунтя цього виду діяльності. По-перше, зростає загальна загроза безпеці держави, що зумовлює необхідність активного моніторингу

поведінки осіб, які потенційно можуть здійснювати дії, що шкодять суспільству чи державним інтересам. По-друге, спостереження в умовах воєнного стану стає більш комплексним, поєднуючи класичні методи контролю з новітніми технологічними засобами.

Законодавче регулювання спостереження під час воєнного стану здійснюється на основі Конституції України, Закону України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим воєнного стану», а також Закону «Про оперативно-розшукову діяльність» [1, 2]. В умовах воєнного стану держава отримує право на застосування додаткових заходів контролю, таких як спостереження за пересуванням громадян, контроль за їх комунікаціями та активністю у соціальних мережах, аналіз дій та зв'язків особи. Водночас законодавство визначає, що будь-які заходи спостереження повинні дотримуватися принципу пропорційності та не порушувати основні конституційні права людини. Законодавче регулювання спостереження під час воєнного стану здійснюється на основі Конституції України, Закону України «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим воєнного стану», а також Закону України «Про оперативно-розшукову діяльність». В умовах воєнного стану держава отримує право на застосування додаткових заходів контролю, таких як спостереження за пересуванням громадян, контроль за їх комунікаціями та активністю у соціальних мережах, аналіз дій та зв'язків особи. Водночас законодавство визначає, що будь-які заходи спостереження повинні дотримуватися принципу пропорційності та не порушувати основні конституційні права людини [3].

Однією з особливостей спостереження в умовах воєнного стану є розширення повноважень органів безпеки. Це стосується, зокрема, оперативного відстеження підозрілих осіб, контролю за їхніми контактами з іноземними структурами та моніторингу груп ризику. Суб'єкти ОРД отримують право на швидке реагування без тривалого погодження процедур, однак обов'язково з документальним обґрунтуванням необхідності таких дій. Це дозволяє попереджати терористичні акти, диверсії та інші загрози державній безпеці. Ще однією важливою особливістю є поєднання традиційних та технічних методів спостереження. Класичні методи, такі як безпосереднє спостереження, контроль пересування особи, робота з інформаторами, доповнюються сучасними технологіями – відеоспостереженням, геолокаційним моніторингом, аналізом цифрових комунікацій та поведінки у соціальних мережах. Такий підхід дозволяє отримати більш повну та достовірну інформацію про дії особи, оцінити її наміри та потенційну небезпеку для суспільства [4, с. 336].

Особливу увагу слід приділити аналізу законодавчої бази, що регулює спостереження за особами під час воєнного стану. Конституція України гарантує право на недоторканність особистого життя та таємницю листування (статті 30 та 32), однак закон «Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим воєнного стану» надає державним органам право на

обмеження окремих свобод у разі загрози національній безпеці. Закон «Про оперативно-розшукову діяльність» визначає чіткі рамки застосування спеціальних заходів контролю, зокрема, обов'язок документального оформлення дій, контроль їх законності та пропорційності. Практичний аналіз свідчить, що саме поєднання цих нормативних актів дозволяє законно застосовувати спостереження для запобігання злочинам, зберігаючи баланс між державними інтересами та правами громадян.

У воєнний період підвищується увага до осіб із ризиковими ознаками. До таких категорій відносяться громадяни, які мають зв'язки з державами або організаціями, що можуть становити загрозу, особи, які демонструють радикальні погляди або нестійку поведінку, а також ті, хто перебуває у зоні активних бойових дій. Систематичне спостереження за такими особами дозволяє запобігати терористичним актам, незаконному обігу зброї та диверсіям, що особливо актуально під час воєнного стану. Важливою складовою спостереження є забезпечення правових та етичних меж втручання у приватне життя громадян. Незважаючи на посилені повноваження органів безпеки, будь-які дії мають бути законними, документально зафіксованими та відповідати принципу пропорційності. Це передбачає обмежене застосування спеціальних технічних засобів спостереження, контроль за використанням отриманої інформації та забезпечення її конфіденційності. Відсутність таких заходів може призвести до порушення прав людини та зловживання повноваженнями органів влади [5, с. 261].

Отже, спостереження за особою в умовах воєнного стану є складним і багатогранним процесом, який потребує балансування між ефективністю заходів та дотриманням конституційних прав. Його особливості визначаються розширеними повноваженнями суб'єктів ОРД, використанням сучасних технологій, підвищеною увагою до ризикових груп і необхідністю дотримання прокурорського нагляду та відомчого контролю. Своєчасне і правомірне застосування спостереження дозволяє ефективно забезпечувати безпеку суспільства, попереджати протиправні дії та мінімізувати загрози у критичних умовах воєнного стану.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» від 18.02.1992 № 2135-XII. Відомості Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12
2. Конституція України. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: https: zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр
3. Кримінальний процесуальний кодекс України: Закон України від 13.04.2012 № 4651-VI // Відомості Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17

4. Степанов, В. А., Ю. В. Челпан. Поняття та ознаки законного спостереження за особою, річчю або місцем. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право 3.88. 2025. С. 335-341.
5. Бондар В. С. Обставини, які підлягають доказуванню у кримінальних провадженнях про злочини, вчинені злочинними спільнотами.
Київський часопис права. 2024. С. 252-265.

Section: Logistics and Transport

LAST-MILE DELIVERY MANAGEMENT UNDER DRIVER SHORTAGE CONDITIONS

Rybtsov Serhii
Director of Operations at Hugo Hunter Inc,
cofounder of Omni Dispatch,
President of Trident System Solutions LLC,
Senior IEEE Member
Charlotte, NC

Introduction

The last mile—the final leg of delivery from a warehouse/hub to the recipient—typically accounts for the largest share of costs and service variability, because it combines small shipments, urban traffic, restricted access to locations, and the need for repeated delivery attempts under high customer expectations for door-to-door lead times.

When drivers are scarce, operational pressure grows faster than recruitment and training capacity: the share of non-productive time increases, the number of stops per shift decreases, rescheduling becomes more frequent, and the unit cost per delivered order becomes unstable.

The purpose of this thesis is to describe a practical last-mile management framework for driver shortage conditions that reduces operational losses and improves productivity without compromising service quality.

For control, a set of basic KPIs is proposed: (1) deliveries/orders per driver per shift, (2) average door-to-door delivery time, (3) rate of failed delivery attempts and reschedules, (4) non-productive time (waiting, deadheading/empty miles), and (5) average cost per delivered order.

To make the metrics actionable, they are complemented with operational "explanatory" indicators: stop density (stops per mile), first-attempt success rate, on-time performance within the delivery window, share of addresses with incorrect geocodes, and share of orders with delivery time/address changes on the day of delivery.

Theoretical rationale

The methodology integrates approaches from operations management, demand and risk management, and applied optimization tools.

Under resource scarcity (drivers), the priority is not "maximum orders at any cost," but a controlled balance among productivity, quality, and unit cost.

The theoretical foundation includes: (1) the Theory of Constraints, in which the driver and their shift are treated as the bottleneck; (2) service segmentation principles that separate urgent from non-urgent deliveries; (3) demand management concepts,

where customer behavior is shaped via pricing, incentives, and SLAs; and (4) routing and clustering methods that reduce inter-stop distance and idle time.

The key distinction of the proposed approach is the shift away from "manual" planning and ad-hoc decisions toward a formalized control loop: order classification, micro-zone design, real-time route updates, and centralized execution control via a TMS.

In practice, this is implemented through clear policies: what can be rescheduled without harming service quality, where a second attempt is required, which shipments have fixed time windows, and which are better consolidated.

Methodological validity

Core tools are described as reproducible protocols that can be implemented in a TMS/OMS with a minimally required set of events (order created, out for delivery, arrived, delivered/failed, reason code, geolocation, timestamp).

Baseline validity is ensured through fixed unified definitions of KPIs and failure reasons (customer not on site, no access, wrong address, damaged, rescheduled by customer, etc.).

1. Delivery segmentation

Segmentation is introduced by: urgent/non-urgent; B2C/B2B; light/heavy/non-standard; and by risk attributes (new customer / historically high non-delivery area / difficult access).

For urgent deliveries, a premium tariff or a dedicated driver pool is applied; for non-urgent deliveries, consolidation and off-peak delivery are used.

At the rules level, it is advisable to set an acceptable door-to-door time range and an allowed number of delivery attempts per order.

2. Micro-zoning and shift geography constraints

Orders are clustered into micro-zones and shift geography is constrained ("one driver — one zone"). This reduces inter-zone travel, increases deliveries per driver, and decreases deadheading.

A practical zoning quality criterion is zone stability over the week (to accumulate driver "local knowledge") and controlling load imbalance between zones (to avoid overloaded zones).

3. Dynamic routing and a replanning protocol

Dynamic (real-time) routing is introduced together with a replanning protocol.

Replanning is triggered by: growth in the backlog of unfulfilled orders, risk of missing door-to-door time targets, exceeding allowable idle time (e.g., total idle time > 20% of the shift), increased reschedule share (e.g., >5% per shift), or deviation from planned ETA at critical stops.

A rule is also defined to "freeze" part of the route (e.g., the next 3–5 stops) to prevent chaotic changes that degrade execution discipline.

4. A hybrid resource model and quality control

To compensate for driver shortages, a hybrid resource model is used: partner couriers and carriers, self-employed drivers with their own vehicles, and aggregators.

A critical requirement is unified management via the TMS, which standardizes planning, statuses, analytics, and quality control.

To prevent the hybrid model from increasing uncertainty, minimum standards are introduced: mandatory reason codes, photo/signature (when needed), geolocation verification at "arrived," an SLA for route acceptance (acknowledgement time), and partner quality metrics (on-time, first-attempt success, complaints per 100 stops).

At the contract level, it is advisable to set penalties/bonuses tied specifically to these metrics, not only to the number of completed stops.

5. Demand management (pricing, incentives, SLA)

The methodology includes demand management: differentiated delivery pricing, bonuses for "convenient" time slots, restricting cheap/free delivery during peak periods, and temporary SLA adjustments for non-urgent shipments.

Operationally, this is implemented as a set of "controllable levers":

- shifting part of demand to wider time windows via a discount;
- offering pick-up/locker as an alternative in areas with high non-delivery rates;
- a "soft commit" rule for non-urgent orders (promise the day, not the hour) on peak days;
- restricting acceptance of narrow time-window orders within a zone if forecast driver utilization exceeds a threshold.

Universality and limitations

The methodology is universal because its core does not depend on a specific cargo type or a single execution channel: it defines rules for segmentation, planning, and control.

However, effectiveness is constrained by data quality and execution discipline: without up-to-date statuses, correct geocoding, standardized reason codes, and unified event standards, "real time" becomes a simulation.

An additional limitation is the risk of "false savings": excessive SLA reduction or shrinking the delivery area may reduce losses in the short term but damage customer experience and demand in the medium term. Therefore, crisis measures should be temporary, tied to KPI thresholds, and supported by an exit plan to return to baseline service.

Practical and scientific significance

The practical value of the methodology lies in reducing losses under driver scarcity: more deliveries per shift, less idle time and fewer reschedules, and lower cost per delivered order.

The scientific contribution is the systematization of practical solutions into a reproducible model that combines optimization tools with demand management and a hybrid resource loop.

Future research directions include: (1) automated selection of the optimal delivery mode for each order segment (home delivery / pick-up / locker); (2) estimating the "cost of error" (wrong delivery location, damage, repeated attempt) and incorporating it into planning algorithms; (3) building micro-zone–level demand

and idle-time forecasting models that account for seasonality, weather, and event-driven peaks; and (4) analyzing fair workload distribution among drivers as a retention factor.

Conclusion

The proposed methodology shifts last-mile management under driver shortages from intuition to controlled operational discipline.

Its value lies in focusing on driver productivity as the key constraint, using segmentation and demand management, moving to real-time control via a TMS, and implementing a hybrid resource model with built-in quality control.

Taken together, these measures reduce losses, improve efficiency, and stabilize service quality.

References

1. Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective. OR Spectrum, 43.
2. Golden, B., Raghavan, S., & Wasil, E. A. (Eds.). (2008). The Vehicle Routing Problem: Latest Advances and New Challenges. Springer.
3. Toth, P., & Vigo, D. (Eds.). (2014). Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications (2nd ed.). SIAM.
4. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2014). Designing and Managing the Supply Chain (4th ed.). McGraw-Hill Education.
5. Goldratt, E. M. (2004). The Goal: A Process of Ongoing Improvement (3rd ed.). North River Press.

Section: Management, Public Administration and Administration

ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕХАНІЗМУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ОНЛАЙН-БІЗНЕСОМ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Шостаковська А.В.
д.е.н., доцент
Кафедра менеджменту та логістики
Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет», Україна

Сучасний етап розвитку української економіки характеризується системними трансформаціями, які спричинені сукупним впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. До таких факторів можна віднести наслідки повномасштабної війни, структурні зміни на внутрішніх ринках, активізацію інтеграційних процесів у європейський і глобальний економічний простір, а також постійний розвиток цифрових технологій та зростання значення електронної комерції. За таких обставин традиційні управлінські підходи, які орієнтовані переважно на вирішення поточних, оперативних завдань, виявляються недостатньо ефективними для забезпечення стійкого функціонування та довгострокового розвитку вітчизняних підприємств, які здійснюють свою комерційну діяльність через мережу інтернет.

У цьому контексті система стратегічного управління набуває особливого значення, оскільки забезпечує можливість довгострокового планування, оцінку ризиків, визначення стратегічних напрямків розвитку та найефективнішого використання потенціалу підприємства тощо. Стратегічне управління виступає фундаментом моделі взаємодії суб'єкта господарювання із зовнішнім середовищем, що є надзвичайно актуальним для України, де високий рівень невизначеності та частота економічних, політичних і соціальних потрясінь істотно ускладнюють процес ухвалення управлінських рішень.

Актуальність дослідження трансформації механізмів стратегічного управління в рамках цифрової економіки випливає з прискорених процесів цифровізації та зростаючого значення електронної комерції для національної та світової економік. Розвиток цифрових технологій, електронних бізнес-моделей та штучного інтелекту, суттєво впливає на розробку та впровадження сучасних стратегій онлайн-бізнесу. За цих умов механізм стратегічного управління має набувати такі властивості, як гнучкість, адаптивність та зосереджуватись на постійному моніторингу зовнішнього середовища, швидкому впровадженні управлінських рішень та використанні аналітичних інструментів для забезпечення конкурентоспроможності.

Проте, існуючі науково-теоретичні підходи та практичні інструменти стратегічного управління можуть не в повній мірі враховувати специфічні характеристики, які притаманні бізнес-процесам суб'єктів господарювання, які функціонують в інтернет середовищі. Тому, вивчення та розуміння аспектів трансформації стратегічного управління в онлайн-бізнесі є вирішальним фактором для його стійкості та довгострокового розвитку в часи економічної нестабільності та кризи.

Результати дослідження сутності та змісту системи стратегічного управління для суб'єктів онлайн-бізнесу дозволяють провести декомпозицію структурних її елементів з метою дослідження окремо кожного.

Ядром системи стратегічного управління завжди виступають його механізм. Дослідження механізму стратегічного управління у розрізі складових дасть змогу простежити вплив процесів цифровізації на систему управління онлайн-підприємствами. Механізм управління у загально-науковому розумінні визначається як складова частина системи управління, що забезпечує вплив на фактори, від стану яких залежить результат діяльності керованого об'єкта [1].

Дж .К. Лафт [2] визначає механізм управління як сукупність методів, інструментів, важелів і процедур, за допомогою яких реалізується система стратегічного управління організацією. Він забезпечує практичне втілення стратегічних рішень: від постановки цілей і вибору стратегії до контролю та коригування.

Механізм стратегічного управління О. Біловодська розглядає як послідовну систему, яка включає послідовні етапи (стратегічна діагностика, планування, реалізація, контроль та оцінка), підкріплені інструментальним набором, методами та критеріями оцінки [3].

Система стратегічного управління підприємства, яке функціонує в онлайн-середовищі, реалізується через механізм управління, під яким розуміють інтегрований набір практик, правил, інструментів і процедур (методи управління, метрики, артефакти рішень, інформаційні потоки), який пов'язує цілі й цінності з вибором стратегій і операційним виконанням, забезпечуючи зворотний зв'язок і адаптацію через контроль та перерозподіл ресурсів у часі [4].

Механізм стратегічного управління, у сучасній школі менеджменту онлайн-бізнесу, зазнає суттєвих змін, що зумовлює інтеграцію класичних управлінських функцій з інноваційними цифровими компонентами. Базові функції управління, зокрема аналітична, прогнозна, планувальна, організаційна, мотиваційна, контрольна та координаційна, зберігають своє визначальне значення як інструменти забезпечення цілеспрямованості, системності та узгодженості діяльності підприємства.

Водночас специфіка цифрового бізнес-середовища сприяє формуванню комплексу нових функціональних складових стратегічного управління, серед яких ключове місце посідають цифрова аналітика, омніканальне управління, персоналізація взаємодії зі споживачами, управління клієнтським досвідом,

забезпечення кібербезпеки, стратегічне управління цифровою репутацією, стимулювання інноваційної активності, розвиток екосистемних форм взаємодії та підвищення рівня організаційної адаптивності.

Таким чином, структуру механізму стратегічного управління адаптовану до вимог розвитку онлайн-бізнесу, розглянуто у таблиці 1.

Механізм стратегічного управління онлайн-підприємства виступає як багатовимірна система, де класичні управлінські функції інтегруються з сучасними цифровими інструментами. Це забезпечує підприємству здатність адаптуватися, демонструвати гнучкість та підтримувати сталий розвиток у умовах зростаючої конкуренції та динамічності цифрової економіки.

Таблиця 1 – Структура механізму стратегічного управління онлайн-бізнесу

Категорія	Класичні управлінські елементи	Специфічні для цифрового середовища
Функції	аналіз, прогнозування, планування, організація, мотивація, контроль	цифрова аналітика, персоналізація, інноваційність, омніканальність
Принципи	пріоритетність, відкритість, системність, комплексність, складність, цілісність	управління на основі даних, швидка адаптивність, персоналізація, прозорість, цифрова довіра
Методи	організаційно-адміністративні, економічні, соціально-психологічні	омніканальне управління, алгоритмічне управління, експериментування
Інструменти	організаційно-управлінські, фінансово-економічні, правові, цифрові технології, інформаційні системи	інформаційна інфраструктура, цифрові платформи та маркетплейси, Big Data та хмарні сервіси, мобільна комерція
Контроль та оцінка	внутрішній аудит, звітність, показники ефективності	аналітика поведінки клієнтів, KPI цифрових каналів
Комунікація	внутрішня координація, наради, зв'язок між відділами	управління клієнтським досвідом, онлайн-комунікації

Джерело: сформовано автором на основі [5].

У зв'язку з вищевикладеним, механізм стратегічного управління онлайн-бізнесом необхідно розглядати як багатофункціональну система, в якій поєднуються традиційні управлінські принципи з інноваційними інструментами цифрової економіки. Саме це надає можливість суб'єктам онлайн-бізнесу забезпечити сталий розвиток та конкурентоспроможність у глобальному середовищі. Принципи, функції, методи та інструменти механізму стратегічного управління онлайн-бізнесом поєднують універсальні методологічні основи стратегічного менеджменту з інноваційними вимогами цифрового середовища, формуючи основу для динамічного розвитку та стійкої конкурентної позиції підприємств електронної комерції. Процес гармонізації механізму стратегічного управління не може бути універсальним для всіх компаній, а повинен базуватися на унікальних методах і враховувати специфіку функціонування та розвитку цифрових підприємств.

Список використаних джерел

1. Давид Ф. Р. Стратегічний менеджмент: концепції / пер. з англ. – Київ. Основи, 2011. – 620 с.
2. Линч Р. Корпоративна стратегія / пер. з англ. – Київ. Центр учбової літератури, 2013. – 560 с.
3. Біловодська О. А. Механізм стратегічного управління підприємством: сутність, структура, етапи розвитку // О.А. Біловодська. – Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2019. – № 68. – С. 23–31.
4. Лубянський О. Дослідження та удосконалення процесів стратегічного управління онлайн-ритейлом. // А. Шостаковська, О. Лубянський.– Журнал «наукові інновації та передові технології». – 2025. – №9(49). – С.559-571
5. Поручинська І. В. Сучасні тенденції розвитку мережевого ритейлу: український та світовий досвід [Електронний ресурс] // І. Поручинська, В. Поручинський, А. Слащук Режим доступу: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/24893/3/maup2(69)_23-60-65.pdf. (дата звернення: 25.01.2026).

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.005.105-115

SYNERGY OF PROJECT MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF FOOD PRODUCTION

Vidomenko Oksana
PhD of Economic Sciences, Docent
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7646-9882
Kaidanovych Vladyslav
Postgraduate Student
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7777-1046
Department of Economics and Law
National University of Food Technologies
Kyiv, Ukraine

Abstract.

In the face of global instability, energy crises, and military threats, traditional linear management models for food industry enterprises have exhausted their capacity. The necessity of transitioning to qualitatively new development mechanisms requires a search for synergy between rigorous technological updates and flexible project management. The integration of modern project tools into reengineering processes is becoming a decisive condition for industrial transformation, allowing for the structuring of chaotic innovation cycles and ensuring the rational use of resources within strict time and financial constraints.

The study demonstrates that the modern management paradigm requires the implementation of hybrid models, where process management guarantees stability and the project approach acts as a framework for implementing unique changes. Technological innovations—both product-oriented (creation of nutrients with specified properties) and process-oriented (implementation of heat recovery systems and aseptic filling)—are identified as the substantive core of innovation projects. Particular attention is paid to combining the Stage-Gate methodology with the Agile strategy, which transforms risky scientific research into a system of 'controlled flexibility'. This allows for the creation of 'minimum viable innovations' (MVP), minimising the 'fear of failure' and breaking down the 'functional silos' of traditional hierarchies.

The research establishes that the transition to SCADA systems with artificial intelligence algorithms transforms abstract energy saving into a manageable technological process with predictive diagnostics. Practical results confirm that project-oriented reengineering ensures a leap-like reduction in resource intensity: a 15–25% reduction in energy consumption and a 3–5% increase in finished product output. Such indicators are achieved by eliminating bottlenecks in conservative structures and implementing intelligent loss-monitoring systems.

The formation of synergy between project management and technological innovation is a key factor in converting scientific novelty into strategic business resilience. The proposed model successfully resolves the conflict between the requirements of high technology and the inertia of hierarchical systems. Such an integrated approach transforms each innovation project into a powerful lever for increasing the efficiency and competitiveness of food industry enterprises in the global market.

Keywords: project reengineering; food industry; technological innovations; efficiency; energy efficiency; management synergy; agile methodologies; economic resilience; SCADA systems; Stage-Gate methodology; innovative development; business processes.

Introduction.

In the current conditions of global instability and increased competition in world markets, ensuring the sustainable development of food industry enterprises requires a transition to qualitatively new management models. Traditional methods of increasing efficiency have largely exhausted their potential, which makes it necessary to search for synergistic mechanisms for combining organisational and technological factors. The integration of modern project tools into the processes of implementing high-tech innovations is becoming a decisive condition for the transformation of the industry. The project approach allows for structuring complex innovation cycles, minimising risks, and ensuring the rational use of resources within strict budget and time constraints.

At the same time, technological innovations provide meaningful content for projects, ensuring real productivity gains and optimisation of production costs. The synergistic effect of such interaction allows enterprises not only to adapt to critical

external challenges, but also to maximise economic efficiency indicators. That is why research into the methodology of combining project management and innovative development is of particular importance for the domestic food sector. The development of practical recommendations for creating such synergy forms the basis of this scientific report.

Aim of the study.

The aim of the study is to substantiate theoretical and methodological foundations and develop practical recommendations for forming synergistic interaction between project management tools and technological innovations in order to maximise the economic efficiency of food industry enterprises.

Materials and methods.

The methodological basis of the study is a systematic analysis of business processes and the concept of project-oriented management of innovative development. The work uses a set of methods: logical generalisation — to clarify the conceptual apparatus of synergy between projects and innovations; functional-cost analysis — to assess the impact of technological changes on cost standards and production costs; business modelling tools (BPR) — to reengineer production processes from the 'AS-IS' state to the target 'TO-BE' state.

The information base was provided by the results of previous publications by the authors on project reengineering, reporting data from food industry enterprises, and international management standards (PMBOK) adapted to the specifics of high-tech production. Data processing and confirmation of the synergistic effects obtained were carried out using economic and mathematical modelling.

Results and discussion.

The modern management paradigm in the food industry is based on the functioning of two fundamental, complementary systems — process and project management. Process management ensures stability, repeatability and continuity of cyclical operations, which is critical for compliance with technological regulations and food safety standards. At the same time, project management is aimed at implementing unique changes, developing the potential of the enterprise and adapting to a turbulent external environment. We view project management as a holistic management concept based on the application of specialised knowledge, methods and tools to achieve specific goals within strict resource, time and quality constraints [1].

For food industry enterprises operating in extremely difficult conditions of energy instability and military threats, the project approach serves as a stabilising framework. While process management focuses on maintaining the current state ('AS-IS'), the project approach becomes a key tool for initiating and controlling transformation processes ('TO-BE') related to the implementation of innovations [3]. In this context, reengineering is not a one-off asset upgrade, but a systematic redesign of business processes to achieve radical improvements in critical performance indicators. The transition from the 'AS-IS' to the 'TO-BE' state in the food industry is complicated by the need to maintain the continuity of microbiological and thermal processes, which requires highly accurate scheduling of each stage of the

transformation. The conceptual differences between the static and target states of the business system within the framework of project reengineering are systematised in Table 1. The effective synergy of these two systems allows the enterprise not only to survive, but also to develop dynamically, turning every innovative change into a sustainable competitive advantage.

Table 1 - Comparative characteristics of business system parameters within the transition from 'AS-IS' to 'TO-BE' (compiled by the authors)

Comparison Parameter	**Traditional State ('AS-IS')**	**Innovative State ('TO-BE')**
Management model	Hierarchical (linear-functional)	Flexible (cross-functional teams)
Monitoring method	Discrete data collection and manual control	Predictive SCADA with AI algorithms
Resource logic	Linear modernisation of individual units	Project-oriented reengineering
Energy utilisation	Direct consumption (broken cycle)	Closed-loop cycle (heat recovery)
Response to demand	Static production schemes	Adaptive 'sprints' and MVP releases

Effective integration of management approaches is implemented through innovative projects, which we define as targeted modules for business system transformation. Such projects allow a company to go beyond routine operational cycles and make a qualitative technological leap. Technological innovations are the substantive content of such projects in the food industry. Within the scope of our research, we consider them not as a simple purchase of equipment, but as a radical change in the physical, chemical, biological, or informational methods of influencing the object of labour (raw materials).

To systematise innovative activity in food industry enterprises, it is advisable to identify two main vectors. The first direction is product technological innovations, which involve the development and marketing of products with fundamentally new properties. Examples include technologies for encapsulating nutrients or using plant isolates to create products with a specific texture and biological value. In this case, innovation directly changes the molecular structure of the final product and its consumer characteristics.

The second, equally important area is process technological innovation, which involves the introduction of new production methods and techniques. This refers to the transition to aseptic filling methods, the use of ultrasonic extraction, or the deployment of closed water circulation and energy recovery systems. The differentiation between process innovations and standard technical modernisation is based on their scientific determinism. Unlike mass-market equipment offerings, true technological innovation is always based on an intellectual component: the results of fundamental research (R&D), patented inventions or proprietary know-how.

It should be noted that in today's market, the line between product and process innovations is becoming increasingly blurred. For example, the introduction of cryogenic freezing (process innovation) directly leads to the creation of a product with a higher level of vitamin preservation (product innovation). Therefore, project management must take this multiplier effect into account at the stage of forming the project idea.

This ensures a non-linear, but rather a leap-like increase in efficiency. In particular, the reduction in energy consumption or the increase in finished product output as a result of such changes significantly exceeds the standard statistical error margin of 1-2% typical of conventional modernisation. A striking example in the food industry is the introduction of intelligent heat recovery systems. These systems allow the reuse of energy from waste steam to heat incoming raw materials, which directly transforms the economics of the production cycle.

Alongside energy optimisation, the transition from traditional monitoring methods to the deployment of SCADA systems with integrated artificial intelligence algorithms is becoming critical. Such systems provide predictive equipment diagnostics and automatic correction of line parameters in real time. It is precisely these intelligent solutions that transform the abstract concept of energy saving into a controllable technological process with guaranteed economic results. The use of machine learning algorithms within SCADA systems allows predicting potential equipment failures long before they physically occur, which is critically important for food production with a continuous cycle, where every hour of downtime leads to spoilage of raw materials. Synergy arises when project management creates a rigid organisational structure for adapting these technologies, overcoming resistance from a conservative process environment [2].

The integration of project tools into the production environment inevitably leads to the transformation of outdated management approaches. Unlike traditional modernisation, which often conflicts with linear-functional hierarchies and closed information loops, the synergy of management and reengineering provides flexibility to the organisational model [2]. The modern requirements of the innovation environment are driven by the transition to closed-loop systems and digital quality management protocols. This requires management to make decisions quickly and engage in cross-functional interaction, which cannot be achieved with a traditional pyramid structure.

The need for such profound adaptation is also linked to the critical rise in energy costs and the extraordinary dynamism of consumer demand. Static production schemes are becoming economically unviable. The novelty of modern technologies lies in their ability to self-correct and integrate into global value chains. Internet of Things (IoT) sensors integrated into equipment allow the creation of ‘digital twins’ of production lines, enabling management to simulate the results of innovation implementation in a virtual environment before making real investments. This significantly reduces the financial cost of mistakes. This requires flexibility from the

enterprise, where each innovative change becomes the basis for further productivity growth and optimisation of the resource intensity of the entire business system.

The process of developing and implementing innovations is inherently chaotic and risky due to the high level of uncertainty in scientific research. In this context, the project approach acts as a structuring filter. It transforms creative, often non-linear ideas into an orderly sequence of stages with clear control points. Synergy is achieved through the application of the Stage-Gate methodology, where each step of innovation implementation is subject to rigorous verification for compliance with the strategic financial and technological goals of the enterprise [4]. The Stage-Gate methodology in our study is considered as a system of 'control gates' where a Go/Kill decision is made at each stage (Idea, Scoping, Business Case, Development, Testing, Launch). This prevents the budget from being 'spread' across unviable ideas, which in conditions of resource scarcity can be fatal for the enterprise. The algorithm for the sequential passage of an innovation project through a system of strategic and technological control filters is detailed in Table 2.

Table 2. Regulations for sequential stages and strategic filters of an innovation project according to the Stage-Gate methodology (compiled by the authors)

Project Phase	**Scope of work at the stage**	**Decision criteria / Strategic Filter (Go/Kill)**
Stage 1: Screening	Preliminary technical and strategic assessment	Alignment with energy efficiency vector
Stage 2: Business Case	Detailed ROI and payback calculations	Resource cost reduction potential >15%
Stage 3: Development	Designing and creating a pilot line (MVP)	Successful completion of laboratory tests
Stage 4: Validation	Industrial batch testing and quality audit	Compliance with HACCP and industry standards

The use of network planning and critical path analysis methods allows teams to synchronise their work, levelling out time gaps between the development of new recipes and the technical re-equipment of production lines. The project model involves breaking down a complex innovation cycle into understandable work packages. This allows management to respond quickly to deviations and reallocate resources to the most critical areas. In this way, the movement of innovative ideas takes on a vector of purposeful development [1].

At the same time, the implementation of Agile management principles as an alternative to rigid cascade planning occupies a special place in this synergy model. In the food industry, where the path from laboratory development to industrial series is accompanied by constant adjustments, flexibility becomes a critical factor. The use of an iterative approach allows a large innovation project to be broken down into short cycles — 'sprints'. This makes it possible to obtain an intermediate product and test it for compliance with quality standards even before the entire line is completely re-equipped.

The implementation of the Agile approach within reengineering allows overcoming the main problem of innovation — 'fear of failure.' Instead of lengthy system design, which may become obsolete by the time of launch, the company creates a 'minimum viable innovation' (MVP). The MVP concept in food production can be implemented by creating small-capacity pilot lines or producing limited batches of a new product to test consumer response. This transforms the linear development process into a cyclical learning process, where each sprint brings the system closer to the ideal 'TO-BE' state. The synergistic effect here is manifested in the system's ability to self-learn: each subsequent iterative step is based on the actual results of the previous one, which radically reduces the risk of financial losses.

In addition, Agile contributes to the destruction of 'functional silos'. The creation of cross-functional teams focused on a specific innovation project ensures continuous knowledge sharing and accelerates decision-making. This level of organisational flexibility is unattainable for traditional hierarchies, making agile methodologies an integral part of any efficiency improvement strategy.

The effectiveness of the synergistic management model directly depends on the quality of cross-functional teams, which are the driving force behind innovative projects. In the food industry, the formation of such teams is specific in nature, due to the high level of interdisciplinarity of processes. Unlike traditional hierarchical structures, where specialists interact only at the level of document transfer, a cross-functional project team combines the competencies of technologists, mechanical engineers, IT specialists, economists and quality control specialists (HACCP) into a single analytical node.

A key feature is the role of the technologist as a 'content architect.' In food production reengineering projects, any engineering or digital change must be verified for compliance with the biochemical standards of raw materials. Thus, cross-functional interaction avoids the gap between the technical perfection of the equipment and the technological reality of the product. For example, when implementing intelligent heat recovery systems, the team jointly assesses not only energy efficiency, but also the potential impact of changed temperature regimes on the organoleptic properties of the final product.

We identify three critical success factors for such teams in the food industry:

1. Cognitive flexibility: the ability of narrow-profile specialists to understand related constraints (an engineer must understand microbiological risks, and a technologist must understand the logic of AI algorithms in SCADA).

2. Shared responsibility for KPIs: transition from individual performance indicators to team project metrics (e.g., overall reduction in specific energy consumption per kg of product).

3. Direct horizontal communication: eliminating the need to coordinate each step with line managers, which speeds up iteration cycles (sprints) within the Agile approach.

A detailed matrix of the distribution of key functions and areas of competence within such team interaction is presented in Table 3.

Table 3 - Matrix of functional roles and areas of responsibility in a cross-functional team of an innovation project (compiled by the authors)

Team Role	Competence Profile (Hard Skills)	Key Area of Responsibility in the project
Technologist (Architect)	Biochemistry, HACCP, food engineering	Verification of technological parameters and quality
Mechanical Engineer	Industrial automation, thermodynamics	Optimisation of energy use and heat recovery
IT Specialist	Data Science, SCADA architecture	Implementation of predictive analytics and AI
Economist-Analyst	Project management, financial analysis	Budget control and economic effect assessment

It is cross-functionality that allows transforming ‘functional silos’ into a network structure, where the speed of knowledge transfer becomes a decisive factor in overcoming conservative resistance from the environment. This approach ensures not only a technological leap, but also the formation of internal intellectual capital within the enterprise, capable of independently generating innovations in the future.

The process of forming synergy between project management and technological innovations, despite its high potential for efficiency, is accompanied by a number of critical risks caused by both the specifics of food production and the extreme nature of the external environment. Systematising these risks allows management to develop preventive measures and ensure the viability of transformation processes.

The first and most significant is the technological risk of innovative solutions not matching actual production parameters. In the food industry, where the physical and chemical properties of raw materials can vary depending on the batch or season, the introduction of radical innovations (e.g., the transition to new extraction methods or aseptic packaging) can lead to unexpected changes in the organoleptic characteristics of products. To mitigate this risk, we recommend the mandatory implementation of the ‘Testing & Validation’ stage within the Stage-Gate methodology, which involves the creation of prototypes and laboratory testing before scaling up the technology.

The second vector of threats is organisational risks associated with staff resistance and a shortage of specific competencies. The introduction of Agile approaches and cross-functional teams often comes into direct conflict with the established corporate culture of conservative enterprises. Resistance to the ‘process environment’ is caused by line managers' fear of losing control and employees' neophobia. Overcoming this barrier requires the development of change management programmes aimed at retraining staff and forming a new motivation system focused on project results rather than routine performance of functions.

Infrastructure and logistics risks, which have become critical in the context of martial law, constitute a separate group. Energy instability and threats of destruction of production facilities can halt the implementation of an innovative project at any stage. Within our model, we propose the concept of ‘resource reservation’ and the development of alternative project implementation scenarios (Contingency Planning).

This includes the use of modular technological solutions that can be quickly relocated or reconfigured, as well as the integration of autonomous power supply systems into the structure of an innovative project.

The financial risks of implementation are associated with the high capital intensity of technological innovations and long payback periods in conditions of high inflation. The use of iterative modelling tools within Agile allows this problem to be partially alleviated through a 'phased financing' mechanism, where each subsequent investment is allocated only after the effectiveness of the previous sprint has been confirmed. This provides financial flexibility and minimises the amount of 'frozen' assets in the event of an unsuccessful pilot implementation.

Thus, considering risks not as obstacles but as controllable project parameters allows the 'controlled flexibility' model to be transformed into a reliable strategic development tool, ensuring a high level of business system adaptability to any external challenges. For a comprehensive understanding of the security architecture of the innovation process, the main categories of threats and corresponding management measures are systematised in Table 4.

Table 4 - Classification of critical risks of innovation reengineering and mechanisms for their neutralisation (compiled by the authors)

Risk Category	**Manifestation in the food industry**	**Neutralisation mechanism (measures)**
Technological	Raw material variability, sensory changes	'Testing & Validation' stage in Stage-Gate
Organisational	Resistance from linear managers, neophobia	Change Management and cross-functional training
Infrastructural	Energy deficits, asset destruction	Modular solutions and autonomous power supply
Financial	High capital intensity, inflation	Iterative 'pay-as-you-go' funding

An important element of our model is the integration of feedback mechanisms, which allows for process reengineering even at the pilot implementation stage. The synergy of project management and technological innovation creates conditions for so-called 'controlled flexibility.' This enables the enterprise to scale successful solutions or abandon unviable options in a timely manner with minimal financial losses. Ultimately, project management becomes an intellectual superstructure that guarantees the transformation of technological innovation into real economic stability (resilience) [3]. It is this stability that is the ultimate benefit of synergy, allowing the enterprise to maintain operational integrity even in the event of a critical power outage or disruption of logistics chains.

The economic feasibility of implementing such a model is confirmed by the dynamics of resource intensity indicators and a radical transformation of the system of technical and economic standardisation. Traditional approaches to evaluating success based solely on return on investment are insufficient because they do not take into account the effect of full optimisation of operational cycles. The key evidence of

the effectiveness of synergy is a systematic reduction in the specific rates of raw material, energy and labour costs per unit of output.

According to our calculations, the synergistic effect arises not only from the introduction of new equipment, but also from the optimisation of the 'joints' between processes. The use of network analysis tools allows you to reduce equipment downtime by 20-30%, which is equivalent to the effect of purchasing additional capacity without real capital investment.

The use of a project-based approach allows for precise control over costs at every stage of product development. The introduction of innovations backed by predictive loss analysis leads to dramatic optimisation: energy consumption can be reduced by 15–25%, while commercial output increases by 3–5%. Such results are only possible thanks to in-depth process reengineering, which eliminates bottlenecks in hierarchical structures where uncontrolled resource losses previously occurred [3]. A comprehensive approach to creating synergy between management and technology is the only way to maximise economic effect in today's market.

Conclusion.

Maximising the efficiency of food industry enterprises in today's reality directly depends on the formation of effective synergy between radical technological innovations and project-oriented reengineering. The combination of flexible Agile methodologies with strategic Stage-Gate tools transforms the chaotic search for innovation into an orderly system of 'controlled flexibility' capable of mitigating management risks. Unlike typical modernisation, the innovative approach is based on a unique scientific component that creates the basis for a leap-like reduction in the resource intensity of production cycles. The practical result of such a transformation is manifested in the systematic optimisation of specific energy and raw material consumption rates, which converts technological innovation into strategic business sustainability (resilience). The proposed management model successfully resolves the conflict between the requirements of new technologies and the inertia of conservative hierarchical structures. Such an integrated approach transforms each innovative project into a powerful lever for increasing the competitiveness of the enterprise in the global market.

The established model of synergy between project management and technological innovations opens up a wide field for further scientific research in the direction of digitalisation and deepening resource efficiency. We see the development of intelligent decision support systems based on Big Data as a promising research vector, which will allow for dynamic reengineering of processes on the fly, adapting to instant changes in the energy balance of the enterprise.

Special attention should be paid to studying the impact of cross-platform integration of IoT sensors into global supply chains, which will allow expanding the boundaries of project management beyond individual enterprises to the level of network ecosystems. It is also critically important to further study the socio-psychological aspects of implementing Agile methodologies in conservative

industrial environments, in particular the development of specific competency profiles for leaders of innovative projects in the food industry.

In addition, the development of the concept of 'circular reengineering,' which focuses on creating closed cycles of resource use (Zero Waste), deserves scientific interest. This requires the development of new metrics for assessing synergistic effects that take into account not only direct economic benefits, but also the environmental capital of an enterprise as a component of its long-term market value.

References

1. Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Pennsylvania: PMI Publications.
2. Hammer M., & Champy J. (2001). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution (3rd ed.). London: Nicholas Brealey Publishing, 257 p.
3. Vidomenko O. I. (2026). Methodology of project reengineering of business processes as an innovative mechanism for ensuring the economic sustainability of food industry enterprises in the conditions of military threats. Business Navigator, №1(84), https://business-navigator.ks.ua/2026/84-2026
4. Cooper R. G. (2017). Winning at New Products: Creating Value Through Innovation. Basic Books.

ЦИФРОВІ УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ В СИСТЕМІ АНТИКРИЗОВОЇ АДАПТАЦІЇ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

Онікієнко Надія Володимирівна
кандидат економічних наук, доцент
Кафедра менеджменту
Київський національний економічний
університет ім. Вадима Гетьмана, Україна

Анотація. У статті досліджено роль цифрових управлінських рішень у системі антикризової адаптації малого та середнього бізнесу в умовах економічної турбулентності. Обґрунтовано доцільність упровадження цифрових технологій як інструменту підвищення гнучкості управління, фінансової стійкості та конкурентоспроможності підприємств. Проаналізовано основні види цифрових управлінських рішень, що застосовуються у діяльності малих і середніх підприємств, зокрема інформаційно-аналітичні, фінансові, операційні та комунікаційні інструменти. Узагальнено рівні цифрової трансформації бізнесу та визначено їхній вплив на процеси антикризового управління.

Ключові слова: цифрові управлінські рішення; антикризове управління; малий та середній бізнес; цифрова трансформація; економічна турбулентність; адаптивний розвиток; управлінські технології.

Введення. У сучасних умовах глобальної нестабільності, економічних криз, пандемічних наслідків, воєнних дій та стрімких технологічних змін малий та середній бізнес (МСБ) опинився під значним тиском. Обмежені фінансові ресурси, висока чутливість до змін ринкового середовища та залежність від попиту роблять МСБ особливо вразливим до кризових явищ. У цих умовах ключовим фактором виживання та подальшого розвитку стають цифрові управлінські рішення, які забезпечують антикризову адаптацію підприємств. Як зазначають А. В. Церковна та К. С. Карелова, цифровізація управлінських процесів підвищує гнучкість та стійкість МСБ, особливо в кризових умовах [1].

Метою дослідження є обґрунтування ролі та визначення напрямів використання цифрових управлінських рішень у системі антикризової адаптації малого та середнього бізнесу в умовах економічної турбулентності.

Завдання дослідження: проаналізувати сутність і значення цифрових управлінських рішень у сучасних умовах розвитку малого та середнього бізнесу; визначити основні види цифрових управлінських рішень, що використовуються в антикризовому управлінні підприємствами; узагальнити рівні цифрової трансформації малого та середнього бізнесу та охарактеризувати їхні особливості.

Результати дослідження. Антикризова адаптація МСБ передбачає здатність оперативно реагувати на зовнішні та внутрішні загрози. Саме цифрові управлінські рішення виступають інструментом, що дозволяє підвищити гнучкість управління та знизити ризики, пов’язані з економічною турбулентністю. Антикризова адаптація підприємств передбачає впровадження сучасних інформаційно-аналітичних систем, автоматизацію бізнес-процесів та використання цифрових фінансових інструментів [2; 4]. Дослідження свідчать, що цифрова трансформація сприяє підвищенню ефективності управління, зниженню операційних витрат і покращенню якості управлінських рішень [3, с. 108–110].

Одним із ключових напрямів цифровізації управління є впровадження інформаційно-аналітичних систем. ERP-, CRM- та BI-системи дозволяють керівникам МСБ отримувати актуальну інформацію про фінансовий стан підприємства, поведінку клієнтів, ефективність персоналу та логістичні процеси. Завдяки автоматизованому збору й аналізу даних управлінські рішення стають більш точними та своєчасними, що особливо важливо в кризових умовах, коли затримка може призвести до значних втрат (табл.1).

Таблиця 1. Основні цифрові управлінські рішення та їхній вплив на адаптацію МСБ

Група рішень	Приклади інструментів	Ключові функції	Ефекти під час кризи
Інформаційно-аналітичні	CRM, ERP, BI-платформи	Планування, аналітика, моніторинг KPI	Підвищення якості управлінських рішень, прозорість процесів
Фінансові	Онлайн-бухгалтерія, системи прогнозування грошових потоків	Контроль фінансів, бюджетування	Оптимізація витрат, підтримка платоспроможності
Операційні	Хмарні сервіси, автоматизація процесів	Зниження ручної праці, координація	Підтримка безперервності діяльності
Комунікаційні та маркетингові	Соціальні мережі, електронна комерція	Взаємодія з клієнтами	Збереження ринкових позицій, адаптація до зміни попиту

Джерело: розроблено автором на основі [1-4]

Кожна група цифрових рішень, які використовують підприємства для антикризового управління в умовах економічної турбулентності, має свої функції та сприяє підвищенню адаптивності бізнесу завдяки ефективнішому використанню даних, автоматизації рутинних операцій і зміцненню зв’язків із споживачами.

У працях українських науковців підкреслюється, що цифрові управлінські рішення охоплюють не лише технологічні аспекти, а й організаційні зміни, формування цифрової культури та розвиток компетентностей персоналу [6; 12]. В умовах воєнного стану та економічної турбулентності цифровізація управління стає критично важливим чинником збереження безперервності бізнесу [8]. Важливу роль у системі антикризової адаптації відіграють цифрові інструменти фінансового управління. Онлайн-бухгалтерія, електронний документообіг, системи прогнозування грошових потоків та контролю витрат дають змогу МСБ оптимізувати фінансову діяльність, зменшити операційні витрати та підвищити прозорість управління. Це сприяє збереженню платоспроможності підприємств і підвищує їхню стійкість до кризових коливань.

Не менш значущими є цифрові управлінські рішення у сфері організації праці та управління персоналом. Платформи дистанційної роботи, системи управління проєктами та цифрові комунікаційні інструменти дозволяють МСБ зберігати безперервність діяльності навіть за умов обмежень або форс-мажорних обставин. Вони також сприяють підвищенню продуктивності праці, мотивації працівників та ефективності командної взаємодії.

Таблиця 2. Рівні цифрової трансформації у МСБ: характеристика та ризики

Рівень трансформації	Характеристика	Основні ризики
Початковий	Використання базових цифрових інструментів (онлайн-продажі, прості CRM)	Низький рівень інтеграції, ризики фрагментарної цифровізації
Середній	Автоматизація ключових бізнес-процесів, аналітика даних	Потреба в кадрах, витрати на підтримку IT
Високий	Повна інтеграція ERP/BI, штучний інтелект, хмарні платформи	Високі початкові інвестиції, кіберризики

Джерело: розроблено автором на основі [6,9]

Цифрові маркетингові та комунікаційні рішення також є важливою складовою антикризової адаптації. Використання соціальних мереж, електронної комерції, аналітики поведінки споживачів і персоналізованих каналів взаємодії дозволяє МСБ швидко адаптуватися до змін попиту, знаходити нові ринки збуту та підтримувати лояльність клієнтів у складні економічні періоди. Водночас слід зазначити, що ефективність цифрових управлінських рішень значною мірою залежить від рівня цифрової компетентності керівників і персоналу, а також від готовності підприємства до організаційних змін. Тому важливою умовою успішної антикризової адаптації МСБ є формування цифрової культури, інвестиції в навчання та стратегічне бачення цифрового розвитку.

Висновки. Цифрові управлінські рішення виступають системоутворюючим елементом антикризової адаптації малого та середнього бізнесу. Вони забезпечують підвищення гнучкості управління, оперативність прийняття рішень, оптимізацію ресурсів і стійкість підприємств до економічних потрясінь. У довгостроковій перспективі цифровізація управління не лише допомагає МСБ долати кризові явища, а й створює передумови для їх сталого розвитку та конкурентоспроможності в цифровій економіці.

Список використаних джерел

1. Церковна А. В., Карелова К. С. Вплив цифровізації на розвиток малого і середнього бізнесу в Україні // Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2020. Т. 19, № 2 (45). С. 328–339. DOI: 10.18524/2413-9998.2020.2(45).201486.
2. Скороход І. С., Власенко Т. О., Сукачова С. М. Стратегії адаптації малого та середнього бізнесу до цифрової економіки // Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2024. № 12.3.
3. Іванова Н. С., Кубліцька О. В. Цифровізація малого та середнього підприємництва: маркетингово-логістичні рішення // Проблеми і перспективи економіки та управління. 2023. № 2 (34). С. 101–116. DOI: 10.25140/2411-5215-2023-2(34)-101-116.
4. Солос М. М. Сучасні моделі реалізації стратегій цифрової трансформації бізнес-процесів підприємств // Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2023. № 30.

5. Овсієнко О. В. Цифрова інфраструктура підтримки малого бізнесу в Україні // Ефективна економіка. 2021. № 2.
6. Бужимська К. О., Желіховська М. В. Сучасні тенденції розвитку підприємництва в умовах цифрової економіки // Підприємництво і торгівля. 2021. № 28.
7. Марченко О. Ю. Механізми підтримки малого та середнього бізнесу в умовах цифрової трансформації регіонів // Економіка і організація управління. 2024. № 4.
8. Казак О. О., Дідушок Р. З. Цифрова трансформація малого та середнього бізнесу України в умовах воєнного стану // Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій. 2025. № 3 (17). С. 558–567.
9. Реслер М. В., Лінтур І. В., Цигак О. Цифрова економіка: виклики та можливості для підприємництва // Економіка та суспільство. 2024. Вип. 64.
10. Желюк Т. Л., Бречко О. В. Стратегія розвитку малого і середнього бізнесу громад в умовах цифрової трансформації // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2025. № 2.
11. Коляденко С. В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення // Економіка. Фінанси. Менеджмент. 2016. № 6.

DEVELOPMENT OF INFORMATION RESOURCES AND INFORMATION SYSTEM TECHNOLOGIES FOR THE DIGITALIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KAZAKHSTAN

Gulzira Yestekova
Candidate of Economic Sciences, PhD, Associate Professor
Bakdaulet Begaliyev
DBA Doctoral Candidate
Graduate School of Business
Almaty Management University, Kazakhstan

Annotation

The article examines the development of information resources and information system technologies in the context of digitalization of the agro-industrial complex of Kazakhstan. Digital transformation is considered as a strategic factor in increasing agricultural productivity, strengthening food security, and ensuring sustainable rural development. The study analyzes the role of digital technologies in agricultural production, the importance of state initiatives in accelerating digitalization, as well as existing infrastructural, financial, and human resource constraints. The results demonstrate that digital agriculture creates significant opportunities for economic efficiency, environmental sustainability, and social development, provided that coordinated actions are undertaken by the state, business, and the farming community.

Keywords

digitalization; agro-industrial complex; information systems; digital agriculture; food security; sustainable development; Kazakhstan

Introduction

Digitalization is increasingly penetrating all spheres of socio-economic development. While online services, mobile applications, and artificial intelligence have become an integral part of everyday life for urban populations, the agricultural sector faces a more complex and uneven process of digital transformation. For Kazakhstan, a country with vast territories and significant agricultural potential, the digitalization of the agro-industrial complex represents not only a technological modernization, but also a crucial prerequisite for food security, economic stability, and sustainable rural development.

For many years, agriculture in Kazakhstan remained largely dependent on natural conditions and manual labor. However, this situation is gradually changing as intelligent machinery, GPS navigation, satellite monitoring, unmanned aerial vehicles, and sensor systems are increasingly introduced into agricultural practice. These technologies form the foundation for a data-driven model of agricultural production, enabling more accurate planning, monitoring, and management of farming activities.

At the same time, the experience of different countries demonstrates that digitalization processes develop unevenly. In some developing and emerging economies, digital solutions are adopted faster than in industrialized countries due to lower institutional inertia. This trend highlights the importance of creating flexible and adaptive digital strategies for the agrarian sector.

Purpose and Objectives of the Study

The purpose of this study is to analyze the development of information resources and information system technologies as a key driver of digitalization in the agro-industrial complex of Kazakhstan.

The objectives of the study are:

- to examine the role of digital technologies in modern agricultural production;
- to assess the impact of government initiatives on the digital transformation of the agrarian sector;
- to identify the main opportunities and limitations of digitalization in rural areas;
- to analyze the contribution of digital agriculture to sustainable development goals;
- to evaluate potential risks associated with the digital transformation of agriculture.

Research Results and Discussion

The results of the study indicate that digital technologies significantly transform traditional agricultural production models. Digital tools enable farmers to remotely monitor crop conditions, optimize the use of water and fertilizers, and forecast yields based on real-time data. This leads to reduced production costs, improved resource efficiency, and increased resilience to climatic risks.

Technologies such as satellite monitoring, GPS navigation, drones, and sensor systems increase the precision of agrotechnical operations and reduce dependence on heavy manual labor. As a result, agricultural production becomes increasingly knowledge-intensive and technology-driven. This transformation enhances labor productivity and contributes to the modernization of rural employment structures.

A key factor in accelerating digitalization in Kazakhstan is active state support. The "Electronic Agro-Industrial Complex" program implemented by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan aims to improve labor productivity, expand export potential, and simplify access to public services for farmers. Currently, many processes related to subsidies, veterinary control, land relations, and the use of agricultural machinery have been transferred to online platforms. This has significantly reduced administrative barriers, transaction costs, and corruption risks.

However, the study also reveals several constraints that limit the effectiveness of digital transformation. Rural areas continue to face insufficient internet infrastructure, limited access to financial resources, and a shortage of qualified personnel. These challenges are compounded by low levels of digital literacy and the outflow of young people to urban centers. Without targeted educational and support measures, digitalization may deepen inequalities between large agricultural enterprises and small farms.

International experience shows that while governments and international organizations view digitalization as a key driver of economic growth, researchers emphasize potential social and cultural risks. Alongside efficiency gains, digital transformation may disrupt traditional labor markets and social structures, requiring systematic workforce retraining and inclusive policy responses.

Comparative Analysis of Digitalization in Agriculture

A comparative analysis of Kazakhstan's digitalization trajectory with international practices indicates both common trends and specific features. Similar to other emerging economies, Kazakhstan demonstrates relatively rapid adoption of digital platforms in public administration and agricultural services. However, the integration of advanced analytical systems and artificial intelligence into production processes remains limited.

Table 1. Key Digital Technologies Used in the Agro-Industrial Complex

Digital technology	Area of application	Key effects
Satellite monitoring	Crop condition assessment	Risk identification, yield forecasting
GPS navigation	Field operations	Increased precision, reduced fuel and labor costs
Drones (UAVs)	Monitoring and spraying	Reduced manual labor, operational accuracy
Sensor systems	Soil and climate monitoring	Optimized irrigation and fertilization
Digital platforms	Public services and markets	Transparency, reduced transaction costs

Source: compiled by the author based on [1–4].

Unlike industrialized countries with deeply embedded legacy systems, Kazakhstan has the opportunity to adopt scalable digital solutions with lower institutional inertia. This creates favorable conditions for accelerated digital development, provided that sufficient investments are made in infrastructure and human capital.

Table 2. Opportunities and Limitations of Digitalization in Agriculture

Opportunities	Limitations
Increased productivity	Insufficient internet infrastructure
Resource efficiency	High cost of digital technologies
Improved market access	Shortage of qualified personnel
Environmental sustainability	Low digital literacy
Transparency of state support	Risk of digital inequality

Source: compiled by the author.

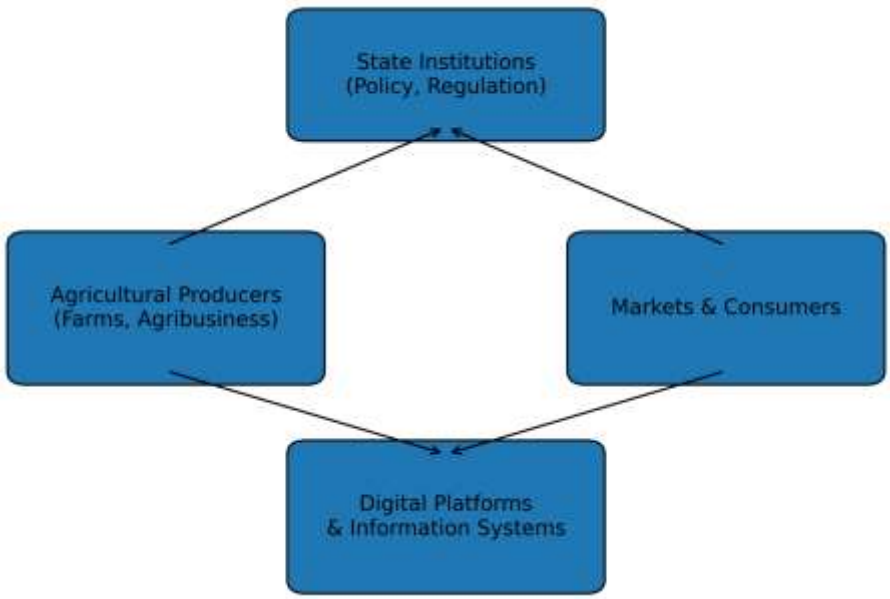


Figure 1. Digital ecosystem of the agro-industrial complex

The figure illustrates the interaction between agricultural producers, digital platforms, state institutions, and market participants within the digital agro-industrial ecosystem.

Digitalization and Sustainable Development

Digital technologies play an important role in achieving the United Nations Sustainable Development Goals. In agriculture, they contribute to production efficiency, rational use of natural resources, and improved resilience to climate change. Digital platforms enable farmers to access markets directly, reduce the number of intermediaries, and ensure fairer income distribution, thereby improving living standards in rural areas.

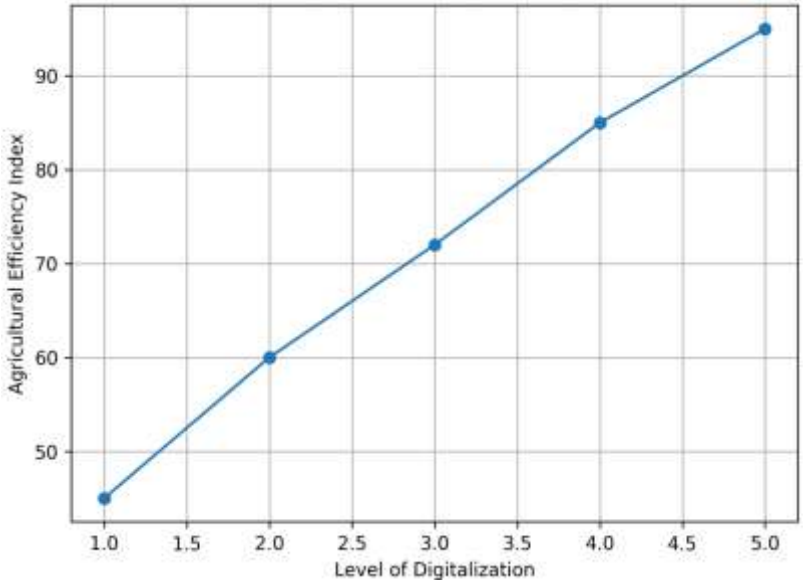


Figure 2. Impact of digital technologies on agricultural efficiency

The figure demonstrates the relationship between the level of digitalization and key performance indicators such as productivity, resource efficiency, and environmental sustainability.

At the same time, digitalization requires a balanced approach that considers social inclusion and environmental responsibility. Without adequate institutional support, digital transformation may increase regional and social disparities.

Conclusions

The digitalization of the agro-industrial complex is a strategically important direction for Kazakhstan's development. The integration of information resources and information system technologies enhances agricultural productivity, strengthens food security, and supports the sustainable development of rural territories.

However, achieving long-term and inclusive outcomes requires a comprehensive approach that combines infrastructure development, workforce training, improved digital literacy, and effective state policy. Only through coordinated efforts by government institutions, businesses, and the farming community can digitalization become a practical and sustainable instrument for transforming Kazakhstan's agrarian sector.

References

1. Risks and opportunities of digitalization // D+C. Available at: https://www.dandc.eu/en/article/digital-transformation-society-and-economy-requires-government-regulation
2. Risks and opportunities of the digital transformation // IDEES. Available at: https://revistaidees.cat/en/risks-and-opportunities-of-the-digital-transformation
3. Shokumova, R. (2021). Digitalization of the growth of the agro-industrial complex in Russia. Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni V. M. Kokova.
4. Surovtsev, A. (2024, November 29). Kak rabotaet tsifrovizatsiya i gde ee ispol'zuyut. Available at: https://secrets.tbank.ru/glossarij/cifrovizaciya/

Section: Marketing and Advertising

СТРАТЕГІЇ МАСШТАБУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ НАЦІЛЕННЯ В ТАРГЕТОВАНІЙ РЕКЛАМІ

Мохаммад Аббасі
стратегічний маркетолог
спеціаліст по таргетованій рекламі Alpha 77 corp
Lake Forest, CA

Вступ

Таргетована реклама є основою сучасного цифрового маркетингу. Проте управління цим процесом часто страждає від системних проблем. До них належать некоректна ідентифікація цільової аудиторії і, як наслідок, нераціональні витрати рекламного бюджету.

Причина? Застосування інтуїтивних підходів. Рішення приймаються на відчуттях. Або на основі застарілих даних. На етапі масштабування це призводить до парадоксальної втрати ефективності. Вихідна модель, орієнтована на швидкий тест, не витримує зростання навантаження і починає тріщати.

Дана робота представляє нову методику. Вона розроблена саме для вирішення цієї проблеми. Головна мета — запропонувати альтернативу. Альтернативу хаосу та інтуїтивному управлінню. Вона формалізує процес націлення та масштабування і перетворює їх на прогнозовану інженерну дисципліну.

Ключова ідея полягає у створенні чіткої системи діагностики помилок та впровадженні стратегічного підходу до роботи з Lookalike-аудиторіями. Це забезпечує стабільність результату. І мінімізує ризики. Це перехід від випадковості до розрахунку.

Крок 1: Діагностика помилок у націленні

Першим кроком є ідентифікація та безжальний аналіз типових помилок. Вони потребують чіткого визначення та систематизації. У таргетованій рекламі виділяються три ключові, хронічні помилки, які вбивають ефективність.

Перша — надмірно широке націлення. Це спроба сподобатися всім. І, як наслідок, не сподобатися нікому. Це налаштування реклами на занадто велику, різнорідну аудиторію. Причиною часто є брак знань про свого ідеального клієнта. Або наївна ілюзія, що велике охоплення автоматично гарантує великий результат. Наслідком є низький CTR, висока вартість кліка і, що найгірше, майже нульова конверсія. Ваш бюджет просто розпорошується на незацікавлених людей.

Друга — неправильний вибір форматів. Використання форматів, що не відповідають специфіці рекламної платформи або звичкам її аудиторії.

Наприклад, довгі, вдумливі тексти в TikTok. Або нудні, статичні зображення на YouTube. Це призводить до миттєвого відторгнення та низького залучення. Ваше повідомлення, навіть якщо воно геніальне, просто ніхто не побачить і не почує.

Третя — ігнорування креативу. Це, мабуть, найпоширеніша помилка. Використання шаблонних, неунікальних, стерильних креативів. Які нічим не відрізняються від сотень інших. Це призводить до того, що ваше оголошення просто тоне в нескінченному потоці контенту. Воно стає невидимим і абсолютно неефективним.

Крок 2: Стратегія масштабування бюджету

Другим кроком є впровадження системного, обережного підходу. До збільшення рекламного бюджету. Багато хто думає, що якщо кампанія працює добре, достатньо просто залити в неї більше грошей. Це не так. Тому пропонується п'ятикрокова стратегія розумного масштабування.

Перевірка фундаменту — перш ніж щось масштабувати, треба переконатися, що кампанія стабільно працює хоча б 5–7 днів. Це означає, що у вас є стабільний CTR, прийнятна вартість конверсії (CPA) та позитивний ROI. Без цього масштабувати просто нічого.

Плавне збільшення — збільшувати бюджет потрібно поступово. Ідеальний крок — не більше 20–30% за раз. Це дає алгоритмам платформи час на адаптацію. І на пошук нової, якісної аудиторії без паніки.

Аналіз метрик — після кожного збільшення потрібно робити паузу. І холоднокровно аналізувати цифри. Порівняти CTR та CPA до і після. Якщо вартість конверсії зросла несуттєво, можна рухатися далі.

Тестування через копіювання — щоб не зламати оригінальну, добре працюючу кампанію, краще створити її копію. І вже на копії експериментувати з новим, збільшеним бюджетом. Це безпечний шлях.

Пошук стелі ефективності — у будь-якої кампанії є своя межа. Точка, де додаткові інвестиції перестають давати пропорційний результат. Ваше завдання — знайти цю стелю. І не намагатися пробити її головою.

Також розглядаються методи протидії вигоранню аудиторії, що є неминучим при масштабуванні. Це регулярна, хоча б раз на тиждень, заміна рекламних креативів. І використання денних лімітів, щоб уникнути неконтрольованих стрибків витрат.

Крок 3: Розширення аудиторії через Lookalike

Третім кроком є розширення аудиторії. Будь-яка, навіть найвдаліша, вихідна аудиторія з часом вигорає. Вона не нескінченна. І щоб бізнес зростав, потрібні нові клієнти. Lookalike-аудиторії, або схожі аудиторії, є потужним інструментом для такого масштабування.

Платформа аналізує вашу існуючу базу ваших найкращих клієнтів. І за допомогою своїх алгоритмів знаходить цифрових двійників. Людей зі схожими інтересами та онлайн-поведінкою. Це дозволяє залучати абсолютно нову,

холодну, але при цьому максимально релевантну аудиторію. Це не хаотичні спроби, а прицільний пошук.

Для ефективної роботи з Lookalike пропонується п'ятиетапний план дій.

Збір якісного ядра — основа успіху — це якість вихідної бази. Потрібно сформувати золоту базу даних. Це можуть бути люди, що вже здійснили покупку або найактивніші користувачі.

Визначення масштабу — починати завжди варто з найменшого, 1% Lookalike. Це забезпечує максимальну схожість. І, як наслідок, найвищу якість.

Додавання фільтрів — навіть схожу аудиторію можна і треба уточнювати. Додайте фільтри по географії або ключових інтересах. Це зробить націлення ще точнішим.

Використання перевірених креативів — не треба вигадувати велосипед. Для нової аудиторії варто застосувати ті оголошення, які вже довели свою ефективність.

Поступове розширення — якщо кампанія на 1% працює добре, можна обережно тестувати ширші аудиторії. 2%, потім 3%. Але завжди потрібно уважно стежити за метриками.

Також розглядаються типові пастки. Вони можуть вбити ефективність цього інструменту. Це і слабкі, брудні бази даних. І заїжджені аудиторії в конкурентних нішах. І, звісно, застарілі дані.

Висновок

Майбутнє таргетованої реклами — це пошук балансу. Тонкого, крихкого балансу. Між потужністю AI-автоматизації та мудрістю людського підходу. Штучний інтелект вже сьогодні прискорює аналіз даних. Та з дивовижною точністю передбачає поведінку користувачів. Але це лише інструмент.

Задача маркетолога змінюється. Тепер вона полягає в тому, щоб знаходити той самий баланс. Між гонитвою за ефективністю та повагою до приватності користувача.

Для того, щоб не залишитися позаду, для успіху в майбутньому необхідно вже сьогодні робити три речі.

Експериментувати з AI-націленням. Інструменти на кшталт Google Performance Max чи Meta Advantage+ — це вже не майбутнє, а сьогодення. Їх потрібно тестувати. Вивчати. І вчитися використовувати.

Активно збирати власні дані. В епоху, коли сторонні cookies зникають, ваші власні дані (first-party data) — підписки, анкети, історія покупок — стають вашим головним золотим активом.

Використовувати інтерактивні формати. Сучасний користувач втомився від пасивної реклами. Чат-боти, квізи, динамічне відео — все, що залучає до діалогу, буде перемагати.

Реклама майбутнього не дратує. Вона не кричить. Вона органічно вбудовується в життя користувача. І допомагає йому саме в той момент, коли ця допомога потрібна. Це перехід від нав'язування до сервісу. І саме в цьому полягає головна революція.

Список використаних джерел

1. Waisberg, J., & Fry, T. (2023). Performance Marketing with Machine Learning: Practical Techniques for Marketers. John Wiley & Sons. 300 p.
2. Tuten, T. L., & Solomon, M. R. (2018). Social Media Marketing. 3rd ed. Sage Publications. 408 p.
3. Rust, R. T., & Huang, M. H. (2022). The future of marketing is AI. Journal of Service Management, Vol. 33, Iss. 3, pp. 387–407.
4. Jain, S., & Sharda, R. (2020). Predictive analytics for customer targeting in digital marketing. Journal of Business Research, 120, pp. 310-323.
5. Xu, H. et al. (2019). The Impact of Lookalike Audiences on Advertising Performance. Proceedings of the 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management, pp. 2481-2484.
6. Libert, T. (2022). The Datafication of the Consumer: A Critical Analysis of Target Marketing and Privacy. Routledge. 200 p.
7. Google. (2021). Core Web Vitals: A deep dive into page experience. Google Developers. URL: https://developers.google.com/search/docs/guides/core-web-vitals
8. European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). (2023). Cybersecurity Challenges in the Supply Chain. ENISA Report, 2023.

Section: Mechanics and Electrical Engineering

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.006.128-137

MODELING OF ELECTRICAL AND MAGNETIC TRANSIENT PROCESSES IN A SYSTEM WITH AN INDUCTOR AND A STATOR OF AC ELECTRICAL MACHINES

Chumak Vadym
PhD, Professor, Head of Department
ORCID 0000-0001-8401-7931
Kovalenko Mykhaylo
PhD, Associate Professor
ORCID 0000-0002-5602-2001
Dukhno Roman
PhD Student
ORCID 0009-0008-9506-2234
Horbatko Dmytro
Master
ORCID 0009-0007-6376-2829
Department of Electromechanics
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

Abstract. A brief review of the issue of diagnosing the condition of the insulation structure of electrical machines with classical distributed windings is presented. The rationale and relevance of developing and implementing new, innovative diagnostic and testing methods are provided. The proposed method possesses significant diagnostic features that are absent in other currently used methods. The main difference lies in the creation of high test overvoltages through a rapid change in magnetic fluxes in inductively coupled circuits, one of which is an external sensor-inductor, and the second is a part of the magnetic core with a defective or non-defective winding. A simple and convenient testing scheme is proposed, which can be implemented using appropriate measuring equipment. A comprehensive set of theoretical and experimental studies of the inductor-stator system with a winding was conducted using the Matlab Simulink software package and the field method in a two-dimensional problem formulation in the COMSOL Multiphysics software package. Experimental studies were also conducted on a real sample in the form of a stator of a low-power general-purpose induction motor with a random winding, utilizing the developed testing scheme and device. The theoretical and experimental studies show sufficient convergence of results for engineering purposes. The possibility of achieving test overvoltages exceeding 100 V

per turn with low energy impact on defective zones is theoretically and experimentally substantiated, which ensures a minimal destructive effect during diagnostics. Substantial results were obtained for further research and development of the field of insulation condition diagnostics using inductive impulse methods. It is demonstrated that the proposed method will be useful for diagnosing the insulation condition of electrical machine windings in a disassembled state during manufacturing and repair processes.

Keywords: inductive impulse methods, transient processes, winding insulation, electric motor diagnostics.

Introduction. For a long time, diagnostics of electrical equipment has remained a relevant and important field aimed at ensuring reliable operation and high performance characteristics of equipment, reducing downtime losses, and planning measures for improving both individual devices and systems as a whole [1]. At present, insulation testing of windings is largely limited to testing insulation relative to the housing and between phases [2]. At the same time, comprehensive methods for assessing the condition of inter-turn insulation still remain rarely used in electromechanical manufacturing and are almost not applied during the operation of electrical machines [3, 4]. Electric motors with power ratings up to 50 kW are in practice tested only using a megohmmeter and by applying an increased test voltage at industrial frequency [5]. As a result, a certain number of motors are rejected as unequivocally unsuitable for operation due to insufficient strength of their insulation systems.

The primary objective of methods for detecting latent insulation defects, namely inter-turn short circuits, is the identification of local damage at early stages of development [6]. This approach makes it possible to obtain information on the need to prepare for equipment replacement or repair before failure and breakdown occur. Most existing modern methods are based on indirect measurements, such as vibration diagnostics, thermographic inspection, stray field measurements, noise spectrum analysis, and other techniques [7]. In this paper, an induction-based method for diagnosing inter-turn insulation is proposed, which, by means of a special inductor sensor and an electronic commutator, makes it possible to identify not only the damaged phase but also the exact location (slot) of the defect and the defective coil section.

The purpose of the research. To obtain the results of numerical modeling of high-frequency transient processes occurring during rapid current interruption in a circuit with a winding and to compare these results with experimental data.

Object of the research. Experimental and mathematical methods for investigating high-frequency transient processes in electrical RLC circuits with the presence of capacitive and inductive couplings between the equivalent circuits of different windings.

Description of the diagnostic method. The operating principle is based on the law of electromagnetic induction and the equation for electromotive force. In the presence of a inter-turn short circuit within a slot, induced currents are generated in the affected turns by the inductor; these currents, in turn, produce their own magnetic flux, which serves as an indicator of a defect. To measure this flux, a measuring winding is required, at the

terminals of which an output signal is induced. The waveform and amplitude of this signal make it possible to draw conclusions about the presence or absence of a defect. In the absence of reference (initial) values, a comparative method with other sections of the winding can be employed. A simplified schematic of the method is shown in Figure 1.

In practice, the magnetic cores of the inductor and the measuring winding should be spaced at a sufficient distance (as far as possible for a specific motor design) in order to reduce the influence of leakage fluxes on the measurement results [8]. The number of turns, as well as the length of the windings, may be either identical or different.

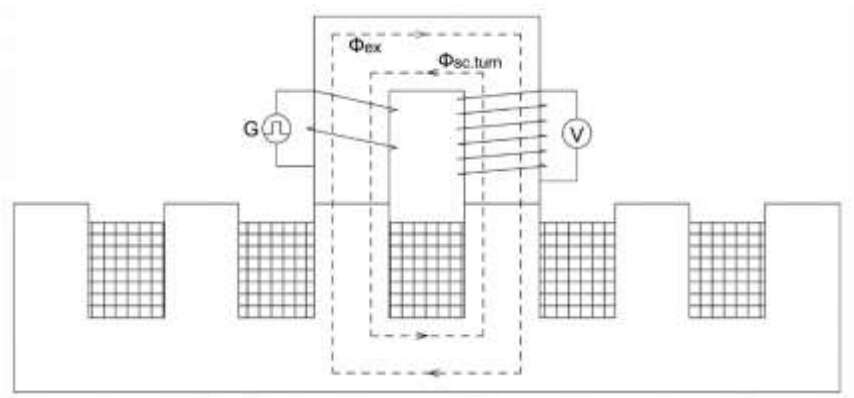


Figure 1 – Operating principle of the induction-based method for detecting inter-turn short circuits

To conduct the experimental studies, a power supply, a controlled short-pulse generator, a specialized measuring device, the stator of an induction motor with a winding, and a two-channel oscilloscope are required. Using this setup, the results presented in Figure 4 were obtained.

Mathematical modeling in MATLAB/Simulink. One of the most widely used software environments for modeling dynamic processes in systems of various physical natures based on linear equivalent circuits is MATLAB/Simulink. One of its main advantages is the built-in Specialized Power Systems library, which contains a large number of standard blocks that enable the analysis of electromagnetic and electromechanical systems of varying complexity [9]. The developed model is shown in Figure 2. The parameter settings of all blocks used in the model are summarized in Table 1.

Table 1. Simulink block parameter settings in the developed model

Parameter	Value
Supply Voltage	13 V
Resistance R3 / Inductance L1	0,1 Ω / 0,2 μH
Winding 1: V1 / R1 / L1	0,3 V / 0,1 Ω /0,1 μH
Winding 2: V2 / R2 / L2	9 V / 0,6 Ω / 0,5 mH
Magnetizing Branch	10 Ω / 0,55 μH
R1, C1 – resistance and capacitance of the primary circuit	1000 Ω / 0,1 nF
R2, C2 – resistance and capacitance of the secondary circuit	2500 Ω / 0,25 nF
Transistor capacitance C3	15 nF
Generator pulse frequency / duration	50 Hz / 200 μs

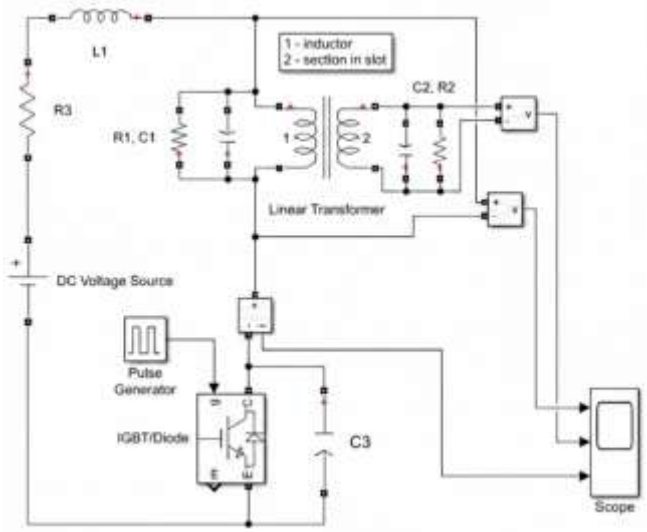


Figure 2 – Constructed model in MATLAB/Simulink

Experimental Studies. A schematic diagram of the experimental setup is shown in Figure 3. A lead-acid battery is used as the power source. The commutator is a specially developed device for regulating the parameters of the current pulse. The inductor sensor consists of an inductor and a measuring module, both fixed along the same axis. To enhance versatility, it is advisable to make one of the magnetic cores with its winding movable, allowing the distance to be adjusted depending on the length of the stator bore of the tested machine. The winding sections of the electric motor are tested using short overvoltage pulses with high amplitude. This primarily tests the strength of the inter-turn insulation. The process occurs by comparing oscillograms obtained for different sections with each other.

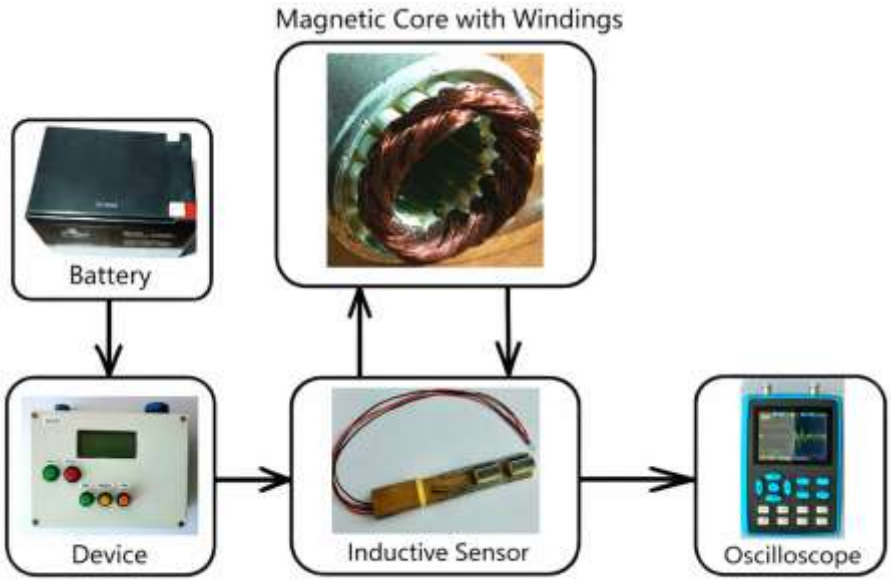


Figure 3 – Schematic of the experimental setup

The developed experimental prototype of the device is built based on an IGBT transistor rated for voltages up to 1200 V and a maximum pulse current up to 120 A.

Thanks to the LCD1604 liquid crystal display and an Atmega328P microcontroller board, the parameters – whose values are adjusted by rotating potentiometers on the front panel – are displayed on the screen. These include pulse duration and frequency. The device also implements the ability to adjust the current cut-off time via the power switch.

Considering the complexity of conducting research on a real induction motor stator and manufacturing a specialized device for it, a simplified model consisting of only two windings – namely, the inductor and one section – was selected for the initial mathematical and physical modelling. As a physical model, a U-shaped magnetic core made of transformer steel with a section and a U-shaped inductor made of the same ferromagnetic material were chosen. The number of turns in the inductor winding is 2, and in the section – 63.

The current value was measured by connecting one channel of a dual-channel oscilloscope to a non-inductive resistor with a resistance of 0.1 Ω. The voltage value was measured using the second channel with a ×100 probe and a maximum signal voltage amplitude of up to 2 kV. If the overvoltage value at the winding terminals may exceed the permissible limit, it is necessary to limit the overvoltage using a varistor or, if possible, gradually increase the overvoltage without abrupt changes.

Figure 4 shows the external appearance of the physical model. Figure 5 presents the oscillograms of transient processes obtained experimentally and from the calculation of the model shown in Figure 2, during rapid current cut-off.

Figure 4 – Physical model of the inductor and stator section

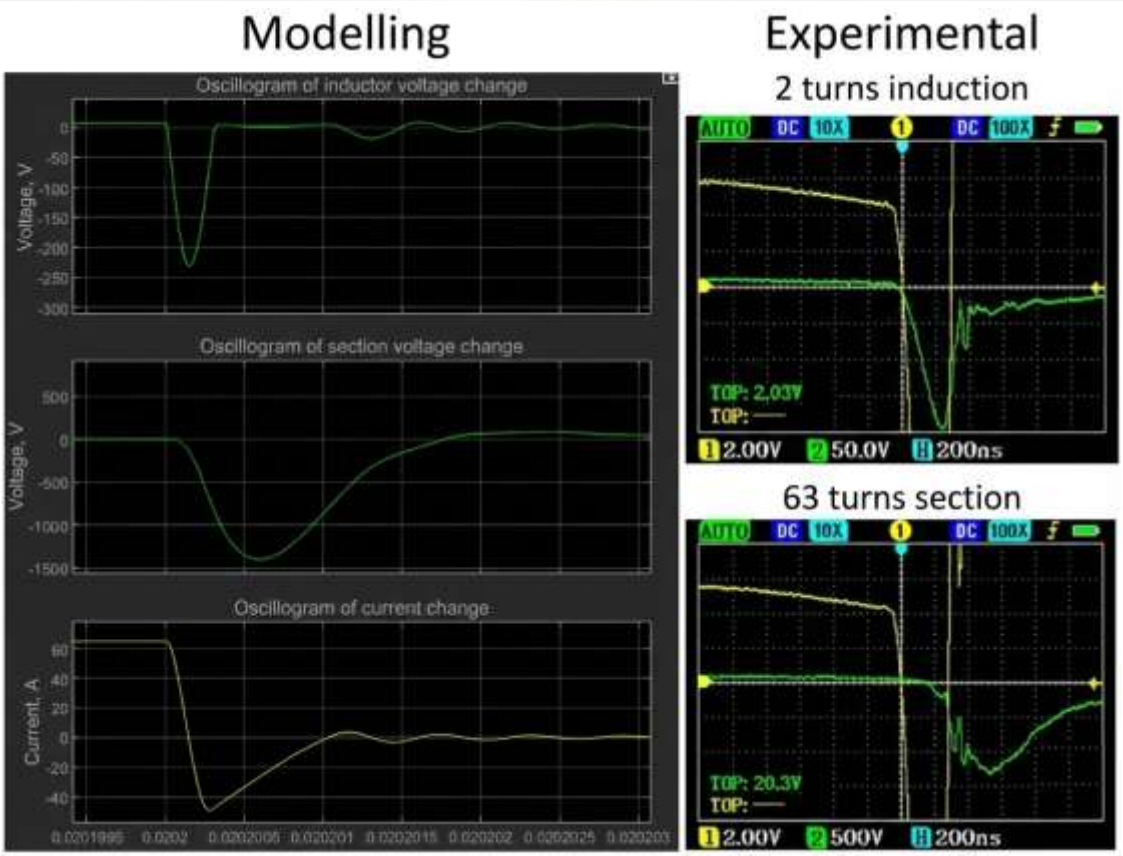


Figure 5 – Obtained oscillograms of transient processes in the windings

As can be seen in both cases, the duration of the overvoltage pulse at the section terminals in the slot is longer than the duration of the pulse at the inductor winding terminals. Thus, it can be concluded that the coil with a larger number of turns has a lower resonant frequency and a longer half-period duration of the sinusoid. In addition, the voltage amplitude values for the inductor winding and the section in the experimental and calculated variants differ insignificantly, which further confirms the correspondence of the constructed equivalent electrical circuit and model to the real physical system. Therefore, the obtained model can be used for further calculations of similar systems. The proposed model can subsequently be refined and modified depending on the objectives and specifics of the research.

Modelling Using COMSOL Multiphysics. The most versatile and powerful tool for modelling electrical and magnetic physical processes in electromechanical systems is the field and coupled field-circuit methods, the calculations of which are implemented in COMSOL Multiphysics [10]. The advantage lies in obtaining two-dimensional or even three-dimensional distributions of electric and magnetic fields, which allows investigating the influence of geometry and local processes. The disadvantage is the need for high computational power and large memory volume for storing results. As a consequence, such studies require a significant amount of time and demand a high level of researcher preparation, understanding of the principles for constructing complex models, and tuning optimal calculation parameters depending on the task at hand [11]. For this reason, the calculation was performed for a two-dimensional problem formulation. This approach introduces certain errors; however,

given the low influence of end effects in the system under study, the obtained results have sufficient accuracy for practical application.

Rectangular current pulses with a frequency of 5 kHz were specified using a constant component and a series of sinusoids of different frequencies, namely the odd harmonics up to the fifteenth relative to the fundamental frequency of 5000 Hz [12]. The obtained current pulses are shown in Figure 7. The equation for the time variation of the current has the following form:

$$I = 50 + 62 \cdot \sin(\omega \cdot t) + 19 \cdot \sin(3 \cdot \omega \cdot t) + 9.8 \cdot \sin(5 \cdot \omega \cdot t) + 5.4 \cdot \sin(7 \cdot \omega \cdot t) + 3 \cdot \sin(9 \cdot \omega \cdot t) + 1.5 \cdot \sin(11 \cdot \omega \cdot t) + 0.75 \cdot \sin(13 \cdot \omega \cdot t) + 0.55 \cdot \sin(15 \cdot \omega \cdot t) \quad (1)$$

Figure 6 shows the obtained distributions of magnetic induction and current density in the cross-section of the active part for a pulse duration of 100 μs and a current cut-off time of 10 μs. On the left are the distributions for the case of an undamaged section in the slot. On the right is the damaged section with five short-circuited turns. The model accounts for the influence of the steel magnetization curve on the results. The calculation time was selected from 0 to 500 μs with a step of 1 μs. This ratio is optimal for simultaneously obtaining results of sufficient quality while saving the limited computational resources of the computer and model calculation time. The finite element mesh density is Coarse.

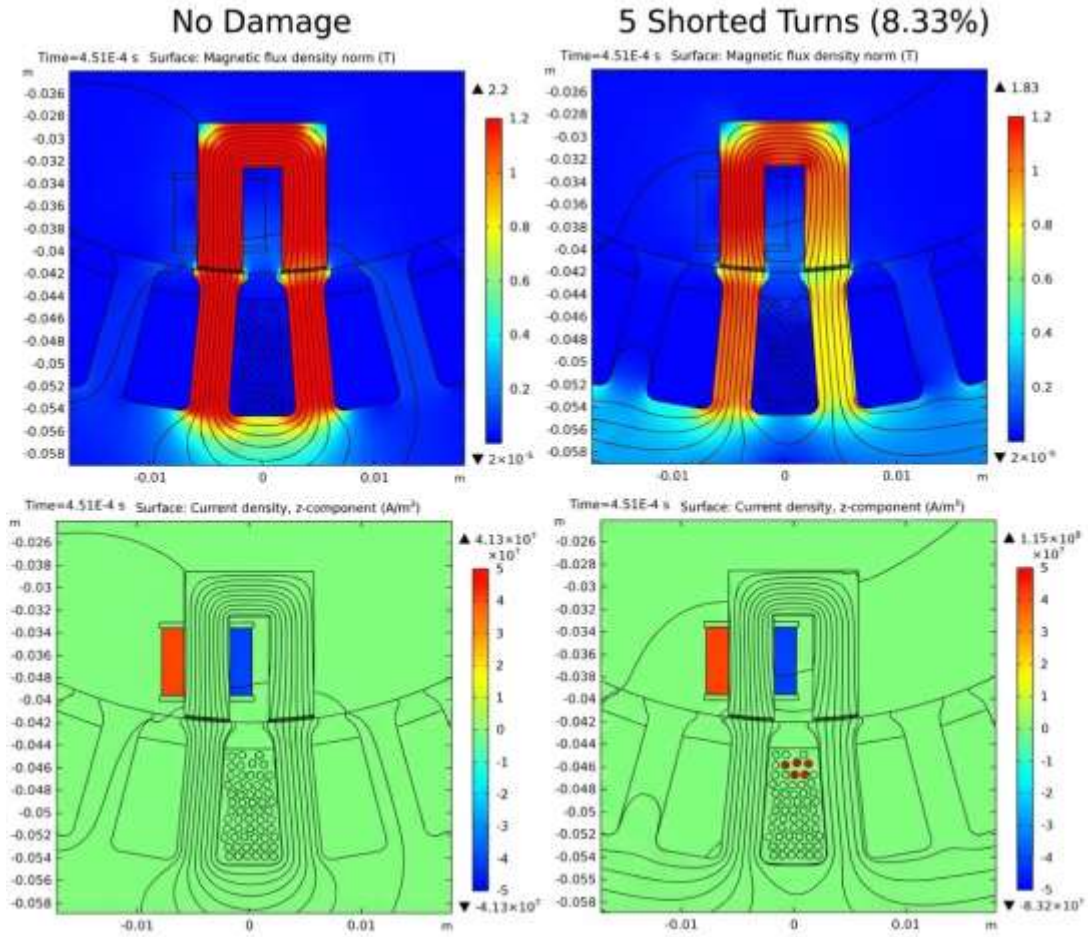


Figure 6 – Distributions of magnetic induction and current density without damage and in the presence of a inter-turn short circuit of 8.33% (5 turns out of 60)

Comparing the obtained results, a significant influence of the presence of five short-circuited turns on the distribution of magnetic induction in the cross-section of the active part is noticeable. Its value substantially decreased from approximately 1.3 T to 0.9 T. Such a significant change in the magnetic flux in the core can be relatively easily detected in practice using a measuring winding.

To compare the obtained overvoltage values on the inductor winding and to obtain the time distribution of the current induced in the damaged turns, graphs based on the calculated data are constructed and shown in Figure 7.

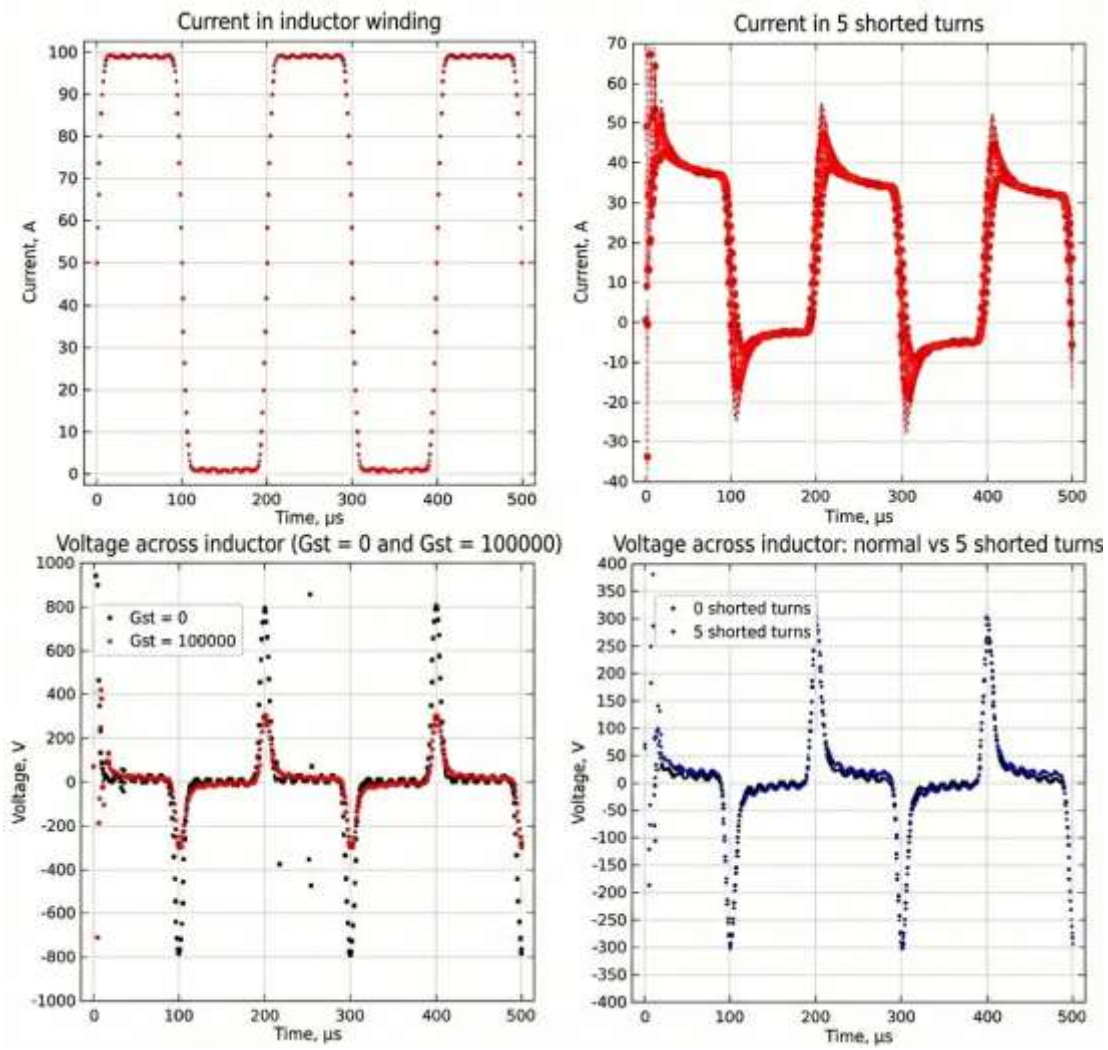


Figure 7 – Results of the study of the influence of defects on transient processes

After analysing the obtained data, the following conclusions can be drawn. First, the shape of the induced voltage curve in the short-circuited turns has a predictable appearance, namely a sharp rise to the maximum value at the beginning of the transient process and gradual decay over a time of 100 μs. According to the obtained results, this time is insufficient for complete current decay. The maximum value of both the induced current and the overvoltage at the inductor winding terminals coincides with the moment of the highest rate of change of the inductor winding current, which corresponds to the previously obtained data by other methods described in this work.

Second, the presence of eddy currents in the magnetic core significantly reduces the overvoltage amplitude, while the presence of short-circuited turns has an insignificant effect on the maximum voltage amplitude at the inductor winding terminals. In this case, only the amplitude changes, while the pulse shape remains unchanged. This result generally corresponds to the experimentally obtained data, and the deviations are associated with the simplification of the model itself.

Thus, the results of modelling in COMSOL Multiphysics confirm the operability of the proposed approach based on the impact on turn insulation through sharp changes in current and the magnetic flux linked with it.

Conclusions. In this work, a comprehensive study of transient electrical and magnetic processes in a system consisting of the stator of an electric motor with a distributed random-wound winding and a special inductor with a low-turn winding and a high current slew rate was carried out.

The main result is that the obtained overvoltage values exceed 100 V for a part of a section with an underdeveloped defect and reach up to 1.3 kV at the maximum, which is limited by the breakdown voltage of the switching transistor. These overvoltages make it possible to detect not only metallic short circuits but also latent insulation defects at early stages of their development. A distinctive feature of this study is the simultaneous investigation of the system using three approaches: experimental measurements, numerical modelling in MATLAB/Simulink, and field-based methods implemented in COMSOL Multiphysics. As a result, the most comprehensive picture of processes of different physical natures occurring in the investigated system was obtained.

The results show that, in Figure 5, the experimental and calculated data exhibit fairly high agreement, which confirms the accuracy of the developed mathematical model. The results obtained using the field method show certain discrepancies, which are associated with specific features of model development and calculation. The main reasons are the neglect of capacitive couplings between structural elements and the discrepancy between the assumed and the actual current waveform, introduced to simplify the modelling procedure. To obtain results closer to real operating conditions, it is necessary to develop a multiphysics circuit – field model with an increased number of calculation steps. Such an approach requires substantial experience and significant computational resources to solve complex models of this type. Nevertheless, the obtained results are sufficient to confirm the occurrence of overvoltages with magnitudes close to the experimentally observed values, as well as the significant influence of eddy currents in the magnetic core on the overvoltage level, which is clearly illustrated in Figure 7 (lower left corner).

References

1. Deckner, A., Baranski, M., Jarek, T., & Berhausen, S. (2022). Methods for diagnosing winding insulation of electrical machine windings. Energies, 15(22), 8465.

2. Liu, X., Miao, W., Xu, Q., Cao, L., Liu, C., & Pong, P. W. T. (2019). Inter-turn short-circuit fault detection approach for permanent magnet synchronous machines through stray magnetic field sensing. IEEE Sensors Journal, 19(19), 7884–7895.
3. Florkowski, M., Florkowska, B., & Zydron, P. (2019). Partial discharges in insulating systems of low-voltage electric motors fed by power electronics—Twisted-pair samples evaluation. Energies, 12(4), 768.
4. Chumack, V., Kovalenko, M., Tymoshchuk, O., Stulishenko, A., & Ihnatiuk, Y. (2023). Design of a multilink system for calculating high-frequency processes in electric machines with mesh windings. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(8(123)), 54–63.
5. Joksimovic, G., & Penman, J. (2000). The detection of inter-turn short circuits in the stator windings of operating motors. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 47(5), 1078–1084.
6. Ghassemi, M. (2019). Accelerated insulation aging due to fast, repetitive voltages: A review identifying challenges and future research needs. IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, 26(5), 1558–1568.
7. Zhou, X., Giangrande, P., Ji, Y., Zhao, W., Ijaz, S., & Galea, M. (2024). Insulation for rotating low-voltage electrical machines: Degradation, lifetime modeling, and accelerated aging tests. Energies, 17(8), 1987.
8. Chumack, V., Tymoshchuk, O., Kovalenko, M., Bazenov, V., Ihnatiuk, Y., & Stulishenko, A. (2023). Research of high-frequency remagnetization model in laminated magnetic cores of electromechanical and electromagnetic energy converters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(5(124)), 6–15.
9. Chumak, V., Dukhno, R., Stulishenko, A., & Svyatnenko, V. (2024). High-frequency processes in the windings of general-purpose electrical machines in the presence of defects in the ground-wall insulation. Engineering, Energy, Transport AIC, 2(125), 130–141.
10. Ekspluatatsiia ta diahnostuvannia elektrychnykh mashyn i aparativ [Operation and diagnostics of electrical machines and apparatuses]. (2010). Lviv, Ukraine: Vydavnytstvo Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnika”.
11. Khai, M. V., Burshtynskyi, M. V., & Kharchyshyn, B. M. (2021). Elektrychni aparaty. Nyzkovoltna aparatura komutatsii, keruvannia ta zakhystu. Zahalnyi kurs [Electrical apparatuses. Low-voltage switching, control, and protection equipment. General course]. Lviv, Ukraine: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky.
12. Pusca, R., Romary, R., Touti, E., et al. (2021). Procedure for detection of stator inter-turn short circuit in AC machines by measuring the external magnetic field. Energies, 14(4), 1132.

Section: Medicine

CHLAMYDIAL INFECTION: CLINICAL POLYMORPHISM AND DIAGNOSTIC PITFALLS

Kaliuzhna Viktoriia
Assistant
Department of Internal Medicine No. 2
Rudenko Dmytro
Higher Education Student
Donetsk National Medical University, Ukraine

Abstract. Chlamydial infection caused by Chlamydia trachomatis remains one of the most prevalent bacterial sexually transmitted infections worldwide and has a significant impact on reproductive health [1,3]. A characteristic feature of this disease is a high proportion of asymptomatic or oligosymptomatic cases, along with pronounced clinical polymorphism, which complicates timely diagnosis [2]. Chlamydial infection may affect various anatomical sites, including the urogenital tract, rectum, oropharynx, and conjunctiva, often leading to diagnostic errors. This paper analyzes the pathogenetic mechanisms of the disease, the main clinical manifestations, and key diagnostic pitfalls. Particular attention is paid to modern laboratory diagnostic methods, especially nucleic acid amplification tests (NAATs), as tools to improve detection accuracy and prevent complications [1,5].

Keywords. Chlamydial infection, Chlamydia trachomatis, clinical polymorphism, diagnostic pitfalls, NAAT.

Introduction. Chlamydial infection is one of the most common sexually transmitted infections worldwide [1]. The highest incidence rates are observed among individuals of reproductive age, resulting in substantial medical and social consequences. The clinical significance of chlamydiosis lies in its frequent asymptomatic course and its association with long-term complications such as pelvic inflammatory disease, tubal infertility, and ectopic pregnancy [3]. The high prevalence of undiagnosed cases underscores the need to increase clinicians' awareness of this infection [2].

Study Aim and Objectives.

Aim**:** To analyze the clinical polymorphism of chlamydial infection and identify the main diagnostic pitfalls that hinder its timely detection.

Objectives:

- To characterize the etiological and pathogenetic features of Chlamydia trachomatis [4,5].
- To describe the clinical forms of chlamydial infection [1,3].
- To analyze modern laboratory diagnostic approaches [1,4].
- To identify common diagnostic errors and ways to prevent them [2].

Materials and Methods. This study is based on an analysis of contemporary scientific publications from the PubMed database, as well as international clinical guidelines issued by the CDC, ECDC, and WHO [1-3]. A literature review methodology was applied with a focus on the pathogenesis, clinical manifestations, and diagnostic algorithms of chlamydial infection.

Results and Discussion.

Etiology and Pathogenesis. Chlamydia trachomatis is an obligate intracellular Gram-negative microorganism with a unique biphasic life cycle [4]. The infectious elementary body enters epithelial cells via endocytosis and transforms into reticulate bodies capable of active replication. Persistence of the pathogen is accompanied by a chronic subclinical inflammatory response with activation of pro-inflammatory cytokines, including IL-1, IL-6, and TNF-α [5]. Immunopathological mechanisms rather than direct cellular damage play a leading role in the development of complications.

Clinical Polymorphism. Clinical manifestations of chlamydial infection depend on the site of involvement, patient sex, and immune status [1,3].

- **Urogenital forms.** In women, cervicitis is the most common presentation and often remains asymptomatic or presents with mucopurulent discharge [3]. Ascending infection may lead to pelvic inflammatory disease. In men, typical forms include nongonococcal urethritis and epididymitis [1].
- **Extragenital forms.** Rectal and pharyngeal infections frequently remain asymptomatic and are often undiagnosed without targeted screening [2]. Chlamydial conjunctivitis is more commonly observed in neonates infected during childbirth [3].
- **Systemic manifestations.** In rare cases, reactive arthritis may develop, confirming the systemic nature of the infection [5].

Diagnostic Pitfalls. One of the key diagnostic challenges is the discrepancy between clinical manifestations and infection activity [2]. An asymptomatic course does not exclude the presence of complications. Serological methods are not recommended for the diagnosis of uncomplicated chlamydial infection, as they cannot differentiate active infection from past exposure [1]. According to CDC and ECDC guidelines, nucleic acid amplification tests (NAATs) are the diagnostic methods of choice due to their high sensitivity and specificity [1,2]. Common causes of false-negative results include improper specimen collection and incorrect selection of the testing site [4].

Conclusions. Chlamydial infection is characterized by significant clinical polymorphism and often remains asymptomatic, which complicates timely diagnosis. The use of modern molecular diagnostic methods in combination with increased clinical awareness is a key factor in effective detection of the infection and prevention of complications [1-3].

References

1. Centers for Disease Control and Prevention. (2021). Sexually transmitted infections treatment guidelines. https://www.cdc.gov/std/treatment

2. European Centre for Disease Prevention and Control. (2022). Chlamydia control in Europe. https://www.ecdc.europa.eu
3. World Health Organization. (2016). Guidelines for the treatment of Chlamydia trachomatis. https://www.who.int
4. Peeling, R. W., Mabey, D., Kamb, M. L., et al. (2017). Diagnostics for sexually transmitted infections. New England Journal of Medicine, 376, 1245–1255. https://doi.org/10.1056/NEJMra1604441
5. StatPearls Publishing. (2024). Chlamydia trachomatis infection. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537286/

ЛІКАРСЬКИ ЗАСОБИ У МЕТАФІЛАКТИЦІ СЕЧОКАМ'ЯНОЇ ХВОРОБИ

Єрмоленко Т.І.
доктор фармацевтичних наук, професор
Кафедра фармакології та медичної рецептури
Харківський національний медичний університет, Україна

Незважаючи на науково-технологічний прогрес XXI століття, впровадження штучного інтелекту в основні сфери буття людини, зокрема освіту та медицину, ріст та розповсюдженість захворювання на сечокам'яну хворобу (СКХ) тільки зростає і залишається важливою соціально-медичною проблемою. Ті фактори ризику, які є предикторами, призводять до порушення фосфорно-кальцієвого обміну і утворенню конкрементів. Гіподинамія, тільки посилилася серед населення, що пов'язано з навчанням або роботою онлайн, їжа, до складу якої входять консерванти, барвники, стабілізатори, розпушувачі, стрес знижує імунологічні параметри та запускає каскад біохімічних реакцій, що негативно впливає на здоров'я людини.

Згідно рекомендаціям Європейської асоціації урології (EAU, 2022), показники розповсюдженості СКХ у світі варіюють від 1 % до 20 %, у високорозвинутих країнах такий показних сягає більш ніж 37 % за останні 20 років. Особливо страждають на нефролітіаз населення працездатного віку в середньому 30–60 років, що відображає актуальність профілактики та лікування даного захворювання.

Конкременти класифікують за наступними критеріями: 1) етіологічний, неінфекційні (оксалати, фосфати кальцію, сечова кислота), інфекційні (фосфат магнію і амонію, карбонатапатит, урат амонію), генетичні фактори, каміні які утворилися від прийому лікарських препаратів, наприклад сульфаніламідів 2) мінералогічний склад камінів. Мінералогічний склад камінів слугує основою для діагностики і тактики лікування нефролітіазу. Ступінь ризику каменеутворення визначає необхідність застосування лікарських препаратів з метою метапрофілактики. Зміни фізико-хімічних параметрів сечі, що

обумовлюють утворення каменів визначають основні напрямки у профілактиці повторного каменеутворення і лікування нефролітіазу у тому числі [1, 3]. Безумовно існують і загальні рекомендації стосовно вживання достатньої кількості рідини, виключити ті продукти їжі які провокують утворення каменів, але **метою нашої роботи** є аналіз лікарських засобів, що застосовуються для профілактики та їх наявність на фармацевтичному ринку України.

Пригнічення утворення сполук, які відповідають за каменеутворення можливо шляхом препаратів, які впливають на обмінні процеси в організмі, так наприклад, препарат вітаміну В6, піридоксину гідрохлорид ефективен при оксалурії. При порушені пуринового обміну, який веде до утворення та відкладення уратів застосовують алопуринол, флебуксостат, які знижують концентрацію сечової кислот в плазмі крові селективно інгібуючи ксантиоксидазу.

Одним із значущих факторів каменеутворення є реакція сечі (pH), яка визначає оптимальне співвідношення активності протеолітичних ферментів і сполук, що відповідають за седиментацію сечових солей. У здорової людини pH сечі знаходитися в межах 4,4–7,4, це не є константою, а змінюється до олужнення у ранкові і денні часи, окислення – нічні. Захворювання шлунку також впливає на рівень pH, при гіпоанацидному стані pH підвищується до 6,4–7,0, при гіперанацидному стані – pH знижуєтьс до 5,2–5,4, що суттево впливає на мінеральний склад кристалів, утворення фосфатів в першому випадку, або уратів, оксалатів – у другому. В рекомендаціях Європейської асоціації урології введено поняття, як хемолізис – комплекс заходів направлених на створення умов для природнього зменшення конремента, та формування умов, які б перешкоджали їхньому формуванню у майбутньому. Найбільш суттєво значущим у хемолізису є призначення лікарських засобів [1].

Аналізуючи сучасний фармацевтичний ринок України 2026 року асортимент лікарських препаратів, які застосовуються при СКХ не великий. За анатомо-терапевтично-хімічною (АТ) класифікацією препарати, які застосовують в лікуванні та метафілактиці нефролітіазу відносяться до G04B C – засоби, що застосовуються в урології для розчинення сечових конкрементів та до G04B X – інші засоби, що застосовують в урології. До групи G04B C увійшли наступні засоби: уронефрон і цистон в таблетках, блемарен і арстифен у таблетках шипучіх, фітолізин паста, фітоліт та фітоліт н форте в капсулах, уро-гран гомеопатичний препарат та трава гірчака пташиного. До групи G04B X увійшли наступні засоби: уролесан, урохолум, канефрон н, цистинол акут, тринефрон-здоров'я, фітоцистол, нефродол, збори нефрофіт, фітонефрон [2].

Золотим стандартом спільнота урологів вважає застосування цитратних сумішей (блемарен, арстифен), які забезпечують дозозалежне олужнення сечі, впливаючи на різні механізми утворення каменів виявляються ефективними засобами в лікуванні і профілактиці кальцінатного, оксалатного, уратного, уратно-оксалатного каменеутворення.

Таким чином, для консервативного лікування та метафілактики каменеутворення на фармацевтичному ринку України є в наявності препарати ефективної терапевтичної дії.

Список використаних джерел

1. EAU Guidelines on Urolithiasis, 2025. 121 p. https://uroweb.org/guidelines/urolithiasis
2. Компендіум. 2025. https://compendium.com.ua/info/220105/171419/
3. Неміш І. Л. Ключові зміни та оновлення рекомендацій Європейської асоціації урології 2025 р. щодо урологічних інфекцій // Укр. мед. Часопис. – 2025.– № 4 (170). – С. 3–6. DOI: 10.32471/umj/1680-3051.266573

ВПЛИВ МІСЦЕВИХ ФАКТОРІВ ПОРОЖНИНИ РОТА НА ВИНИКНЕННЯ ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТКАНИН ПАРОДОНТУ

Возний Олександр
к.т.н., професор
Кафедра терапевтичної, ортопедичної та дитячої стоматології
Апанасенко Поліна
лікар-інтерн
Кафедра післядипломної освіти
Коновальська Ганна
лікар-інтерн
Кафедра післядипломної освіти
Грєджева Катерина
лікар-інтерн
Кафедра післядипломної освіти
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
Україна

Анотація.
У статті розглянуто вплив місцевих анатомічних факторів порожнини рота на розвиток запальних захворювань тканин пародонту у студентів молодого віку.

Ключові слова: пародонт, мілкий присінок, вуздечка губ, гінгівіт, гігієна порожнини рота.

Вступ. Запальні захворювання тканин пародонту можуть виникати в наслідок впливу місцевих так і в поєднаному впливу місцевих та загальних факторів на фоні соматичної патології.

До місцевих травматичних причин відносять перенавантаження тканин пародонту під дією аномалій прикусу та деформацією оклюзійної площини, ранньою втратою зубів та наявністю дефектів зубного ряду та неправильно сформованого присінка порожнини рота. За даними провідних вчених, основними місцевими травмуючими факторами є патологія прикріплення вуздечок губ, високе розташування тяжів слизової оболонки перехідної складки та мілкий присінок.

Висока швидкість деструктивних процесів при запальних захворювань пародонту та недостатня ефективність загально прийнятих антибактеріальних засобів поряд з іншими причинами можуть визначатися спочатку недосконалістю структури пародонтального комплексу.

Мета. Оцінити вплив анатомічних особливостей порожнини рота на виникнення запальних захворювань пародонту за рахунок визначення рівня розповсюдженості травматичних факторів порожнини рота та оцінки взаємозв'язку визначених параметрів з наявністю пародонтита.

Об'єкт та методи дослідження. Для досягнення мети дослідження нами було проведено обстеження 135 студентів Запорізького державного медичного університету у віці від 18 до 22 років. Серед них 90 жінок та 45 чоловіків. Клінічне обстеження проводили в Університетській клініці. Загальний стан гігієни зубних рядів визначали за спрощеним індексом OHI-S. Для оцінки стану запального процесу тканин пародонту визначали папілярно-маргинально-альвеолярний індекс (PMA). Для визначення наявності травматичних факторів проводили вимірювання глибини присінка порожнини рота, рівень прикріплення ясен та характер прикріплення вуздечки.

Всі обстеженні були розподілені на три групи. До першої групи увійшли 55 (40,7%) студентів з нормальним розташуванням присінка та відсутністю аномалії розташування зубів. До другої групи ми внесли 45 (33,3%) обстежених з патологією розташування зубів у фронтальній ділянці нижньої щелепи. Третю групу склали пацієнти з мілким присінком – 35 (26%).

Всі дані які ми отримали під час проведення дослідження були оброблені сучасними статистичними методами аналізу на персональному комп'ютері з використанням пакету програм Statistica 13, ліцензійний номер JPZ804I382130ARCN10-J.

Результати дослідження.

У представників першої групи індекс гігієни склав 1,43+0,16. Лише у 22 студентів (40%) він оцінювався як добрий, у 15 (27,3%) – задовільний, у – 10 (18,2%) незадовільний та у 8 (14,5%) поганий. Запальні захворювання пародонту було діагностовано у 7 (12,7%) пацієнтів. В основному ми виявляли обмежений гінгівіт, який був пов'язаний з неповноцінними пломбами.

Серед обстежених другої групи ми встановили мілкий присінок у 11 (24,4%) та визначили коротку вуздечку губи у 9 (20%) випадків. Індекс гігієни склав 1,78+0,19. Хороший рівень гігієни мали 19 (42,2%) обстежених, 12

(26,7%) – задовільний, 9 (10%) – незадовільний та 5 (11,1%) – поганий. Нажаль 22 (48,9%) людей мали признаки обмеженого гінгівіту.

З загальної кількості обстежених третьої групи мілкий присінок ми діагностували у 21 (60%), 11 (31,4%) мали ортогнатичний прикус. Скупченість зубів у фронтальній ділянці в поєднанні з мілким присінком ми відзначали у 7 (20%) студентів. Індекс гігієни був добрим у 11 (31,4%) людей, у 13 (37,2%) задовільним, у 8 (22,8%) незадовільним та поганим – 3 (8,6%) випадків. Середнє значення індексу гігієни у осіб з мілким присінком склало – 1,91+0,12. У 1 (2,8%) чоловіка діагностовано генералізований гінгівіт, у 1 (2,8%) локалізований пародонтит.

Рівень гігієни порожнини рота при мілкому присінку та скупченості зубів, згідно результатів нашого дослідження, був явно недостатнім. Так добрі показники були лише у 33,3% пацієнтів з мілким пресінком та 46,7% у пацієнтів з скупченням зубів. Це ми можемо пов’язати з недостатньою кількістю рухів зубної щітки.

Висновки. Таким чином, майже 2/3 обстежених з мілким пресінком порожнини рота мали запальні захворювання пародонту. Найчастіше запальні захворювання пародонту зустрічались серед обстежених з мілким присінком 56,3% та короткою вуздечкою губи – 40% випадків. Нами була виявлена пряма кореляційна залежність між глибиною присінка порожнини рота та рівнем прикріплення ясен.

Список використаних джерел

1. Golubeva, I. M., & Ostapko, O. I. (2024). Assessment of local risk factors of periodontal disease in children and adolescents. Actual Dentistry, 4(26), 1–8. https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-4-26
2. Баліцька, О. Ю., & Лоза, Є. О. (2024). Патогенетична роль імунних реакцій на пародонтопатогени ротової порожнини в розвитку запальних процесів у хворих на цукровий діабет та оцінка ефективності комплексних і місцевих лікувальних заходів. Клінічна Стоматологія, (3), 10–17. https://doi.org/10.11603/2311-9624.2024.3.14974
3. Демкович, А. Є. (2025). Вплив мікробної персистенції зубного нальоту на патогенез та перебіг генералізованого пародонтиту. Клінічна та профілактична медицина, 3(41), 1–10. https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2025.19
4. Hashim, N. T., Babiker, R., Padmanabhan, V., et al. (2025). The global burden of periodontal disease: A narrative review on unveiling socioeconomic and health challenges. International Journal of Environmental Research and Public Health, 22(4), 624. https://doi.org/10.3390/ijerph22040624
5. Łasica, A. (2024). Periodontitis: Etiology, conventional treatments, and limitations. Frontiers in Microbiology, 15, 1469414. https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1469414

ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ. РОЗВИТОК РЕНТГЕНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ КІНЦЯ XIX – СЕРЕДИНИ XX СТОЛІТЬ

М'якина Олександр Володимирович
к.мед.н., доцент
Харківський національний медичний університет, Україна
М'якина Денис Олександрович
лікар–рентгенолог, завідуючий рентгенологічним відділенням
КНП «Міська поліклініка №11», Харків, Україна

Анотація. У другій половині XIX століття в усьому світі почався бурхливий розвиток наук. В українському науковому просторі було зроблено неймовірну кількість відкриттів, нові пристрої, висловлено гіпотези, які в багатьох випадках стали знаковими у контексті світового цивілізаційного розвитку. Винахідництво торкнулось усіх без винятку галузей технічних та природничих наук, у тому числі й медицини. Історія рентгенології починається з відкриття Рентгеном випромінювання, що викликало сенсацію в усьому світі. Рентгенівські трубки отримали широке розповсюдження та почали активно використовувати в багатьох країнах, завдяки чому з'явилися нові напрями науки і техніки – рентгенологія, рентгенодіагностика, рентгенометрія та ін. Відкриття українця Івана Пулюя має зайняти належне місце серед світових наукових досягнень. Прослідковано за історично-науковою реконструкцією процесу зародження та розвитку медичної рентгенології в Україні, проведено періодизацію основних етапів її становлення як самостійної медичної галузі. Проаналізовано внесок фахівців у розвиток вітчизняної медичної дисципліни, з'ясовано наукові біографії видатних вчених та організаторів науки. Виокремлено становлення і розвиток рентгенології на Слобожанщині.

Ключові слова: історія, медична рентгенологія, наука, Рентген, х-промені.

Введення. Події, які впливали на становлення і розвиток медичної рентгенології, неодноразово висвітлювалися в публікаціях світових науковців. На територіях України, від західних до східних земель, вони носили двозначний характер сприйняття і мали особливості ставлення до новизни та своїх першопрохідців – діячів, організаторів та свої особливості.

Зростаюча кількість рентгенологічної техніки і установ підштовхнула фахівців на створення системи та цілісного алгоритму зародження нового напряму медицини, його розвитку й виокремлення у самостійну дисципліну. Почали розроблятися стратегічні напрямки з необхідності широкого кола наріжних питань: сприйняття нового виду випромінювання та впровадження х-променів в медичну практику; створення організаційних форм рентгенологічних досліджень і допомоги; кадрове, матеріальне та інформаційне забезпечення галузі; розробка пріоритетних завдань й фіксація досягнень

вітчизняної рентгенології у досліджуваний період та ін. Великого значення в цьому напрямку набувають поворотні події з внеску вчених і лікарів у розвиток науки, повернення забутих імен фахівців та відновлення їхніх здобутків.

Дослідження, що були викладені в хронологічній послідовності, присвячене становленню і організації галузі, як у світі, так і безпосередньо в Україні, набули значення та почали впроваджуватися лише за часів її незалежності.

Мета і методи дослідження. Описати історичні події формування медичної рентгенології, як науки та зв'язати світове відкриття з організацією та розвитком нововведення на Україні.

У статті використано загальнонауковий описовий та історико-біографічний метод дослідження, який полягає у реконструкції процесу розвитку медичної рентгенології на теренах країни, визначенні його загальних рис, відновлення впровадження рентгенологічних методів в медичну практику та відтворення наукових біографій провідних вчених-рентгенологів. Методологічним підґрунтям дослідження є принципи об'єктивності, історизму та системності.

Результати дослідження і їх обговорення. Міжнародний день радіології, що відзначається 8 листопада, присвячений відкриттю рентгенівських променів та вшановує роль медичної візуалізації й працю фахівців у сучасній медицині. Пам'ятна дата підкреслює важливість швидкої і точної діагностики для порятунку життів та розвитку таких напрямків, як магнітно-резонансна томографія (МРТ), комп'ютерна томографія (КТ) та променева терапія, а в Україні вона є – Днем рентгенолога.

Науково-технічні здобутки людства забутого Нового часу, що вже стали історією, важко уявити без удосконаленого використання невидимих променів, які всі ми звикли називати «рентгенівськими» і які сьогодні широко застосовуються в рентген-діагностиці [4].

Рентгенологія – це науково-практичний розділ медицини, який вивчає застосування рентгенівського випромінювання (рентгенівських променів) для дослідження органів, систем організма, діагностики захворювань та лікування (рентгенотерапія), аналізуючи зображення внутрішніх органів, тканин та структур тіла, заснована на здатності різних тканин по-різному поглинати промені. Це один із найпоширеніших, доступних та інформативних методів візуалізації, що застосовується для виявлення переломів, пневмоній, туберкульозу, онкологічних захворювань та інших патологій, допомагаючи лікарям ставити безпомилкові діагнози [7].

Виникнення науки пов'язано з відкриттям (8 листопада 1895 року) німецьким фізиком Вільгельмом Рентгеном (W.C. Röntgen) проникаючого випромінювання, який виявив це явище під час експериментів з катодними трубками. Винахід був несподіваним: пізно ввечері, виходячи з лабораторії, вчений, при вимкненні світла в кімнаті, помітив зеленувате світіння, що проявлялось флуоресценцією в темряві, яка виходила з екрана, покритого

кристалами платини-синергетичного барію. Потім виявилося, що «зерна» реагували на вплив електровакуумної (крукс) трубки, розташованої поруч, яка перебувала під високою напругою. Коли струм вимкнули, світіння екрана припинялося, а при вмиканні – відновлювалося. Трубка була обгорнута чорним непрозорим папером, тому рентгенівські промені показали, що коли через неї проходить електричний струм, вона випромінює якісь невидимі промені («рентгенівські»), які проникають крізь непрозорі середовища та збуджують кристали барію. Як визначилось, це був не перший в історії знімок, але пріоритет відкриття х-променів, належить саме Рентгену і в його честь були названі «рентгенівськими» [1].

Через проміжок часу (50 днів) вчений подав голові Вюрцбурзького фізико-медичного товариства 17-ти сторінковий рукопис, що містив опис відкритих ним променів. Цей день, 28 грудня 1895 року, увійшов в історію як офіційна дата відкриття рентгенівських знімків. З рукописом винахідник представив рентгенограму, зроблену раніше (22 грудня), на якій була чітко зафіксована рука його дружини з обручкою.

Відкриття фізика викликало значний інтерес у науковому середовищі. У січні 1896 року європейські і країни Америки, дізналася про сенсаційне відкриття Рентгена, і з цього моменту рентгенодіагностика почала активно розвиватися. Уже через рік після винаходу було створено перший рентгенівський апарат. Він складався з катодної трубки та спеціальної плівки або фотопластинки для знімків. Катодні трубки мали різні форми, найпоширеніші – трубки Гайслера і Крукса).

Почали виробляти рентгеночутливий матеріал: компанія Kodak відкрила виробництво перших в історії рентгенівських плівок. З'явилися рентгенологічні кабінети і клініки. Основним напрямом їхньої роботи спершу була діагностика захворювань легенів, проте згодом рентгенографія стала важливим інструментом у травматології та стоматології. Прогрес, пов’язаний з відкриттям променів, що активно використовувались у різних галузях, змінив і розвиток медицини.

В цей період, лікарі почали помічати шкідливий вплив рентгенівських променів: опромінення спричиняло радіаційні опіки шкіри; у деяких рентгенологів розвинулися онкологічні захворювання. Зрозумівши небезпеку випромінювання, медики та інженери розробили способи зменшення доз і

захисту персоналу: екрани та свинцевий одяг захищали працівників від надмірного опромінення. Час експозиції: зменшувався, щоб уникнути тривалого впливу.

Не треба забувати, що аналогічні винаходи українських дослідників знаходились в затінку, а праці талановитих вчених оставались недооцінені ані їх сучасниками, ані нащадками. Так, серед піонерів медичної рентгенології, помітна роль належить І.П. Пулюю, який провів комплексні дослідження щодо можливостей використання рентгенівських променів у медицині [2].

Іван Пулюй був уродженець Тернопільській області, проте значну частину свого життя провів в Австро-Угорщині, де навчався та працював у провідних європейських університетах. Свою кар'єру він почав в науковому середовищі, швидко здобуваючи визнання за свої роботи з електротехніки та механіки. Молодий вчений зробив кілька фундаментальних відкриттів, зокрема, в галузі катодних променів, які в подальшому стали основою для створення рентгенівських променів. У 1896 році, працюючи в Празі, він досліджував природу та властивості х-променів і навіть зробив перші у світі рентгенівські знімки людського тіла. І. Пулюю не приписують це відкриття, адже В.К. Рентген, незадовго перед цим, 28 грудня 1895 року, опублікував повідомлення «Про новий тип променів», де йшлося про х-випромінювання [3].

Більш детально про розвиток рентгенології в Україні, який розпочався з досліджень. З появою перших апаратів та кафедр (у 1908 році Київський університет), активізувалась і нова наукова дисципліна. Броніслав Сабат, у 1911 році, розробив рентгенокімографію (зйомка рухів органів), а пізніше – ендорадіологію (внутрішньопорожнинна рентгенографія). А. Цєшинський – сформулював правила ізометрії, що дозволило отримувати точні знімки зубів, започаткувавши напрямок рентгеностоматології (підручник 1926 р.). У 1917 році створено курс рентгенології, а пізніше (1920) – кафедру рентгенології у Київському університеті, яку очолив Євген Вебер.

За часів Російської імперії, в дорадянський період – 1896–1917 рр., характерною рисою була відсутність спеціально-історичних праць з досліджуваної проблеми, за винятком кількох оглядових статей та енциклопедії Брокгауза і Ефрона (СЕБЄ) – самої об’ємної дореволюційної універсальної енциклопедії.

Необхідно сказати, що з початком Першої світової війни, європейська медична спільнота, в тому числі й українська, вже мала певний досвід використання рентгенівського випромінювання в умовах військових кампаній – російсько-японської (1904–1905) та Балканської (1912–1913). И хоча не завжди вдавалося скористатися перевагами рентгенівської апаратури повною мірою, доцільність застосування х-променів, особливо в хірургічній практиці, була незаперечною. За часів Імперіалістичної війни 1914–1918 рр. поширився новий тип рентгенівської техніки – пересувні рентгенівські кабінети, які розміщувалися у спеціально пристосованих автомобілях або на кінних возах. Такі кабінети працювали і в тилу, і поблизу лінії фронту. За ініціативою Марії

Кюрі (видатною польською та французькою вченою, яка відкрила радіоактивність, два нові хімічні елементи, стала першою жінкою-лауреаткою Нобелівської премії) створено рентгеномобілі у Франції та в Російській імперії під керівництвом інженера М. Федорицького. Німеччина також мала пересувні рентгенівські апарати на кінному возі «артилерійського типу».

Літературні джерела радянського періоду розбито за їх тематичними ознаками: праці загального характеру з історії охорони здоров'я та історії медицини; праці з медичної рентгенології; праці, присвячені як окремим персоналіям, так й історії розвитку науково-дослідницьких установ та кафедр вищих навчальних закладів, де розвивалися дослідження з медичної рентгенології та праці, які безпосередньо присвячені питанням історії розвитку медичної рентгенології в Україні в досліджуваний період [9].

Науковці і лікарська спільнота великих міст – Харкова, Києва та Одеси, була детально і своєчасно поінформована про відкриття В.К. Рентгена та перші спроби його застосування в медицині. Повідомлення дало значний науковий поштовх й вчені, на українських територіях (М. Пильчиков, Г. Де-Метц, О. Бєлоусов, О. Погорелко та ін.), активно включилися у світовий процес вивчення х-променів та популяризації отриманих знань. За кілька місяців з'явилися перші вітчизняні синтетичні огляди з питань застосування нового виду випромінювання у медичній практиці, зокрема професора Де-Метца – українського фізика і методиста, авторитета в області радіоактивності.

Проведений аналіз та узагальнення дали змогу виявити і впорядкувати розрізнені відомості про перші рентгенівські кабінети, простежити складний шлях оснащення їх відповідною апаратурою. В рентгенівських кабінетах лікувальних закладів проведено структуризацію масиву оснащених рентгенівською апаратурою. Поповнення відбувалося головним чином в губернських центрах (Харків, Катеринослав). Наявність рентгенівської апаратури на території Донецького кам'яновугільного басейну, де обумовлена в першу чергу значною кількістю професійних захворювань робітників копалень, була винятком. Кількість недержавних та приватних медичних закладів, які мали рентгенівські апарати, суттєво перевищувала кількість державних; помітний внесок у поширення рентгенологічної допомоги населенню внесли громадські медичні організації та медичні служби промислових об'єднань [5].

Сформоване перше покоління рентгенологів і зацікавлені лікарі спеціалізацію з медичної рентгенології проходили самотужки, методом спроб і помилок у щоденній практичній роботі, або відвідували закордонні клініки. На території Лівобережної України формування першого покоління крупних фахівців з медичної рентгенології – Григор'єв С.П., Орлов Л.В., Гольдингер Ю.О., Штернман А.Ю., Берві В.Ф., відбувалося повільно.

Виокремлення медичної рентгенології у самостійну потужну галузь пройшло складний шлях. Фундатором цього процесу став відомий харківський рентгенолог Сергій Петрович Григор'єв. Саме за його ініціативою було

організовано спочатку рентгенівський відділ, а потім перший в Україні спеціалізований науково-дослідний рентгенологічний заклад – Українську Рентгенівську Академію в Харкові (УРА) [6].

Створення кадрового потенціалу галузі, відбувалося шляхом створення кафедр рентгенології у вищих медичних навчальних закладах Харкова, Катеринослава (Дніпропетровська), Юзівки (Сталіно, Донецьк) та учбових класів на базі рентгенівських станцій, що дало змогу розпочати системну підготовку молодих фахівців. Роль у забезпеченні рентгенівських закладів відповідними спеціалістами відігравали організація курсів підвищення кваліфікації та закордонні відрядження [5].

Після встановлення радянської влади, в перші роки, суттєву проблему складала нестача спеціальної літератури та підручників по рентгенології. Стало можливим планове проведення Всесоюзних, Всеукраїнських та регіональних конференцій та з'їздів. В 1928 році було створено Всеукраїнську асоціацію рентгенологів і радіологів.

Напрями використання х-променів в діагностиці та терапії та рівень досліджень в 20-ті роки визначалися головним чином наслідками Першої світової та громадянської війн. Період характеризується стрімким розвитком медичної рентгенології в Дніпропетровську, а також Юзівці, де базовим напрямом стає діагностика професійних захворювань працівників цього регіону.

Розширення рентгенологічної мережі, посилення матеріальної бази та збільшення кількості фахівців в 30–х роках обумовило початок планової організації науково-дослідної роботи. Домінуючими напрямами були діагностика і терапія онкологічних патологій, а також професійних захворювань робітників кам'яновугільної та металургійної промисловості.

Досягнення з медичної рентгенології та його рівень визначалися діяльністю головного закладу України з питань медичної рентгенології – організаційний та методичний центр рентгенологічної, радіологічної та онкологічної допомоги – Всеукраїнський державний рентгено-радіологічний та онкологічний інститут (ВУДРРОІ), де відбувалася максимальна концентрація науково-дослідної роботи. У науковому відношенні, найбільш плідним виявилися періоди 1926–1929 рр. та 1934–1936 рр. Рівень досліджень українських рентгенологів дозволяв друкуватися не тільки у вітчизняних, а й в іноземних журналах (німецьких, французьких, англійських), виступати з доповідями на міжнародних конгресах. Було виділено групу провідних рентгенологів ВУДРРОІ: Лемберг О.А., Халіпський А.Л., Розенцвейг Б.К., Безчинська Н.М., Бриль Е.Я., Варшавська Б.Б., Ольховська М.В. та ін.) та з'ясовано основні напрями медико-рентгенологічних досліджень [5].

Декілька інформації про східні регіони Слобожанщини. Харківські медики (хірурги, терапевти) взяли активну участь у розвитку рентгенології і вже у перші місяці 1896 року у Харкові проводили дослідження, які надалі набули широкого застосування. Розвиток нової науки розпочався з епізоду, коли 31

січня, професора-фізика Погорелка О.К. запросили виступити на засіданні Товариства наукової медицини та гігієни (ТНМГ) при Харківському університеті. Вчений зробив доповідь «Фотографія невидимого за методом професора В. Рентгена» з демонстрацією самого процесу та «туманних картин-знімків» [9].

У лютому того ж року, у місті вже був перший рентгенівський апарат, який використовували для обстеження пацієнтів. Пізніш, у 1901 році, у Миколаївській лікарні, де рентгенологом працював Григор'єв С.П. (засновник рентгенології на Харківщині), був організований рентгенівський кабінет. Професор Орлов Л.В. раніше за багатьох своїх колег почав займатися рентгенівською діагностикою у себе в клініці і вдома, де працював на придбаному приватному рентгенівському апараті, і, з допомогою якого, проводив рентгенівські дослідження.

Вагомий внесок у розвиток Харківської рентгенології зробив і хірург Подрез А.Г. У його статті представлений випадок хірургічного лікування 16-річної дівчинки, пораненої в серце пострілом з револьвера.

Таким чином, відкриття В.К. Рентгена знайшло широке застосування у українській медицині, практично у всіх її розділах. Сьогодні науковці розширили класичну рентгенологію, включивши КТ, МРТ, позитронно-емісійну томографію (ПЕТ) та інтервенційну радіологію (ІР) [8].

Висновки. Отже, на сьогодні практично немає такої галузі медицини, де б не використовувалися рентгенівські промені для виявлення захворювань на різних стадіях. Рентгенівська технологія і впровадження х-променів на початку ХХ-го століття була революційною, що дало поштовх до розвитку нової епохи в медичній діагностиці. Не дивлячись на технологічну небезпечність, її розвиток став каталізатором удосконалення безпекової системи. Становлення та розвиток медичної рентгенології на теренах України, яке відбувалося синхронно з іншими провідними країнами світу, як хронологічно, так і змістовно, були б неможливим без наявної потужної фахової практичної та наукової бази, закладеної вченими, практиками-лікарями а також їхніми попередниками в галузі надання медичної допомоги.

Список використаних джерел

1. Бідучак А. Історія розвитку рентгенології / А. Бідучак, М. Грицюк, Ж. Чорненька, Т. Доманчук // Актуальні питання суспільних наук та історії медицини. 2019. – № 4. С. 154–163.
2. Брега Г. С., Васильєва Н. Ф. Пулюй Іван Павлович // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. – К. : Наукова думка, 2012. – Т. 9 : Прил – С. С. 60.
3. Гайда Р., Пляцко Р. Іван Пулюй. 1845–1918 : життєписно-бібліографічний нарис / відп. ред. О. Купчинський. – Львів, 1998. – 284 с. – (Визначні діячі НТШ; Вип. 7). Друге видання, уточнене і доповнене: : Іван Пулюй. Життя і творчість. – Львів, 2019. 220 с. – (Українознавча наукова бібліотека НТШ. Число 50).

4. Історія медицини та охорони здоров'я в Україні : наук.-допом. бібліогр. покажч. Ч. 4. 2012–2020 рр. / ННМБ України; [упоряд.: Мамедова Н. І., Самчук Л. І. ; наук. ред. Остапенко Т. А.]. – Київ, 2023. 144 с.
5. Кисільова Т. О. Досягнення медичної рентгенології в Україні у 1920–1940 роках. Наукометричний аналіз публікацій на прикладі Українського Центрального Рентгено-Радіологічного та Онкологічного інституту / Т. О. Кисільова // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Історія і філософія науки і техніки. 2012. – Вип. 20. – № 1/2. С. 72–80.
6. Лемберг О. А. Григор'єв Сергій Петрович (1878 – 1920) / О. А. Лемберг, Ж. М. Перцева // Видатні вихованці Харківської вищої медичної школи : біобібліогр. довід. / за заг. ред. В. М. Лісового. – Харків, 2010. – С. 60–61.
7. Променева діагностика захворювань грудної клітини: навчальний посібник для студентів, за спеціальністю «Медицина», «Педіатрія», лікарів інтернів та лікарів за спеціальністю «Радіологія»/ уклад. : С.О. Мягков, Н.В. Туманська, О.Г. Нордіо – Запоріжжя : [ЗДМФУ], 2024. 103 с.
8. Рентгенологічні методи дослідження: навчальний посібник для студентів / уклад. Н. В. Туманська, К. С. Барська, С. В.Скринченко – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2016. – 82 с.
9. Робак І. Ю. Організація охорони здоров'я в Харкові за імперської доби (початок XVIII ст. – 1916 р.). – Х.: ХДМУ, 2007, 346 с. (іл.. 24 с.).

СТРАТЕГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ТА МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СПІВРОБІТНИКІВ МВС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Пахолі Тетяна Анатоліївна
здобувач вищої освіти
М'якина Олександр Володимирович
к.мед.н., доцент
Харківський національний медичний університет, Україна
М'якина Дмитро Олександрович
лікар судово-медичний експерт
відділення №2 відділу судово-медичної експертизи трупів
ДСУ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи», Україна

Анотація. У статті висвітлено вплив травм (частіше мінно-вибуховим та психологічним) і поранень під час війни та їх зв'язок з умовами роботи співробітників Міністерства внутрішніх справ України. В схемі представлено Довідник алгоритму дій військовослужбовців при пораненні. Для відновлення фізичного та психологічного здоров'я співробітників набуває значення комплексна медична реабілітація, яка є багатоаспектною. Показано провідне

місце медичній реабілітації. Оговорено про пріоритетні напрямки медичної реабілітації та її періоди, що залежать від часу надання медичної допомоги. Підкреслено роль фізіотерапії і ерготерапії. В зв'язку з тим, що співробітники МВС постійно перебувають і виконують завдання у кризових умовах, що супроводжується великим рівнем небезпеки й потребує суттєвих фізичних та психоемоційних навантажень – потрібна психологічна реабілітація.

Ключові слова: бойова травма; МВС; поранення; психологічна травма; реабілітація; ушкодження.

Мета і методи дослідження: дослідити специфіку психологічних навантажень та характер бойових ушкоджень у співробітників МВС під час бойових дій, та визначити дієву роль медичної реабілітації в умовах життєвих викликів та тривалого перебування у кризових ситуаціях.

Дослідження ґрунтувалося на виявленні джерел та визначенні їх достовірності, друкованих та архівних матеріалів бібліотечного фонду. Пошук наукових джерел здійснювався через мережу Інтернет у системі Google, та в межах наукового порталу Research Gate. У статті використано загальнонауковий описовий метод, методологічним підґрунтям дослідження є принципи об'єктивності та системності.

Вступ. Враховуючи адміністративно-політичне положення в Україні, що зумовлено воєнним станом, виникають ситуації, небезпечні для кожного громадянина будь-якого віку. У ці часи набуває великої значущості робота співробітників усіх підрозділів Міністерства внутрішніх справ України, оскільки саме вони першими стають на захист держави, правопорядку й спокою кожного громадянина країни. У зв'язку з воєнними діями спостерігається зростання ризику й напруженості в їх повсякденній діяльності. Поширення травм та поранень, які супроводжуються формуванням психологічних наслідків, потребують консолідації зусиль медичного персоналу усіх рівнів, починаючи від хірургів та травматологів, закінчуючи середнім медичним персоналом кожного етапу надання допомоги.

Набуває особливого значення процес медичної реабілітації після поранень й травм, який має бути всебічним й ефективним.

Результати дослідження і їх обговорення. Під час повномасштабного вторгнення військові технологічні засоби при їх використанні призводять до виникнення важких травм та безмірно тяжких медико-соціальних наслідків, з якими надалі можливо впоратися або пом'якшити їх наслідки тільки комплексними зусиллями. Ушкодження, що можуть бути отримані, зумовлюють тривале лікування у стаціонарі й надалі з'являється необхідність проведення ефективних реабілітаційних дій. Крім того, бойові травми, що здобувають військовослужбовці, характеризуються надзвичайною важкістю, множинністю й взаємопов'язаними ушкодженнями [5].

У співробітників Міністерства внутрішніх справ (МВС) України присутній високий ризик отримання поранень й вірогідність загибелі самого

співробітника, чи його колег, визначається наявність нефізіологічного ритму діяльності, що знижують ефективність його роботи [11].

Взагалі «травму» визначають як ушкодження, яке зумовлює порушення нормальної структури тканини або органів тіла, що виникають внаслідок будь-якого зовнішнього впливу (механічного, фізичного або хімічного та інш.). Цей вплив може бути одноразовим, з великою силою, або таким, що багаторазово повторюється з меншою силою.

Співробітники Національної поліції України, рятувальники ДСНС, військовослужбовці ДПСУ, НГУ– співробітники МВС, працюють в умовах, що швидко змінюються або несподіваних, які зазвичай передбачають вплив психологічних подій, що потенційно можуть травмувати людину. Тому, серед травм виділяють й психологічну травму, що за даними літератури може бути виявлено у 20 % співробітників силових структур [1]. У результаті перенесених подій, що травмують, у людей основні прояви полягають у наявності розладів, що безпосередньо пов’язані зі травмою та стресором – це гострий стресовий розлад й посттравматичний стресовий розлад.

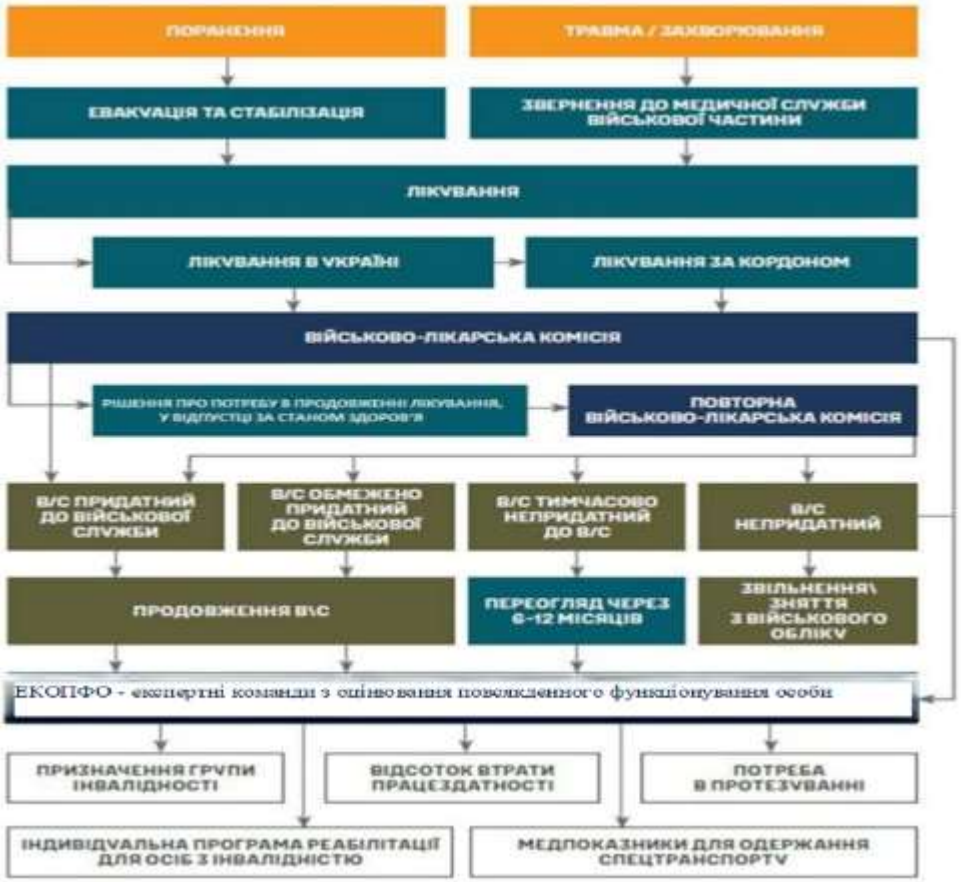
В період воєнного стану в Україні особливої уваги заслуговують травми та поранення серед учасників бойових дій співробітників МВС. Відомо, що структура санітарних втрат, які потребують хірургічної допомоги, представлена пораненнями, більшість з яких формується пораненнями кінцівок, складаючи 56,7 % із загальної кількості вказаних ушкоджень. Близько 10 % поранень – це ушкодження грудної клітки; трохи менше – живота й тазу (5,1 % та 3,0 % відповідно).

На думку Нестройного О.О. та Бойко Н.О. (2024), найчастіше пошкодження у військовослужбовців виявляються внаслідок дії мінно-вибухової зброї, яка зумовлює ураження цілісності шкіри та м‘яких тканин, травми кістково-м‘язової системи та акубаротравми [14].

Учасники бойових дій можуть отримати й психічні травми, що уявляють собою психічні розлади, порушення та захворювання, які зумовлюють втрату бойової здатності частково, або повною мірою. На вказані наслідки впливають умови служби в зоні бойових дій й самі бойові обставини [16]. Стрес-факторами на війні, або бойовими стресорами, вважаються поранення та будь-які тілесні ушкодження, що призвели, чи можуть призвести, до звуження фізичних можливостей учасника бойових дій [2]. При цьому виникають явища посттравматичного стресового розладу – як природно-емоційна реакція на події, що вражають [8].

Слід зазначити наявність поширеності серед учасників бойових дій посткомоційного синдрому, який може бути викликаний впливом ударної хвилі, що призводить до забою або струсу мозку. Надалі військові мають низку порушень, що суттєво погіршують якість життя: розлади сну, мігрені, а також погіршення емоційного стану у вигляді імпульсивності й нестриманості,а іноді й, навіть, відстороненості. Вказані прояви загострюють відчуття справедливості або призводять до суїцидальних думок [13].

Велика частота виникнення поранень та травм при бойових діях спонукала Збройні Сили України створити спеціальний Довідник із алгоритму дій військовослужбовця у разі поранення, травми чи захворювання, де, на підставі розробленого алгоритму, надається інформація про покрокові дії людини, що визнала шкоду внаслідок бойових дій (мал.1).



Мал. 1. Шлях військовослужбовця після поранення, травм, захворювання

В умовах війни набуває значущості реабілітація, що має загальнодержавну цінність, оскільки безпосередньо впливає на обороноздатність України. Тому, питанням реабілітації опікується суспільство й при цьому спостерігається необхідність поєднання зусиль, спираючись на досвід вітчизняних та закордонних фахівців [15].

Широке дослідження групи закордонних вчених демонструє існування 187 формулювань реабілітації, тому стає зрозумілим, що цей медичний напрямок сформулювати досить важко. Між тим з'ясовано, що визначення реабілітації повинно спиратися на ключові аспекти функціонування, наявності інвалідності, особистості, стану здоров'я, впливу навколишнього середовища, оптимізованого щодо потреб людини.

Слово «реабілітація», починаючи з 1500 року, пройшло довгий шлях, маючи багато визначень**,** й натепер його сутність включає до себе не тільки відновлення соціального статусу, а й приєднання самого процесу й обґрунтування цілей.

Ознайомлення з джерелами виявило наявність концептуального опису реабілітації як «тактики захисту здоров'я, що базуючись на інтегративній формі функціонування, інвалідності та здоров'я. При цьому Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) використовує та втілює критерії до оцінки роботи у характеристиці станів здоров'я; ставлення до узгодження резервів людини; підходи, що зосереджуються на ресурсах людини та сприяють їх зміцненню; методи, які створюють сприятливі умови; стратегії, що покращують працездатність; підходи, які підвищують якість життя в контексті здоров'я, через партнерство між особою та постачальниками послуг; врахування того, як людина сприймає своє становище в житті у різних станах здоров'я та серед чинних вікових груп. Це охоплює всі етапи догляду, від лікарень до реабілітаційних закладів й громади, а також потребує спільної діяльності між відділами охорони здоров'я, освіти, праці та соціальної сфери, щоб надати можливість забезпечення людям, з обмеженнями у здоров'ї, досягти та підтримувати добре функціонування».

В сучасній науці, реабілітацію визначають як процес відновлення функціональних можливостей й працездатності, що були порушені хворобами, травмами чи впливом зовнішніх факторів, а саме – фізичними, хімічними або соціальними. Сьогодні вона базується на трьох точках бачення: медичній, соціально-економічній та трудовій. Провідне місце серед переліченого займає медична реабілітація, що складається з сукупності методів медикаментозного та лікувального призначення, спрямованих на відновлення стану здоров'я хворого та запобігання інвалідності.

Проблемами медичної реабілітації опікується ВООЗ, яка згідно з ініціативою «Реабілітація–2030» визначила пріоритетні її напрямки:

– посилення втілення реабілітаційних заходів (РЗ) у систему охорони здоров'я (СОЗ) та укріплення зв'язків задля швидкого й результативного забезпечення потреб населення;

–приєднання реабілітації в комплекс загальнодоступних заходів охорони здоров'я (ОЗ);

– формування типів комплексного надання реабілітаційних послуг, щоб забезпечити для усіх людей однаковий доступ до них, особливо для мешканців сільських та територіально віддалених областей;

– організувати потужне багатопрофільне коло фахівців у галузі реабілітації, спираючись на особливості, притаманні будь-якій країні, з активним просуванням концепції реабілітації на всіх етапах навчання працівників СОЗ;

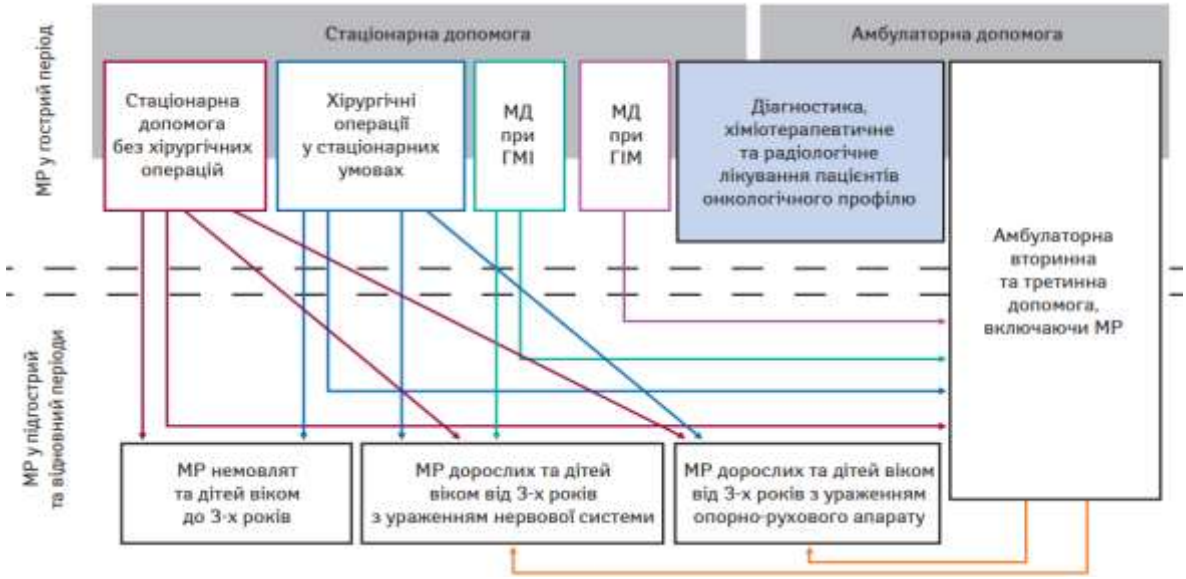
– пошук й залучення додаткового фінансування реабілітаційних послуг за допомогою відповідних механізмів.

ВОЗ визначила два періоди медичної реабілітації, що залежить від часу надання медичної допомоги відносно будь-якого патологічного стану:

1. Лікарняний, який містить перший етап РЗ й проводиться під час стаціонарного лікування, відразу після встановлення хворому клінічного

діагнозу. План реабілітації розробляють особистий лікар разом з лікарем відділення ФРМ, й він спрямований на безпосереднє відновлення здоров'я, зі включенням до себе лікувальних фізичних вправ, масажу й фізіотерапії.

2. Післялікарняний, який формується з двох етапів: поліклінічного, який і є саме реабілітаційним, та диспансерного (другий та третій етапи відповідно). Реабілітаційний етап проводиться у поліклініці, санаторії чи реабілітаційному центрі та спрямований на поліпшення стану пацієнта, оскільки здійснюється безпосередньо після виписки зі стаціонару. Третій диспансерний етап передбачає подальший нагляд за пацієнтом та спрямований на подальше покращення його здоров'я.



Мал. 2 Формування кроків медичної реабілітації, що фінансуються Національною службою здоров'я України

В роботі Брич В.В. (2020) надається логічна схема виконання медичної реабілітації за фінансуванням через Національну службу здоров'я України, базуючись на тому, де отримує допомогу хворий: у стаціонарних умовах, чи амбулаторно (мал. 2).

Відновна медицина України сьогодні успішно розвивається, базуючись на власних здобутках й досвіді закордонних фахівців. У реабілітації провідним напрямком виступають фізіотерапія та ерготерапія, які передбачають сукупне застосування фізичних та природних факторів [9].

Використання медичної реабілітації в будь-якому випадку повинно приносити користь хворому, а саме – бути ефективним. Задля досягнення визначеного, існує кілька основних принципів проведення реабілітаційних заходів: завчасний початок реабілітаційних дій; безперестанне використання РЗ, що має ефективність у вигляді скорочення часу проведення лікування, вірогідності виникнення ускладнень або інвалідність; об'єднання різних видів РЗ, наприклад психологічного та фізичного; індивідуальність у застосуванні реабілітаційних напрямів, що базується на ретельній оцінці кількох параметрів:

фази захворювання, його виду, стану хворої людини, віку й статі пацієнта; проведення реабілітаційних вправ у колективі, що має міжособистісний ефект, відносно психологічного стану з нівелюванням дискомфорту; соціалізація реабілітації, що передбачає повернення хворого до професійної діяльності та зумовлює певну матеріальну незалежність, моральне задоволення й участь у громадському житті [3].

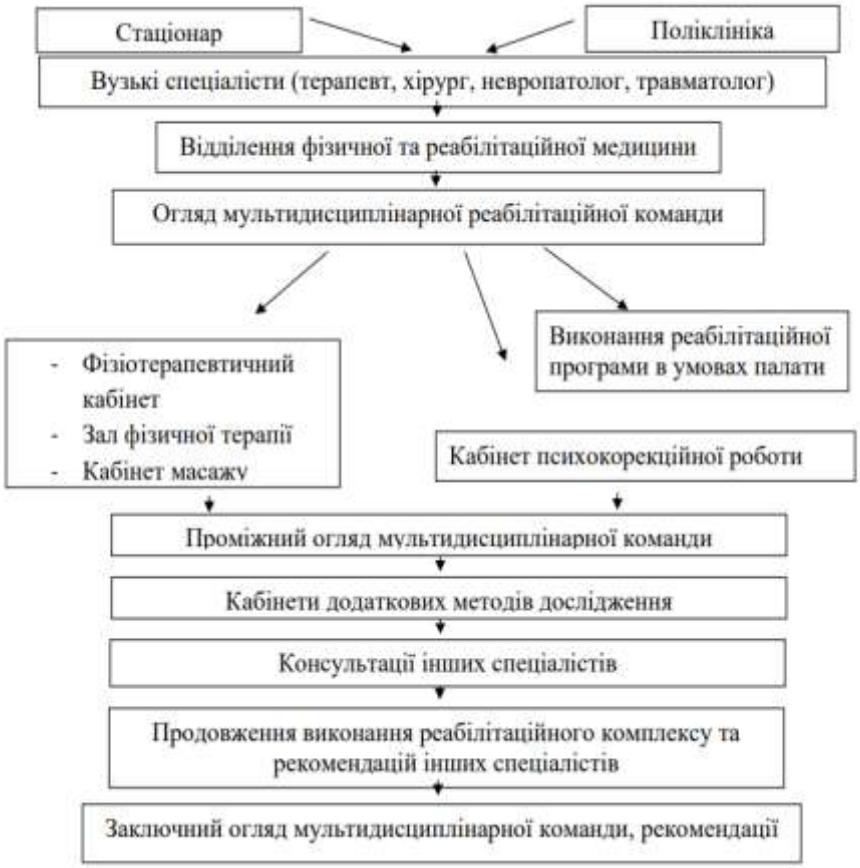
У роботі D. Wade (2020) представлено використання принципів реабілітації. Автор стверджує про її користь для будь-якої людини, навіть з тривалою інвалідністю, у будь-якому віці, та при різноманітному перебігу патологічного процесу. Ефективність реабілітації залежить від багатопрофільної команди, що узгоджено працює, спираючись на біопсихосоціальну структуру захворювання.

Великого розголосу на сьогодні набуває питання реабілітації осіб, які входять до складу структур МВС України, що, насамперед, визначається особливостями теперішньої адміністративно-політичної ситуації, зумовленої бойовими діями [4].

За думкою Лигун Н.В. та Охріменко І.М. (2022), індивіди різних структурних підрозділів МВД України, насамперед потребують психологічної реабілітації, оскільки постійно перебувають у кризових умовах, вирішуючи професійні завдання, що супроводжується високою інтелектуальною та емоційною напруженістю, а також наявністю суттєвої зовнішньої небезпеки [10]. При цьому ефективною буде психологічна допомога у вигляді індивідуальних консультацій, групова або особиста психотерапія, що використовують раціональний, сугестивний, особисто орієнтований напрямки. Також ефективними будуть арт-терапія, тілесно орієнтовані техніки, методики десенсибілізації та переробки рухом очей (EMDR – скорочено від англ. Eye Movement Desensitization and Reprocessing).

У групі учасників бойових дій медична реабілітація може включати до себе напрямок відновної терапії зі включенням фізіотерапії, механотерапії, рефлексотерапії, бальнеотерапії, застосування медикаментів або нетрадіційних методів; напрямок відновної хірургії з використанням реконструктивного варіанту або пластичної хірургії; стоматологічний напрямок – протезування.

У вказаної групи пацієнтів, можливо застосовувати й фізичну реабілітацію з використанням ерготерапії, кінезотерапії, лікувальної фізичної культури та масажу [15]. За думкою вітчизняних авторів, використання традиційних напрямків фізичної реабілітації потерпілих, наприклад, внаслідок мінно-вибухових уражень, зумовлюють запобігання ускладненнь й зумовлюють відновлення функціонального стану поранених органів.



Мал. 3. Реабілітаційний маршрут пацієнта-співробітника структури МВС

В роботі Нестройного О.О. та Бойко Н.О. (2024) представлено приблизний реабілітаційний маршрут пацієнта-співробітника структури МВС (мал. 3). На думку авторів, реабілітація співробітників МВС потребує створення команди, що має мультидисциплінарну структуру з обов'язковим включенням до складу практичного психолога та, медичних сестер [14]. У роботі вітчизняних науковців також підкреслена значущість реабілітації. Автори вважають, що успіх у відновленні бійця на 80 % залежить від якості реабілітаційних дій [15].

Отже, аналіз літературних джерел показав, що є обґрунтовані причини для використання РЗ у тих, хто зазнав поранень або травм, які повинні мати комплексний характер з обов'язковим включенням психологічної реабілітації для нівелювання психотравмувальних факторів, що є присутніми у повсякденній діяльності співробітників підрозділів МВС.

Висновки

1. Поранення й травми є частими патологічними станами серед робітників МВС й супроводжуються в більшості випадків посттравматичними стресовими розладами.

2. Серед поранень та травматичних ушкоджень перше місце у співробітників МВС займають патологічні стани збоку кінцівок.

3. Травматичні ушкодження й поранення у співробітників МВС в більшості випадків мають комбінований характер, поєднуючи декілька уражень.

4. Реабілітація після поранень й травматичних ушкоджень співробітників МВС має велику значущість та комплексний характер.

Список використаних джерел

1. Банах С. М. Особиста безпека працівників правоохоронних органів, залучених до патрулювання: навчальний посібник / С. М. Банах, Ю. Р. Йосипів, М. Д. Курляк, В. М. Синенький та ін. // Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ. 2021. 272 с.
2. Борисова О. О. Навчальний посібник «Психореабілітація військових, учасників бойових дій і членів їх сімей» «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» Одеса, 2024. 243 с.
3. Воропаєв Д. С. Основи фізичної реабілітації (загальна характеристика засобів фізичної реабілітації) [Електронний документ]: навч. посіб. / Д. С. Воропаєв, О. О. Єжова // Суми: Сум ДУ. 2019. 72 с.
4. Гуз К. Ю. Реабілітація осіб, які мають право на медичне обслуговування в закладах охорони здоров'я МВС України: теоретико-правова характеристика/ К. Ю. Гуз // Правова позиція. 2022. № 4 (37). С. 42–46. DOI https://doi.org/10.32782/2521-6473.2022-4.7.
5. Гур'єв С. О. Мінно-вибухова травма внаслідок сучасних бойових дій на прикладі антитерористичної операції на Сході України. Повідомлення 1. Клініко-епідеміологічна характеристика постраждалих із мінно-вибуховою травмою на ранньому госпітальному етапі надання медичної допомоги / С. О. Гур'єв, Д. І. Кравцов, В. Є. Казачков, А. В. Ордатій // Травма. 2015. Том.16, № 6. С. 5–8. https: DOI:10.46847/ujmm.2021.2(2) -005.
6. Корж М. Актуальні питання формування системи реабілітації постраждалих із переломами довгих кісток кінцівок в умовах воєнного стану / М. Корж та співавт. // Ортопедія травматологія та протезування. 2023. № (1-2). С. 5–11. https://doi.org/10.15674/0030-598720221-25-11.
7. Костенко Т. В. Особливості травматизму рятувальників в Україні / Т. В. Костенко // Вісті Донецького гірничого інституту. 2017. № 1. С. 165–169. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vdgi_2017_1_26.
8. Крук І. М., Григус, І. М. Сучасний погляд на психологічну реабілітацію військовослужбовців з посттравматичним стресовим розладом / Rehabilitation and Recreation. 2023. № 15. С. 50–56. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.6.
9. Лакша А. М. Лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями м'яких тканин кінцівок / А. М. Лакша, Д. В. Лось / Літопис травмотології та ортопедії. 2015. № 1–2. С. 31–32.
10. Лигун Н. В. Організаційні засади збереження й відновлення психічного здоров'я працівників органів та підрозділів системи МВС України / Н. В. Лигун, І. М. Охріменко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Медична реабілітація в Україні: сучасний стан та

напрями розвитку, проблеми та перспективи», м. Полтава, 8 вересня 2022 р. Полтава. 2022. С. 37–42.
11. Майдіков Ю. Л. Посттравматичні стресові розлади (ПТСР) та подолання їх наслідків у співвідділення ФРМ робітників МВС / Ю. Л. Майдіков // Актуальні проблеми психологічного забезпечення службової діяльності працівників правоохоронних органів: зб. тез ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 28 жовтня 2021 р.). Київ: ДНДІ МВС України. 2021. С. 199–201.
12. Назаренко І. І. Проблемні питання психологічної реабілітації ветеранів учасників антитерористичної операції та військовослужбовців операції об'єднаних сил в Україні (аналітичний огляд літератури)/ І. І. Назаренко та співавт. // Україна. Здоров'я нації. 2019. №1. С. 48–58.
13. Найпоширеніша травма війни. Що треба знати про контузію. Від труднощів у спілкуванні та втрати боєздатності до суїцидальних думок. The Village Україна: веб-сайт. URL: https://www.village.com.ua/ village/knowledge/podcast/335683.
14. Нестройний О. О., Бойко Н. О. Реабілітація травм війни військовослужбовців на базі Державної установи «Територіально-медичне об'єднання МВС України по Кіровоградській області» / О. О. Нестройний, Н. О. Бойко // Взаємодія державних органів та громадськості у сфері протидії кримінальним правопорушенням у центральних регіонах України: збірник матеріалів круглого столу (м. Кропівницький, 17 квітня 2024 р.). Кропивницький: ДонДУВС. 2024. С. 257–260.
15. Особливості медико-соціальної експертизи та реабілітації інвалідів військової служби та учасників антитерористичної операції : метод. рекомендації для лікарів МСЕК та ЛКК / В. І. Шевчук, В. В. Кравченко, Н. М. Беляєва, О. Б. Яворовенко. // Вінниця. 2016. 42 с.
16. Попелюшко Р. П. Особливості психологічної реабілітації учасників бойових дій засобами природничої рекреації / Р. П. Попелюшко // Актуальні проблеми психології. 2015. Том XI. Вип. 13. С.198–207.
17. Сущенко Л. П. Особливості фізкультурно-спортивної реабілітації учасників бойових дій з черепно-мозковою травмою / Л. П. Сущенко, М. О. Демченко, Л. П. Бобровник // Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024. № 3К (176). С. 470–473. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).104.
18. Ушакова І. М. Психопрофілактика виникнення гострих стресових розладів у працівників ДСНС України під час війни / І. М. Ушакова // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2022. № 2. С. 95–99. https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.2.19.
19. Швець А. В. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України з урахуванням структури їхньої бойової травми / А. В. Швець та співавт. // UJMM [Інтернет]. 2022. [дата звернення 2024 Oct. 6]. №3 (3). С.110–117. Доступно за посиланням: https://ujmm.org.ua/index.php/journal/article/view/296

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.007.162-170

CURRENT ASPECTS OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA (CIN)

Soloviova Anastasia
Student of medical university
Bogomolets National Medical University, Ukraine
Oleksiienko Valentyna
Obstetrician-Gynecologist
Medical Principal of the FED Medical Center, Ukraine

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of contemporary approaches to the diagnosis and treatment of cervical intraepithelial neoplasia (CIN) within the framework of updated international protocols. The pathogenetic role of high-risk human papillomavirus (hrHPV) and the mechanisms of epithelial malignant transformation are examined. The diagnostic value of co-testing (cytological examination in conjunction with HPV typing) and the role of p16 and Ki-67 immunohistochemical markers in differentiating dysplasia grades are analyzed in detail. Management strategies for patients with varying degrees of lesions (CIN I–III) are addressed, specifically focusing on the criteria for selecting between conservative surveillance and surgical excision. The study findings confirm that a personalized approach based on risk stratification allows for minimizing the iatrogenic impact on women's reproductive health without increasing the risk of oncological progression.

Keywords: cervical intraepithelial neoplasia, CIN, human papillomavirus, HPV, co-testing, p16/Ki-67, cervical screening, risk stratification, surgical excision.

Introduction. Despite the implementation of screening and vaccination programs, cervical intraepithelial neoplasia remains one of the most pressing issues in modern gynecology. [1] Timely identification of precancerous conditions allows for the prevention of invasive cervical cancer (CC) in nearly 100% of cases; [1, 2, 3, 4, 5, 6] however, the choice of the optimal treatment method remains a subject of debate, particularly in women of reproductive age.

Purpose and objectives of the study. To summarize and systematize current data regarding the etiopathogenesis, early visualization methods, and morphological verification of CIN, as well as to evaluate the effectiveness of various patient management strategies to optimize clinical outcomes. [1, 7] To achieve this goal, several research objectives were established. Primarily, the study is aimed at investigating the role of HPV persistence as a trigger for neoplastic transformation and evaluating the effectiveness of modern screening models. A crucial aspect is determining the diagnostic significance of p16 and Ki-67 immunohistochemical studies as a tool for verifying abnormal changes. [2, 5] Additionally, the study involves a comparative analysis of the efficacy of surgical methods, such as loop electrosurgical

excision procedure (LEEP) and conization, in comparison with conservative surveillance strategies.[7, 8] Furthermore, the research aims to justify the role of vaccination as a component of the comprehensive treatment of patients with already diagnosed lesions.

The results of the study and their discussion. Cervical Intraepithelial Neoplasia (CIN) is a precancerous condition characterized by impaired differentiation and proliferation of atypical cells within the stratified squamous epithelium of the cervix. [9, 10] Despite significant progress in vaccine prevention, cervical cancer (CC) remains one of the leading causes of mortality among women of reproductive age. [1, 3, 7]

Etiology and Pathogenesis. The primary etiological factor of CIN is the prolonged persistence of high-risk human papillomavirus (hrHPV) strains (predominantly types 16 and 18). [9, 10, 11, 12, 13] The process of malignant transformation is associated with the integration of viral DNA into the host cell genome, leading to the hyperexpression of E6 and E7 oncoproteins. These proteins inactivate tumor suppressors (p53 and pRb), which triggers an uncontrolled cell cycle. [14]

Classification. According to modern terminology, CIN is classified by the degree of epithelial involvement:

- **CIN I** (Mild Dysplasia): Atypical cells occupy the lower third of the epithelial layer. The superficial and intermediate layers are preserved. The risk of developing cervical cancer is approximately 1%. It often regresses spontaneously (in up to 60% of cases).
- **CIN II** (Moderate Dysplasia): Atypical changes are primarily detected in the lower two-thirds of the epithelial thickness. The probability of developing a malignant process is 5%.
- **CIN III** (Severe Dysplasia or Carcinoma in situ): Involvement of the entire epithelial thickness without breaching the basement membrane. It exhibits pronounced morphological changes: cells in all layers of the epithelium develop large nuclei and an abnormal frequency of mitosis; cells mature and differentiate only in the superficial layer. The risk of tumor occurrence increases to 12-15%. [1, 5, 7, 10, 15]

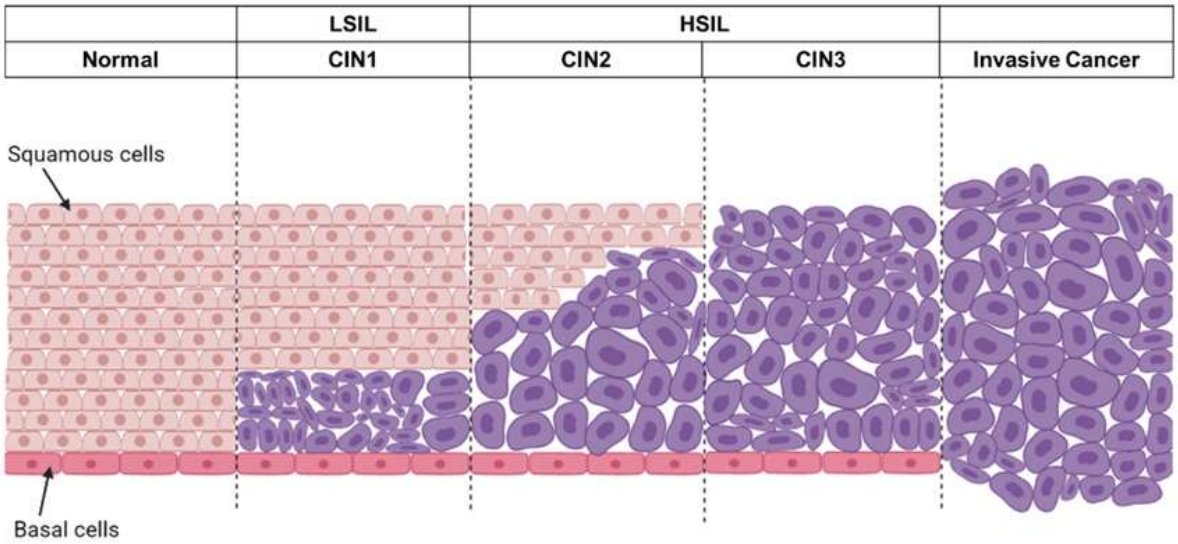


Figure 1. An overview of the progression of cervical cancer
data generated [16]

Table 1. Correlation between Cytological Findings (Bethesda System) and Histological Diagnosis (CIN)

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">Unambiguous interpretation</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Cytological findings</td><td rowspan="5">The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology</td><td>NILM
Negative for intraepithelial lesion or malignancy. Negative for reactive cellular changes associated with inflammation and repair. [8, 17]</td><td>LSIL
Low-Grade squamous intraepithelial lesion</td><td colspan="3">HSIL
High-Grade Squamous intraepithelial lesion</td></tr>
<tr><td colspan="5">Borderline interpretation</td></tr>
<tr><td colspan="5">ASC (Atypical squamous cells)</td></tr>
<tr><td colspan="2">ASC-US
Atypical squamous cells of undetermined significance</td><td colspan="3">ASC-H
Atypical squamous cells, cannot rule out HSIL</td></tr>
<tr><td>Histological Diagnosis</td><td>The Cervical Intraepithelial Neoplasia System</td><td>Normal</td><td>HPV</td><td>CIN I</td><td>CIN II</td><td>CIN III</td></tr>
</table>

Data generated by author

Diagnostics. The modern diagnostic algorithm is based on a three-step approach:

1. Screening: PAP test (liquid-based cytology is preferred) and HPV testing (Co-testing). [4, 5, 11, 12]
2. Colposcopy: Visualization of pathological areas (acetowhite epithelium, punctation, mosaicism) using acetic acid and Lugol's (Schiller test) solutions. [2, 5, 14]
3. Histological confirmation: The "gold standard" — targeted (punch) biopsy or excision followed by pathomorphological examination. [3, 4, 18]

Table 2. Performance of Diagnostic Methods

Diagnostic method	Sensitivity	Specificity
Cytology (PAP test)	50–70%	90–95%
HPV test	95–98%	85–90%
Colposcopy	80–90%	70–80%

Data generated [14]

Additional tools may include:

4. Immunohistochemical (IHC) study for p16 and Ki-67. [2, 5, 19]
5. Testing for E6/E7 oncoproteins. [14]

During colposcopy with acetic acid or Lugol's solution, clinicians evaluate the characteristics of the lesion margins, surface relief, lesion size, and vascular patterns. [14] A targeted biopsy is performed during colposcopy to verify the type of CIN. [14, 20] In an excisional biopsy, a larger volume of tissue is removed (compared to a punch biopsy) using LEEP (Loop Electrosurgical Excision Procedure) or conization [2, 7, 8].

Factors that negatively affect the quality of the cervical cell sample include menstruation, abnormal uterine bleeding, inflammatory diseases of the vagina and cervix, sexual intercourse within 24 hours before sampling, pronounced genitourinary syndrome, pregnancy, postpartum and lactation periods, physical manipulations or chemical irritation, previous colposcopy with acetic acid less than 24 hours before sampling, radiotherapy, and recent surgical interventions on the cervix. [18]

Immunohistochemical studies (p16/Ki-67) allow for the differentiation of low-risk changes (LSIL, CIN I) from high-risk ones (HSIL, CIN II/III). [5, 14, 19, 20, 21] P16 is a tumor suppressor protein whose expression significantly increases in cells infected with high-risk HPV due to the interaction of viral E6/E7 oncoproteins with the pRb protein. [2, 5] High levels of Ki-67 indicate uncontrolled cell proliferation, which is characteristic of high-grade dysplasia. [20]

The E6/E7 oncoprotein test is more specific than conventional HPV DNA testing. [21] E6 and E7 are viral oncoproteins that inhibit the activity of two crucial cellular suppressor proteins, p53 and pRb. This leads to uncontrolled cell division and the formation of precancerous or cancerous changes. Detecting high levels of E6/E7 is a strong indicator that the HPV infection is causing active cellular transformation with a high risk of progression to CIN III or invasive cancer. [14, 20, 21]

Depending on the oncogenic potential, viruses are classified into high-risk and low-risk types. High-risk HPV strains include types 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66, and 68. [15] Types 16 and 18 alone account for 70% of cervical cancer and 80% of vulvar and vaginal cancer. [10, 11, 12, 14] Detection of high-risk HPV increases the risk of cervical cancer 70-fold. [11]

Treatment Strategy and Management. Active surveillance of women with histologically confirmed cervical precancerous lesions involves regular monitoring to assess the risk of progression, especially in young women. The choice of strategy depends on the degree of neoplasia, visualization of the transformation zone (TZ), comorbidities, extension to the cervical canal or vagina, the patient's age, and reproductive plans, with a possible transition to minimally invasive treatment if more severe changes are detected. [3, 8, 15]

The primary indications for treatment remain histologically verified HSIL or CIN II+, except in special circumstances: patients concerned about the potential impact of treatment on future pregnancy outcomes, women under 25 years of age, and pregnant women. Immediate treatment without biopsy (the "see-and-treat" approach) is possible only in non-pregnant patients over 25 years old under special circumstances (limited access to care, disability, etc.) and only with informed consent. [1, 7, 8, 14, 15]

1. Conservative Strategy (Surveillance)

Primarily applied for CIN I. Repeat cytological examination and HPV testing are recommended every 6–12 months. In young women (under 25) with CIN II, surveillance for 12 months is also possible, provided there is adequate colposcopic visualization. [1, 2, 3, 12]

2. Surgical Treatment

Indicated for CIN II–III and persistent CIN I (lasting more than 2 years).

- Ablative methods: Cryodestruction, laser vaporization (effective only with full visualization of the transformation zone).
- Excisional methods: LEEP/LLETZ or cold-knife conization. These methods provide tissue samples for histology, which is critical for ruling out microinvasion. [3, 8, 22]

Table 3. Management strategies and treatment modalities for histologically confirmed CIN

PAP test		
CIN I		CIN II-III
21-29 years old: Repeat Pap test in 12 months	30-65+ years old: Colposcopy	Colposcopy
	Confirmation of CIN1	Confirmation of CIN II-III
	Surgical treatment	Surgical treatment

Data generated by author

Table 4. Clinical triage and follow-up for NILM, ASC-US, and ASC-H findings

PAP test				
	LSIN			HSIL
	NILM	ASC-US		ASC-H
21-29 years old	PAP test every 2 years	Pap test every 12 months		Immediate referral for colposcopy with biopsy without additional testing, is performed in all age groups
		If results are negative then co-testing every 5 years or PAP test every 3 years	If results are positive then colposcopy	Excisional therapy may be performed depending on colposcopic findings and biopsy results
30-65+ years old	Co-testing (PAP test + HPV test) every 5 years			

Data generated by author

Histologically verified CIN II exhibits a higher frequency and rate of regression compared to CIN III, which justifies deferring treatment in young women. [4, 21] The primary rationale for delaying the treatment of CIN II is the potential risk of adverse obstetric outcomes, specifically preterm birth, following excisional therapy or ablation. [1, 7, 8]

CIN III is considered a direct precursor to cervical cancer and always necessitates treatment. [4, 20] With informed consent, immediate treatment using an excisional procedure can be performed in a single visit ("see-and-treat") for non-pregnant patients aged 25 and older, as well as for older women with an immediate risk of developing cancer between 25–100% based on their history and current results: cytologically confirmed HSIL regardless of HPV testing, or HPV-positive results with cytologically verified ASC-H. [8, 9, 12, 14]

Ablation may be considered for the treatment of extensive cervical lesions or those extending to the vagina, provided that all other criteria for ablation are met.

Adjuvant HPV vaccination is recommended for previously unvaccinated individuals aged 27 to 45 undergoing treatment for CIN II+. This intervention reduces the frequency of recurrence, ensures treatment efficacy, and provides long-term protection for the patient. [10, 11, 15, 19, 22]

Conclusions. The analysis conducted suggests that the effectiveness of cervical cancer prevention directly depends on the accuracy of primary screening, where HPV testing demonstrates a higher predictive value compared to isolated cytology. It has been established that the management of patients with cervical neoplasia must be differentiated: an active surveillance strategy is entirely justified and safe for young women diagnosed with CIN II, provided there are favorable colposcopic findings, thereby minimizing the risks of future obstetric complications.

At the same time, surgical treatment in the form of radiowave excision (LEEP) remains the priority for HSIL, ensuring high radicality with relatively low surgical trauma. Ultimately, the integration of vaccination into treatment and follow-up protocols creates a synergistic effect, significantly reducing recurrence rates and ensuring long-term protection for the patient.

References

1. Bhatla N, Berek JS, Cuello Fredes M, Denny LA, Grenman S, Karunaratne K, Kehoe ST, et. al. Revised FIGO staging for carcinoma of the cervix uteri. International Journal of Gynaecology and Obstetrics. 2019. Vol. 145, I. 1, P. 129-135.
DOI: 10.1002/ijgo.12749

2. Darragh TM, Colgan TJ, Thomas Cox J, Heller DS, Henry MR, Luff RD, McCalmont T, Nayar R, et. al. The Lower Anogenital Squamous Terminology Standardization project for HPV-associated lesions: background and consensus recommendations from the College of American Pathologists and the American Society for Colposcopy and Cervical Pathology. International Journal of Gynecological Pathology. 2013. Vol. 32, I. 1, P. 76-115.
DOI: 10.1097/PGP.0b013e31826916c7.

3. Perkins RB, Guido RS, Castle PE, Chelmow D, Einstein MH, Garcia F, Huh WK, Kim JJ, Moscicki AB, Nayar R, Saraiya M, Sawaya GF, Wentzensen N, Schiffman M; 2019 ASCCP Risk-Based Management Consensus Guidelines Committee. 2019 ASCCP Risk-Based Management Consensus Guidelines for Abnormal Cervical Cancer Screening Tests and Cancer Precursors. Journal of Low Genital Tract Disease.2020. Vol. 24, I. 2, P. 102-131.
DOI: 10.1097/LGT.0000000000000525.

4. Schiffman M, Wentzensen N, Wacholder S, Kinney W, Gage JC, Castle PE. Human papillomavirus testing in the prevention of cervical cancer. Journal of the National Cancer Institute. 2011. Vol. 103, I. 5, P. 368-83.
DOI: 10.1093/jnci/djq562

5. Wentzensen N, Clarke MA, Bremer R, Poitras N, Tokugawa D, Goldhoff PE, Castle PE, Schiffman M, Kingery JD, Grewal KK, Locke A, Kinney W, Lorey TS. Clinical Evaluation of Human Papillomavirus Screening With p16/Ki-67 Dual Stain Triage in a Large Organized Cervical Cancer Screening Program. JAMA Internal Medicine. 2019, Vol. 179, I. 7, P. 881-888.
DOI: 10.1001/jamainternmed.2019.2636.
6. Singh D, Vignat J, Lorenzoni V, Eslahi M, Ginsburg O, Lauby-Secretan B, Arbyn M, Basu P, Bray F, Vaccarella S. Global estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2020: a baseline analysis of the WHO Global Cervical Cancer Elimination Initiative. Lancet Global Health. 2023. Vol. 11, I. 2, P. 197-206.
DOI: 10.1016/S2214-109X(22)00501-0.
7. Kyrgiou M, Athanasiou A, Paraskevaidi M, Mitra A, Kalliala I, Martin-Hirsch P, Arbyn M, Bennett P, Paraskevaidis E. Adverse obstetric outcomes after local treatment for cervical preinvasive and early invasive disease according to cone depth: systematic review and meta-analysis. British Medical Journal. 2016. Vol. 28, I. 354:i3633.
DOI: 10.1136/bmj.i3633.
8. Ciavattini A, Clemente N, Delli Carpini G, Gentili C, Di Giuseppe J, Barbadoro P, Prospero E, Liverani CA. Loop electrosurgical excision procedure and risk of miscarriage. Fertilily and Sterility. 2015. Vol. 103, I. 4, P. 1043-1048.
DOI: 10.1016/j.fertnstert.2014.12.112.
9. Thomas C. Wright, Mark H. Stoler, Catherine M. Behrens, Abha Sharma, Guili Zhang, Teresa L. Wright. Primary cervical cancer screening with human papillomavirus: End of study results from the ATHENA study using HPV as the first-line screening test. Gynecologic oncology. 2015. Vol. 136, I. 2, P. 189-197.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2014.11.076
10. Ryo Konno,Shinobu Tamura, Kurt Dobbelaere, MD Hiroyuki Yoshikawa. Efficacy of Human Papillomavirus 16/18 AS04-Adjuvanted Vaccine in Japanese Women Aged 20 to 25 Years Interim Analysis of a Phase 2 Double-Blind, Randomized, Controlled Trial. International Journal of Gynecological Cancer. 2010. Vol. 20, I. 3, P. 404-410.
DOI: 10.1111/IGC.0b013e3181d373a5
11. Arbyn M, Xu L, Simoens C, Martin-Hirsch PP. Prophylactic vaccination against human papillomaviruses to prevent cervical cancer and its precursors. Cochrane Database Systematic Reviews. 2018. Vol. 9, I. 5(5)CD009069.
DOI: 10.1002/14651858.CD009069.pub3.
12. Okunade KS. Human papillomavirus and cervical cancer. Journal of Obstetrics and Gynaecology. 2020. Vol. 40, I. 5, P. 602-608.
DOI: 10.1080/01443615.2019.1634030.
13. Kyrgiou M, Arbyn M, Bergeron C, Bosch FX, Dillner J, Jit M, Kim J, Poljak M, Nieminen P, Sasieni P, Kesic V, Cuzick J, Gultekin M. Cervical screening: ESGO-EFC position paper of the European Society of Gynaecologic Oncology (ESGO) and

the European Federation of Colposcopy (EFC). British Journal of Cancer. 2020. Vol. 123, I. 4, P. 510-517.
DOI: 10.1038/s41416-020-0920-9.
14. Chadha S, Gandhi G, Hedau ST, Gupta R. Comparison of HPV 16/18 Genotyping and p16/Ki67 Dual Staining for Detection of High-Grade Cervical Lesion in Patients with Low-Grade Cervical Smears. Journal of Obstetrics and Gynaecology India. 2023. Vol. 73, I. 3, P. 248-253.
DOI: 10.1007/s13224-022-01731-x.
15. Joura EA, Giuliano AR, Iversen OE, Bouchard C, Mao C, Mehlsen J, Moreira ED Jr, Ngan Y, et. al. A 9-valent HPV vaccine against infection and intraepithelial neoplasia in women. The New England Journal of Medicine. 2015. Vol. 372, I. 8, P. 711-23.
DOI: 10.1056/NEJMoa1405044.
16. Siaw Shi Boon, Ho Yin Luk, Chuanyun Xiao, Zigui Chen, Paul Kay Sheung Chan. Review of the Standard and Advanced Screening, Staging Systems and Treatment Modalities for Cervical Cancer. MDPI. Cancers. 2022. Vol. 14, I. 12, P. 2913
DOI: 10.3390/cancers14122913
17. Nayar, R., & Wilbur, D. C. 2015. The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology. Springer.
18. Vesco KK, Whitlock EP, Eder M, Lin J, Burda BU, Senger CA, Holmes RS, Fu R, Zuber S. Screening for Cervical Cancer: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2011. Report No.: 11-05156-EF-1. PMID: 22132428.
19. Kyrgiou M, Arbyn M, Bergeron C, Bosch FX, Dillner J, Jit M, Kim J, Poljak M, Nieminen P, Sasieni P, Kesic V, Cuzick J, Gultekin M. Cervical screening: ESGO-EFC position paper of the European Society of Gynaecologic Oncology (ESGO) and the European Federation of Colposcopy (EFC). British Journal of Cancer. 2020. Vol. 123, I. 4, P. 510-517.
DOI: 10.1038/s41416-020-0920-9.
20. Tiiti TA, Aluko O, Barrett C. Knowledge of human papillomavirus and self-sampling, including vaccination practices among female students in Free State, South Africa. Cancer Causes Control. 2025. Vol. 36, I. 12, P. 1705-1717.
DOI: 10.1007/s10552-025-02049-5.
21. Zhao FH, Lin MJ, Chen F, Hu SY, Zhang R, Belinson JL, Sellors JW, Franceschi S, Qiao YL, Castle PE; Cervical Cancer Screening Group in China. Performance of high-risk human papillomavirus DNA testing as a primary screen for cervical cancer: a pooled analysis of individual patient data from 17 population-based studies from China. The Lancet Oncology. 2010. Vol. 11, I. 12, P. 1160-1171.
DOI: 10.1016/S1470-2045(10)70256-4.
22. World Health Organization. 2021. WHO guideline for screening and treatment of cervical pre-cancer lesions for cervical cancer prevention (2nd ed.). WHO Press.

POLYNUCLEOTIDES IN DERMATOLOGY: THE ROLE IN SKIN REGENERATION AND RESTORATION OF DERMAL STRUCTURES

Kaliuzhna Viktoriia
Assistant
Department of Internal Medicine No. 2
Bondarenko Nataliya
Higher Education Studentin
Donetsk National Medical University, Ukraine

Abstract. Polydeoxyribonucleotides (PDRN) are biologically active DNA fragments of natural origin that are widely used in dermatology and aesthetic medicine as agents of regenerative therapy [1–5]. Based on published experimental and clinical studies, it has been shown that PDRN stimulate the proliferation and metabolic activity of fibroblasts, promote remodeling of the extracellular matrix, and improve microcirculation and dermal hydration. The literature reports a positive effect of PDRN in the correction of age-related, atrophic, and post-inflammatory skin changes, in the treatment of mature striae, and in the prevention of pathological scarring.

Keywords: polydeoxyribonucleotides, dermatology, skin regeneration, fibroblasts, striae, scars, extracellular matrix.

Introduction. Restoration of the structure and function of the skin remains one of the priority tasks of modern dermatology. Atrophic, age-related, and post-inflammatory skin changes are accompanied by disruption of dermal architectonics, decreased fibroblast activity, degradation of collagen and elastin fibers, as well as impaired microcirculation. In recent years, particular attention has been paid to biological methods of stimulating regeneration that do not exert systemic pharmacological effects.

Polydeoxyribonucleotides are low-molecular-weight DNA fragments obtained from natural sources and used in clinical practice as agents that support reparative processes. Interest in PDRN is due to their ability to influence key cellular elements of the dermis and modulate tissue remodeling processes. Analysis of accumulated data makes it possible to assess the role of PDRN in the treatment of various dermatological conditions and to determine prospects for their further application.

Aim and Objectives of the Study.

Aim:

To analyze and summarize scientific literature data on the use of polydeoxyribonucleotides in dermatology in order to assess their role in skin regeneration and restoration of dermal structures.

Objectives:

- to analyze the mechanisms of action of PDRN on dermal cells and the extracellular matrix described in the literature;
- to summarize data on the effectiveness of PDRN in age-related and atrophic skin changes;
- to review research results on the use of PDRN in mature striae;
- to analyze the role of PDRN in wound healing and post-inflammatory regeneration;
- to evaluate data on the safety and tolerability of PDRN in dermatological practice.

Materials and Methods. The study was conducted as an analytical review of scientific literature. Experimental, clinical, and review publications devoted to the use of polydeoxyribonucleotides in dermatology, aesthetic medicine, and regenerative therapy were analyzed. The review included data from in vitro and in vivo studies, as well as clinical observations reflecting the effects of PDRN on dermal cells, wound healing processes, and skin remodeling.

Results and Discussion.

Mechanisms of Action of PDRN. According to experimental studies, PDRN exert a stimulating effect on skin fibroblasts, increasing their proliferative and synthetic activity [2,3,6]. Enhanced synthesis of collagen types I and III, elastin, and components of the extracellular matrix has been demonstrated. In addition, the effect of PDRN on endothelial cells has been described, contributing to improved microcirculation and tissue trophism.

The mechanism of action of PDRN is associated with replenishment of tissue pools of nucleotides and nucleosides under conditions of ischemia, inflammation, and cellular damage, thereby creating favorable conditions for reparative processes.

Correction of Age-Related and Atrophic Skin Changes. Clinical publications indicate that the use of PDRN is accompanied by improvements in skin density, turgor, and elasticity [5,10]. The most pronounced effect is described in areas with thin dermis and signs of chrono- and photoaging, such as the periorbital region, neck, and décolleté. Improvement in the clinical picture is associated with restoration of the dermal matrix and increased tissue hydration.

Use of PDRN in Mature Striae. Mature striae (striae albae) are considered a form of dermal atrophy with pronounced disruption of the collagen-elastin framework. Analysis of literature data shows that course-based use of PDRN contributes to a reduction in the width and depth of atrophic bands, improvement of skin elasticity, and reduction in scar transformation severity [4,5]. Improvement in the visual quality of the skin and its mechanical properties has been reported.

Wound Healing and Post-Inflammatory Changes. A number of studies indicate the effectiveness of naturally derived polynucleotides in the treatment of chronic wounds, burns, and post-inflammatory skin defects [9,11–14]. PDRN promote the formation of high-quality granulation tissue and accelerate epithelialization. The literature also describes the potential of combined use of PDRN and hyaluronic acid, providing a more pronounced regenerative effect.

Control of Scar Transformation. Special attention in publications is paid to the role of PDRN in regulating scarring processes. A reduction in chronic inflammation activity, normalization of dermal remodeling, and a decreased risk of hypertrophic scar formation have been noted. Increased elasticity of scar tissue contributes to improved functional and aesthetic characteristics of the skin.

Safety and Tolerability. Most authors emphasize the high safety profile of PDRN [7–9]. Reported adverse effects are local and transient, including short-term erythema, edema, and tenderness at the injection site. No systemic adverse reactions were reported in the analyzed sources.

Conclusions. Analysis of scientific literature data indicates that polydeoxyribonucleotides are an effective and safe means of stimulating dermal regeneration. Their use is justified in age-related, atrophic, and post-inflammatory skin changes, mature striae, and in the prevention of pathological scarring. The combination of experimental and clinical evidence allows PDRN to be considered a promising tool in modern dermatology and regenerative medicine.

References

1. Guizzardi S, Uggeri J, et al. Hyaluronate increases polynucleotides effect on human cultured fibroblasts. J Cosmet Dermatol Sci Appl. 2013;3(1):124–128.
2. Sini P, Denti A, Cattarini G, Daglio M, Tira ME, Balduini C. Effect of polydeoxyribonucleotides on human fibroblasts in primary culture. Cell Biochem Funct. 1999;17(2):107–114.
3. Rathbone MP, Christjanson L, Deforge S, et al. Extracellular purine nucleosides stimulate cell division and morphogenesis: pathological and physiological implications. Med Hypotheses. 1992;37(4):232–240.
4. Raposio E, Guida C, Coradeghini R, et al. In vitro polydeoxyribonucleotide effects on human pre-adipocytes. Cell Prolif. 2008;41(5):739–754.
5. Cavallini M, Papagni M. Long chain polynucleotides gel and skin biorevitalization. J Plast Dermatol. 2007;3(3):27–32.
6. Colangelo MT, Govoni P, Belletti S, Passi A, Guizzardi S, Galli C. Polynucleotides control the synthesis of the extracellular matrix by human primary fibroblasts and promote matrix organization in vivo. In press. 2020.
7. Vanelli R, Costa P, Rossi SM, Benazzo F. Efficacy of intra-articular polynucleotides in the treatment of knee osteoarthritis: a randomized, double-blind clinical trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;18(7):901–907.
8. Giarratana LS, Marelli BM, Crapanzano C, et al. A randomized double-blind clinical trial on the treatment of knee osteoarthritis: the efficacy of polynucleotides compared to standard hyaluronian viscosupplementation. The Knee. 2014;21(3):661–668.
9. Post-Market Surveillance (PMS) report. Mastelli Srl.
10. Landau M, Fagien S. Science of hyaluronic acid beyond filling: fibroblasts and their response to the extracellular matrix. Plast Reconstr Surg. 2015;136(5 Suppl):188S–195S.

11. Polcz ME, Barbul A. The role of vitamin A in wound healing. Nutr Clin Pract. 2019;34(5):695–700.
12. Sarpooshi HR, Haddadi M, et al. Wound healing with vitamin C. Transl Biomed. 2017;8(4):139.
13. Pazyar N, Houshmand G, Yaghoobi R, Hemmati AA, Zeineli Z, Ghorbanzadeh B. Wound healing effects of topical vitamin K: a randomized controlled trial. Indian J Pharmacol. 2019;51(2):88–92.
14. Hemmati AA, Aghel N, Rashidi I, Gholampur-Aghdami A. Topical grape (Vitis vinifera) seed extract promotes repair of full-thickness wound in rabbit. Int Wound J. 2011;8(5):514–520.

АВТОРСЬКА ФОРМУЛА ДВОФАЗНОЇ НЕЙРОПІДТРИМКИ AM/PM У КОНТЕКСТІ ЦИРКАДНОЇ РИТМІКИ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ФУНДАМЕНТ РОЗРОБКИ ТА АВТОРСЬКИЙ КОНТЕКСТ

Степаненко Дмитро Володимирович
сертифікований дієтолог та нутриціолог
Засновник PLNTBSD LLC

Слід наголосити, що концепція двофазної нейропідтримки AM/PM-протокол не є ізольованим продуктом, а виступає логічною кульмінацією моєї цілісної екосистеми авторських методик, спрямованих на радикальну трансформацію біологічного потенціалу людини. В основі розробки лежить багаторічна практична апробація наступних стратегічних протоколів:

1. «АлкаПлант»: фундаментальна методика відновлення лужного гомеостазу, що створює сприятливе середовище для нейронального метаболізму та запобігає метаболічному ацидозу в умовах стресу.
2. «ІНФЛАМОФ»: системний протокол зниження системного запалення (low-grade inflammation) через синергію рослинного меню та специфічних оздоровчих практик, що є критичним для запобігання нейрозапаленню — головному фактору когнітивного занепаду.
3. «ПлантМайнд»: спеціалізована нутритивна архітектура, розроблена для підтримки високої нейрональної провідності та стабілізації концентрації уваги через прецизійне харчування.
4. «Ресет 36»: авторська методика циклічного водного голодування («36 годин тиші»), яка запускає механізми аутофагії та глибокої детоксикації ЦНС, забезпечуючи ментальну ясність та високу продуктивність протягом тижня.

5. «РитмПлант»: інноваційна система, що базується на синхронізації харчування з гормональними біоритмами, яка й стала безпосереднім науковим підґрунтям для поділу формули на фази AM та PM.

6. «ФайберРесет»: методика відновлення мікробіоти через таргетоване впровадження клітковини, що забезпечує стабільність осі «кишківник-мозок» (gut-brain axis).

Таким чином, AM/PM-протокол є квінтесенцією холістичного підходу, де кожна молекула формули підкріплена системною методологією оздоровлення, що пройшла шлях від теоретичного обґрунтування до масової практичної реалізації.

Експозиція проблеми: біологічна вартість когнітивного процесингу

Сьогоднішня інтенсивність інформаційного тиску на ЦНС виходить за межі еволюційної адаптивності людського мозку. Панівна в індустрії модель лінійної стимуляції — тобто постійного «підстьобування» рецепторів аденозину та дофаміну — є тупиковою. Я стверджую: ми маємо справу не з дефіцитом енергії, а з порушенням циклічності «збудження-відновлення».

Постійний стимуляційний фон без фази глибокої нейрорегенерації провокує стан алостатичного перевантаження. Моя робота в PLNTBSD LLC спрямована на подолання цього дефіциту через впровадження бінарного стеку, що розділяє процеси метаболічної активації та глімфатичного кліренсу.

Ранковий сегмент (AM): Біохімічна архітектура когнітивного фокусу

AM-формула не є стимулятором у класичному розумінні, це — паливо-мастильний субстрат для синапсів.

Енергозабезпечення та магнієвий профіль. Ми свідомо використовуємо поєднання Magnesium Malate (200 мг) та Magnesium Glycinate (150 мг). Чому малат? Це не просто носій магнію, а ключовий інтермедіат циклу Кребса. Він «проштовхує» енергетичний обмін на рівні мітохондрій нейронів, забезпечуючи стабільну генерацію АТФ без ризику «глікемічних горок».

Холінергічна вісь та мембранна стабільність. Ключовий вузол тут — Citicoline (CDP-Choline, 300 мг). Це не просто джерело холіну, а донор фосфоліпідів для відновлення нейрональних оболонок. У синергії з Фосфатидилсерином (150 мг) він створює умови для високої швидкості провідності нервового імпульсу. Додавання L-Tyrosine (750 мг) як прекурсора дофаміну та норадреналіну дозволяє підтримувати стан «потоку» навіть в умовах жорсткого дедлайну, тоді як Bacopa Monnieri та Lion’s Mane (600 мг) індукують синтез NGF, забезпечуючи довгострокову пластичність.

Вечірній сегмент (PM): Механіка глімфатичної очистки та регенерації

Якщо ранок — це інвестиція в продуктивність, то вечір — це інвестиція в «завтрашній ресурс». PM-формула фокусується на покращення кліренсу метаболітів у нейрональному матриксі.

Гліцин та температурна модуляція сну. Дозування Гліцину в 1200 мг обрано не випадково. Це поріг, при якому амінокислота починає працювати як гальмівний медіатор та модулятор периферичної вазодилатації. Це знижує

температуру тіла, що є біологічним «пусковим механізмом» для активації глімфатичної системи — системи видалення метаболічного сміття (зокрема метаболітів, асоційованих із нейродегенеративними процесами) з мозку.

PQQ та Апігенін: мітохондріальний апгрейд. Введення PQQ (10 мг) — це стратегічний крок для стимуляції мітохондріальної біогенези. Це процес народження нових енергостанцій клітини, який найбільш ефективно відбувається саме під час сну. Апігенін (25 мг), як селективний ліганд ГАМК-рецепторів, забезпечує «вимкнення» фонової тривожності без побічних ефектів бензодіазепінового типу.

Ендокринологічна корекція через Ashwagandha. Ашваганда в дозі 250 мг діє як буфер для осі ГГН (гіпоталамус-гіпофіз-наднирники), що дозволяє «заземлити» кортизол, який накопичився за день, і дати можливість організму перейти в стан парасимпатичного відновлення.

Аналітичне обговорення та висновки

Мій підхід демонструє, що справжня ефективність мозку є емерджентною властивістю правильного циклу відновлення. Порівняльний аналіз показав, що двофазна система дозволяє:

Уникнути тахіфілаксії (звикання), оскільки рецептори не бомбардуються агресивними стимуляторами.

Оптимізувати REM-фазу сну, що напряму впливає на креативність та емоційну стійкість.

Сформувати когнітивний імунітет до хронічного стресу.

Запропонована методологія, що лежить в основі продуктів PLNTBSD LLC — це не просто «набір вітамінів», а цілісна інженерна модель управління людським капіталом у цифрову епоху.

Список використаних джерел

1. Panda, S. (2018). The circadian code: Lose weight, supercharge your energy, and transform your health from the inside out. Rodale Books.
2. Walker, M. (2017). Why we sleep: Unlocking the power of sleep and dreams. Scribner.
3. Xie, L., Kang, H., Xu, Q., Chen, M. J., Liao, Y., Thiyagarajan, M., O'Donnell, J., Christensen, D. J., Nicholson, C., Iliff, J. J., Takano, T., Deane, R., & Nedergaard, M. (2013). Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. Science, 342(6156), 373–377. https://doi.org/10.1126/science.1241224
4. Slutsky, I., Abumaria, N., Wu, L.-J., Huang, C., Zhang, L., Li, B., Zhao, X., Govindarajan, A., Zhao, M.-G., Zhuo, M., Tonegawa, S., & Liu, G. (2010). Enhancement of learning and memory by elevating brain magnesium. Neuron, 65(2), 165–177. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.12.026
5. Mori, K., Inatomi, S., Ouchi, K., Azumi, Y., & Tuchida, T. (2009). Improving effects of the mushroom Hericium erinaceus on mild cognitive impairment. Phytotherapy Research, 23(3), 367–372. https://doi.org/10.1002/ptr.2634

6. Rucker, R., Storms, D., Sheets, A., Tchaparian, E., & Fascetti, A. (2009). Is pyrroloquinoline quinone a vitamin? Nutrition Reviews, 67(7), 424–430. https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00211.x
7. Mattson, M. P. (2014). Neuroplasticity and stress resilience. Nature Reviews Neuroscience, 15(10), 633–645. https://doi.org/10.1038/nrn3793
8. Bannai, M., & Kawai, N. (2012). New therapeutic strategy for amino acid medicine: Glycine improves the quality of sleep. Journal of Pharmacological Sciences, 118(2), 145–148. https://doi.org/10.1254/jphs.11R04FM
9. Avallone, R., Zanoli, P., Puia, G., Kleinschnitz, M., Schreier, P., & Baraldi, M. (1996). Pharmacological profile of apigenin, a flavonoid isolated from chamomile. European Journal of Pharmacology, 316(2–3), 281–286. https://doi.org/10.1016/S0014-2999(96)00640-1
10. Secades, J. J. (2016). Citicoline: Pharmacological and clinical review, 2016 update. Revista de Neurología, 63(S03), S1–S73.
11. Chandrasekhar, K., Kapoor, J., & Anishetty, S. (2012). A prospective, randomized double-blind, placebo-controlled study of safety and efficacy of a high-concentration full-spectrum extract of Ashwagandha root in reducing stress and anxiety in adults. Indian Journal of Psychological Medicine, 34(3), 255–262. https://doi.org/10.4103/0253-7176.106022

Section: Military Affairs and National Security

ВОЄННА НАУКА УКРАЇНИ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВОЄННО-НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дідіченко Володимир
к.в.н., с.н.с.
Череп Василь
к.в.н., с.д.
Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України
Україна

Актуальність дослідження інноваційних підходів у воєнній науці України обумовлена докорінною зміною характеру сучасних збройних конфліктів. Повномасштабна агресія російської федерації (рф) проти України стала каталізатором для перегляду застарілих воєнних доктрин не лише на національному, а й на глобальному рівнях. Сьогодні Україна перетворилася на "живу лабораторію", де воєнна наука змушена розвиватися в режимі реального часу, інтегруючи високі технології безпосередньо в систему управління боєм [1]. Військові наукові установи тепер працюють у тісній зв'язці з Генеральним штабом ЗС України (ГШ ЗС України) та Міністерством оборони України (МО України), що дозволяє миттєво імплементувати висновки досліджень у бойових статутах та навчальних програмах [2; 3]. Ключовим вектором став перехід від кількісних показників (кількість танків, артилерії) до якісних (точність, швидкість обміну інформацією, ситуаційна обізнаність).

Одним із головних інноваційних напрямів є впровадження концепції мережецентричної війни (network-centric warfare). Наукові дослідження в цій сфері зосереджені на створенні єдиного інформаційного простору, де кожен військовослужбовець і кожна одиниця техніки є вузлом мережі, що передає дані в режимі реального часу [4].

Інноваційні методи обробки Big Data дозволяють прогнозувати дії противника з високою точністю. Використання систем автоматизованого управління (наприклад, "Дельта") стало об'єктом прискіпливого вивчення військових науковців. Дослідження доводять, що перевага у швидкості прийняття рішень (цикл OODA – Observe, Orient, Decide, Act) є вирішальним фактором у сучасному бою, навіть за умови численної переваги ворога [5].

Створення кластера оборонних технологій Brave1 стало ключовим інституційним інноваційним рішенням, що змінило архітектуру воєнно-наукових та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) в Україні. Brave1 створив "єдине вікно" для взаємодії між приватними розробниками, науковцями, військовими та інвесторами (рис. 1) [6]. Інноваційність підходу

Brave1 полягає у системі fast-track – прискореному шляху від ідеї до допуска до експлуатації. Науковий супровід у межах кластера реалізується через:

а) військову експертизу. Кожна розробка проходить оцінку фахівців ГШ ЗС України на відповідність реальним бойовим потребам.

б) технологічний аудит. Науковці та інженери перевіряють життєздатність запропонованих рішень, їх стійкість до засобів РЕБ та сумісність із існуючими системами управління.

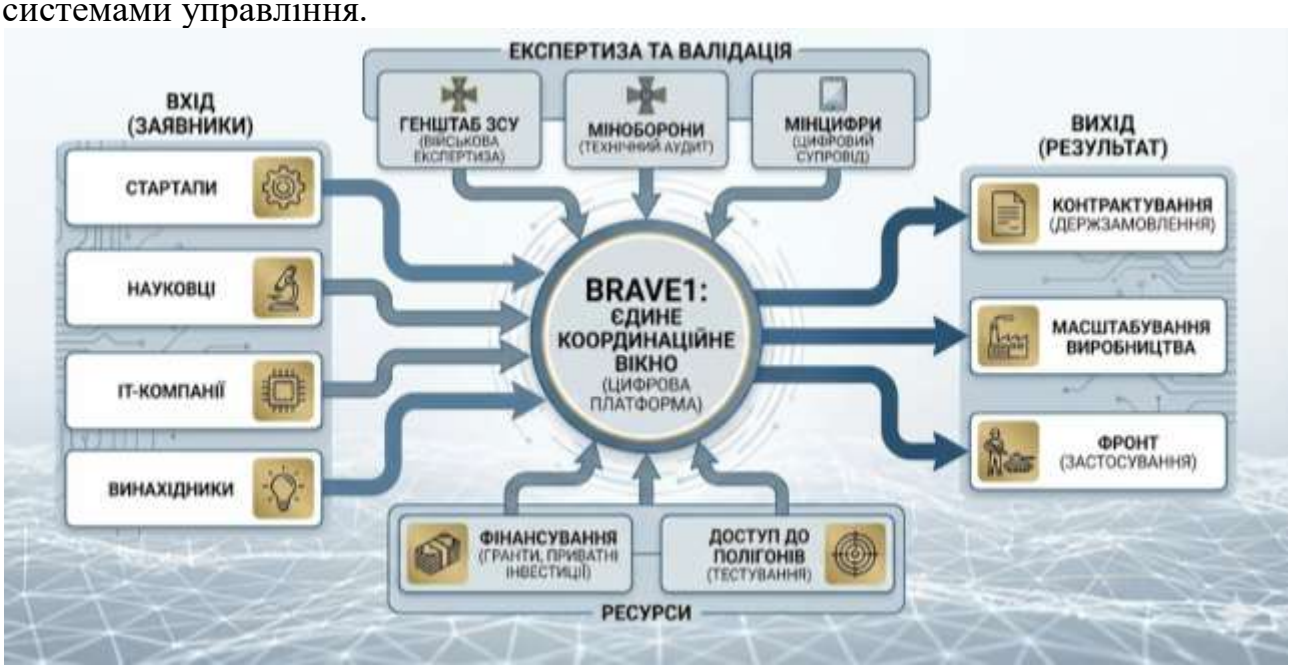


Рисунок. 1. Архітектура інноваційної екосистеми оборонних технологій Brave1

У межах Brave1 воєнно-наукові дослідження отримали новий імпульс у таких галузях:

БпЛА та роботизовані морські комплекси: аналіз ефективності "ройових" атак та автономних систем;

наземні роботизовані комплекси (НРК): створення логістичних, евакуаційних та бойових роботів, що мінімізують присутність людини на лінії вогню;

радіоелектронна боротьба (РЕБ): розробка наукових засад протидії високоточній зброї противника, а також засобів радіоелектронної боротьби та розвідки (РЕБ/РЕР). Зокрема: розробка "окопного РЕБ" та систем виявлення ворожих БпЛА;

кіберзахист: дослідження алгоритмів захисту критичної інфраструктури в умовах гібридної війни [7];

засоби розмінування: створення автономних машин для гуманітарного та оперативного демінування території [8].

Інтеграція Brave1 у воєнну науку дозволила залучити до розв'язання оборонних завдань тисячі розробників зі сфери цивільних ІТ-технологій, що призвело до появи "асиметричних" рішень, які часто є дешевшими та ефективнішими за класичні зразки озброєння.

Інноваційні воєнно-наукові дослідження в Україні активно інтегрують

штучний інтелект (ШІ). Науковці досліджують алгоритми розпізнавання цілей на основі комп'ютерного зору, що дозволяє безпілотним авіційним комплексам (БпАК) працювати в умовах дії ворожих РЕБ.

Ключовими напрямами інтеграції ШІ до ЗС України є:

1. Комп'ютерний зір у системах БпЛА. Найбільш інноваційним підходом є розробка алгоритмів ШІ для автоматичного розпізнавання та супроводження цілей. Це критично важливо в умовах роботи засобів РЕБ противника, які розривають зв'язок між оператором та БпАК. Наукові дослідження у цій галузі спрямовані на створення легких нейромереж, здатних працювати на бортових комп'ютерах безпосередньо на повітряній платформі [9].

2. Аналіз геопросторових даних (GEOINT). ШІ використовується для автоматичного аналізу супутникових знімків, фото з БпЛА та даних із камер спостереження. Алгоритми здатні за лічені секунди ідентифікувати замасковану техніку, зміни в ландшафті (що свідчити про мінування) або переміщення живої сили противника.

3. Ситуаційна обізнаність (система "Дельта"). ШІ інтегрується у систему управління боєм "Дельта" для пріоритезації цілей та допомоги у прийнятті рішень. Система здатна синтезувати інформацію з різних джерел (радари, агентурні дані, перехоплення) та видавати командирам найбільш імовірні сценарії розвитку подій [5].

4. Прогностична логістика. За допомогою моделей великих даних воєнна наука розробляє алгоритми передбачення потреб у боєприпасах та паливі, спираючись на інтенсивність боїв, погоду та стан шляхів сполучення. Це дозволяє здійснювати "превентивну" логістику», що значно підвищує мобільність підрозділів [9].

Таким чином, застосування ШІ та машинного навчання (ML) у воєнній науці України перейшло з теоретичної площини у фазу активного практичного застосування. Це зумовлено надвеликими обсягами даних, які неможливо обробити людськими ресурсами під час інтенсивних бойових дій.

Одним із найбільш наукомістких напрямів українських воєнно-наукових досліджень є створення систем "розумної" чи адаптивної РЕБ. В умовах використання противником FPV-безпілотних засобів та керованих авіабомб із захищеними каналами зв'язку, традиційні широкосмугові "глушилки" стають малоефективними, оскільки вони споживають дуже багато енергії та демаскують власні позиції.

У той же час "розумна РЕБ" здатна на:

1. Автоматичне сканування та аналіз. Система в реальному часі проводитиме радіочастотний моніторинг, ідентифікуючи сигнали управління БпЛА противника. Наукові алгоритми дозволяють відрізняти "свій" сигнал від "чужого" навіть у щільному радіоефірі [10].

2. Вибіркове придушення. Замість створення "стіні шуму" на всіх частотах, інтелектуальна РЕБ генерує завади саме на тій частоті (frequency hopping), яку в цей момент використовує канал управління враженим об'єктом (рис. 2).

3. Алгоритмічну адаптивність. Використання програмно-визначеного радіо (SDR), що дозволяє змінювати параметри роботи системи шляхом оновлення програмного забезпечення без втручання в апаратну частину.

4. Енергоефективність. Оскільки придушення відбувається точково, система може працювати від акумуляторів тривалий час, що критично для "окопного РЕБ" [10].

Рисунок 2. Схема роботи адаптивної (розумної) РЕБ

російсько-українська війна – це перший масштабний конфлікт, який офіційно закріпив кіберпростір як сферу всеохоплюючої війни. Українська військова наукова спільнота розглядає кібервійну як частину когнітивної війни, а не просто технологічне протистояння в мережі – боротьбу за свідомість та сприйняття. Наукові дослідження в цій галузі зосереджені на створенні систем раннього виявлення для запобігання вторгненням у критично важливу військову інфраструктуру. Україна впровадила інноваційну стратегію "проактивної оборони", яка включає не лише захист власних кордонів, але й виявлення вразливостей у логістичних та командних мережах противника.

Отже, інноваційний розвиток воєнної науки України в умовах повномасштабної війни характеризується трьома основними рисами: динамічністю, технологічністю та міждисциплінарністю:

1. Україна створила унікальну систему воєнно-наукових досліджень, що базується на негайній перевірці теоретичних гіпотез у реальному бою.

2. Інтеграція приватного сектору та стартапів через платформу Brave1 дозволила воєнній науці вийти за межі бюрократичних структур.

3. Приоритетом досліджень стали високотехнологічні напрями: ШІ, БпЛА, кібербезпека та сучасні системи зв'язку.

Подальший розвиток воєнної науки потребує створення постійно діючої системи накопичення та аналізу досвіду (Lessons Learned), що дозволить

Україні не лише перемогти у цьому конфлікті, а й стати світовим лідером у сфері оборонних інновацій.

Список використаних джерел

1. Горбулін В. (2021). Як перемогти Росію у війні майбутнього. Київ: Брайт Букс. 248 с.
2. Головне управління радіоелектронної та кіберборотьби ГШ ЗС України. (2024). ВП 7-00(01,03-054)330.57 Методичні рекомендації "З проведення практичних занять із застосування засобів РЕБ ближньої дії (для загальновійськових підрозділів рівня відділення, взвод, рота та їм рівних)" (із досвіду Українсько-російської війни 2023-2024 років). URL; https://www.scribd.com/document/методичні-рекомендації-засобів-реб
3. Турський О. Ю., Семенов М. В. (2024). Інженерне забезпечення бою: навчальний посібник. Київ. КІ НГ України. 256 с. URL; https://www.scribd.com/document/Інженерне-забезпечення-бою
4. Даніч В. М., Шевченко С. М. (2022). Інформаційний простір. Review of transport economics and management, № 8(24). С. 120–140. DOI: https://doi.org/10.15802/rtem2022/277626
5. Древницький Д. (2022). Автоматизована система управління військами – зброя перемог. SOFTLINE. 06.12.2022. URL; https://softline.org.ua/news/ avtomatizovana-sistema-upravlinna-vijskami-zbroa-peremog.html
6. Brave1. (2024). Офіційний звіт платформи оборонних технологій України. Міністерство цифрової трансформації України. URL; https://thedigital.gov.ua/projects/technologies/brave1
7. Назаренко О. Л., Головань О. М., Рудинський В. В. (2025). Щодо питання оцінювання вразливості об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. НАНГУ. URL; https://sts.nangu.edu.ua
8. Даник, Ю. Г., Шестаков В. І., Лабунець В. О. (2025). Аналіз, оцінка та прогнозування розвитку роботизації сучасних та подальших воєнних конфліктів. Зб. наук. пр. ХНУПС. № 1(83). С. 89–97. URL; https://doi.org/10.30748/zhups.2025.83.11
9. Трофименко О., Логінова Н., Соколов А., Чикунов П., & Ахмаметьєва Г. (2024). Штучний інтелект у військовій сфері. Електронне фахове наукове видання "Кібербезпека: освіта, наука, техніка", 1(25), С. 161–176. https://doi.org/10.28925/2663-4023.2024.25.161176.
10. Бибик Р. Т., Опірський І. Р. (2025). Електромагнітні загрози в сучасних конфліктах:аналіз характеристик джерел РЕБ та їх вплив на ефективність систем засобів ураження. Електронне фахове наукове видання "Кібербезпека: освіта, наука, техніка", № 3(27). С. 193–204. URL; https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.27.748

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

SOCIAL-CULTURAL ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTION AS AN EFFECTIVE FACTOR OF SOCIALIZATION OF AN UNSKILLED YOUNG PEOPLE

Samedov Kamran
Doctor of Philosophy in Pedagogy, Associate Professor
Baku Slavic University
Republic of Azerbaijan

Annotation. The article is devoted to the issues of active socialization of school-aged youth in secondary general education schools. It emphasizes that the process of youth socialization is significantly influenced by the school's socio-cultural environment. The study examines the impact of a positive socio-cultural environment on the personal and social development of teenagers, as well as their participation in school life. The article analyzes facts and phenomena observed in teenagers' lives under the influence of a poorly organized or negative socio-cultural environment within the educational institution. Quantitative data are presented to illustrate the extent of influence of various environmental factors, and conditional forms and methods of work are proposed for secondary schools to actively enhance and promote a positive socio-cultural environment.

Key words: social-cultural environment, secondary general school, unskilled young people, socialization, social institutions of society

Secondary school is an important social institution of society, which in its most organic form actively accumulates all environmental influences, occupying a special place in the entire educational process. The powerful educational and formative potential of systematic work carried out in secondary schools has a very positive effect on the process of socialization of young students, contributes to a sharp increase in their spiritual and intellectual development and the strengthening of social ties with society as a whole. Various events held at school, organized on a high emotional background, invariably have the most beneficial effect on the consciousness and practical activities of students, significantly affect the formation of socially positively oriented life positions of young people, charge them with a sense of optimism and prospects.

The work of the entire teaching staff of the secondary school is aimed, first of all, at the early social formation of students' personality, their further personal and social self-determination. Practice shows that if the teaching staff of a secondary school with a sufficiently high level of professional training is consciously active in working with students, then, as can be seen from statistical data, students to one degree or another actively respond to the work of teachers and set goals, and such activities bring high results. "The work of the entire school to achieve high results in the process of student socialization is a complex, multidimensional and multifactorial process, affecting many issues that at first glance seem not very significant" (5, 18).

Undoubtedly, the high level of professional training of the school's teaching staff is capable and should solve numerous issues related to the social training of students. However, the possibilities of the teaching staff will be significantly limited if such a serious factor as the moral, psychological, socio-pedagogical and socio-cultural environment of the school itself is missed in this process. This parameter, which at first glance seems to be a common factor, upon detailed analysis seems to be a very significant component of the entire complex of work of a secondary school for the successful socialization of its student body.

Reputable research scientists have drawn attention to this very significant factor in the work of secondary schools and devoted their scientific works to it (T. N. Malkovsky, A.V. Zosimovsky, V. I. Shepel, V. M. Sokolov, A.V. Mudrik, V. A. Kumanev, Yu. V. Sychev, L. I. Novikova, M. V. Osorina, V. G. Bocharova and others). All these scientists argued that the problem of successful socialization of students largely depends on the positivity and perspective orientation, benevolence and psychological stability of the socio-cultural environment of an educational institution, which forms a sense of optimism among students. The activity of students in the process of their socialization is carried out through the educational and formative influence of the teaching staff of the school, their own conscious activity of the young people themselves, as well as the level of development and formation of the socio-cultural environment of the educational institution. "If secondary schools become a desirable center of personal and social formation for young students, if the socio-cultural environment of the school evokes and forms a sense of optimism and perspective among students, then young people will consciously strive to spend a significant part of their free time precisely within the walls of their native school" (6, 29).

Agreeing with this statement, we would like to add that if the educational process in secondary schools is not limited only to conducting lessons, if the educational institution has various interest groups, subject electives, and regular meetings with well-known representatives of various professions, then young students show a high interest in school life and prefer to spend I spend my free time after compulsory classes at my native school. Such a state will convincingly indicate that the socio-cultural environment of the school is highly interesting to young people, that they see significant potential in it and realize that everything that happens within the walls of the school significantly contributes to their personal and social self-realization in life.

During the preparation and writing of this article, we met with students (mostly teenagers) from various schools, conducted conversations with them, asked questions, and organized questionnaires (both oral and written). In the course of applying these forms of work, we sought to find out the students' opinion about the socio-cultural climate of their school, the degree of satisfaction with it, as well as their suggestions on possible changes and additions in the activities of educational institutions.

The following questions were asked as part of the study (the number of questions was limited, however, in our opinion, they were the most significant): Tell me, please, are you satisfied with the atmosphere prevailing in your school, and what would you like to change in it? To what extent do you think the existing socio-cultural

environment of your school contributes to solving the issues you are interested in? Do you think that the atmosphere in your school, namely its socio-cultural environment, suggests that your secondary school has really become a center of active social work with young people? However, in addition to the questionnaire questions, we conducted numerous conversations with students on various topics, and in the process of these conversations we received significant material that allowed us to assess to a certain extent the students' opinion about the state and level of the socio-cultural environment of a particular secondary school. We came to the conclusion that, on the whole, students are satisfied with the state of the socio-cultural environment of their school, however, in their opinion, they would like to make significant changes in some aspects. Thus, a number of students noted that the activities of secondary schools should be felt with a certain programming, expressed in the fact that all activities organized by the teaching staff should be carried out in a mandatory sequence. At the same time, as the students themselves claimed, participation in some events and discussion of emerging issues no longer caused them the same activity. In this regard, the students suggested that the teaching staff show more creativity and take a deeper interest in the problems and issues that students are concerned about at the moment.

As the analysis of the opinions expressed has shown, many school events are mainly of an entertainment nature, in which young people do not always find answers to the questions that really concern them during this period of their lives (1, p. 38). Of course, the organization of bright and interesting forms of leisure for the participation of young people is an important indicator of the positive socio-cultural atmosphere of an educational institution. However, in this process, it seems important not to lose sight of a number of fundamentally important issues that should be given an appropriate, active place. The point is that young students — primarily teenagers and high school students — realize that they are on the verge of entering real adulthood. So, during the talks, the students raised a number of fundamentally important issues.: what to do after graduating from high school — go straight to work and provide financial support to yourself and family members, or purposefully prepare for compulsory admission to higher education institutions in the country; which university to choose is the one that has always been a dream, or limit yourself to an educational institution that corresponds to the level of available academic achievements in specific school subjects; whether to enroll in a university in your country or try to find state or international programs that allow you to continue studying abroad.

As follows from the answers of the students to the questions posed during the conversations, these problems occupy a significant place in their minds. Most students are aware of the importance of the decisions they make and strive to get qualified, reasoned answers to them. We repeat that the organization of entertainment events that encourage students to spend their free time in their native school and not show interest in antisocial behaviors is an important and clear indicator of the positivity of the socio-cultural environment of an educational institution. At the same time, the teaching staff should structure their educational and formative activities in such a way that the work of professional teachers invariably meets the interests and expectations

of this age group of students. It is important that the socio-cultural environment of secondary schools, in addition to the entertainment component, actively respond to issues relevant to teenagers and high school students and assist them in understanding the social orientation and prospects of their future activities.

We should immediately note that this task is not easy, but its successful solution at various levels can serve as evidence of a kind of "aerobatics" of professional training of the teaching staff of secondary schools. In a number of secondary schools, the socio-cultural environment is actually left to its own devices; there are educational institutions in which even the basic norms of organizing cultural and educational activities and pedagogical interaction are not fully respected during the educational process. Such an approach to defining the goals of school education seems to be somewhat one-sided and does not always contribute to the full-fledged personal and social self-realization of graduates. In this regard, it is especially important to emphasize that the very concept of "education", in addition to the function of teaching, carries a pronounced social meaning. In other words, education is not only a pedagogical process, but also a full-fledged social category. It is only when society is socially at a high level of organization that such social order is fully reflected and contributes to a deeper personal and social self-determination of students, corresponding to their further development and improvement.

The low level of positivity of the socio-cultural environment of secondary schools, on the contrary, is manifested in the absence of systematic and purposeful regulatory activities on the part of the educational institution's management, as well as in the insufficient realization of the professional potential of the teaching staff. The culturally poor socio-cultural environment of the school is characterized by a number of undesirable factors that negatively affect the process of socialization of students. Such factors include a conscious refusal to continue studying at this educational institution, a decrease in academic motivation, impaired attendance, as well as ignoring school events and forms of collective activity.

The low level of positivity of the socio-cultural environment of secondary schools significantly contributes to the fact that students do not seek to spend their free time within the walls of an educational institution, preferring informal associations and groups that form outside it — near the school or at their place of residence. Such forms of leisure often acquire signs of deviant behavior.

The appeal to the concept of deviance in this context is explained by the fact that students have a pronounced need for self-expression and self-determination. To fulfill these needs, an appropriate environment and space is needed in which the natural interests, search activity and curiosity of adolescents find constructive satisfaction. A secondary school with a low level of organization of the socio-cultural environment, as a rule, is not able to provide such opportunities; moreover, often such a task is not even among the priorities of its activities.

As a result, students spend their free time outside of school, which is confirmed by empirical data. There is often a situation in which parents themselves and representatives of law enforcement agencies turn to the management of educational

institutions with urgent recommendations to raise the level of the socio—cultural environment of the school, to actively involve students in various forms of activity - events, meetings, discussions, polemics — that meet their interests and needs. The importance of this work cannot be overestimated, because otherwise there is a risk that young people who are actually outside the field of systemic pedagogical influence may unknowingly choose forms of deviant behavior. An even greater response is caused by the organization of meetings between students and the author of the work, especially if he lives in this city" (7, p. 54). Unfortunately, one of the significant drawbacks of the underdeveloped socio-cultural environment of secondary schools is that the school library often functions mainly formally, performing only the mechanical function of book distribution. In such conditions, the library's activities are reduced to the operation of "taking and handing over a book", while its potential educational, cultural and socializing opportunities remain unfulfilled.

Such ideas about the activities of the school library are fundamentally wrong. The work of the school library involves not only the provision of literature, but also the active use of various forms of cultural and educational activities: holding reading conferences, exhibitions of new books and magazines, themed evenings for students, in which works of various genres are discussed, taking into account the interests of schoolchildren.

A positive socio-cultural environment of a secondary school must necessarily include the following areas and forms of influence on the personality of students: to promote the formation of mutually respectful interpersonal relationships between students, as well as between students and teachers; significantly increase the lively interest of students in various forms of extracurricular and extracurricular activities; enrich the worldview of students, broaden their horizons; form a conscious interest and a steady need to spend their free time in school.

The socio-cultural environment of a secondary school should be rich enough, bright and meaningful to attract not only the students themselves, but also their parents into the educational space. Only such a multifaceted and purposefully built socio-cultural environment is able to successfully solve the problems facing a modern school and actively contribute to the most effective process of socialization of students.

References

1. Alekseenko T.F. Socialization of personality: opportunities and risks. Kiev: Radyanka school, 2007, 151 p.
2. Andrienko E.V. Social psychology. M.: Akademiya, 2010, 264 p.
3. Barbolin M.P. Socialization of personality: methodology, theory, practice. St.-P.: Petropolis, 2022, 372 p.
4. Golovanova N.F. Socialization and upbringing of a child. St.-P.: Speech, 2008, 272 p.
5. Guseltseva M.S. Positive socialization of children and adolescents. M.: Smysl, 2019, 320 p.
6. Soloveitchik S.L. Education of the school. M.: Akademiya, 2006, 380 p.
7. Shakurova. Social education at school. M.: Yurait, 2019, 280 p.

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.008.187-192

ЕКОДИЗАЙН ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

Марущак Оксана
к.п.н., доцент
Мординська Євгенія
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Коропатов Сергій
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Кафедра образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, Україна

Анотація. У статті обґрунтовано роль екодизайну як стратегічного інструменту формування екологічної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти у контексті освітньої галузі «Технології». Розкрито сутність системного підходу, принципів ресурсозбереження, біомімікрії та циклічності в контексті шкільної дизайн-освіти. Особливу увагу приділено розширенню поняття засобів екодизайну, що охоплюють не лише вибір матеріалів, а й технологічні методи, що сприяють мінімізації антропогенного впливу на довкілля.

Ключові слова: екодизайн, екологічна компетентність, освітня галузь «Технології», ресурсозбереження, сталий розвиток, ресайклінг, апсайклінг.

Введення. Сучасний стан глобальної екосистеми вимагає від людства негайної зміни моделі поведінки – від лінійного споживання до циркулярної економіки. У цьому цивілізаційному переході освіта відіграє стратегічну роль, оскільки саме в школі закладаються фундаментальні цінності, що визначатимуть майбутнє планети. Освітня галузь «Технології» володіє унікальним потенціалом для реалізації завдань екологічного виховання, оскільки вона поєднує теоретичні знання про природокористування з безпосередньою практичною діяльністю. На відміну від природничих дисциплін, де екологія вивчається переважно як сукупність біологічних і фізичних закономірностей, уроки технологій дають змогу учневі відчути себе активним творцем, здатним мінімізувати антропогенний вплив на довкілля через усвідомлений вибір матеріалів і способів виробництва.

Актуальність теми дослідження підкріплюється впровадженням Державного стандарту базової середньої освіти [4], який висуває нові вимоги до результатів навчання, серед яких екологічна компетентність учнів посідає чільне місце. Це

поняття охоплює не лише знання про екологічні основи природокористування, а й здатність приймати відповідальні рішення, спрямовані на охорону навколишнього середовища та збереження біорізноманіття для забезпечення сталого розвитку [3; 5-7]. Водночас практична реалізація цих вимог потребує пошуку нових інструментів і методик, серед яких найперспективнішим вбачається екодизайн. Необхідність переосмислення технологічної підготовки учнів через призму екологічної естетики та інженерії зумовила вибір напряму нашого дослідження.

Мета та задачі дослідження. Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні ефективності інтеграції принципів екодизайну в освітній процес на уроках технологій для формування екоцентричного світогляду та системного мислення учнів. Для реалізації мети було визначено такі завдання: розкрити стратегічну роль технологічної освіти у вихованні в учнів екологічних цінностей згідно з Державним стандартом базової середньої освіти; визначити основні принципи екодизайну, що мають бути інтегровані в навчання; проаналізувати концепцію повного життєвого циклу продукту як методологічну основу оцінювання екологічного впливу; дослідити синергію матеріальних і технологічних складників екодизайну.

Результати дослідження і їх обговорення. Екодизайн становить цілісний світоглядний підхід, спрямований на гармонізацію взаємовідносин людини з природним середовищем [2]. У контексті дизайн-освіти екологізація змісту навчання передбачає формування фундаменту технологічної культури особистості, де екологічна доцільність стає пріоритетом над чистою естетикою чи миттєвою вигодою. Основними принципами екодизайну, які мають бути інтегровані в уроки технологій, є принцип системного підходу, ресурсозбереження та безпеки. Системний підхід вимагає від учня розуміння об’єкта дизайну як ланки в глобальному ланцюгу екосистеми. Це означає, що у процесі проєктування будь-якого виробу необхідно враховувати його походження, енергозатратність виробництва, токсичність використаних компонентів і, що найважливіше, шлях його утилізації після завершення терміну експлуатації. Ресурсозбереження в шкільній майстерні реалізується через мінімізацію відходів та ощадливе використання інструментарію. Принцип безпеки передбачає пріоритет натуральних матеріалів (дерево, льон тощо) або безпечних вторинних ресурсів над пластиком і токсичними полімерами.

Зазначені засади слугують фундаментом для реалізації конкретних принципів екодизайну, які вчитель технологій інтегрує в освітній процес. Пріоритетним у цій системі є принцип екологічної доцільності, який у педагогічній площині трансформується у свідомий вибір тем для проєктів, що вирішують реальні екологічні виклики. Наприклад, виготовлення багаторазових екосумок як функціональної альтернативи пластиковим пакетам допомагає учням побачити практичну цінність своєї праці для довкілля. Важливою складовою стає принцип циклічності, що передбачає розвиток у школярів здатності проєктувати

вироби так, щоб після завершення експлуатації їх можна було легко розібрати на складники для подальшого перероблення. Розвиток інженерного мислення ефективно стимулюється через принцип біомімікрії – використання природних форм і механізмів як зразків для створення ефективних конструкцій. Завершальним елементом є формування естетики сталого розвитку, що базується на розкритті краси натуральних текстур і підкресленні особливої цінності матеріалів, отриманих у процесі ресайклінгу. Таким чином, учень навчається сприймати перероблену сировину не як сміття, а як шляхетний ресурс для творчості.

Засоби екологічного дизайну включають не лише матеріали, а й технології [1-2]. У контексті сучасної освітньої парадигми на уроках технологій розширене тлумачення засобів екологічного дизайну є особливо важливим для формування в учнів цілісного екоцентричного світогляду. Традиційне розуміння екодизайну, що часто обмежується виключно використанням натуральної або вторинної сировини, є вузьким, оскільки ігнорує визначальну роль методів трансформації цієї сировини в готовий продукт. Обґрунтування тези про те, що засоби екологічного дизайну охоплюють як матеріальну базу, так і технологічний інструментарій, базується на концепції повного життєвого циклу виробу.

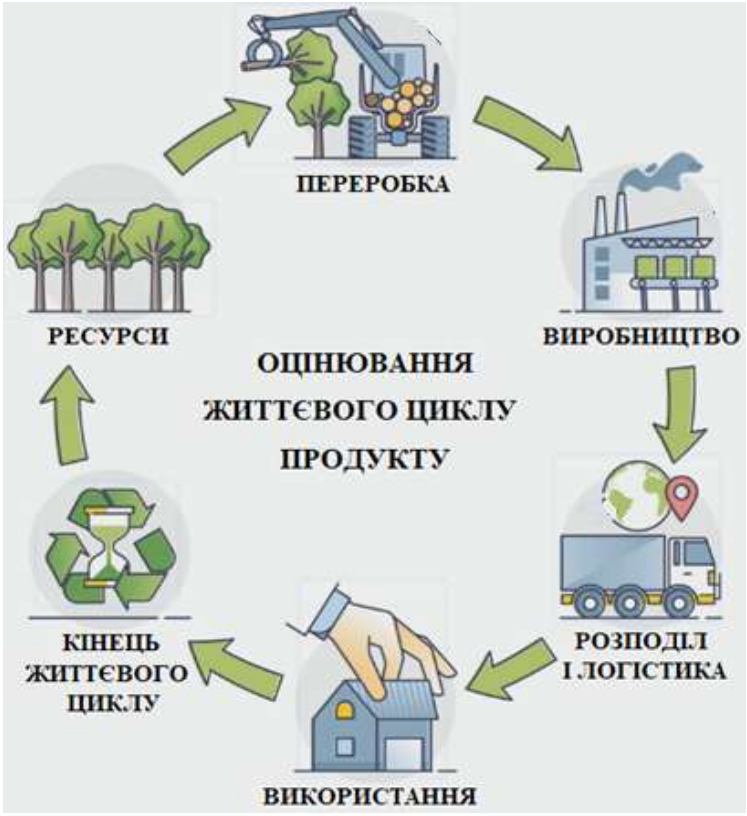


Рис. 1. Спрощена візуалізація оцінювання життєвого циклу продукту

На рис. 1 зображено спрощену візуалізацію оцінювання життєвого циклу продукту – методології оцінювання впливу на навколишнє середовище, пов’язаного з усіма етапами життєвого циклу продукту, від видобутку сировини до утилізації. Етапи представлені в безперервному циклі. Цикл починається з

етапу «Ресурси», який передбачає видобуток або заготівлю сировини з природного середовища. Цей етап враховує вплив отримання цих ресурсів на навколишнє середовище. Далі сировина проходить етап переробки, який полягає у перетворенні сировини у форму, придатну для виробництва. Екологічні витрати тут включають споживання енергії та відходи, що утворюються під час процесу. Потім оброблені матеріали транспортуються на етап «Виробництво», який відображає промислові процеси, що створюють кінцевий продукт. Викиди від заводів і використана енергія є тут основними екологічними міркуваннями. Після виробництва продукт переходить у фазу розподілу і логістики, яка передбачає транспортування продукту до ринку або споживача. Цей етап включає споживання палива та викиди, пов'язані з логістикою та доставкою. Потім продукт досягає етапу «Використання», який відображає період, коли продукт експлуатується та використовується споживачем. Вплив на навколишнє середовище протягом цього етапу може включати споживання енергії, технічне обслуговування та будь-які побічні продукти його використання. Зрештою, на етапі «Кінець життєвого циклу» продукт утилізують. Водночас його можна переробляти або використовувати повторно, причому кожен шлях має різні наслідки для навколишнього середовища та потенційно повертається на етап ресурсів, завершуючи цикл.

Вибір екологічно безпечного матеріалу (деревини, біопластику чи переробленого текстилю) є лише початковим етапом проєктування. Науковий підхід до навчання технологій передбачає, що екологічність об'єкта праці визначається сукупним антропогенним впливом, який виникає під час його створення. У цьому аспекті технологія постає як спосіб мінімізації енергетичних витрат і відходів. Наприклад, під час обробки деревини учні мають усвідомити, що застосування енергоефективного обладнання, вибір безвідходних методів розкрою та використання нетоксичних способів з'єднання деталей є такими самими вагомими чинниками екодизайну, як і сама деревина.

Крім того, технологічний компонент екологічного дизайну в шкільному навчанні включає опанування методів ресайклінгу (промислового або напівпромислового перероблення відходів) та апсайклінгу (творчої трансформації предмета з підвищенням його функціональної або естетичної цінності), де саме технологічна послідовність дій перетворює відходи на функціональний виріб [1; 2; 7]. Упровадження адитивних технологій, зокрема, 3D-друку, демонструє учням можливість створення складних форм з мінімальною кількістю технологічних залишків, що принципово відрізняє їх від традиційних субтрактивних методів – різання чи шліфування, у процесі яких залишається багато сміття й обрізків.

Таким чином, інтеграція технологічного аспекту в поняття екологічного дизайну дає змогу учням перейти від пасивного використання «зелених» матеріалів до активного конструювання сталих виробничих процесів. Це забезпечує формування системного мислення, де естетична цінність виробу

поєднується з технологічною доцільністю та мінімальним екологічним слідом, що є головною метою сучасної технологічної освіти.

Саме такий комплексний підхід до розуміння засобів екодизайну стає підґрунтям для розроблення інноваційних освітніх проєктів, що трансформують шкільну майстерню на лабораторію сталого розвитку. Практичне впровадження цих засад дозволяє перевести екологічну компетентність з площини теоретичних знань у сферу свідомої проєктно-технологічної діяльності учня, формуючи відповідальне ставлення до результатів власної праці.

Висновки. Екологізація змісту технологічної освіти перетворює учня з пасивного споживача на активного творця, здатного приймати відповідальні рішення щодо збереження довкілля. Екологічність виробу визначається не лише матеріалом, а сукупним антропогенним впливом на всіх етапах його життєвого циклу – від видобутку сировини до утилізації. Упровадження сучасних технологій (оптимальне розкроювання, безклейові з'єднання, 3D-друк) дозволяє радикально зменшити кількість відходів і забезпечити мономатеріальність виробів для подальшого перероблення. Поєднання інтелектуальних технологій конструювання з використанням вторинної сировини забезпечує формування у школярів комплексної екологічної компетентності та естетики сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Марущак О. В. Інтеграція декоративно-ужиткового мистецтва і дизайну: синергія традицій та інновацій. Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, педагогів професійної освіти і фахівців образотворчого та декоративного мистецтва: теорія, досвід, проблеми. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2024. Вип. 7. С. 277-280.
2. Марущак О. В., Зузяк Т. П. Формування у майбутніх педагогів професійної компетенції з дизайн-проектування засобами декоративно-ужиткового мистецтва. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: НУЧК, 2020. Вип. 8(164). С. 209-215.
3. Москаленко М. П., Міронець Л. П. Методичні засади формування екологічної компетентності під час навчання біології та екології в старшій школі. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 67. Том 2. С. 41-45. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/67.2.7
4. Про затвердження Державного стандарту базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 верес. 2020 р. № 898. Міністерство освіти і науки України: офіц. вебсайт. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnijstandart-bazovoyi-serednoyi-osviti (дата звернення: 13.01.2026).
5. Титаренко В., Титаренко О. Формування екологічної компетентності у майбутніх фахівців технологічної та професійної освіти при вивченні

технологій сучасного виробництва. Витоки педагогічної майстерності. 2025. Вип. 35. С. 231-236. DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2025.35.331181
6. Evans, T. L. (2019). Competencies and Pedagogies for Sustainability Education: A Roadmap for Sustainability Studies Program Development in Colleges and Universities. Sustainability, 11, 5526. DOI: https://doi.org/10.3390/su11195526.
7. Shymkova I., Tsvilyk S., Marushchak O., Hlukhaniuk V., Harkushevskyi V. Application of upcycling technology in the project activity of future teachers of labor education and technology. Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia. 2024. Vol. 2. P. 485-492. DOI: https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8076.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ У ВИЩІЙ МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ: ВИКЛИКИ ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Верезомська Світлана
к.і.н., доцент
Каюн Вікторія
к.і.н., старший викладач
Зінченко Наталія
к.філос.н., доцент
Перун Світлана
викладач
Кафедра філософії та суспільних наук
Полтавський державний медичний університет, Україна

Анотація. У статті проведено комплексний науковий аналіз стану та викликів академічної доброчесності у вищій медичній освіті в умовах стрімкої цифрової трансформації освітньої сфери. Актуальність дослідження зумовлена кореляцією між етичною поведінкою здобувача вищої медичної освіти та майбутньою безпекою пацієнтів, де академічна недоброчесність розглядається як предиктор професійної недбалості. У роботі систематизовано новітні форми порушень, зокрема використання генеративного штучного інтелекту (ChatGPT, Gemini, Grok та ін.) для фальсифікації клінічних кейсів, технічних маніпуляцій та цифрової фабрикації емпіричних даних. Узагальнення результатів актуальних міжнародних наукових публікацій за 2022–2025 роки у поєднанні з аналітичними матеріалами НАЗЯВО дало змогу окреслити комплекс пріоритетних напрямів реагування на сучасні виклики у сфері оцінювання результатів навчання. Запропоновані підходи передбачають перехід до моделей оцінювання, стійких до використання інструментів штучного інтелекту, що

мінімізують ризики академічної недоброчесності. Окрему увагу акцентовано на посиленні значущості Об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ) як інструменту перевірки практичних компетентностей і професійного мислення здобувачів освіти. Водночас наголошується на необхідності глибоких змін в інституційній культурі закладів освіти, зокрема відмови від переважно каральних механізмів контролю на користь системного формування внутрішньої етичної відповідальності та свідомої мотивації до доброчесної поведінки.

Ключові слова: академічна доброчесність, вища медична освіта, штучний інтелект, цифрова трансформація, клінічне мислення, професіоналізм, ОСКІ, прокторинг.

Введення. Сучасна парадигма вищої медичної освіти перебуває у стані фундаментальної трансформації, зумовленої стрімкою дифузією цифрових технологій у всі ланки навчального процесу. Академічна доброчесність, яка традиційно розглядалася як сукупність етичних принципів та визначених законом правил, сьогодні набуває статусу критичного фактора національної безпеки в галузі охорони здоров'я. Специфіка медичного фаху полягає у безпосередній залежності між рівнем професійної підготовки здобувача медичної освіти та безпекою майбутнього пацієнта. На відміну від багатьох інших гуманітарних чи технічних галузей, де порушення правил досліджень можуть призвести здебільшого до репутаційних чи фінансових втрат, для галузі медичної освіти це питання має особливу вагу, оскільки академічна недоброчесність під час навчання потенційно трансформується у професійну недбалість, клінічні помилки та порушення етичних стандартів у подальшій практиці. Міжнародні організації, зокрема Всесвітня організація охорони здоров'я та Організація економічного співробітництва та розвитку, неодноразово наголошували на зв'язку між якістю підготовки медичних кадрів і дотриманням високих етичних та академічних стандартів.

В українському законодавстві академічна доброчесність, на сьогодні, визначається як один із ключових індикаторів якості вищої освіти та наукової діяльності. Відповідно до Статті 42 Закону України «Про освіту»[8], вона визначається як сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Однак цифрова епоха внесла суттєві корективи у сприйняття цих норм. Глобальна інтернет-мережа, розвиток хмарних технологій та засобів миттєвої комунікації створили середовище, у якому межа між легітимним використанням інформації та її неправомірним запозиченням стає дедалі розмитішою.

Особливої гостроти проблема академічної доброчесності набула з початком масового впровадження дистанційних та змішаних форм навчання (E-learning). У медичній освіті, де значна частина підготовки базується на опануванні складних клінічних протоколів та діагностичних алгоритмів,

перехід у віртуальний простір створив нові «технологічні лазівки» для академічного шахрайства. Використання генеративних моделей штучного інтелекту, несанкціонована допомога під час онлайн-тестування (зокрема при підготовці до ліцензійних іспитів «КРОК»), маніпуляції з даними клінічних досліджень — все це становить виклики, які вимагають не лише технічної протидії, а й переосмислення самої філософії викладання.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю пошуку балансу між використанням переваг цифрового середовища та збереженням високих етичних стандартів медичної професії. Академічна культура майбутнього лікаря починається не з отримання диплома, а з першого самостійно виконаного завдання та чесно складеного іспиту. В умовах цифрової трансформації важливо відійти від виключно каральної моделі контролю та перейти до формування внутрішньої мотивації студента-медика до чесного навчання як запоруки майбутньої професійної спроможності.

Мета та задачі дослідження. Ціллю даної статті є комплексний аналіз стану та викликів академічної доброчесності у вищій медичній освіті в умовах цифрової трансформації суспільства, а також теоретичне обґрунтування та розробка стратегічних шляхів подолання проявів академічної недоброчесності з використанням сучасних технологічних та педагогічних інструментів.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні задачі:

1. Здійснити концептуальний аналіз поняття академічної доброчесності в контексті медичної етики та деонтології.
2. Систематизувати новітні форми академічних порушень, що виникли внаслідок розвитку цифрових технологій (зокрема, використання генеративного ШІ та контрактного написання робіт через онлайн-сервіси).
3. Дослідити психолого-педагогічні чинники, що спонукають здобувачів медичної освіти до порушення норм академічної етики в сучасних умовах навчання.
4. Проаналізувати ефективність існуючих цифрових інструментів виявлення плагіату та прокторингу в медичних університетах України та світу.
5. Визначити роль викладача та освітнього середовища у формуванні стійкої культури академічної доброчесності у майбутніх фахівців медичної сфери.
6. Сформулювати практичні рекомендації щодо модернізації системи оцінювання та впровадження інноваційних методів контролю навичок і знань, стійких до академічного шахрайства.

Для забезпечення об'єктивності та глибини аналізу у роботі застосовано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, зокрема: бібліосемантичний метод **(**для вивчення та систематизації вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, законодавчих актів та міжнародних етичних кодексів (ICMJE, WMA); системно-аналітичний метод **(**що дозволив розглянути академічну доброчесність як цілісну систему, що складається з правових, етичних та технологічних компонентів); компаративний метод

(застосовано для порівняння світового досвіду впровадження політики академічної доброчесності у провідних медичних школах світу) та метод моделювання (для розробки стратегічних шляхів подолання викликів цифрової епохи в медичній освіті).

Результати дослідження. Трансформація освітнього середовища під впливом четвертої промислової революції та його стрімкої цифровізації призвела до виникнення нових форм академічної недоброчесності, які суттєво відрізняються від традиційних методів списування чи запозичення. У медичній освіті ці порушення мають особливу небезпеку, оскільки вони маскують реальний рівень клінічної компетентності майбутнього фахівця та виходять далеко за межі педагогіки, а постають вже як проблеми біоетики та безпеки пацієнтів.

Сучасний етап розвитку вищої медичної освіти характеризується глибокою інтеграцією цифрових інструментів, що, поряд із беззаперечними перевагами, зумовило виникнення специфічних форм академічних девіацій. Фундаментальним викликом у цьому контексті стало стрімке поширення великих мовних моделей (LLMs), таких як таких як ChatGPT, Gemini, Grok та інших, які радикально змінили характер когнітивних порушень. На відміну від традиційного репродуктивного плагіату, де відбувається несанкціоноване запозичення фрагментів існуючих текстів, генеративний штучний інтелект створює синтаксично коректний та контекстуально унікальний контент. Це робить такі роботи практично невидимими для стандартних алгоритмів порівняння текстів, на кшталт Unicheck або StrikePlagiarism, оскільки останні орієнтовані на пошук прямих лексичних збігів, а не на аналіз інтелектуальної приналежності ідей.

У вузькоспеціалізованому медичному середовищі використання подібних технологій на сьогодні набуває ознак професійної небезпеки. Зокрема, здобувачі медичної освіти отримують можливість генерувати за допомогою ресурсів ШІ синтетичні анамнези та історії хвороб на основі заданих параметрів, фактично ігноруючи етап реального фізикального обстеження пацієнта. Окрім того, серйозною проблемою стає схильність алгоритмів LLMs до «псевдонаукових галюцинацій», коли при написанні оглядів літератури штучний інтелект вигадує неіснуючі посилання на медичні дослідження. Зазначений феномен отримав ґрунтовне висвітлення у публікації Emsley R. (2023) [1], розміщеній на науково-інформаційному цифровому ресурсі Nature. У своєму дослідженні автор на конкретних прикладах показав, що ChatGPT здатний генерувати зовні коректні з погляду академічного стилю та мовної структури посилання, які, однак, не мають реального підтвердження у провідних бібліографічних базах даних, зокрема PubMed і Scopus. Такі «псевдоцитування» можуть виглядати переконливо для недосвідченого користувача, водночас створюючи серйозні ризики для наукової доброчесності та якості дослідницьких результатів. Це підкреслює необхідність критичної перевірки джерел і усвідомленого використання інструментів штучного

інтелекту в академічному середовищі. Адже подібна практика не лише нівелює процес формування критичного клінічного мислення, а й підриває саму основу доказової медицини.

Паралельно з трансформацією способів підготовки письмових робіт, значних змін зазнали й процедурні порушення під час цифрового оцінювання знань чому посприяло широке застосування дистанційного навчання підчас пандемії Covid19. Часте використання онлайн-тестування актуалізувало проблему «кібер-списування», що реалізується через складні комунікаційні схеми з використанням мікронавушників, прихованих месенджерів або засобів віддаленого доступу до комп'ютера. У найбільш критичних випадках спостерігалося ідентифікаційне шахрайство, зумовлене недосконалістю біометричних систем верифікації на окремих освітніх платформах. У науковій роботі Viren Kaul та його колег (2021) [3] було проаналізовано досвід функціонування медичних закладів вищої освіти в умовах пандемічних обмежень, що супроводжували масовий перехід до дистанційних форм оцінювання. Автори дійшли висновку, що навіть використання складних систем прокторингу, зокрема технологій відстеження рухів очей, не гарантувало повного усунення випадків академічної недоброчесності. Водночас такі інструменти контролю нерідко призводили до зростання рівня тривожності та психологічного навантаження серед студентів, негативно впливаючи на їхній емоційний стан і навчальну мотивацію. Отримані результати свідчать про обмеженість виключно технічних підходів до забезпечення чесності в освітньому процесі та необхідність пошуку більш збалансованих рішень. Також це повернуло академічну спільноту до необхідності повернення лише аудиторного формату складання фундаментальних іспитів, зокрема типу КРОК, як найбільш надійного способу верифікації реальних компетенцій здобувачів медичної освіти.

Продовжуючи аналіз сьогоденних цифрових девіацій, слід звернути увагу на найбільш складну групу порушень академічної доброчесності - емпіричні та графічні фальсифікації в науково-дослідній роботі здобувачів медичної освіти. В епоху доступного програмного забезпечення для обробки даних маніпуляції виходять далеко за межі простої корекції статистичних показників. Сьогодні, нажаль, спостерігається поширення цифрової фабрикації, що полягає у створенні цілих баз даних фіктивних пацієнтів за допомогою статистичних генераторів. Не менш небезпечною є графічна фальсифікація, за якої результати візуальної діагностики, такі як рентгенограми чи МРТ-знімки, редагуються для підтвердження помилкової гіпотези дослідження. Про системний характер цієї загрози свідчить аналіз низки впливових міжнародних досліджень, зокрема робіт Else, H. і Van Noorden, R. (2021) [1], а також Sabel, B. та Knaack, E. (2025) [7]. Автори цих публікацій фіксують стрімке зростання кількості комерціалізованих структур, що імітують наукову діяльність і спеціалізуються на масовому виробництві публікацій сумнівної якості. Значна частина таких матеріалів ґрунтується на штучно сконструйованих або повністю вигаданих

клінічних наборах даних, які не мають емпіричного підтвердження. Поширення подібного контенту створює ризики неконтрольованого проникнення недостовірної інформації у науковий дискурс, що в перспективі може спотворювати доказову базу медицини та підривати довіру до результатів досліджень на міжнародному рівні. Саме тому зазначене явище розглядається дослідниками як одна з ключових загроз цілісності сучасного наукового знання.

Таким чином, типологія порушень академічної доброчесності в медичній освіті під впливом цифровізації пройшла шлях від простого запозичення чужих думок до високотехнологічної симуляції інтелектуальної та клінічної діяльності. Вирішення цієї проблеми вимагає не лише впровадження досконаліших систем технічного нагляду, а й докорінної зміни парадигми навчання, де пріоритет надаватиметься не репродукції фактів, а здатності до комплексного клінічного аналізу, який поки що залишається важко досяжним для генеративної автоматизації.

Системна відповідь на виклики, які постали перед медичною освітою в еру цифрових трансформацій, вимагає відходу від суто каральних стратегій на користь комплексної перебудови освітнього середовища. Оскільки технічні засоби виявлення плагіату та ШІ-контенту часто не встигають за швидкістю оновлення алгоритмів генеративних моделей, пріоритетним напрямом стає концептуальна реформа методів оцінювання.

У центрі цієї реформи лежить перехід до так званого «AI-стійкого оцінювання», що фокусується на вищих рівнях когнітивної діяльності за пірамідою Міллера — не на відтворенні фактів, а на демонстрації клінічного мислення та практичних навичок. Так, Masters K. (2023) [5] у своїй роботі, присвяченій актуальним викликам медичної освіти, обґрунтовує доцільність використання інструментів штучного інтелекту в освітньому процесі не як механізмів автоматичного отримання готових відповідей, а як предметів аналітичного осмислення та критичної оцінки. Такий підхід передбачає залучення здобувачів вищої освіти до аналізу можливостей і обмежень ШІ, формування навичок перевірки достовірності результатів і усвідомлення потенційних ризиків його застосування в клінічній практиці.

Важливим вектором подолання академічної недоброчесності у медичній освіті також є впровадження поетапного контролю виконання наукових та клінічних завдань. Замість оцінювання фінального результату (наприклад, готової історії хвороби), викладачі мають валідувати проміжні етапи: пошуковий запит у базах даних, чернетки аналізу літератури та рефлексивні звіти за результатами курації реальних пацієнтів. Так, у дослідженні Kazley, A. та співавторів (2024) [4] підкреслюється ефективність завдань, що ґрунтуються на індивідуальному клінічному досвіді конкретного здобувача освіти. Зокрема, йдеться про необхідність рефлексивного опису взаємодії з реальними пацієнтами під час чергувань або практичних занять. У таких випадках використання генеративних мовних моделей втрачає сенс, оскільки штучний інтелект не здатний відтворити унікальний контекст міжособистісної

комунікації, клінічних нюансів і суб'єктивного досвіду, притаманних реальній лікарській практиці. Це робить персоналізовані завдання дієвим інструментом запобігання академічній недоброчесності.

В українському контексті особливого значення набуває розвиток Об'єктивного структурованого клінічного іспиту (ОСКІ). Як підтверджують звіти Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО) за 2023–2025 роки, саме цей формат є найбільш резистентним до цифрових маніпуляцій, оскільки вимагає від студента безпосередньої демонстрації навичок у реальному часі перед екзаменатором. Для підвищення об'єктивності та подолання суб'єктивізму оцінювання, українські медичні ЗВО починають впроваджувати цифрові чек-листи на планшетах, які автоматично фіксують час та правильність виконання маніпуляції, виключаючи можливість постфактум-коригування результатів.

Навіть за умов проведення ліцензійних екзаменів типу КРОК у класичному аудиторному форматі питання забезпечення академічної доброчесності залишається актуальним. Як наголошують Kaul, V. та колеги (2021) [3], ефективність контролю не може ґрунтуватися виключно на технічних засобах, оскільки вони мають доповнюватися цілеспрямованим формуванням ціннісних орієнтирів чесної поведінки в освітньому середовищі. Створення студентських ініціатив на кшталт інституту академічних амбасадорів, а також системне висвітлення професійних і етичних ризиків, пов'язаних із порушенням принципів доброчесності, здатні стимулювати усвідомлене прагнення до відповідального навчання. У контексті новітніх рекомендацій МОН та НАЗЯВО (2025) [8] українським закладам вищої освіти пропонується відмовитися від політики суцільних заборон щодо штучного інтелекту та натомість запроваджувати нормативно визначені підходи до його застосування. Такі підходи повинні чітко розмежовувати допустиме використання ШІ як допоміжного інструменту (наприклад, для мовної редактури наукових текстів іноземною мовою) і дії, що кваліфікуються як академічні порушення, зокрема автоматизована генерація висновків по клінічним ситуаціям).

Таким чином, подолання викликів цифрової епохи в медичній освіті лежить у площині синергії технологічного моніторингу та педагогічної інновації. Перетворення іспиту з процедури «виявлення незнання» на процес «підтвердження компетентності» через складні, контекстуальні завдання та практичні симуляції є єдиним дієвим способом збереження цінності медичного диплома в умовах домінування інтелектуальних алгоритмів.

Висновки. Підсумовуючи результати проведеного аналізу, слід констатувати, що академічна доброчесність у медичній освіті трансформувалася з суто етичної декларації у фундаментальний елемент системи забезпечення якості охорони здоров'я. Цифрова епоха змістила акценти в типології порушень академічної доброчесності: від простого копіювання текстів до складної симуляції інтелектуальної діяльності за допомогою генеративних моделей ШІ. Виявлено, що використання штучного

інтелекту для підготовки клінічної документації та наукових оглядів створює ілюзію компетентності, водночас деградуючи здатність майбутнього лікаря до самостійного клінічного аналізу та критичного оцінювання джерел.

Основним шляхом подолання виявлених викликів є зміна парадигми оцінювання знань. Традиційні методи контролю, орієнтовані на репродукцію теоретичної інформації, втрачають свою ефективність у середовищі, де будь-яка фактологічна відповідь може бути згенерована алгоритмом за лічені секунди. Відтак, стратегічним пріоритетом для медичних університетів має стати перехід до автентичного оцінювання, яке базується на розв'язанні контекстуальних клінічних задач у реальному часі та демонстрації практичних навичок у симуляційних центрах. Впровадження іспитів формату ОСКІ з цифровим супроводом та чек-листами дозволяє максимально мінімізувати вплив «кібер-списування» та забезпечити об'єктивність верифікації фахової придатності.

Водночас технічні засоби контролю, такі як інтелектуальний прокторинг та ШІ-детектори, повинні розглядатися лише як допоміжні інструменти. Визначальним фактором стабільності системи академічної доброчесності залишається формування «прихованого навчального плану», де етична поведінка викладачів та прозорість інституційних процедур створюють середовище, у якому недоброчесність стає професійно та репутаційно невигідною. Для України сьогодні критично важливим є закріплення чітких політик використання штучного інтелекту в медичних ЗВО, що дозволить інтегрувати технології у навчальний процес без загрози для фундаментальних етичних засад професії.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні довготривалого впливу використання генеративного ШІ на рівень діагностичних помилок молодих спеціалістів та розробці галузевих стандартів цифрової етики для медичної спільноти.

Список використаних джерел

1. Else, H. (2021). The fight against fake-paper factories that churn out sham science. Nature, 591(7851), 516–519. https://doi.org/10.1038/d41586-021-00733-5
2. Emsley, R. (2023). ChatGPT: These are not hallucinations – they're fabrications and falsifications. Schizophrenia, 9(1), Article 52. https://doi.org/10.1038/s41537-023-00379-4
3. Kaul, V., Gallo de Moraes, A., Khateeb, D., Greenstein, Y., Winter, G., Chae, J., Stewart, N. H., Qadir, N., & Dangayach, N. S. (2021). Medical education during the COVID-19 pandemic. Chest, 159(5), 1949–1960. https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.12.026
4. Kazley, A., Andresen, C., Mund, A., Blankenship, C., & Segal, R. (2025). Is use of ChatGPT cheating? Students of health professions perceptions. Medical Teacher, 47(5), 894–898. https://doi.org/10.1080/0142159X.2024.2385667

5. Masters, K. (2023). Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No. 158. Medical Teacher, 45(6), 574–584. https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2186203
6. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024). Metodychni rekomendatsii z rozbudovy dobrochesnosti v zakladakh vyshchoi osvity [Methodological recommendations for building integrity in higher education institutions]. https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-metodychnykh-rekomendatsii-shchodo-zastosuvannia-instrumentiv-ta-mekhanizmiv-dlia-transformatsii-riznykh-sfer-funktsionuvannia-zakladiv-vyshchoi-osvity-na-zasadakh-prozoros
7. Sabel, B. A., Knaack, E., Gigerenzer, G., & Bilc, M.-I. (2025). Fake publications in biomedical science: Red-flagging method indicates mass production. Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s00210-025-04275-9
8. Verkhovna Rada of Ukraine. (2017, September 5). Pro osvitu [On education] (Law No. 2145-VIII). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

ФОРМИ ТА МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

Люленко Світлана
к.п.н., доцент
Кафедра біології та здоров'я людини
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини, Україна
Ленчук Людмила
Вчитель англійської мови
Уманська початкова школа №3
Уманської міської ради Черкаської області, Україна

Сучасна школа функціонує в умовах постійних суспільних, технологічних та безпекових викликів, що зумовлює необхідність переосмислення традиційних підходів до організації освітнього процесу. Пандемія COVID-19, воєнні дії, вимушена міграція учнів і педагогів, а також інтенсивна цифровізація освіти актуалізували потребу у впровадженні гнучких, адаптивних і стійких моделей навчання, здатних забезпечити безперервність та якість освіти незалежно від зовнішніх обставин. У цьому контексті особливої значущості набуває змішане навчання як ефективна педагогічна стратегія сучасної школи.

У науково-педагогічній літературі змішане навчання (blended learning) трактується як цілеспрямоване поєднання очного навчання з елементами електронного та дистанційного навчання, що реалізуються за допомогою цифрових освітніх платформ, онлайн-ресурсів і мультимедійних засобів. У сучасній школі змішане навчання розглядається як цілісна освітня система, що

інтегрує традиційну взаємодію учителя й учнів із можливостями цифрових технологій, забезпечуючи індивідуалізацію та диференціацію навчання, підвищення навчальної мотивації й формування навичок самостійної пізнавальної діяльності. В умовах Нової української школи змішане навчання відповідає засадам компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів [2].

Сутність змішаного навчання полягає у зміні ролей учасників освітнього процесу. Учитель перестає бути виключно джерелом інформації та набуває функцій тьютора, фасилітатора й організатора навчальної діяльності, тоді як учень стає активним суб'єктом навчання, відповідальним за власний освітній поступ. Такий підхід сприяє розвитку самостійності, критичного мислення, цифрової компетентності та навичок самоорганізації.

Поєднання синхронних і асинхронних форм взаємодії в межах змішаного навчання дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів, їх темп навчання, освітні потреби та рівень підготовки. Це створює передумови для реалізації особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів, закладених у державних освітніх стандартах, а також сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу в цілому.

Ефективність змішаного навчання значною мірою залежить від усвідомленого вибору форм і моделей його реалізації. Саме вони визначають організаційну структуру освітнього процесу, співвідношення онлайн- та офлайн-компонентів, характер взаємодії між учасниками навчання та рівень автономності учнів. Незважаючи на зростання практичного досвіду впровадження змішаного навчання у шкільну практику, проблема систематизації його форм і моделей залишається актуальною та потребує теоретико-методичного осмислення [3].

У сучасній школі змішане навчання реалізується через різноманітні форми та моделі, вибір яких залежить від освітніх цілей, вікових особливостей учнів, змісту навчального предмета та рівня цифрової готовності учасників освітнього процесу. Форми змішаного навчання відображають організаційні аспекти освітньої діяльності, тоді як моделі визначають структурну побудову поєднання очного та онлайн-навчання.

До основних форм змішаного навчання у шкільній практиці належать очно-дистанційна, ротаційна та комбінована форми. Очно-дистанційна форма передбачає чергування традиційних занять у класі з дистанційною роботою учнів у цифровому освітньому середовищі. Ротаційна форма ґрунтується на послідовній зміні видів навчальної діяльності, зокрема роботи з учителем, самостійного опрацювання навчального матеріалу та виконання онлайн-завдань. Комбінована форма поєднує елементи різних форматів і дозволяє гнучко адаптувати освітній процес до умов конкретного закладу освіти [4].

У педагогічній практиці найбільш поширеними є кілька моделей змішаного навчання, серед яких особливу увагу привертають ротаційна модель,

модель «перевернутого класу», гнучка модель та модель збагаченого віртуального навчання.

Ротаційна модель передбачає організацію навчання за принципом чергування навчальних станцій, де учні поетапно виконують завдання різного типу: працюють з учителем, виконують онлайн-завдання, а також здійснюють самостійну або групову роботу. Така модель є ефективною в умовах класно-урочної системи та сприяє диференціації навчання.

Модель «перевернутого класу» ґрунтується на перенесенні первинного ознайомлення з навчальним матеріалом у позаурочний час за допомогою відеолекцій, інтерактивних ресурсів або електронних підручників. Аудиторний час використовується для обговорення, виконання практичних завдань, проведення експериментів і застосування здобутих знань на практиці, що підвищує рівень навчальної активності учнів [1].

Гнучка модель передбачає переважання онлайн-навчання з можливістю індивідуальних консультацій учителя та корекції освітньої траєкторії кожного учня відповідно до його навчальних потреб. Така модель є доцільною для реалізації індивідуального підходу та підтримки учнів з різним рівнем навчальних досягнень.

Модель збагаченого віртуального навчання поєднує регулярні очні заняття з систематичною онлайн-роботою, що дозволяє розширити освітній простір школи та забезпечити безперервність навчального процесу.

Отже, різноманіття форм і моделей змішаного навчання створює умови для гнучкої організації освітнього процесу в сучасній школі, підвищення якості навчання та ефективної інтеграції цифрових технологій у викладання різних навчальних предметів.

Список використаних джерел

1. Адамова І., Головачук Т. Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми. Витоки педагогічної майстерності. 2012. № 10. С. 3–6.
2. Березенська С. М. та ін. Змішане навчання : монографія. Харків, 2016. 275 с.
3. Жовта І. А. Дистанційна освіта набирає обертів: в Україні і світі. Освіта України. 2004. № 27. С. 2–6.
4. Стрюк А. М., Семеріков С. О. Моделі комбінованого навчання. Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». 2012. № 2. С. 47–59.

Section: Philosophy

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.009.203-205

СВІТОГЛЯДНІ ЦІННІСНІ ЗРУШЕННЯ У ВІЙСЬКОВИХ ДОКТРИНАХ

Карлайл Еліза
аспірантка
Кафедра філософії
ORCID: 0009-0005-4648-5335
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна

Сучасні військові доктрини зазнають глибинних трансформацій, зумовлених не лише технологічним розвитком і змінами характеру збройних конфліктів, а й суттєвими світоглядними та ціннісними зрушеннями. Війна дедалі більше постає не лише як інструмент досягнення політичних цілей, але як простір зіткнення систем цінностей, уявлень про людину, державу, безпеку та майбутнє.

Класичні військові доктрини модерної епохи ґрунтувалися на державоцентричній парадигмі, де ключовими цінностями виступали суверенітет, територіальна цілісність, дисципліна та ієрархія. Людина в цих доктринах розглядалася передусім як ресурс війни, а моральні міркування підпорядковувалися логіці воєнної доцільності. Проте наприкінці XX – на початку XXI століття відбувається поступовий зсув у бік антропоцентричних та гуманістичних підходів, що відображається у змісті військових стратегій і доктрин.

Одним із ключових ціннісних зрушень є переосмислення ролі людини у війні. У доктринах демократичних держав зростає значення захисту життя військовослужбовців і цивільного населення, дотримання міжнародного гуманітарного права, принципів пропорційності та відповідальності. Військові дії дедалі частіше оцінюються не лише з позиції ефективності, але й з морально-правової точки зору, що свідчить про інтеграцію етичного виміру у стратегічне мислення.

Водночас спостерігається розшарування ціннісних підходів у військових доктринах різних типів політичних режимів. Авторитарні та тоталітарні системи, навпаки, демонструють тенденцію до ревіталізації мілітаристських ідеалів, де війна сакралізується, а насильство легітимується через апеляцію до історичних міфів, ідеї «вищої місії» або колективної ідентичності. У таких

доктринах людина знову редукується до функції, а цінність життя поступається ідеологічним конструкціям.

Особливої ваги набуває вплив технологій та штучного інтелекту на ціннісну структуру військових доктрин. Використання автономних систем, безпілотних платформ і алгоритмічного ухвалення рішень ставить під сумнів традиційні уявлення про відповідальність, моральний вибір і суб'єктність у війні. Це породжує нові аксіологічні дилеми: хто несе відповідальність за рішення, прийняті машиною, і чи можлива «етична війна» в умовах автоматизації насильства.

Окремо варто наголосити на гібридизації війни, яка розмиває межі між військовим і цивільним, фронтом і тилом, миром і війною. У цьому контексті військові доктрини дедалі більше включають інформаційний, культурний і психологічний виміри, що свідчить про зсув від суто силових цінностей до боротьби за смисли, ідентичності та світоглядні орієнтири.

У Києві в січні 2026 року енергетична криза набула не лише інфраструктурного, а й глибокого світоглядного виміру, оголивши вразливість сучасного міста в умовах затяжного воєнного протистояння. Перебої з електропостачанням, теплом і зв'язком трансформували повсякденні практики мешканців та актуалізували питання цінності базових умов життя — світла, тепла, тиші, стабільності. Місто, яке традиційно асоціювалося з ритмом, мобільністю та цифровою присутністю, було змушене адаптуватися до режиму енергетичної обмеженості, де витривалість, солідарність і здатність до самоорганізації стали ключовими соціальними чеснотами. У цьому контексті енергетична криза постає як елемент гібридної війни, що цілеспрямовано впливає не лише на матеріальні ресурси, а й на моральний стан суспільства, переосмислюючи уявлення про безпеку, нормальність і ціну людської стійкості.

Військова доктрина перестає бути лише технічним або стратегічним документом і постає як дзеркало домінантних у суспільстві уявлень про людину, владу, мораль та майбутнє.

Таким чином, світоглядні ціннісні зрушення у військових доктринах відображають глибші процеси трансформації сучасної цивілізації. Усвідомлення цих ціннісних зрушень є необхідною умовою для критичного аналізу сучасних конфліктів і формування відповідальної політики безпеки.

Список використаних джерел

1. Voznyak I., & Myronenko N. (2025). Ethics of war in the context of the actions of the Armed Forces of Ukraine: Analysis of dilemmas and decision-making in combat conditions. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Military-special sciences, (2(62)), 5–11. https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.62
2. Nilsson P.-E., & Ekman I. (2024). "Be Brave Like Ukraine": Strategic communication and the mediatization of war. National Security and the Future, 25(1), 11879. https://doi.org/10.37458/nstf.25.1.2

3. Головіна Н. І. (2022). Етика війни: моральні дилеми військових конфліктів. Людський потенціал у контексті сучасних соціокультурних перетворень, 24–25 травня 2022 р. (с. 13–16). ПНПУ імені В. Г. Короленка. http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/19024
4. Джигора О. (2024). Етика війни та мирного врегулювання: філософські підходи в контексті російсько-української війни. Філософія та управління, 1, 55–63. https://doi.org/10.70651/3041-248X/2024.1.07
5. Клят Ю., Соломицький О., & Таран О. (2024). Justification of the system of indicators for assessing the state's energy security. Military Science, 2(2), 5–12. https://doi.org/10.62524/msj.2024.2.2.01
6. Петрова Л. О. (2017). Етика відповідальності: небезпека війн та збройних конфліктів у сучасному світі. Вісник Національного університету "Юридична академія України імені Ярослава Мудрого". Серія: Філософія, філософія права, політологія, соціологія, 1, 120–125. https://doi.org/10.21564/2075-7190.32.101710
7. Чекаль Л. (2023). Морально-етичні аспекти діяльності військовослужбовців під час війни. Гуманітарні студії, 14(4), 212–217.

ІНТРОСПЕКЦІЯ ЯК ІНТЕГРАТИВНИЙ ФЕНОМЕН САМОАНАЛІЗУ В ЕСТЕТИЦІ Й ПСИХОЛОГІЇ

Вернудіна Ірина
доктор філософських наук, психолог
керівник секції філософії, психології і права
НТ «Українська школа архетипіки», Україна

Проблеми творчого процесу і несвідомого у ньому привернули до себе увагу З. Фрейда та його послідовників на початку XX ст. Чільним об'єктом наукових досліджень психоаналітиків став митець як творча особистість, якій властиве виняткове явище наукового самоаналізу – інтроспекція. Утаємниченість творчості як культурного феномена і складного процесу особистої історії митця досі лишався б таким без здатності креативної індивідуальності автора проаналізувати бодай частково той перебіг внутрішніх процесів, що притаманні його першим етапам: виникнення задуму/ідеї, діяльність творчої уяви, фантазії, плин вільних асоціацій, образів сновидінь тощо.

Термін «інтроспекція» (від лат. «intro» – всередину, «spectare» – дивитися) у науковому дискурсі зазвичай характеризує внутрішній «самопогляд», вдивляння у себе, спостереження за власними внутрішніми психічними проявами й процесами, самоспостереження. Філософський словник, виданий у Києві 1986 року, іще включав тлумачення інтроспекції, тоді як з Філософського енциклопедичного словника видання 2002 року це поняття вже було вилучено. Найвірогідніше це пов'язано з тим, що основні чинники інтроспекції найбільш

ґрунтовно розкриває психологічна наука. Між тим її теоретичний потенціал у контексті вивчення творчості досліджує й естетика як метатеорія мистецтва, що є філософською дисципліною. Саме тому правомірно говорити про явище інтроспекції як про інтегративний (міждисциплінарний, міжгалузевий, комплексний) феномен, властивий митцю як творчій одиниці, що вивчається на перетині двох наук: філософії (естетики) й психології.

Слід підкреслити, що питання інтроспекції, її розуміння й застосовування як експериментально-дослідницького метода особливо виразно постало не лише на рубежі XIX-XX ст., а й значно раніше означилося у працях філософсько-психологічного змісту одного з найвидатніших українських мислителів середини XIX століття Памфіла Юркевича (1826-1874). Торкаючись безпосередньо «явищ душевного життя, які кожний може звіряти власним внутрішнім самопоглядом» [1, с. 86], філософ констатував об'єктивне існування як зовнішнього, так і внутрішнього досвіду, що становить цілісний контекст «душевного» (психологічного, аксіологічного, когнітивного тощо) буття людини. П. Юркевич ще в середині XIX ст. слушно зазначав: «Стани й настрої душі далеко ще не визначаються в усій своїй повноті діяльністю тих п'яти органів чуття, які проводять отримане ними ззовні враження до головного мозку» [1, с. 87].

«Дуалістична філософія, що визнавала паритет тілесної і духовної природи, використовувала інтроспекцію в якості провідного чинника психологічної методології, хоча «хрещеним батьком» інтроспективного метода вважається англійський філософ Джон Локк (1632-1704). Для багатьох інших філософів таких, як Рене Декарт, Томас Гоббс, Джордж Берклі, Девід Юм, Джеймс Мілль, Вільгельм Вундт, Освальд Кюльпе, Едвард-Бредфорд Тітченер та інших інтроспекція відігравала важливу роль у розумінні «вмісту» свідомості й була «путівником» при вивченні внутрішнього почуттєвого і ментального досвіду. У цьому сенсі інтроспекція виступала самодостатнім явищем, яке «не може збрехати або помилитися» [2].

Активне захоплення наприкінці XIX ст. можливостями інтроспекції вилилося у величезну кількість наукових публікацій-звітів практикуючих психологів про відчуття, внутрішні стани, переживання й почуття, що виникають у процесі розв'язання певних теоретичних завдань. Це спричинило у 30-40-х рр. XX ст. відмову від уживання терміну «інтроспекція» й певне притлумлювання наукової уваги до самого методу як способу самопізнання. «Остаточну риску під подальшими інтроспективними дослідами підвів біхевіоризм і його найяскравіший представник Дж. Уотсон, який писав, що психології взагалі слід відмовитися від суб'єктивного способу вивчення, інтроспективного методу дослідження і навіть попередньо напрацьованої у зв'язку з цим термінології. І хоча даний спосіб самоспостереження продовжує перманентно використовуватися у сучасній феноменологічній, екзистенціальній та гештальтпсихології, в психофізиці, психоаналізі й

психіатрії, інтроспективним він і досі називається з великою обережністю» [3, с. 12].

Загалом інтроспекція є одним із засобів «одержання інформації про суб'єктивні аспекти психіки, насамперед про процеси, що відбуваються в свідомості» [4]. Результати інтроспекції можуть поставати у формі оприлюднення людиною своїх думок, почуттів, емоцій, вражень та переживань. У багатьох наукових галузях – літературознавстві, мистецтвознавстві, медицині, немедичній психотерапії, психоаналізі – використовуються згадування і пацієнтів, і творчих особистостей про самих себе, свої переживання, особливості праці й творчості, тобто усе те, що власне і є даними самоспостереження/інтроспекції.

В українській і європейській гуманістиці кінця XIX – початку XX ст. тенденція становлення теоретико-практичного паритету виявилася особливо яскравою. Через інтроспекцію і «самоаналіз творчості українські митці поступово відкривали і для себе, і для науки «секрети» складного процесу створення і функціонування художнього твору [5, с. 408]. На думку Л. Левчук, означена тенденція «пов'язана з іменами тих творчих особистостей, які не обмежували свій інтерес до мистецтва лише процесом реалізації власних художніх задумів. Як правило, відштовхуючись від досвіду створення конкретного твору, осмислюючи ті чи інші труднощі, що його супроводжують, митець ставить перед собою запитання, які вимагають теоретичного осмислення» [6, с. 3]. Найбільш значущими у цьому сенсі є теоретично-концептуальні результати Івана Франка (1856-1916), що були цілковито заякорені в його практичний й емпіричний досвід геніального митця.

При цьому сам І. Франко був переконаний, що лише оприлюднення листування Й.-В. Гете і Ф. Шіллера, їхніх спогадів дало можливість уперше зазирнути до «творчої лабораторії» митця і зрозуміти, яким чином під впливом тих чи інших факторів і внутрішніх ресурсів народжуються образи й характери, створюються картини й художні твори. «Аж тепер показалося, яке значення може мати докладна біографія письменника для повного розуміння його писань і чим буває письменник зі своєю творчістю для суспільності» [7, с. 16-17]. Авжеж тут не йдеться про переваги лише біографічного або навіть патографічного методу. (Патографічний метод це зазвичай «аналітичні дослідження й описи життя і творчості людей, які особливого значення надають виявленню патологічних компонентів, неординарних психічних станів як провідних чинників життєдіяльності» [8, с. 160]). У даному контексті мова йде про літературно-художні твори як «людські документи» (термін І. Франка), що постають внаслідок суб'єктивної творчої діяльності автора.

Історично вже творчість українських поетів-романтиків була зорієнтована на внутрішній індивідуальний світ, особисте світобачення, власні враження і переживання. Вони творили переважно «для себе, щоб дати вихід тим неясним поривам, які ворушилися в їх душах» [9, с. 43]. У багатьох аспектах саме творчість поетів доби романтизму сприяла формуванню суб'єктивно-

персоналістичної свідомості, що знаменувало собою новітній етап розвитку української культури і мистецтва в річищі духовного «свавілля» й розкріпачення творчої індивідуальності. Романтизм у літературі, підкреслював І. Франко, означав перемогу геніальної особистості – над масою, обдарування – над розумовою працею, почуття – над раціо.

Так, прагнення здійснити «психологічний аналіз свого внутрішнього світу в його розвиткові» спонукали українського ученого, яскравого представника Харківської наукової школи Д. М. Овсянико-Куликовського до написання «Споминів», які він занотовував упродовж 1918-1919 рр. аж впритул до своєї смерті. Цей інтроспективний «людський документ», цей «досвід психоаналізу, проведений над самим собою», як називав його автор, є важливим матеріалом-самодослідженням, що зацікавлює не лише з персоналістичної, а й з наукової точок зору.

Серед низки розділів, присвячених різним етапам життя Д. М. Овсянико-Куликовського, «Спомини» містять такі знакові підрозділи: «Особисте»; «Інтерес до анормального»; «Інтерес до злочинного»; «Перший комплекс»; «Я» та «Моє»; Дитинство, Отроцтво, Юність», котрі багато що про нього пояснюють. «Я хотів би розкрити психологічний, особливо позасвідомий бік тих підсумків внутрішнього досвіду, - писав він, - які прийнято називати «світоспогляданням». Я віддав би перевагу термінам «світовідчуття» й «соціальне самопочуття». До їх складу входять і ті переживання, з яких утворились мої наукові й літературні устремління…» [10]. Мемуари Д. М. Овсянико-Куликовського були видані друком його дружиною 1923 року і, на думку дослідників спадщини ученого, ця «незакінчена книга» належить до його найкращих творів.

Традиції інтроспективного самоаналізу – «сповіді» – добре студійовані також у психології західної наукової традиції й відіграли вагому роль у вивченні художньої культури людства, тлумаченні й розумінні мистецтва. Варто згадати значущість щоденникових записів відомих митців зі світовим ім’ям Е. Делакруа, А. Матісса, М. Гоголя, О. Довженка, С. Далі, багатьох інших. Отож, інтроспекція і як явище, і як процес тісно пов’язана з рефлексією. Потреба осмислити, пережити, оцінити себе, свої враження, інтенції, дії та вчинки властива кожній ментально зрілій особистості, а тим більше є нагальною потребою для складного внутрішнього світу творчої індивідуальності – митця.

В українській культурі, літературі, мистецтвознавстві наприкінці XIX – початку XX ст. чітко означилися тенденції індивідуалістичного світобачення і світосприйняття, природним стало прагнення відтворити і зрозуміти людину в усій багатоманітності її внутрішніх «переходів та змагань» (І. Франко), дослідити засобами інтроспекції найпотаємніші глибини її думок, вражень, почувань. Пальму першості у цьому новаторському модерністичному торуванні естетико-психологічних, мистецьких цінностей тримали автори часопису «Українська Хата» (1909-1914). Українські письменники і публіцисти

відмовлялися від побутописання й переходили до психологізму, епіцентр їхніх творів дедалі більше мігрував від зображення до вираження, від «переживання» зовнішніх обставин до акумуляції ідей і настроїв окремої особистості.

Оцінюючи внесок інтроспекції у дослідження досі утаємниченого для пізнання процесу творення, наголосимо: художні образи постають не як наслідок розвитку тих чи інших мистецьких напрямків, стилів, течій та груп, а лише і виключно завдяки яскравим творчим індивідуальностям та прояву їхніх психологічних особливостей. Метод інтроспекції варто застосовувати до тих, хто здатний до «самозвітування» про перебіг своїх внутрішніх процесів. Його складність полягає у тому, що самоспостереження вимагає органічно почуватися одночасно у двох іпостасях: і суб'єкта, і об'єкта спостереження. Чи не тому в історичній практиці людства є лише поодинокі концептуальні розробки в галузі естетики, психології, мистецтвознавства, здійснені ученими-митцями.

Найзначніша концепція творчості, що має беззаперечну наукову вартість і проливає світло на базові складові творчого процесу – діяльність неусвідомлюваного психічного, творчу фантазію, уяву та її значення для втілення художнього задуму, роль і постання образів сновидінь, асоціації, еруптивність, специфічні стани натхнення тощо – належить перу геніального митця, поета, письменника й ученого світового масштабу Івана Франка. Ще з часів навчання у Львівському університеті творчість стала об'єктом його прискіпливого естетико-психологічного аналізу. Значно раніше, ніж виникла теорія психоаналізу З. Фрейда, результати досліджень І. Франка оформилися у самостійну наукову концепцію наприкінці XIX століття й були оприлюднені у трактаті «Із секретів поетичної творчості» (1898-1899).

З позиції теоретичних завдань художньої творчості, що є об'єктом дослідження як естетики, так і психології, феномен інтроспекції має непересічне значення. Для наших знань про чуттєву культуру людства самоспостереження суб'єктів творчої діяльності – письменників, художників, композиторів – були й надалі лишатимуться джерелом першорядної ваги. Вони є істотним автентичним внеском у вивчення творчого процесу зокрема і феномену творчості як полікультурного явища, загалом.

Список використаних джерел

1. Юркевич П. Д. Серце та його значення у духовному житті людини, згідно з ученням слова божого. П. Д. Юркевич. Вибране. К., 1993. С. 73-114.
2. Вернудіна І. В. Естетико-психологічний дискурс межі XIX-XX століть: українська модель. Дисерт. на здоб. … доктора філос. наук. К.: КНУ, 2012. 405 с.
3. Вернудіна І. В. Творчо-пошуковий потенціал інтроспекції в структурі естетико-психологічних досліджень / Міжнар. наук. конф. «Дні науки філософського факультету – 2011», 20-21 квіт. 2011 р., матеріали доповідей та виступів. К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. Ч. 7. С. 11-13.

4. Філософський словник / за ред. В. І. Шинкарука. 2-ге вид., переробл. і доповн. К. : Голов. ред. УРЕ, 1986. 800 с.
5. Левчук Л. Т. Українська естетика: історична традиція й сучасний стан. Естетика: підручник. К., 2005.
6. Левчук Л. Т. Українська естетика XX століття в іменах: Казимир Малевич / Актуальні філософські та культурологічні проблеми сучасності. Зб. наук. праць. Випуск 18. Відп. ред. М. М. Бровко, О. Г. Шутов. К.: Вид. центр КНЛУ, 2006.
7. Франко І. Я. Теорія і розвій історії літератури. Повне зібр. творів. Т. 40. К., 1983.
8. Левчук Л. Т. Психоаналіз: історія, теорія, мистецька практика. Навч. посібник. К.: Либідь, 2002.
9. Франко І. Я. Поезії Віктора Забіли. Повне зібр. творів. Т. 37. К., 1982.
10. Овсянико-Куликовський Д. М. Спогади. Особисте: досвід психоанализу / Літературно-критичні праці у 2 тт., 1989.

Section: Physical and Mathematical Sciences

DOI 10.70286/EOSS-02.02.2026.010.211-220

THE EVOLUTIONARY ROLE OF PROLONGED VOLCANISM ON THE FORMATION AND CHANGES OF THE MARTIAN ATMOSPHERE

Vidmachenko Anatoliy Petrovych
Doctor Phys.-Math. Sci., Professor
Professor of Department of Physics
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Abstract. For billions of years, Mars has been a carrier of powerful volcanic activity. Volcanism provided the initial formation of the atmosphere and hydrosphere and continues to influence the dynamics of the modern gas composition and the activity of mantle plumes. The Earth is characterized by plate tectonics, which provides an exchange of volatile substances between the atmosphere and the mantle. The absence of plate movement on Mars led to the accumulation of magma in one place, and to the formation of huge shield volcanoes. Such a concentrated release of energy and mass had global consequences for the atmosphere, since each large eruption was able to throw into the air an amount of gases sufficient to temporarily change the climatic regime of the entire planet. In the early historical period, intensive degassing of the primary mantle occurred; this led to the creation of a dense atmosphere of CO_2 and H_2O. Martian volcanoes also emitted other gases. For example, the ratio of deuterium to hydrogen (D/H) on Mars is 5–6 times higher than on Earth; this indicates a selective loss of light hydrogen to space over billions of years. Similarly, volcanic nitrogen helped explain the observed 15N/14N ratio. The evolution of ideal gases, in particular xenon Xe, suggests that most of the atmospheric distribution of gaseous constituents occurred within the first few hundred million years of the planet's history. It was long believed that on Mars, as on Earth, the main sulfur-containing gas was sulfur dioxide SO_2. However, new modeling, taking into account the oxidation state of the Martian mantle, shows that Mars emitted mainly reduced forms of sulfur: hydrogen sulfide H_2S, sulfur S_2, and the powerful greenhouse gas sulfur hexafluoride SF_6. It retains heat thousands of times more effectively than CO_2. The presence of SF_6 on Mars also explains the existence of liquid water 3–4 billion years ago without the need to assume unrealistically high concentrations of CO_2. The results of the InSight mission and modern orbital observations have shown that Mars remains a geologically active planet.

Keywords: Mars, atmospheric evolution, gas composition, atmospheric modeling.

Introduction. Despite its current state as a cold and rarefied desert, Mars [2, 12,

20] has been the site of enormous volcanic activity for billions of years [23-26, 31]. But it is radically different from its terrestrial counterparts in terms of scale, duration, and geochemical consequences. Understanding how the planet's internal heat was transformed into volcanic eruptions and subsequent volatile outgassing is key to reconstructing the climate history of Mars [3, 33]. Volcanism not only provided the initial formation of the atmosphere and hydrosphere, but also continues to influence the dynamics of the modern gas composition [15, 16, 28] through passive outgassing processes and mantle plume activity.

Geodynamic principles of Martian volcanism. A fundamental difference between Mars and Earth lies in the tectonic regime. While Earth is characterized by plate tectonics, which allows for a constant exchange of volatiles between the atmosphere and the mantle, Mars evolved under conditions of a stable lithosphere [9]. Therefore, the outer shell of the planet remains intact and immobile relative to the convective flows in its mantle. This has led to the fact that mantle plumes, which are upward flows of hot material, remain stationary under certain areas of the crust for millions or even billions of years.

The stationarity of the plumes, combined with the low gravity of Mars, has led to the formation of giant volcanic regions such as Tharsis and Elysium. Low gravity (with a gravity acceleration of 3.72 m/s^2 compared to 9.8 m/s^2 on Earth) has a critical impact on magmatic processes; it reduces the buoyancy of magma, which requires much larger and deeper magma reservoirs to accumulate sufficient pressure before eruption. As a result, volcanic events on Mars occur less frequently than on Earth but are characterized by incredible volumes of erupted material and high rates of lava flow. And the lack of plate movement has led to the fact that all the lava and gases that were released above a particular plume accumulated in one place, forming colossal shield volcanoes.

For example, Olympus Mons is 100 times larger in volume than the largest volcano on Earth, Mauna Loa. Such a concentrated release of energy and mass had global consequences for the atmosphere, since each large eruption was capable of releasing into the air a quantity of gases sufficient to temporarily change the climate regime of the entire planet.

Heat flow evolution and volcanic chronology. The intensity of volcanism determined the entire thermal history of Mars [29]. During the Pre-Noachian (4.5–4.1 billion years ago) and Noachian (4.1–3.7 billion years ago) periods, the planet had a significantly higher internal heat flow, which supported global magmatic activity. Estimates of heat flow for the Noachian–Hesperian boundary suggest a gradual cooling of the interior [13]. However, even with the general decline in activity, large volcanic centers remained active throughout most of Mars' history.

The Pre-Noachian period saw the formation of a primary crust and intense degassing of the primary mantle; this led to the creation of a dense atmosphere of CO_2 and H_2O. The Noachian period saw the peak of the formation of the Tharsis Plateau; eruptions of enormous volumes of lava and gases occurred, coinciding with a period of intense river network formation. During the Hesperian period (3.7–3.0 billion years

ago), eruptions through fissures dominated Mars and large plains of basaltic lavas formed; the chemical composition of the emissions changed towards an increase in the proportion of sulfur. During the Amazonian period (3.0 billion years ago – present), volcanic activity was localized in the areas of Tharsis and Elysium; however, eruptions become isolated, although they continue to significantly affect local conditions [7].

Volcanic degassing as a source of the Martian atmosphere and hydrosphere. Over a long geological time, volcanism has been the main source of atmospheric replenishment. According to calculations based on the studied volumes of volcanic rocks, volcanic degassing added about 0.8 bar of carbon dioxide CO_2 to the Martian atmosphere only during the late Noachian to Amazonian periods [6]. Other models suggest that the total CO_2 emissions from the Tharsis province alone could have increased the pressure by 1.5 bar. This is a huge amount, considering that the current atmospheric pressure on Mars is less than 0.01 bar.

But Martian volcanoes not only emitted greenhouse gases, but also enormous amounts of water vapor (Table 1). Estimates suggest that volcanism released about $1.1 \cdot 10^{21}$ g of water, equivalent to a global water layer 46 to 120 meters thick. This water played a significant role in shaping the early Martian landscape. Once in the atmosphere, it condensed and fell as rain or snow, creating the river networks and lakes that we now see as dry riverbeds.

Table 1 – Estimates of Volcanic Emissions

Volatile substance	**Estimated release volume (global equivalent)**	**Impact on atmosphere and surface**
CO_2	0.8 – 1.5 bar	Main component of the atmosphere, greenhouse effect
H_2O	46 – 120 meters (water layer)	Formation of the hydrosphere, polar ice caps
SO_2 / H_2S	Up to 120 cm (acid layer)	Formation of sulfates, aerosol cooling/heating
N_2	~1.3 mbar	Effect on the isotopic composition of nitrogen 15N/14N

The study of the isotopic composition of gases in Martian meteorites and in the modern atmosphere allows us to trace the history of degassing and gas loss. For example, the ratio of deuterium to hydrogen (D/H) on Mars is 5–6 times higher than on Earth; this indicates a selective loss of light hydrogen to space over billions of years [6]. Volcanic degassing has continuously supplied “fresh” hydrogen from the mantle, which has a lighter isotopic composition (close to Earth's), partially compensating for the isotopic increase in the weight of the atmosphere. Similarly, volcanic nitrogen helps to explain the observed 15N/14N ratio [6].

The evolution of ideal gases, in particular xenon (Xe), suggests that the bulk of the atmospheric distribution of gas components occurred very early: in the first few hundred million years of the planet's history [16]. This means that later volcanism added gases to an already significantly modified atmospheric reservoir. Xenon, having a low ionization potential, could be removed from the atmosphere along with

the flows of ionized components, and this led to its significant depletion compared to other noble gases. Recent data [3] have made radical adjustments to the understanding of the chemical composition of Martian volcanic emissions.

For a long time it was believed that the main sulfur-containing gas, as on Earth, was sulfur dioxide SO_2. However, new modeling, taking into account the oxidation state of the Martian mantle, shows that Mars emitted mainly reduced forms of sulfur: hydrogen sulfide H_2S and sulfur S_2. The most significant conclusion of the new research is the possibility of the formation of sulfur hexafluoride SF6 in the Martian atmosphere. This is an extremely powerful greenhouse gas, capable of retaining heat thousands of times more effectively than CO_2 [3]. The presence of SF_6, formed by the interaction of volcanic emissions, could have provided sufficient warming to maintain liquid water on the surface even with weak energy fluxes from the young Sun. Modeling of many degassing scenarios has shown that: reduced sulfur species (H_2S, S_2) dominated at the surface-level pressures possible at that time [3]; these gases contributed to the formation of an optically dense aerosol haze that regulated the energy balance of the planet.

The presence of SF_6 on Mars also explains the existence of liquid water 3–4 billion years ago without the need to assume unrealistically high concentrations of CO_2. Volcanic sulfur had another critical effect: it determined the mineralogy of the surface. Unlike Earth, where carbonates (limestones) are the main reservoirs of CO_2, they are much rarer on Mars. This is because volcanic gases were rich in sulfur compounds, which, when dissolved in water, created an extremely acidic environment [6]. Under low pH conditions, carbonates cannot precipitate, and sulfates are formed instead.

This transition is well documented in the geological record of Mars. After all, during the Noachian era, there was a more neutral environment, and clay minerals - phyllosilicates – formed in it. During the Hesperian era, powerful sulfur emissions during volcanic eruptions led to global acidification and the formation of significant deposits of sulfates such as jarosite and gypsum. The recent discovery of pure native sulfur using the “Curiosity” rover in 2024 confirmed model predictions about the precipitation of elemental sulfur directly from volcanic plumes containing S_2. Volcanism on Mars was not just a source of heat, but a complex regulator of water distribution. Studies [8] demonstrate that individual eruptions could initiate global or regional precipitation events.

Explosive and effusive volcanism. Powerful explosive eruptions were common in early Martian history (e.g., for the volcanoes Syrtis Major and Apollinaris Mons). They ejected huge amounts of water vapor high into the atmosphere. Due to the low temperatures, this vapor quickly froze and fell as snow or icy ash. Simulations show that a single such eruption could have covered the equatorial regions with a layer of ice up to 5 meters thick. Since the equatorial regions are usually too warm for ice to exist there in a stable state, this ice could have persisted for millions of years only if it was quickly buried under a layer of volcanic dust and/or ash that would protect it from sublimation.

Large lava eruptions, such as those at Cerberus Fossae, had a dual effect, either short-term warming or sudden cooling. For example, CO_2 and H_2O emissions created a temporary greenhouse effect. While the accumulation of sulfate aerosols and ash in the atmosphere increased the albedo of the entire planet, reflecting a significant part of the sunlight and plunging Mars into a volcanic winter for a certain time. It is precisely such temperature fluctuations that can explain the presence of such relief features [27, 32] as cones formed by the explosive interaction of hot lava with ice under the surface layer. This indicates that even in later eras Mars had significant reserves of ice, the distribution of which changed under the influence of volcanism.

The evolution of the Martian atmosphere is also the history of the struggle between its replenishment during volcanic eruptions and impact cosmic erosion. The critical moment was the disappearance of the global magnetic field [1, 14] about 4 billion years ago.

Without magnetic protection that deflects the solar wind, the upper atmosphere became defenseless against the streams of charged particles. Therefore, the solar wind crashed into the Martian atmosphere, ionizing gas atoms and "blowing" them into space. It is believed that "young" Mars lost most of its atmospheric oxygen and carbon precisely as a result of this process. Interestingly, weak residual magnetic fields in the Martian crust not only do not protect the planet now but may also accelerate the loss of the atmosphere. Modeling in [14] showed that a weak magnetic field can lead to the loss of ions even 6 times faster than the complete absence of the field. Magnetic field lines that emerge from the crust are deformed by the solar wind and create peculiar channels ("magnetic tails") through which atmospheric ions easily flow into space. This paradoxical effect means that as Mars began to cool and lose its internal dynamo, the rate of atmospheric degradation increased significantly, despite ongoing volcanic degassing.

Ongoing geological and atmospheric activity on modern Mars. The results of the InSight mission [4, 5] and modern orbital observations have definitively shattered the traditional view of Mars as a "dead" planet. Mars remains geologically alive today, although the scale of its activity has certainly diminished compared to its early history. One of the most important geophysical discoveries of recent years has been the discovery of a giant active mantle plume beneath Elysium Planitia (Fig. 1). This plume, about 4000 km wide, is uplifting the planet's surface, creating the Cerberus Fossae tectonic faults. Almost all of the Martian earthquakes recorded by InSight occur in this area.

Evidence of modern activity on Mars includes seismic signals indicating the movement of magma or the fracturing of rocks under the influence of heat; the presence of the "youngest" volcanic eruption on Mars – a small ash layer in Cerberus Fossae, which is only 53,000 years old; and an anomalously high local heat flow, which supports the possibility of liquid water or magma at shallow depths.

Methane CH_4 is one of the most important indicators of current activity on the planet. Since methane in the Martian atmosphere should be destroyed by solar ultraviolet radiation in about 300–400 years, its detection implies the presence of a modern source of its replenishment. The Mars rover "Curiosity" recorded seasonal

fluctuations in background methane levels at values of 0.2–0.7 ppbv and repeatedly observed its sudden spikes to values of 7–20 ppbv [36]. Although the biological origin of methane is an attractive hypothesis, geological processes such as "microdegassing" are still more likely explanations. These include concepts such as the interaction of olivine with water in the presence of internal heat of the planet, which leads to the release of hydrogen H_2 and the subsequent synthesis of CH_4. Methane formed billions of years ago could also be trapped in ice clathrates and released now through tectonic movements or seasonal warming. Although the "ExoMars Trace Gas Orbiter" has not yet been able to detect methane on a global scale, local emissions in areas such as Nili Fossae and Syrtis Major remain the subject of intense research [11].

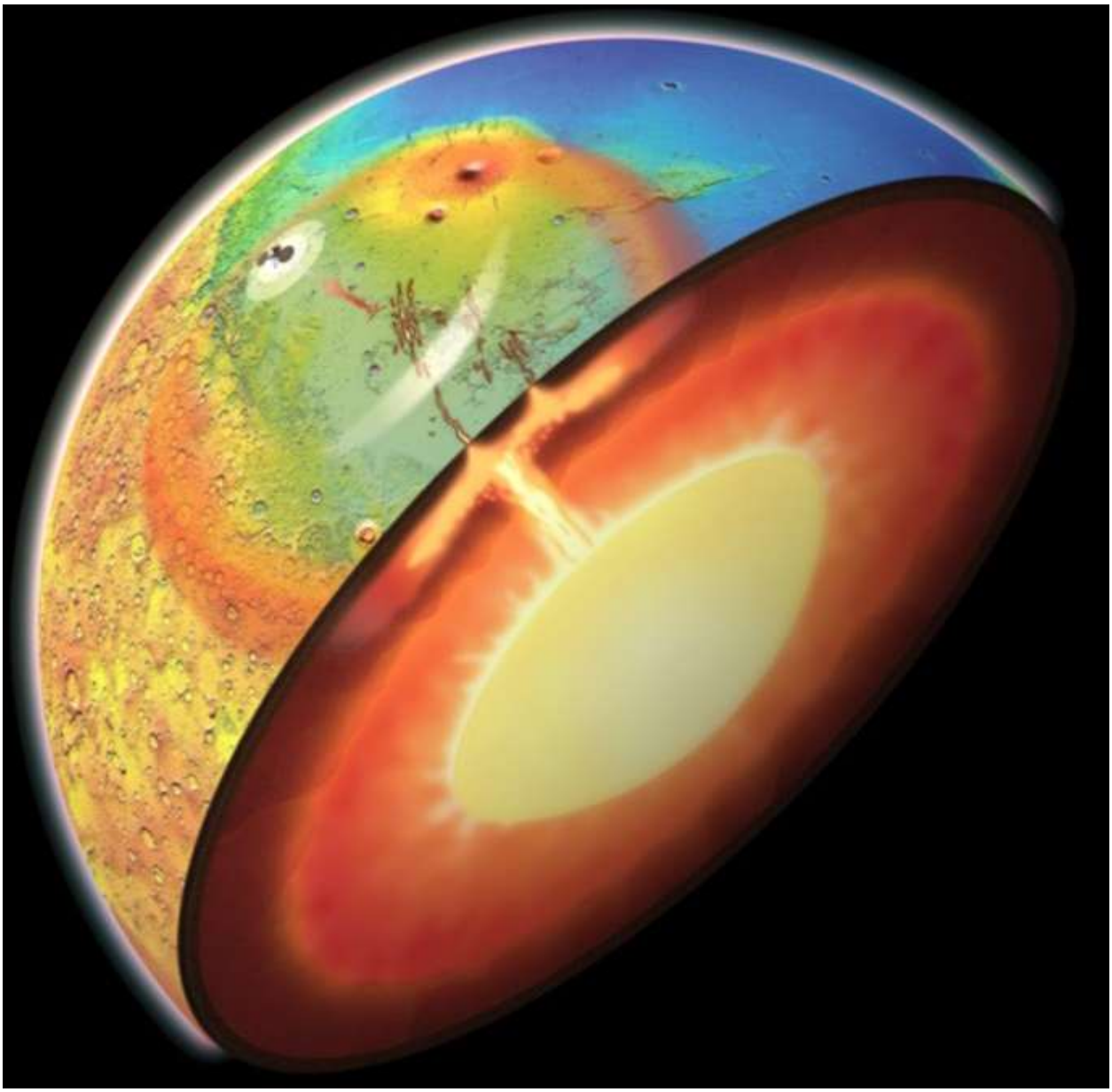


Fig. 1. Schematic diagram of the seismometer on the InSight module, which was used to detect a magma plume in the mantle of Mars. The plume rises from the depths of Mars and lifts up the Elysium Plain, where InSight landed.
(https://cdn.aapg.org/packflashitemimages/webready/insight-concludes-with-key-findings-fig4.jpg?width=1200)

In 2021, the “ExoMars Trace Gas Orbiter” first detected hydrogen chloride HCl in the Martian atmosphere. Initially, this was considered direct evidence of volcanism, but the fact that it appears simultaneously across the planet during dust storms [10, 30, 34, 35] suggests a rather complex photochemical cycle in which salty dust interacts with atmospheric moisture. Nevertheless, HCl remains an important indicator of the interaction between the planet's lithosphere and atmosphere, and its search, in combination with sulfur-containing gases, is a priority for this spacecraft to detect active volcanic plumes.

Analysis of Martian volcanism provides a new perspective on the evolution of the Earth. Mars demonstrates what can happen to a terrestrial planet if its heat engine cools more quickly due to its small size. The low atmospheric pressure on Mars has contributed to the fact that magmas degassed much deeper and more completely than on Earth. This means that Martian volcanism was extremely effective in bringing volatiles to the surface, but the lack of a mechanism for their return due to the absence of plate tectonics [17] made the atmosphere vulnerable to irreversible losses.

Conclusions. Volcanism on Mars was and remains a central process determining the fate of its atmosphere. From the initial creation of a dense gas envelope during the Noachian era to the maintenance of episodic warming through emissions of reduced sulfur and SF_6, volcanic activity has created habitable windows [10, 18, 19, 21, 22] on the planet. Modern Mars is not a “dead rock” but a planet in a state of late geological maturity. The presence of an active mantle plume beneath the Elysian Planitia, seismic activity in Cerberus Fossae, and mysterious methane emissions suggest that internal processes continue to fuel the atmosphere with volatiles.

Although the rate of atmospheric loss to space now outweighs the rate of its replenishment, each new marsquake or methane burst is a reminder that Martian activity is still present, continuing to influence atmospheric evolution. Understanding these processes is critical for basic science and for future exploration missions. Volcanic regions beneath the surface of Mars, where mantle heat can interact with subsurface ice, are the most promising places to search for modern regions where microbial life could exist in hydrothermal conditions similar to those on Earth. Thus, the volcanism that once created Mars' atmosphere now points the way to the search for life deep within its interior.

References

1. Acuña M.H. (2003) The magnetic field of Mars. The Leading Edge. 22(8), p. 769-771.
2. Atreya S.K., Gu Z.G. (1994) Stability of the Martian atmosphere: is heterogeneous catalysis essential? J. Geophys. Res. 99(E6), p. 13133–13145.
3. Bellino L.G., Sun Ch. (2025) Volcanic emission of reduced sulfur species shaped the climate of early Mars. Science Advances.11(36), p. 1-11. https://orcid.org/0000-0002-9768-2815.
4. Bi H., Sun D., Sun N., et al. (2025) Seismic detection of a 600-km solid inner core in Mars. Nature. 645, p. 67–72.

5. Clinton J.F. (2017) Preparing for InSight: An Invitation to Participate in a Blind Test for Martian Seismicity. Seismological Research Letters. 88(5), p. 1290-1302.
6. Craddock R.A., Greeley R. (2009) Minimum estimates of the amount and timing of gases released into the Martian atmosphere from volcanic eruptions. Icarus. 204, p. 512–526.
7. Dohm J.M., Anderson R.C., Barlow N.G., et al. (2008) Recent geological and hydrological activity on Mars: The Tharsis/Elysium corridor. Planetary and Space Science. 56, p. 985–1013.
8. Hamid, S.S., Kerber, L. & Clarke, A.B. (2025) Precipitation induced by explosive volcanism on Mars and its implications for unexpected equatorial ice. Nature Communications.16(8923). https://doi.org/10.1038/s41467-025-63518-8.
9. Lenardic A. (2018) The diversity of tectonic modes and thoughts about transitions between them. Philosophical Transaction of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 376(2132), p. 1-22.
10. Morozhenko A.V., Vidmachenko A.P. (2020) Dust can affect on the mastering of Mars. 22 International scientific conference Astronomical School of Young Scientists. December 11-12, 2020. Kyiv, Ukraine. P. 71-73.
11. Oehler DZ, Etiope G. (2017) Methane Seepage on Mars: Where to Look and Why. Astrobiology. 17(12), p.1233-1264. doi: 10.1089/ast.2017.1657.
12. Pollack J.B., Kasting J.F., Richardson S.M., Poliakoff K. (1987) The case for a wet, warm climate on early Mars. Icarus. 71(2), p. 203-224.
13. Ruiz, J., Parro, L. M., Egea-González, I., Romeo, I., Álvarez-Lozano, J., & Jiménez-Díaz, A. (2025). The Surface Heat Flow of Mars at the Noachian–Hesperian Boundary. Remote Sensing, 17(2), 274. https://doi.org/10.3390/rs17020274.
14. Sakata R., Seki K., Sakai S., et al. (2020) Effects of an Intrinsic Magnetic Field on Ion Loss From Ancient Mars Based on Multispecies MHD Simulations. Journal of Geophysical Research: Space Physics. 125(2), p. 1-16.
15. Schmidt F., Chassefière E., Tian F., et al. (2016) Early Mars volcanic sulfur storage in the upper cryosphere and formation of transient SO2-rich atmospheres during the Hesperian. Meteoritics & Planetary Science. 51(11), p. 2226-2233.
16. Shorttle O, Saeidfirozeh H, Rimmer PB, et al. (2024) Impact sculpting of the early martian atmosphere. Sci Adv. 10(37), p. 1-19. doi: 10.1126/sciadv.adm9921.
17. Sleep N.H. (1994) Martian Plate Tectonics. J. Geophys. Res. 99(E3), p. 5639-5655.
18. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2019) In What Places and What Exactly Can be the" Traces" of Life on Mars? Ninth International Conference on Mars. 2089, 6007.
19. Steklov A.F., Vidmachenko A.P. (2019) Where and What Exactly Can Be the “Traces” of Life on Mars? Mars Extant Life: What's Next? Held 5-8 November 2019, in Carlsbad, New Mexico. LPI Contribution No. 2108, 2019, id.5089.
20. Vidmachenko A.P. (2014) Study of Earth-like planets. 16 International Scientific Conference Astronomical School of Young Scientists. Kirovohrad, Ukraine. May 29–31, 2014. P. 12-13.

21. Vidmachenko A.P. (2016) Traces of life on Mars must be sought around the valley Hellas in areas where the water coming out from under the planet's surface. 18 International Scientific Conference Astronomical School of Young Scientists. Kyiv, Ukraine, May 26-27, p. 14-16.
22. Vidmachenko A.P. (2017) What forms of life could have arisen in the ancient conditions of Mars? 19 International Scientific Conference Astronomical School of Young Scientists. May 24–25 2017. Bila Tserkva, Ukraine. P. 16-17.
23. Vidmachenko A.P. (2018) Modern volcanic activity on the Moon. 20 International Scientific Conference Astronomical School of Young Scientists. May 23-24. Uman, Ukraine. P. 5-7.
24. Vidmachenko A.P. (2023) About volcanoes on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". ISBN 978-617-552-363-6. P. 76-81.
25. Vidmachenko A.P. (2023) Comparison of features of impact and volcanic craters on the surface of Mars. Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference. Progressive research in the modern world (April 27-29). P. 237-246.
26. Vidmachenko A.P. (2023) History of possible climate change on Mars. Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference. Science and innovation of modern world. (23-25 March 2023). Chapter 54. Cognum Publishing House, London, United Kingdom, p. 336-345.
27. Vidmachenko A.P. (2023) Macrorelief of the surface of Mars. Proceedings of XIV International Scientific and Practical Conference. Prospects for the development of science and the environment. (April 10-12, 2023). Chapter 7. P. 34-39.
28. Vidmachenko A.P. (2023) The atmosphere of Mars. Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference. Scientific research in the modern world.(April 6-8). P. 283-293.
29. Vidmachenko A.P. (2023) Thermal properties of the surface of Mars. Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference . Progressive research in the modern world (March 29-31, 2023). Chapter 42. P. 243-252.
30. Vidmachenko A.P., Klimenko V.M., Morozhenko A.V. (1981) Apparent spectral albedos of the disk of Mars in September-October 1977. Solar System Research. 14(4), p. 157-159.
31. Vidmachenko A.P., Mozghovyi O.V., Steklov O.F. (2023) About volcanoes on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY", p. 76-81.
32. Vidmachenko A.P., Mozghovyi O.V., Steklov O.F. (2023) Features of the relief on the surface of Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". P. 66-71.
33. Vidmachenko A.P., Mozghovyi O.V., Steklov O.F. (2023) Historical aspects of climate changes on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian SCo "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". P. 56-61.

34. Vidmachenko A.P., Mozghovyi O.V., Steklov O.F. (2023) Peculiarities of dust storms on Mars. Proceedings of 11 All-Ukrainian Scientific Conference "Astronomy and present day", April 12, 2023. Vinnytsia, Ukraine. LLC "TVORY". P. 87-92. 1
35. Wang H. (2017) Major dust storms and westward traveling waves on Mars. Geophysical Research Letters. 44(8), p. 3493-3501.
36. Yung Y.L., Chen P., Nealson K., et al. (2018) Methane on Mars and Habitability: Challenges and Responses. Astrobiology. 18(10), p. 1221-1242.

YASSAT PROJECT - A STEP TOWARD MASTERING SPACE TECHNOLOGIES

Erkin K. Aktayev
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Professor Palace of Schoolchildren, Turkestan, Kazakhstan
Annel N. Onalbek
Methodist of the Students' Palace
Zhakyp Olzhas
10th grade student, Schoolchildren's Palace,
Turkestan city, Kazakhstan

Abstract

This article examines the educational project **YasSat**, implemented within the club "Satellite Robotics and Space Communication" at the Palace of Schoolchildren in the city of Turkestan. The project is aimed at developing students' engineering, research, and analytical competencies in the field of space technologies based on the STEM approach. Particular attention is given to the educational, scientific, and social significance of the project, as well as its role in preparing future specialists in space engineering.

Keywords: YasSat, nanosatellite, STEM education, satellite robotics, space technologies, supplementary education.

Introduction

In modern education, the integration of innovative technologies and the development of students' research abilities are of particular importance. Stimulating interest in engineering and scientific fields is one of the priority tasks of the supplementary education system. In this context, the YasSat project, implemented at the Palace of Schoolchildren in the city of Turkestan, represents a significant educational initiative aimed at introducing school students to the fundamentals of space engineering and enhancing the scientific and technological potential of the country [1], [2].

The YasSat project is carried out within the framework of the "Satellite Robotics and Space Communication" club and constitutes an integral part of the UniSat

educational ecosystem, established with the support of international and national partners.

History of Implementation and Educational Environment

On September 30, 2022, an educational hub UniSat focused on space technologies was officially launched at the Palace of Schoolchildren in Turkestan. The initiative was implemented by the UNICEF Representative Office in Kazakhstan in cooperation with the Non-Profit Joint-Stock Company Al-Farabi Kazakh National University and the Palace of Schoolchildren of Turkestan [3].

Within this educational hub, favorable conditions were created for school students to practically explore modern satellite engineering technologies. It was in this environment that the development of the educational nanosatellite YasSat began.

Project activities started in 2024, and in February 2025, students successfully completed the assembly of the nanosatellite under the guidance of professional mentors, demonstrating the feasibility of implementing complex engineering projects at the school level [4].

Purpose and Concept of the Project

YasSat is an educational nanosatellite developed by school students in the CubeSat format. The main goal of the project is to form students' understanding of the space industry and to develop their research and engineering skills through the application of STEM technologies (Science, Technology, Engineering, Mathematics) [1], [2].

The project concept is based on the principle of "learning through practice," where each stage-from design to data analysis-is carried out by students themselves under the supervision of teachers and engineering mentors.

Technical Characteristics of the Nanosatellite

The educational nanosatellite YasSat is designed in the CubeSat format and is intended for conducting applied educational and research experiments within the Earth's atmosphere. The satellite's structure is adapted for use in supplementary education and ensures an optimal balance between functionality, compactness, and operational safety.

The hardware platform of the nanosatellite is based on an Arduino-compatible microcontroller, which provides data acquisition, primary processing, and transmission from sensor modules. The choice of this platform is обусловлено its open architecture, accessibility, and extensive opportunities for teaching programming and engineering design. All system processes are controlled via software developed by students in the Arduino IDE environment.

The nanosatellite is equipped with a set of environmental sensors, including temperature, atmospheric pressure, and relative humidity sensors. These devices enable the registration of atmospheric parameter changes depending on time and altitude. Measurements are conducted at predefined time intervals, allowing subsequent analysis of atmospheric dynamics.

Additionally, the satellite integrates a particulate matter (PM) air pollution sensor, designed to measure the concentration of suspended particles in the

atmosphere. The inclusion of this sensor significantly expands the research potential of the project and enables the study of environmental monitoring and air quality assessment within educational experiments.

The power supply system is based on an autonomous energy source, ensuring stable operation of all electronic components throughout the experiment. Special attention is paid to electrical safety: protection against reverse polarity, short circuits, and overcurrent is implemented. All connections are designed in accordance with reliability and mechanical stability requirements.

For data transmission, YasSat is equipped with a wireless communication module, allowing telemetry data to be received at a ground station. Data transmission can be performed in real time or stored for later retrieval, providing flexibility in experiment organization and supporting various data collection and analysis scenarios.

Structurally, the nanosatellite features a modular design, which simplifies assembly, maintenance, and system upgrades. The modular approach allows students to study individual components step by step, replace modules, and conduct experimental modifications without compromising the integrity of the entire system.

Thus, the technical characteristics of the YasSat nanosatellite provide broad opportunities for implementing educational and research tasks. The system combines accessibility, functionality, and educational value, making it an effective tool for developing engineering and research competencies among students in the supplementary education system [4], [5].

Launch Technology and Remote Sensing of the Earth

One of the key advantages of the YasSat project is the ability to launch the nanosatellite using a helium-filled weather balloon to altitudes of up to 30 km. This method enables the collection of data from the lower and middle layers of the atmosphere without the need for costly rocket technologies [2].

Basic Physical Calculations for Launching the Nanosatellite Using a Helium Balloon in the YasSat Project

The launch of the nanosatellite using a helium balloon in the YasSat project is based on Archimedes' principle, gas laws, and changes in atmospheric pressure. Below are the most important formulas and calculation steps:

1. Buoyancy (Archimedes' Principle)

For the balloon to rise, the buoyant force generated by the gas (helium) inside it must be greater than its total weight (balloon + payload + helium):

$$F_l = (\rho_a - \rho_{He}) * V * g$$

2. Volume Expansion Due to Altitude

As altitude increases, atmospheric pressure (P) decreases, and the balloon's volume expands according to Boyle's Law:

$$P1 * V1 = P2 * V2$$

At 30 km altitude, the pressure is approximately 100 times lower than at sea level. To prevent the balloon from bursting, it is not fully inflated on the ground — typically filled only 10–15% of its maximum volume.

3. Altitude Calculation (Barometric Formula)

The altitude of the satellite can be estimated using the barometric formula:

$$H=(R*T)/(M*g)*\ln(P_0/P)$$

4. Free Fall and Parachute (Landing Phase)

After the balloon bursts, the nanosatellite descends using a parachute. The descent speed (v) can be estimated once equilibrium is reached:

$$v=\mathrm{sqrt}((2*m*g)/(\rho*A*C_d))$$

In addition, YasSat is equipped with basic photo and video modules, enabling elements of remote sensing of the Earth, such as observing terrain, vegetation cover, and atmospheric phenomena. The collected data can be used in educational and applied research in ecology, agriculture, and environmental monitoring [5].

Educational Potential of the Project

The YasSat project functions as a comprehensive educational platform that ensures interdisciplinary integration of knowledge:

Science: fundamentals of physics, astronomy, and geography;

Technology: sensor operation and microcontroller programming;

Engineering: design and assembly of technical systems;

Mathematics: processing experimental data and constructing graphs [1], [4].

This approach promotes the development of critical, analytical, and creative thinking, as well as sustained interest in scientific and technical activities.

Social and Scientific Significance of the Project

The YasSat project possesses high social and scientific significance and may be considered a model for the development of space education for school students in Kazakhstan. Its implementation contributes to:

- support for talented students at the regional level;
- formation of innovative and engineering-oriented thinking among youth;
- early career orientation in space and engineering specialties;
- conducting educational research in ecology, agriculture, and climatology [3], [5].

Conclusion

The YasSat project represents a significant step toward mastering space technologies beginning at the school level. Working with the nanosatellite enables students to solve real engineering problems, study atmospheric processes, and collect scientific data.

Implemented at the Palace of Schoolchildren in the city of Turkestan within the UniSat hub, the project contributes to the formation of a new generation of Kazakhstani scientists and engineers and strengthens young people’s interest in national science and technology. YasSat is the first step into space for young researchers.

References

1. Trends in the Development of STEM Education Systems // Methodological Materials of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. – 2023.

2. The Role of Project-Based Learning in the Development of Engineering Education // Republican Scientific and Methodological Journal. – 2024. – No. 198. – pp. 32–38.
3. UniSat: Educational Hub for Space Technologies in Kazakhstan. – UNICEF Kazakhstan. – 2022.
4. Kystauov B. Educational Nanosatellite: Design, Assembly, and Research. Methodological Guide. – Merke, 2026. – 86 p.
5. CubeSat-Based Educational Satellite Projects // Journal of Aerospace Education. – 2021. – Vol. 15(3). – pp. 45–52.

GUIDED LAMB WAVE BEHAVIOR IN ADVANCED REINFORCED COMPOSITES: THE INFLUENCE OF ANISOTROPY AND STACKING SEQUENCE

Pysarenko Alexander
c.ph.-m.s., as.prof.
Department of Physics
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Abstract. This study investigates Lamb wave propagation in particle reinforced composites through a three-dimensional Finite Element Method (FEM) approach. This modeling framework facilitates a comprehensive parametric analysis to determine the effects of excitation frequency, particle volume fraction, particle size, and the stiffness to density ratio on wave behavior within composite plates. Furthermore, the investigation explores how different particle spatial arrangements influence the overall propagation characteristics. The study evaluates the effectiveness of numerical homogenization by comparing its results against detailed heterogeneous structural models. The findings reveal that Lamb wave propagation is fundamentally governed by the particle volume fraction and the stiffness to density ratio of the reinforcement material. According to the dispersion analysis, variations in particle size within the investigated range do not exert a significant influence on wave packet propagation. As the volume of stiffer reinforcement increases, both group velocity and wavelength show a corresponding increase, while energy transmission is found to decrease. The results highlight that simplified models employing homogenization techniques provide a substantial reduction in computational time and resources. These models maintain a high level of accuracy and demonstrate close agreement with more complex heterogeneous simulations in terms of predicting group velocity and wavelength, offering an efficient tool for the analysis of composite structures.

Key words: group velocity, Lamb waves, particle-reinforced composites, finite element method, wave propagation, numerical homogenization, dispersion characteristics.

Introduction. The rapid integration of advanced particle reinforced composite materials into the structural design of safety critical components within the automotive, marine, and high-performance transportation sectors has been driven by their exceptional mechanical performance. These materials offer high specific strength, remarkable stiffness, and enhanced resistance to fatigue and corrosion when compared to conventional metallic alloys. The mechanical performance of these composites is largely determined by the synergy between the matrix material and the reinforcing particles, which are often added to enhance specific properties such as thermal stability or wear resistance. However, the distinct heterogeneous microstructure of these composites introduces complex damage mechanisms [1]. Issues such as matrix cracking, particle debonding, and internal delamination are frequently invisible from the surface and can propagate rapidly under service loads. This reality necessitates the implementation of continuous structural health monitoring strategies to guarantee structural integrity and operational safety throughout the service life of the component.

Among the diverse array of non-destructive testing methodologies, guided wave testing employing Lamb waves has garnered significant attention as a highly efficient technique for the inspection of large plate like structures. These elastic waves can propagate over considerable distances with relatively low energy loss, allowing for the comprehensive screening of extensive areas using a sparse network of transducers. Such an approach significantly reduces the time and cost associated with manual inspections. Lamb waves are guided plate waves formed by the superposition of longitudinal and shear waves reflecting between the free surfaces of the plate. They exist in multiple symmetric and antisymmetric modes, whose dispersive nature means that their propagation velocities are functions of the frequency thickness product [2]. This characteristic provides a versatile tool for characterizing material properties and detecting defects, although it also complicates the analysis of signal data due to the inherent overlapping of different wave modes.

In the specific context of particle reinforced composites, the propagation of Lamb waves is subject to intricate physical phenomena arising from the interaction between the coherent wave front and the dispersed particulate phase. When an elastic wave encounters a boundary between two materials with different acoustic impedances, a portion of the energy is reflected and a portion is transmitted. In a composite, the acoustic impedance mismatch between the stiff particles and the compliant matrix results in scattering, reflection, and diffraction of the wave energy. This process occurs millions of times as the wave travels through the material, leading to frequency dependent attenuation and dispersion that are not present in homogeneous media. Each particle acts as a secondary source of waves, creating a complex interference pattern often referred to as multiple scattering. The severity of these effects is governed by the interplay between the wavelength of the guided wave and the characteristic geometric parameters of the microstructure, such as the particle size and inter particle spacing.

The relationship between the wavelength and the size of the reinforcement is a critical factor in understanding wave behavior. In the long wavelength limit, where the particles are much smaller than the wave itself, the composite may appear as a quasi-homogeneous medium. In this regime, the wave effectively averages out the properties of the constituents. However, as the frequency increases and the wavelength decreases to a point where it is comparable to the particle size, the wave begins to resolve the individual particles. This leads to the onset of significant scattering where energy is diverted from the main wave front.

Accurately predicting the wave propagation behavior in such heterogeneous materials is a challenging task that pushes the limits of analytical modeling capabilities. Classical analytical theories often fail to capture the local wave field variations and the complex stress distributions around the inclusions. Consequently, researchers frequently utilize advanced numerical simulation techniques, such as the finite element method, to provide a more detailed understanding of the physical processes involved. While direct numerical simulation of the exact heterogeneous microstructure provides a high-fidelity representation of the physical system, it incurs a prohibitive computational cost. This cost arises from the requirement for extremely fine spatial discretization to resolve the geometry of individual particles and the high frequency wave components. Such limitations restrict the feasibility of simulating large scale structures or conducting extensive parametric studies that are necessary for comprehensive engineering design.

To alleviate this computational burden, researchers frequently resort to homogenization techniques. These involve replacing the complex heterogeneous composite with an equivalent homogeneous continuum characterized by effective material properties derived from the analysis of a representative volume element. This enables the use of coarser meshes and significantly faster solution times. However, the applicability of such homogenized models in the dynamic regime of wave propagation is limited by the validity of the effective medium assumption. This assumption typically holds only when the wavelength is much larger than the scale of the heterogeneity. When the wavelength becomes comparable to the particle size, the model fails to account for the attenuation caused by scattering, which can lead to non-negligible errors in the prediction of wave amplitude and energy transmission.

Aim. The primary objective of this research is to establish a foundational knowledge base regarding Lamb wave behavior in particle reinforced composites to support the development of structural health monitoring systems. The investigation focuses on computational models of composite structures consisting of light metal alloy matrices, such as aluminum or magnesium, reinforced with ceramic particles. In these metal matrix composites, particle sizes range from 15 to 35 micrometers, and the volume fraction varies between 7 and 35 percent. Although actual particle geometry is inherently irregular, this study utilizes a three-dimensional finite element method approach where particles are modeled as spheres to analyze fundamental propagation properties. By conducting a detailed parametric study, this paper aims to clarify how microstructural factors influence wave behavior within the material. This

understanding is essential for designing efficient monitoring systems, specifically in choosing appropriate excitation signals and improving signal processing for damage detection. Ultimately, the work provides a numerical framework for predicting wave behavior in heterogeneous media, allowing for precise identification of potential defects in complex structures. The systematic analysis of the interaction between elastic waves and the particulate phase represents a significant step toward implementing effective wave based diagnostic tools for advanced engineering materials in the automotive and marine industries.

Results and Discussion. The investigation into particle size influence utilized models with randomly distributed spherical Silicon Carbide (SiC) particles at a constant volume fraction of 15 percent within an aluminum matrix. The findings demonstrate that particle size does not exert a significant influence on Lamb wave propagation characteristics. This observation aligns with results obtained via the homogenization method, which indicates that particle size has a negligible impact on the overall elastic properties of particle reinforced composites. An analysis of kinematic parameters, specifically phase and group velocities, revealed that while particle size has a minor influence on the energy transmission of the antisymmetric A0 mode, the energy transmission of the symmetric S0 mode remains practically independent of the particle size within the examined frequency range.

The subsequent stage of the study compared the group velocities of the S0 mode for isotropic plates against various SiC volume fractions in a body centered cubic arrangement. The results for the isotropic aluminum plate represent a lower bound, while those for the isotropic SiC plate serve as an upper bound. The simulated group velocities fall within these limits, showing a clear increase as the volume fraction of the stiffer SiC material increases. In contrast to the trends for wavelength and group velocity, energy transmission generally decreases as the reinforcement volume fraction increases. This phenomenon is attributed to the fact that the stiffer material absorbs more energy, meaning less energy is transmitted to the sensor as SiC content rises.

Conclusions. The study reveals that group velocity in particle reinforced composites is primarily governed by the particle volume fraction and the stiffness to density ratio of the inclusions. It is established that particle size does not exert a significant influence on the group velocity. The observed trends for group velocity and wavelength are consistent across various composite configurations, both increasing as the contribution of the stiffer material, such as silicon carbide, rises within the plate structure. However, an inverse relationship is observed where an increase in group velocity and wavelength leads to a reduction in energy transmission. Investigations into modeling techniques show that simplified models based on homogenization provide results for group velocity and wavelength that are closely aligned with more complex heterogeneous models. While these simplified approaches tend to predict higher average energy transmission, the influence of spatial particle arrangements, whether random or regular, remains minimal.

Reference

1. Wu, Y., Lin, X., Rong, X., Zhang, X., Zhao, D., He, C., & Zhao, N. (2025). Towards understanding the microstructure-mechanical property correlations of multi-level heterogeneous-structured Al matrix composites. Journal of Materials Science & Technology, 209, 117-123. https://doi.org/ 10.1016/j.jmst.2024.05.012
2. Pant, S., Laliberte, J., Martinez, M., Rocha, B., & Ancrum, D. (2015). Effects of composite lamina properties on fundamental Lamb wave mode dispersion characteristics. Composite Structures, 124, 236-252. https://doi.org/ 10.1016/j.compstruct.2015.01.017

РОЛЬ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ВИЯВЛЕННІ ПОМИЛКОВИХ ПРИПУЩЕНЬ У МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЯХ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Гузик Надія
к. ф.-м. н., доц., професор
Білаш Оксана
к. е. н., доц., доцент
Нагорний Максим
ст. викладач
Кафедра фундаментальних наук
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, Україна
Симотюк Михайло
к. ф.-м. н., с. н. с., зав. лабораторії
ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України, Україна

Анотація. У статті досліджується роль критичного мислення у процесі аналізу та оцінювання математичних моделей військового призначення. Акцентовано увагу на необхідності критичного аналізу вихідних припущень, меж застосовності моделей та логічної перевірки отриманих результатів. Показано, що поєднання формалізованих математичних методів із логічним аналізом сприяє виявленню помилкових припущень, зменшенню похибок у розрахунках і підвищенню надійності прийняття рішень у військових задачах. Наведено приклади використання математичних співвідношень, що ілюструють значення критичного мислення під час роботи з моделями в умовах невизначеності.

Ключові слова: критичне мислення, математичні моделі, прогнозування, аналіз, військові задачі.

Вступ. Математичні моделі є одним із базових інструментів аналізу та прогнозування процесів у сучасній військовій справі. Вони використовуються

під час балістичних розрахунків, моделювання руху військової техніки, оцінювання точності навігаційних систем, аналізу ефективності застосування озброєння та прийняття управлінських рішень. Водночас будь-яка математична модель є спрощеним відображенням реального процесу і ґрунтується на системі припущень, які не завжди явно усвідомлюються під час її застосування [1].

У військових задачах помилка, спричинена некоректним або необґрунтованим припущенням, може мати критичні наслідки. Саме тому поряд із володінням математичним апаратом особливої ваги набуває критичне мислення як здатність аналізувати вихідні умови, оцінювати коректність припущень та логічну узгодженість отриманих результатів [2]. Для курсантів вищих військових навчальних закладів(ВВНЗ) формування таких навичок є складовою професійної підготовки у межах фізико-математичних дисциплін.

Мета та задачі дослідження. Аналіз ролі критичного мислення у виявленні помилкових припущень у математичних моделях військового призначення, а також обґрунтування необхідності поєднання формалізованих методів із логічним аналізом та оцінкою меж застосовності моделей.

1. Критичне мислення та аналіз вихідних припущень математичних моделей. Побудова математичної моделі передбачає формалізацію реального процесу шляхом введення змінних, параметрів та рівнянь. На цьому етапі здійснюється низка ідеалізацій, які спрощують опис, але водночас обмежують сферу застосування моделі [3]. Критичне мислення дозволяє усвідомлено аналізувати ці припущення та оцінювати їх відповідність реальним умовам.

Показовим прикладом є класична модель руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, яка широко використовується у балістиці. У найпростішому випадку траєкторія описується рівняннями:

$$x(t) = v_0 \cos\alpha \cdot t\,,\ y(t) = v_0 \sin\alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2},$$

де v_0 – початкова швидкість, α – кут пострілу, g – прискорення вільного падіння. Дана модель базується на припущенні про відсутність опору повітря та сталість прискорення g. Критичний аналіз показує, що в реальних умовах бойового застосування ці припущення виконуються лише наближено, що призводить до систематичних відхилень траєкторії.

Таким чином, критичне мислення виявляється не у відмові від математичної моделі, а у здатності оцінити ступінь її адекватності, визначити межі застосовності та передбачити характер можливих похибок.

2. Межі застосовності математичних моделей у військових задачах. Однією з ключових характеристик будь-якої математичної моделі є її область застосування. Ігнорування цього аспекту часто призводить до формально правильних, але практично хибних результатів. У військових задачах особливо поширеними є моделі рівномірного та рівноприскореного руху, які застосовуються для попередніх оцінок та навчальних цілей [4]. Наприклад, при оцінюванні переміщення військової техніки або безпілотного літального апарата часто використовується співвідношення:

$$s = vt,$$

де s – шлях, v – швидкість, t – час.

Проведений аналіз показує, що дана формула є справедливою лише за умови сталої швидкості та відсутності зовнішніх впливів. У реальних бойових умовах на рух впливають рельєф місцевості, погодні фактори, маневрування та робота систем керування, що потребує застосування більш складних моделей.

Критичне мислення дозволяє виявити ситуації, у яких використання спрощених формул є недоцільним, а також обґрунтувати необхідність переходу до диференціальних рівнянь або чисельних методів аналізу. Для курсантів важливо сформувати розуміння того, що кожна формула має певні обмеження, і їх ігнорування є логічною помилкою.

3. Наслідки помилкових припущень та логічна перевірка результатів. Помилкові припущення у математичних моделях військового призначення можуть призводити не лише до числових похибок, а й до хибних управлінських рішень. Особливо це стосується статистичних моделей, які використовуються для оцінювання ймовірності ураження цілі або надійності систем.

Часто в таких моделях приймається припущення про нормальний розподіл похибок, який описується функцією густини ймовірності:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

де μ – математичне сподівання, σ – середньоквадратичне відхилення.

Варто заначити, що критичне мислення вимагає перевірки того, чи відповідає реальний розподіл похибок цій моделі. За наявності асиметрії або викидів використання нормального розподілу призводить до заниження або завищення ризиків. Логічна перевірка результатів, аналіз чутливості моделі до зміни параметрів та порівняння альтернативних підходів є необхідними складовими роботи з математичними моделями. Такий підхід формує у майбутніх офіцерів відповідальне ставлення до використання формалізованих методів у практичній діяльності.

Висновки. Критичне мислення є невід'ємною складовою ефективного використання математичних моделей військового призначення. Воно дозволяє виявляти помилкові або надмірно спрощені припущення, аналізувати межі застосовності моделей та оцінювати достовірність отриманих результатів. Поєднання математичної формалізації з логічним аналізом і перевіркою вихідних умов значно знижує ризик прийняття хибних рішень у військовій практиці. Формування навичок критичного мислення у курсантів ВВНЗ сприяє підвищенню якості фізико-математичної підготовки та розвитку здатності працювати з моделями в умовах невизначеності. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку методичних підходів до інтеграції елементів критичного мислення у навчальні курси з математичного моделювання та прикладної математики.

Список використаних джерел

1. Кремень В. Г. Філософія людиноцентризму в освіті: монографія. Київ: Грамота, 2011. 520 с.
2. Пометун О. І. Критичне мислення як педагогічна технологія: навч.-метод. посіб. Київ: Плеяди, 2010. 176 с.
3. Погорілий Ю. М. Математичне моделювання процесів і систем: навч. посіб. Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2016. 284 с.
4. Трофимчук О. М. Вища математика: прикладні аспекти: навч. посіб. Київ: Либідь, 2014. 416 с.

Section: Physical Culture and Sports

ВИХОВНІ МОЖЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КРИЗОВИХ УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Чиченьова Оксана Миколаївна
старший викладач
Лукачина Анатолій Васильович
старший викладач
Кафедра технологій оздоровлення і спорту,
Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"
м. Київ, Україна

Питання щодо збереження здоров'я людини є одним із ключових, в визначених соціальних цінностях сучасного суспільства**.** Особливу увагу приділяється напрямку забезпечення гармонійного розвитку молоді, її фізичної працездатності, активної участі у житті країни. Держава затверджує багато нормативно-правових документів, де визначаються можливості фізичної культури і спорту у системі підготовки майбутніх спеціалістів до трудової діяльності: "Концепція фізичного виховання в системі освіти України"; "Концепція розвитку щоденного спорту в закладах освіти"; "Національні доктрини розвитку освіти"; "Стратегія розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028року"; "Про затвердження Рекомендацій щодо стратегічного розвитку фізичного виховання та спорту серед студентської молоді на період до 2025 року" та багато інших.

В цих програмах особливе значення приділяється фізичному вихованню молоді, оздоровленню нації, підвищенню довголіття населення, подовження гармонійного, творчого, насиченого активністю та рухами життя.

В зв'язку зі складними медичними-демографічними ситуаціями (аварія на Чорнобильській АЕС, пандемія, війна) в країні, потрібно постійно здійснювати заходи, які потребують проведення довгострокової і науково-обґрунтованої демографічної політики, зосередженої, насамперед, на підтримці гідного рівня життя населення та його можливого покращення в складних умовах сьогодення. Наслідки цих катастроф торкнулися всіх сфер життєдіяльності країни, позначилися на рівні здоров'я людей, на навколишнє середовище. За (довоєнними) даними глобального альянсу з питань здоров'я та забруднення (GAHP) Україна посідала четверте місце серед європейських країн за кількістю смертей, зумовлених цими критичними для життя обставинами. Загазоване повітря та забруднення землі і водойм майже вдвічі підвищили показники смертності населення країни.

Стан здоров'я кожної людини є динамічним процесом, який постійно змінюється під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів, що може призводити, як до його погіршення, так і покращення.

Головним завданням сучасної освіти є формування у здобувачів позитивного ставлення до здоров'я, як найважливішої життєвої цінності. Дисципліна "Фізичне виховання" у закладах вищої освіти має найкращий досвід в цьому направленні і це стосується не тільки в сенсі поліпшення фізичної підготовленості, фізичної працездатності, збереження здоров'я, але і як особливий спосіб впливу на формування фізичної культури у здобувача вищої освіти, формування навичок до здорового способу життя, правильної організації розумової роботи і активного відпочинку, збереження здоров'я, працездатності, тощо.[1, с.87]

Оволодіти необхідними знаннями та навичками з сучасної валеології, теорії та методики фізичного виховання, фізичної культури, спорту, певних реабілітаційних заходів, дотримання здорового способу життя все це дуже важливо і актуально для майбутньої життєдіяльності молоді. Термін "здоровий спосіб життя" відражає взаємозв'язок індивідуального здоров'я зі значною кількістю факторів. Здоровий спосіб життя не просто спосіб життя окремої людини, який спрямований: на профілактику хвороб і зміцнення здоров'я; дотримання раціонального режиму дня, корисного харчування, правил гігієни; регулярне заняття спортом; відсутність шкідливих звичок. Але це ще і про більш вагомі значення - ментальне здоров'я, гармонійний розвиток, доброзичливе ставлення до оточуючих, активний відпочинок та сприятливі, оптимальні умови для життя. [2, с.198]

Саме на таких засадах була сформована і затверджена Національна доктрина розвитку фізичної культури і спорту, де головним пріоритетом державної політики є формування загальної культури нації, суспільними проявами якої є саме фізичне виховання молоді та масовий спорт, мотивація до занять, організація змістовного дозвілля, формування гуманістичних цінностей засобами фізичної культури, досягнення фізичної і духовної досконалості, виявлення резервних можливостей організму, формування патріотичних почуттів у громадян країни та позитивного міжнародного іміджу Держави, відповідальне ставлення людини до власного здоров'я, популяризація здорового способу життя. [3, с.1]

Список використаних джерел

1. Апанасенко Г. Л., Попова Л. А. Індивідуальне здоров'я: теорія та практика. Київ: Медкнига, 2011. 87с.
2. Горобей М. П., Осадчий О. В. Загальна теорія здоров'я: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.010203 "Здоров'я людини" та спеціальностей 227 "Фізична реабілітація", 227 "Фізична терапія, ерготерапія" / Чернігів: ЧНТУ, 2017. 198с.
3. Національна доктрина розвитку фізичної культури і спорту№1505/2005 від 21.10.2005р.

РОЛЬ РУХЛИВИХ ІГОР У ПАТРІОТИЧНОМУ ВИХОВАННІ ДІТЕЙ

Гришина Анжеліка Володимирівна
викладач
orcid.org/0009-0005-2243-1818
Федотова Аліса Сергіївна
здобувачка фахової передвищої освіти
Литовченко Дмитро Русланович
здобувач фахової передвищої освіти
Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж ДЗ ЛНУ імені Тараса Шевченка", Україна

Фізичне виховання молодого покоління є одним із ключових напрямів виховання, що реалізується у закладах освіти. Сьогодні існує чимало проблем, пов'язаних з недостатньою фізичною активністю молоді та погіршенням способу життя, тому необхідним є приділення усе більшої уваги питанню того, яким чином слід зацікавити дітей до руху. Крім того, фізичне виховання ефективно поєднується з іншими напрямами виховної роботи, завдяки чому забезпечується всебічний розвиток особистості дитини, формування здорового способу життя та позитивного ставлення до фізичної активності, цінностей, морально-етичних якостей тощо. Враховуючи умови повномасштабної війни, сьогодні як ніколи важливим стає патріотичне виховання, поєднання якого з фізичним надасть можливість виховати патріотичні почуття у молодого покоління, почуття гідності та любові до рідної Батьківщини. У даному контексті корисним є використання рухливих ігор, які дозволяють забезпечити належне фізичне та патріотичне виховання учнів.

У першу чергу, розглянемо сутність рухливих ігор. За своєю суттю гра є відносно самостійною діяльністю дітей, що задовольняє їх потреби у відпочинку, розвагах, розвитку духовних та фізичних сил. Рухлива гра є особливим проявом ігрової діяльності, у якій яскраво виражено роль рухів. Для неї характерними є активні творчі рухові дії, які мотивовані її сюжетом. Такі дії частково обмежені правилами, які можуть бути загальноприйнятими, встановленими керівником або гравцями. Крім того, дії також спрямовані на те, щоб подолати різноманітні труднощі на шляху до досягнення поставленої мети. Активно використовують колективні та індивідуальні рухливі ігри, а також ті, які поступово готують дітей до певного роду спортивної діяльності [1]. Також рухливі ігри є освітньо-оздоровчим способом соціалізації особистості дитини, завдяки чому вдається підвищити інтенсивність освітнього процесу, підвищити мотивацію до формування фізичних та духовних якостей, особистісної самореалізації. Крім того, рухливі ігри є емоційною діяльністю людей, яка спрямована на досягнення певної ігрової мети. Вони є активною руховою

діяльністю дитини, що характеризується творчими рухливими діями, які пов'язані з певним сюжетом [2].

Рухливі ігри є важливим інструментом виховання дітей як у закладах дошкільної освіти, так і у закладах загальної середньої освіти. Їх роль насамперед є ключовою з точки зору фізичного виховання. Завдяки цьому дітей можна зацікавити до руху, пропонуючи різноманітні сюжети, випробування, незвичні завдання, які вони мають виконати, при цьому перебуваючи безпосередньо у русі. Окрім цього, рухливі ігри дуже часто супроводжуються танцями, піснями, можуть передбачати використання різноманітного реквізиту, що також має різне спрямування. Відповідно до цього зазначимо, що рухливі ігри мають особливе виховне значення, тому можуть бути використані з метою фізичного та патріотичного виховання дитини.

Сьогодні рухливі ігри є одним із основних інструментів патріотичного виховання, який використовують на заняттях з фізичної культури, а також під час позакласних або позашкільних виховних заходів. Патріотичне виховання за своєю суттю є «складником виховного процесу, систематичною і цілеспрямованою діяльністю закладів освіти, органів державної влади і громадських організацій з формування у громадян високої патріотичної свідомості, почуття любові до України. Патріотичне виховання охоплює соціальні, цільові, функційні, організаційні аспекти, а також поширює свій вплив на всі покоління, проникає у всі сфери життя, як-от: соціально-економічну, політичну, духовну, правову, педагогічну, а також спирається на освіту, культуру, історію, державу, право» [3]. Відповідно, патріотичне виховання є цілеспрямованим процесом формування у дітей любові до Батьківщини, поваги до національних традицій, історії, культури та героїчних подвигів українського народу.

У контексті патріотичного виховання можуть бути використані різні види рухливих ігор. Наприклад, це народні рухливі ігри, які є надзвичайно різноманітними. Вони пов'язані з народним календарем, оскільки зазвичай проводились у певні пори року або на певні свята. Ті рухливі ігри, які проводились у певні пори року, називають ігрищами. Прикладами таких ігор є біг, скакання вверх, через огні, через воду, метання списів (копій), стрільба з лука, кулачні бої, гра в боротьбу родів та ін. Також це різноманітні великодні та зеленосвятські хороводи. У контексті сучасного патріотичного виховання такі народні ігри не відтворюють у їх історичному вигляді, оскільки це є небезпечним для дітей. Однак, доцільним є ознайомлення дітей з такими іграми, з їх ключовими особливостями, а також їх відтворення в історичному вигляді, якщо це є безпечним. Наприклад, це може бути біг, хороводи, символічна боротьба родів тощо. Такі ігри залучають дітей до руху, однак для патріотичного виховання вони є важливими завдяки тому, що виховують позитивні риси особистості, надають можливість дітям вивчати звичаї та традиції свого народу, виховати любов та повагу до рідного краю [4].

Також О. Непша, Г. Суханова та В. Ушаков у своєму дослідженні представляють наступні рухливі ігри, які доцільно використати з метою патріотичного виховання [5]:

1. Ігри з елементами загальнорозвиваючих вправ: «Козачата», «Батьків заповіт», «Гопак», «Сокіл і орли», «Козак і татарин», «Ой на горі та й женці жнуть», «Козацькі вправи», «Сила у єдності», «Наш край», «Здобудь прапор».
2. Ігри з текстом та пісенним супроводом: «Гей, нумо, козаки!», «Розпрягайте, хлопці, коні», «Ми – діти України», «Козацькому роду нема переводу», «Ой у лузі червона калина», «За волю, за славу», «Україно, вперед!».
3. Ігри з бігом, ходьбою, рівновагою: «Гонка кур'єрів», «Козацька розвідка», «Прапороносці», «На сторожі фортеці», «Сторожові пси», «Врятуй товариша», «Козачий дозор», «Перегони гінців», «Вартові кордону».
4. Ігри із стрибками: «Через переправу», «Через рівчак», «Козацький табір», «Хто швидше на курінь», «Гопак у русі», «Через тин», «Через шаблю».
5. Ігри з метанням і ловлею: «Влуч у мішень», «Здобудь фортецю», «Кидок через ріку», «Передай булаву», «Бій за прапор», «Козацький кидок», «Хто влучить у гетьмана».
6. Ігри на шикування та перешикування: «Стати в лаву», «Козацький стрій», «До бою готуйсь!», «Коло побратимів», «Вишикуй загін», «Побудуй курінь», «Прапор у центрі».
7. Ігри з елементами акробатики: «Перекоти козака», «Міць гетьманів», «Сила духу», «Через кіл», «Пластуни», «На сторожі валу», «Козацький місток».
8. Ігри з елементами боротьби: «Перетягни шаблю», «Козацька сила», «Бій за гетьмана», «Витісни з кола», «Козацький герць», «Відвага і мужність», «Тягни побратима», «Захисти прапор».

Підкреслимо, що рухливі ігри відіграють надзвичайно важливу роль у патріотичному вихованні дітей. У процесі гри діти засвоюють приклади мужності, відваги, чесності, товариськості, що є характерними рисами справжнього громадянина та патріота своєї держави. Вони вчаться діяти спільно, приймати рішення, допомагати товаришеві, проявляти ініціативу та відповідальність. Особливо ефективними є ігри з українським національним колоритом, у яких відтворюються елементи історичних подій, традицій, звичаїв чи символів.

Таким чином, можна сказати, що використання рухливих ігор є дуже корисним та ефективним з точки зору патріотичного виховання. Для цього використовують цікаві рухливі ігри, адаптовані до вікових особливостей учнів, а також їх фізичних можливостей. Завдяки цьому вдається поєднати виховання патріотизму, любові та поваги до рідного краю з фізичним вихованням дітей. Окрім цього, такі ігри формують у дітей гордість за свій народ, заохочують до вивчення історії України та її культурної спадщини. Також вони сприяють зміцненню фізичного здоров'я, вихованню витривалості, дисциплінованості та почуття колективізму. Враховуючи це, використання рухливих ігор надасть можливість покращити ефективність патріотичного виховання в цілому.

Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації щодо використання рухливих ігор у самостійних заняттях з фізичного виховання для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» усіх спеціальностей МНАУ. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9102/1/fizichne-vihovannya-ruhlivi-igri.pdf
2. Потюк С. В. Рухливі ігри як чинник подолання фізичних труднощів дітей з інтелектуальними порушеннями. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2024. №102. С. 60-64
3. Троценко Т. Ю. Вплив народних рухливих ігор на виховання патріотичних почуттів у молодших школярів. Молодий вчений. 2015. №2 (17). С. 508-600
4. Непша О. Суханова Г., Ушаков В. Українські народні рухливі ігри як засіб національно-патріотичного виховання учнів на уроках фізичної культури та позаурочний час. Гуманітарний простір науки: досвід та перспективи. 2016. №5. С. 123-127

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАПІТАНІВ СТУДЕНТСЬКИХ СПОРТИВНИХ КОМАНД

Вегнер Олег
заслужений тренер України
Романюк Валентина
старший викладач
Тимощук Юрій
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
Кафедра фізичної культури, спорту та освітніх інновацій
ЗВО «Академія рекреаційних технологій і права», м. Луцьк, Україна

Сучасний етап розвитку студентського спорту вимагає не лише високого рівня фізичної та тактичної підготовленості атлетів, а й ефективного управління колективом безпосередньо під час змагальної діяльності. Ключовою фігурою в цьому процесі є капітан команди – офіційний лідер, який виступає сполучною ланкою між тренером та гравцями. Проблема формування лідерського потенціалу капітанів є особливо актуальною в умовах закладу вищої освіти, де спорт поєднується з процесом професійного становлення особистості.

Теоретичні засади психології лідерства та управління колективом закладені у працях Р. Кричевського [3] та Б. Басса [1], які визначили лідерство як динамічний процес взаємодії. У контексті спортивної діяльності фундаментальні дослідження структури особистості лідера та капітана команди належать А. Пуні [6].

Специфіка професійної діяльності викладача ЗВО щодо виховання студентів висвітлена у роботах В. Сутули [7], Т. Круцевич [4] та С. Операйла [5]. Дослідники підкреслюють, що викладач має застосовувати особистісно-орієнтований підхід для розкриття лідерського потенціалу молоді. Окремі аспекти формування авторитету капітанів розглядалися у працях О. Комуніцької [2], а питання психологічної підготовки лідерів у системі управління спортом – у роботах В. Шинкарук [8].

Мета роботи полягала в обґрунтуванні та розробці методики формування лідерського потенціалу капітанів студентських спортивних команд у процесі навчання у закладі вищої освіти.

Лідерський потенціал капітана ми розглядаємо як складне інтегральне утворення, що включає когнітивний, мотиваційно-вольовий, комунікативний та операційно-діяльнісний компоненти. Когнітивний компонент передбачає знання теорії лідерства, тактичних схем гри та правил змагань. Мотиваційно-вольовий – прагнення до перемоги, стресостійкість, здатність брати відповідальність у критичні моменти. Комунікативний – вміння налагоджувати діалог у команді, гасити конфлікти. Операційно-діяльнісний – безпосередня реалізація лідерських функцій під час гри та тренувань.

У межах дослідження було визначено, що ефективний капітан повинен поєднувати риси «інструментального лідера» (орієнтація на результат) та «експресивного лідера» (підтримка емоційного клімату).

Запропонована методика формування лідерства включає три етапи. Етап 1 – діагностично-підготовчий. На цьому етапі проводиться анкетування гравців та тестування потенційних лідерів для виявлення їхньої соціометричної позиції в групі. Використовуються методики оцінки комунікативних та організаторських здібностей.

Етап 2 – теоретико-практичний (тренінговий). Впровадження спеціального курсу занять, що включає: психологічні тренінги на розвиток емоційного інтелекту; вивчення кейсів «Конфліктні ситуації в команді та шляхи їх вирішення»; моделювання ігрових ситуацій, де капітан має самостійно прийняти тактичне рішення при зміні обставин матчу.

Етап 3 – діяльнісний. Безпосередня реалізація капітаном своїх повноважень під час участі у Студентських лігах та Універсіадах. На цьому етапі важливим є педагогічний супровід тренера, який делегує частину управлінських функцій капітану (наприклад, проведення розминки, розбір ігрових помилок).

На відміну від професійного спорту, студентський капітан діє в середовищі рівних за соціальним статусом колег. Тому його авторитет базується переважно на морально-етичних якостях та академічній успішності, що створює цілісний образ лідера-інтелектуала.

Важливим інструментом методики є ведення «Щоденника лідера», у якому капітан фіксує результати взаємодії з командою та проводить самоаналіз своєї

поведінки після кожного матчу. Це сприяє розвитку рефлексії – критичної якості для сучасного керівника.

Сформованість лідерського потенціалу капітана безпосередньо впливає на результативність виступів команди. Розроблена методика, що поєднує теоретичну підготовку, психологічні тренінги та практичне делегування повноважень, дозволяє суттєво підвищити рівень згуртованості студентського колективу. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні гендерних особливостей лідерства в жіночих та чоловічих студентських командах.

Список використаних джерел

1. Басс Б. Психологія лідерства: теорія, дослідження та практичне застосування. Київ : Наукова думка, 2010. 420 с.
2. Комуніцька О. Психологічні особливості формування лідерських якостей у студентів-спортсменів. Спортивний вісник Придніпров'я. 2019. № 2. С. 88-95.
3. Кричевський Р. Л. Соціальна психологія малої групи : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2011. 315 с.
4. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : у 2-х т. Київ : Олімпійська література, 2017. Т. 1. 392 с.; Т. 2. 368 с.
5. Операйло С. Розвиток лідерського потенціалу студентської молоді в умовах ЗВО. Педагогіка та психологія. 2021. № 3. С. 112-120.
6. Пуні А. Ц. Психологічна підготовка до змагань у спорті. Київ : Здоров’я, 2010. 192 с.
7. Сутула В. О. Теоретико-методичні засади формування фізичної культури особистості. Харків : ХДАФК, 2016. 350 с.
8. Шинкарук В. Формування системи управління підготовкою спортсменів. Наука в олімпійському спорті. 2018. № 1. С. 25-31.

Section: Psychology

PSYCHOLOGICAL IMPACT OF INFORMATION AND MEDIA WARFARE ON MENTAL HEALTH AND RESILIENCE IN THE CONTEXT OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR

Tovkun Lidiia
PhD in Historical Sciences, Associate Professor
Department of Health and Life Safety
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav
Ukraine

Abstract. The Russian-Ukrainian war is accompanied by large-scale information and media warfare that significantly affects the psychological well-being of the population. Continuous exposure to manipulative media content increases the risk of chronic stress, anxiety, depressive symptoms, emotional exhaustion, and information addiction. The article analyzes psychological mechanisms of information influence, including propaganda, disinformation, emotional manipulation, and cognitive biases. Particular attention is paid to the vulnerability of children and youth as active consumers of digital content with insufficient media literacy skills. The paper substantiates psychologically grounded health-preserving strategies aimed at strengthening individual resilience, emotional regulation, and mental health protection in wartime conditions.

Keywords: information warfare; psychological impact; mental health; stress and anxiety; psychological resilience; media literacy; Russian-Ukrainian war.

Introduction. The Russian-Ukrainian war has created an extremely intensive information environment that functions as a powerful psychological stressor. Along with physical threats, the population is exposed to continuous media pressure aimed at provoking fear, uncertainty, helplessness, and emotional destabilization. Information warfare employs psychological technologies that directly influence cognitive processes, emotional states, and behavioral reactions, thereby increasing mental health risks.

Prolonged exposure to anxiety-inducing media content activates chronic stress mechanisms, disrupts emotional regulation, and reduces psychological resilience. From a psychological perspective, such conditions contribute to the development of anxiety disorders, depressive states, emotional burnout, and maladaptive coping strategies. The constant flow of alarming news weakens critical thinking and enhances susceptibility to manipulation.

Children and youth represent a particularly vulnerable group due to their high involvement in digital media and limited experience in critical information processing. Psychological immaturity, heightened emotional sensitivity, and social

identity formation processes increase the risk of information addiction, cyberbullying-related trauma, and internalization of destructive narratives. Educators and psychologists thus face the dual challenge of providing psychological support and fostering resilience-oriented competencies.

In this context, the study of psychological mechanisms of information influence and the development of health-preserving strategies grounded in psychological science become essential for protecting mental health and ensuring long-term social resilience during wartime.

The aim of this study is to analyze the psychological impact of information and media warfare on mental health in the context of the Russian-Ukrainian war and to substantiate psychologically grounded health-preserving strategies for enhancing resilience.

The objectives of the article are: to examine psychological mechanisms of information and media influence in wartime conditions; to identify key mental health risks associated with prolonged exposure to manipulative media content; to analyze psychological vulnerability of different target groups, with a focus on children and youth; to assess the impact of information warfare on stress regulation, emotional stability, and cognitive functioning; to substantiate health-preserving psychological strategies for strengthening resilience and mental well-being.

Results of the Study and Discussion. The mechanisms of psychological influence in information and media warfare encompass a wide range of technologies aimed at deliberately altering the emotional state, behavioral responses, and cognitive attitudes of the population. These mechanisms operate at both individual and collective psychological levels, activating basic emotions, cognitive biases, and socio-psychological processes that reduce individuals' capacity for critical evaluation of information and rational decision-making.

One of the key instruments of psychological influence is disinformation and propaganda, which are implemented through the deliberate distortion of facts, selective presentation of information, the construction of false narratives, and the use of emotionally charged messages. Such content appeals to fear, anger, perceived threat, or social injustice, thereby facilitating emotional contagion and the formation of persistent distorted perceptions of events. Disinformation is often disguised as information from credible sources, which complicates its identification and enhances audience trust.

Propaganda as a systemic psychological instrument is based on the principles of repetition, simplification of content, the use of authoritative or pseudo-authoritative sources, and appeals to core values, national identity, and collective emotions. Through the repeated reproduction of identical semantic constructs, these messages become internalized and consolidated in consciousness, enabling the rapid formation of predetermined beliefs, attitudes, and behavioral orientations within specific social groups.

In the context of the Russian–Ukrainian war, these mechanisms are actively employed to legitimize armed aggression, construct a distorted representation of

reality, and impose alternative interpretations of events. Information pressure and manipulative narratives are aimed at undermining psychological resilience, fostering demoralization, reducing trust in state institutions, and weakening social cohesion. Collectively, these processes generate prolonged psycho-emotional strain that intensifies feelings of threat, uncertainty, and helplessness, thereby complicating adaptation processes and the preservation of mental health under wartime conditions [3].

An important component of information influence within information and media warfare consists of manipulative methods aimed at deliberately affecting individuals' emotional sphere, behavioral responses, and cognitive processes. These methods are grounded in the exploitation of cognitive biases, basic psychological needs, social stereotypes, and mechanisms of social identity, which makes them particularly effective under conditions of high uncertainty and chronic stress.

Manipulative influence is implemented through the activation of automatic, largely unconscious cognitive processes that reduce individuals' capacity for rational analysis of information. In particular, such influence exploits confirmation bias, as well as the heuristics of availability, authority, and group affiliation. This enables the construction of simplified interpretations of complex events and the consolidation of polarized evaluations of reality.

Among the most common manipulative techniques are emotional contagion, which facilitates the rapid spread of fear, anger, or panic; labeling, which discredits alternative viewpoints; and the construction of an "enemy image" that serves to displace negative emotions and justify aggression. A significant role is also played by the use of fake or pseudo-expert opinions, which create an illusion of informational credibility and increase audience trust in manipulative messages. Manipulation of statistical data, visual imagery, and the contextual framing of information further complicates its critical evaluation.

The application of such methods leads to a gradual decline in individuals' capacity for critical thinking, the development of dependence on external information sources, and increased susceptibility to destructive narratives. At the socio-psychological level, this results in disorientation, societal polarization, and transformations in patterns of social behavior, which may manifest as heightened aggression, social alienation, intolerance, or, conversely, states of apathy and passivity. Taken together, these consequences significantly weaken psychological resilience at both the individual and societal levels under conditions of information and media warfare [2].

A distinct dimension of information influence in the context of information and media warfare involves the deliberate cultivation of fear, anxiety, depressive moods, and a persistent sense of uncertainty. Such influence is based on the systematic use of alarming news, exaggerated or falsified data, as well as violent or shocking visual content with a high emotional charge. Information "injections" concerning threats, disasters, or inevitable negative scenarios intensify the perception of danger and create an atmosphere of continuous psychological tension.

From a psychological perspective, this type of influence activates fundamental survival mechanisms, particularly fear and anxiety responses, which are accompanied by hyperactivation of the body's stress response. Prolonged exposure to a state of heightened vigilance leads to the development of chronic stress, which depletes the adaptive resources of the psyche and reduces the effectiveness of cognitive control. Under such conditions, the capacity for rational thinking, outcome forecasting, and informed decision-making becomes significantly impaired.

Systematic exposure to an anxiety-provoking information environment contributes to the development of negative emotional states, including emotional exhaustion, feelings of helplessness, and a loss of perceived control over the situation. This, in turn, leads to reduced social activity, avoidance of interpersonal interaction, and the restriction of life planning. At the behavioral level, maladaptive coping strategies may emerge, including excessive information consumption or, conversely, complete information avoidance.

Prolonged exposure to an anxiety-saturated information environment increases the risk of sleep disturbances, including insomnia and fragmented sleep, as well as the emergence of panic states and generalized anxiety. In combination with the absence of effective psychological coping mechanisms, this may contribute to the development of depressive disorders and the formation of information addiction, in which constant news monitoring becomes a means of maintaining an illusory sense of control. Taken together, these processes significantly reduce individual psychological resilience and complicate adaptation to conditions of prolonged social and wartime instability [2].

Within the framework of information and media warfare, it is appropriate to distinguish different target population groups that experience psychological influence with varying intensity and through different mechanisms. The differentiation of these groups is based on their social status, level of psychological preparedness, life experience, and degree of engagement with the information environment. The main target groups include military personnel, civilians, children and youth, as well as educators, each of whom has specific psychological vulnerabilities and needs.

Military personnel often become targets of deliberate information-psychological demoralization campaigns aimed at undermining combat morale, motivation, and trust in command structures and state institutions. Manipulative narratives appeal to fatigue, fear of losses, feelings of injustice, or perceived hopelessness, which may intensify psycho-emotional exhaustion and increase the risk of maladaptive responses in combat and frontline conditions.

The civilian population is exposed to powerful panic-inducing and anxiety-laden narratives related to security threats, economic instability, and uncertainty about the future. Continuous information pressure contributes to elevated stress levels, the development of feelings of helplessness, and social instability, which negatively affect psycho-emotional well-being and the capacity for social adaptation. Under such conditions, the prevalence of anxiety and depressive states, as well as psychosomatic manifestations, increases.

Children and youth represent one of the most vulnerable groups, as they actively engage with the digital environment while often lacking sufficient levels of media literacy, critical thinking, and psychological self-protection skills. Psychological immaturity, emotional vulnerability, and ongoing identity formation processes increase the risk of adverse effects from disinformation, cyberbullying, shocking content, and destructive behavioral models, which may lead to anxiety disorders, social alienation, and disruptions in psychosocial development.

Educators occupy an intermediate position between recipients and transmitters of information influence. On the one hand, they themselves experience increased psychological strain associated with the war, professional responsibility, and emotional burnout. On the other hand, educators play a key role in shaping health-preserving strategies, media literacy, and psychological resilience among schoolchildren and university students. This underscores the need for targeted psychological support for educators and the development of their competencies in psych hygiene and resistance to information-related threats.

Information and media influence in the context of hybrid warfare is characterized by numerous destructive consequences for population mental health, manifesting at both individual and societal levels. Continuous exposure to an anxiety-laden information flow saturated with aggressive propaganda, fake messages, and manipulative content generates persistent psycho-emotional strain. Such influence gradually depletes the adaptive resources of the psyche and disrupts the balance between stress loads and the capacity to cope with them.

At the individual level, these effects manifest in the development of chronic stress and emotional exhaustion, accompanied by feelings of helplessness, apathy, increased irritability, and emotional lability. Many individuals experience sleep disturbances, reduced concentration, cognitive fatigue, and a diminished capacity for well-considered decision-making. Prolonged psycho-emotional strain also contributes to an increased prevalence of psychosomatic disorders, including headaches, cardiovascular reactions, digestive disturbances, and decreased immune resilience.

Chronic stress under wartime conditions becomes a widespread phenomenon among both military personnel and the civilian population, as the information environment continuously reproduces images of danger, threat, and uncertainty about the future. For military personnel, this is compounded by high levels of physical and emotional strain, while for civilians it is associated with a perceived loss of control over the situation and instability of living conditions. Taken together, these factors increase the risk of anxiety and depressive disorders, emotional burnout, and a general decline in psychological resilience.

At the societal level, destructive information and media influence leads to a decline in population cognitive flexibility, increased social tension, and greater difficulties in psychosocial adaptation processes. The widespread prevalence of chronic stress weakens social cohesion and reduces readiness for cooperation and mutual support, which is critically dangerous during periods of wartime challenges.

Thus, information and media factors in hybrid warfare function not only as instruments of psychological pressure but also as sources of long-term risks to mental health and societal resilience. [1].

An anxiety-laden information environment, characteristic of information and media warfare, significantly contributes to the development of anxiety and depressive states, which are intensified by a persistent sense of helplessness and loss of control over life circumstances. Continuous exposure to negative forecasts, threatening messages, and images of danger shapes expectations of catastrophic scenarios in individuals' consciousness and increases levels of subjective anxiety. Under such conditions, there is a heightened tendency toward catastrophizing, generalized anxiety, and panic reactions, which diminish the capacity for adequate situation appraisal and effective stress coping.

From a psychological perspective, prolonged exposure to states of uncertainty and threat contributes to the formation of maladaptive cognitive schemas associated with negative perceptions of the future and diminished self-efficacy. This may be accompanied by reduced motivation, loss of belief in one's ability to influence events, and the development of learned helplessness. As a result, emotional disturbances gradually evolve into persistent depressive states, which complicate processes of psychological self-regulation.

The negative impact of an anxiety-provoking information environment extends beyond individual psychological states to affect social behavior. Individuals increasingly avoid active engagement, limit social contacts, reduce participation in community life, and abandon long-term future planning. Although such behavioral strategies may serve a short-term protective function, in the long term they intensify social isolation and feelings of loneliness.

As a result, disruptions in social adaptation emerge, which are particularly dangerous during wartime, when high levels of mobilization, cooperation, and mutual support are essential for society. Decreased social activity and reduced trust among individuals weaken collective resilience and impair society's capacity to withstand external threats. Thus, an anxiety-laden information environment functions not only as a factor of individual psycho-emotional disturbances but also as a significant risk to social cohesion under conditions of war.

Particular attention in the context of information and media warfare should be given to the risks associated with the development of information addiction, the spread of cyberbullying, and the increase in suicidal behavior among children and adolescents. Young people are largely immersed in the digital environment, which functions not only as a space for socialization but also as a source of potentially psychotraumatic influences. Under wartime conditions, the information space is often saturated with content characterized by high emotional intensity, which exceeds age-related capacities for psychological information processing.

Continuous interaction with digital platforms, social media, and news feeds contributes to the development of information addiction, whereby excessive content consumption becomes a means of reducing anxiety or maintaining an illusory sense

of control over events. However, in the long term, such behavior intensifies emotional exhaustion, disrupts self-regulation processes, and increases vulnerability to anxiety and depressive states.

Cyberbullying and digital aggression function as powerful stressors for the psychological well-being of children and adolescents, as they combine publicity, anonymity, and prolonged exposure. Online mockery, humiliation, threats, and the imposition of destructive social roles negatively affect self-esteem, identity formation, and the sense of psychological safety. In the absence of timely support, such experiences may evolve into chronic anxiety, social alienation, and avoidant behavior.

Particularly dangerous is the influence of shocking, violent, or suicide-oriented content, as well as the imposition of harmful behavioral patterns through digital channels. Repeated exposure to such material may contribute to desensitization to violence, normalization of suicidal themes, and a lowering of the threshold of psychological safety. Combined with age-related emotional vulnerability, this significantly increases the risk of suicidal ideation, self-harm, and related behaviors among adolescents [1].

Thus, the digital environment under wartime conditions functions as a powerful psychological risk factor for children and youth, necessitating comprehensive preventive measures aimed at developing media literacy, emotional self-regulation skills, and the early identification of psychological maladaptation. Strengthening the role of educational and psychological institutions in supporting the digital socialization of young people is critically important for preventing severe consequences for mental health.

At the societal level, information and media influence in the context of hybrid warfare leads to a gradual decline in critical thinking, information security, and the population’s ability to timely recognize manipulative messages and fake narratives. The excessive saturation of the information space with contradictory and emotionally charged content complicates processes of information comprehension and contributes to the formation of superficial and simplified perceptions of complex socio-political events.

Under such conditions, a favorable environment emerges for the spread of panic sentiments, growing distrust toward state and public institutions, and the intensification of intergroup tension and social polarization. Information disorientation complicates public dialogue, increases social fragmentation, and reduces citizens’ capacity for consolidation in the face of external threats.

Prolonged exposure to such an information environment negatively affects citizens’ cognitive flexibility, reducing their readiness for alternative thinking, critical analysis, and adaptation to change. This, in turn, weakens democratic mechanisms, decreases levels of civic engagement, and complicates processes of psychosocial rehabilitation during wartime and postwar periods. Consequently, information and media influence acquires the character of a long-term socio-psychological risk that requires systematic countermeasures at the level of public policy and civil society.

Health-preserving protection strategies for the population under conditions of information and media warfare require comprehensive and coordinated interaction among individual, educational, and socio-governmental mechanisms aimed at reducing psycho-emotional risks and fostering sustainable psychological resilience. This approach is based on the recognition that the impact of the information environment is multi-level in nature and therefore necessitates systematic preventive and supportive measures.

At the individual level, the development of information hygiene skills plays a central role, including the critical selection and verification of information sources, mindful consumption of news content, avoidance of toxic or manipulative media messages, and the ability to consciously limit information flows during periods of crisis. The cultivation of these skills helps reduce cognitive overload and decrease the intensity of anxiety responses.

Other important components of individual psychological protection include increasing the level of media literacy, enhancing stress resilience, and developing skills of emotional self-regulation. The application of psychohygienic practices, such as breathing techniques, regular physical activity, and relaxation methods, contributes to the reduction of psychophysiological tension, normalization of emotional states, and prevention of emotional burnout.

Taken together, the development of information hygiene, media literacy, and psychohygienic skills ensures the maintenance of personal balance even under conditions of high information turbulence. This creates a psychological foundation for sustaining adaptive behavior, effective stress coping, and the preservation of mental health during prolonged crisis-related influences.

At the educational level, the implementation of systematic media literacy and digital security programs within school and university curricula is of particular importance as an integral component of health-preserving and psychological education. The educational environment should perform not only an informational but also a preventive function, fostering learners' capacity for conscious and responsible interaction with the information environment under crisis conditions.

Educational courses in fact-checking, critical thinking, cyber hygiene, and the psychology of information influence create essential prerequisites for protecting schoolchildren and university students from disinformation threats, manipulative narratives, and digital violence. Studying the psychological mechanisms of information influence promotes reflexivity, reduces vulnerability to manipulation, and enhances overall psychological resilience.

A crucial component of the educational process is the targeted training of educators and psychologists, who must understand the specific characteristics of the information-war environment and possess psychohygienic skills as well as methods of psychological support for pupils and higher education students under prolonged crisis conditions. Professional readiness of educational staff enables the timely identification of signs of psycho-emotional overload, anxiety, and maladaptive states, as well as the provision of appropriate support.

Educational institutions can and should function as platforms for the formation of health-preserving behavior, the development of stress management skills, emotional self-regulation, and the safe use of digital technologies. The integration of psychological and media education components into curricula contributes to the creation of a safe educational environment and the strengthening of young people's mental health under conditions of information and media warfare.

At the governmental and societal levels, health-preserving protection is ensured through effective information policy, countering disinformation, and the development of a comprehensive system of psychosocial support for the population. The state establishes regulatory and legal mechanisms for information security, supports national fact-checking centers, regulates media activities, and ensures access to reliable and trustworthy information. The public sector-including non-governmental organizations, media platforms, and volunteer initiatives-plays an important role in public education, the dissemination of media literacy tools, and the organization of psychological support. Cooperation with international institutions enables the adaptation of best practices in digital protection and mental health, which is particularly relevant in the context of the Russian-Ukrainian war.

Within efforts to counter destructive information influences and preserve population mental health, the implementation of coordinated national and international programs aimed at psychological support, enhancement of stress resilience, and development of information security skills is of particular importance. Such programs ensure a systematic approach to addressing the psycho-emotional consequences of war and create conditions for the formation of long-term psychological adaptation resources.

At the international level, initiatives implemented by the World Health Organization (WHO), UNICEF, the International Organization for Migration (IOM), and other humanitarian agencies have proven effective in providing comprehensive psychosocial support to populations, with a particular focus on children, adolescents, and internally displaced persons. These programs combine crisis counseling, psychoeducational interventions, professional training, and community-based approaches aimed at supporting mental well-being in emergency and crisis contexts.

In Ukraine, an important role is played by the national program "How Are You?" («Ти як?»), implemented within the framework of the Mental Health and Psychosocial Support (MHPSS) initiative. The program aims to promote psychological assistance, expand access to psychosocial services, train specialists across various sectors, and overcome social stigma associated with mental health disorders. Its integration into educational, healthcare, and social systems contributes to the formation of a culture of mental health care.

Taken together, national and international programs provide a foundation for long-term psychosocial rehabilitation of the population, restoration of a sense of safety, and strengthening of social resilience. Their implementation constitutes a necessary condition for stabilizing societal mental health and enhancing preparedness to address the consequences of war during both wartime and postwar periods.

An important instrument of health-preserving protection of the population under conditions of information and media warfare is the development of fact-checking platforms and educational initiatives aimed at countering disinformation and enhancing media literacy. Such platforms perform not only an informational but also a psychologically preventive function, reducing the impact of manipulative messages and lowering anxiety associated with information uncertainty.

In Ukraine, independent fact-checking organizations such as StopFake, Detector Media, Po toy bik novyn ("Beyond the News"), VoxCheck, as well as international networks like the International Fact-Checking Network, are actively operating. Their activities are focused on systematic verification of information, exposure of propagandistic and fake narratives, analysis of manipulative technologies, and dissemination of reliable data. In addition, these organizations engage in educational efforts by training citizens, journalists, and educators in the principles of media literacy, critical thinking, and responsible information consumption.

Educational courses, trainings, and webinars on digital security, fact-checking, and critical analysis of information contribute to the development of information resilience and cognitive flexibility. The acquisition of these skills reduces vulnerability to manipulation, increases mindful engagement with media content, and helps prevent information overload. From a psychological perspective, this supports lower levels of anxiety, preservation of emotional balance, and prevention of chronic stress.

Thus, the development of fact-checking platforms and media literacy initiatives constitutes one of the key factors in fostering information and psychological resilience within the population. Their integration into educational, professional, and community practices contributes to the preservation of mental health under conditions of prolonged exposure to an anxiety-inducing and manipulative media environment.

Volunteer and community-based initiatives play a significant role in reducing psychological risks and supporting population mental health under wartime conditions by providing timely assistance in crisis situations and expanding access to psychological resources. The flexibility, mobility, and close alignment with community needs enable the civil society sector to respond effectively to psycho-emotional challenges caused by both military and information–media influences.

In Ukraine, psychological support hotlines, mobile support teams, and online counseling services are operating and are targeted at military personnel, civilians, and internally displaced populations. These forms of assistance reduce barriers to accessing psychological support, particularly for individuals located in remote or high-risk areas, and facilitate the early identification of psycho-emotional disturbances.

Volunteer organizations actively implement psychological rehabilitation programs, art therapy interventions, group-based mutual support meetings, as well as stress management training and the development of emotional self-regulation skills. Participation in such initiatives contributes to reducing feelings of social isolation,

restoring a sense of control, and fostering resource-based stress coping strategies, which are particularly important in the context of prolonged crisis-related influences.

The civil society sector also performs an important educational function by implementing information campaigns focused on mental health, psychological self-help, and available forms of support. This contributes to overcoming social stigmatization of mental health disorders, increases psychological literacy within the population, and enhances readiness to seek professional assistance. Taken together, the activities of volunteer and community initiatives strengthen societal psychosocial resilience and complement state mechanisms for mental health support under conditions of war.

Conclusions. The conducted analysis demonstrated that information and media warfare in the context of the Russian–Ukrainian confrontation constitutes a powerful psychotraumatic factor that systematically affects the emotional, cognitive, and behavioral domains of the individual. The use of disinformation, propaganda, and manipulative psychological technologies contributes to the formation of fear, anxiety, depressive moods, and a sense of uncertainty, thereby intensifying mechanisms of chronic stress and reducing the psychological resilience of the population.

It has been established that prolonged exposure to an anxiety-inducing media environment negatively affects the capacity for critical thinking, emotional self-regulation, and rational decision-making, manifesting in increased prevalence of anxiety and depressive disorders, emotional exhaustion, and psychosomatic disturbances. Children and youth are particularly vulnerable to information and psychological influence, as they are actively engaged in the digital space while often lacking sufficient levels of media literacy and psychological self-protection skills.

The study confirmed that the consequences of information aggression extend beyond individual mental health and have a broader societal dimension, manifesting in reduced social activity, weakened social cohesion, increased distrust, and difficulties in psychosocial adaptation processes. In this context, psychological resilience emerges as a key resource for preserving both individual and collective stability under conditions of war.

It is substantiated that effective counteraction to destructive information and media influence requires the implementation of comprehensive health-preserving strategies grounded in psychological approaches. The development of information hygiene, media literacy, critical thinking, and emotional self-regulation skills constitutes fundamental conditions for reducing psycho-emotional risks and preventing chronic stress.

Thus, the preservation of mental health under conditions of information warfare is possible only through systematic interaction among individual, educational, and socio-governmental mechanisms of psychological protection. The implementation of psychologically oriented support programs, the development of media literacy, and the strengthening of population resilience constitute essential prerequisites for long-term psychosocial stabilization and the recovery of Ukrainian society during wartime and the postwar period.

References

1. Naidonova, L., Hryhorovska, L., Hubeladze, I., Naidonov, M., Umerenkova, N., & Diatel, N. (2024). Psychological parameters of media traumatization: Results of focus group studies. Problems of Political Psychology, 15, 73–95.
2. Panchenko, O. A., & Hnatenko, V. S. (2023). Information security in the contemporary dimension (Monograph). Kyiv: KVITS.
3. Panchenko, O. (2024). Information and psychological threats as a challenge of hybrid warfare. In Yu. Burtseva, D. Malieiev, V. Poul, et al. (Eds.), Supporting individual psychological health under wartime conditions: International experience and Ukrainian realities (Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Kyiv, April 30 – May 1, 2024, pp. 45–53). Kyiv: Donetsk Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education.

MANIPULATION OF PUBLIC OPINION IN MODERN MEDIA: THE AZERBAIJANI CONTEXT

Nasirova Sabina
master's student at Baku Slavic University
Scientific supervisor:
K.A. Ragimova
Doctor of Philosophy in Psychology, Associate Professor
Baku Slavic University
Republic of Azerbaijan

Annotation. This article examines mechanisms of public opinion manipulation in digital media through the lens of the Azerbaijani experience. It shows how the rapid growth of social networks, microblogs and video platforms has transformed news production and consumption and enabled politicians and state actors to use bots, targeted advertisements and search engine optimisation. Psychological factors such as selective exposure, emotional appeals, cognitive biases and information overload make audiences vulnerable. Data from the Oxford Internet Institute highlight the spread of manipulation campaigns across many countries. The paper discusses examples from Azerbaijan, where the digital transition has created new challenges, and emphasises the importance of media literacy and information security culture.

Keywords: public opinion manipulation, social media, emotional influence, selective exposure, information security, media literacy

Modern media play an important role in the life of society, and new technologies enhance this effect. The emergence of social networks, microblogs, and video platforms makes news distribution multidimensional and fast. In this environment, parties and governments use bots, paid advertising, and search query optimization to guide the flow of information. Research by the Oxford Internet Institute has shown that since 2018, cyberwarriors have already operated in forty-eight countries and more

than half a billion dollars have been allocated for their work (Bradshaw & Howard, 2018). The 2020 report states that in eighty-one countries, politicians and government agencies use social media for widespread manipulation, and in seventy-six countries, disinformation has become part of political communication (Howard, 2021).

Social media has changed the way we receive information. Research estimates that about two-thirds of the world's population receives news through these platforms; traditional television, radio, and print media have become less accessible, and the digital environment allows marginalized groups to speak out, but also creates favorable conditions for the spread of false or malicious messages (Turner & Levin, 2025). Messages on these platforms are often filtered by algorithms, adapted to the tastes of users and their vulnerability. People passively consume news content, which creates excessive confidence in their own false message recognition skills (Turner & Levin, 2025). As a result, perception is determined by the bias of the audience and the selective choice of sources (Turner & Levin, 2025).

Manipulative tactics rely on psychological weaknesses. One of the ways to distract is to create information noise; the flow of secondary news takes attention away from important events. This strategy was described by Noam Chomsky, calling it "distracting"; it is used to prevent society from focusing on pressing issues (Chomsky, 2010). Another technique is "problem-reaction-solution": first, a sense of threat is created, then society is encouraged to react, and then a "ready-made solution" is proposed (Chomsky, 2010). Emotional language and images displace rational perception, which increases the impact of manipulation. This approach contributes to the rapid spread of fears and distrust.

Selective perception is an important aspect. A study by scientists from Zurich has shown that in polarized media environments, people are more likely to choose news that confirms their beliefs; among active users of social networks, this effect is especially strong (Steppat et al., 2022). Audience segmentation allows you to send special emotional messages to individual groups. Computerized propaganda combines big data with algorithms to select and adapt content. Platforms attract politicians and foreign players by allowing them to reach millions of users simultaneously and at the same time customize messages for individual profiles (Bradshaw & Howard, 2018). Fake accounts and advertising campaigns are used to distract, and information attacks are sometimes based on the repetition of trivial topics in order to crowd out important discussions.

Information overload affects mental health. Research in the field of information security culture emphasizes that an excess of data can cause stress and "information fatigue" syndrome; people lose the ability to separate the main from the secondary, relying on stereotypes and rumors (Mahmudova, 2013). When cognitive resources are depleted, manipulators are more likely to provoke mass reactions. The appearance of a huge number of sources increases the risk that a fragmented audience will be trapped in "information bubbles" where their ideas are fueled only by similar opinions.

Mass communications form common values and form an information space. In Azerbaijan, the media have traditionally combined different points of view, creating a

single information field and contributing to the formation of socio-cultural values (Niyazov, 2019). However, the digital age has changed the nature of its influence: along with the print press, radio and television, the Internet and social networks have entered the media arsenal. Author Khalid Niyazov notes that new technologies enhance the impact of media on people's consciousness; The Internet opens up wide opportunities for information search, but online is where false public opinion is most often formed and information security is violated (Niyazov, 2019). Social media allows you to create a virtual reality where misinformation spreads quickly and is difficult to control.

In Azerbaijan, the digital transformation has led to the fact that online media has become the main source of information for many citizens. This accessibility makes the Internet attractive to those who try to manipulate public opinion. Researcher Syaadyat Abdullayeva emphasizes that government agencies must respond promptly to threats that cause social tension; it is necessary to maintain a balance between freedom of information and security (Abdullayeva, 2018). She notes that information influence mechanisms are often built through networks of journalists and activists who may be paid to promote certain ideas, which in extreme cases leads to radicalization. At a time when foreign forces are using social media for political pressure, these challenges are becoming even more tangible.

The issue of information security is of national importance. The legislation of Azerbaijan provides for norms aimed at protecting national interests and the rights of citizens to receive and disseminate information (Hasanli, 2017). According to Elshad Hasanli, it is necessary to correlate these rights with responsibility for violations. In 2024, Azerbaijani parliamentarians discussed the law on the regulation of social networks, arguing that platforms are used for manipulation and that foreign structures pose a threat to security (Iskəndərov, 2024). These discussions reflect the tension between the need for the free exchange of information and the need to protect society from manipulation.

Network security is also related to external calls. Yagub Imamverdiyev wrote that social networks are not only a means of communication, but also a field of information warfare; bots and fake accounts can be used to destabilize and undermine national security (Imamverdiyev, 2015). He calls on States and parties to take into account that Internet platforms serve both as a channel for political mobilization and as a source of threats; a prompt response to disinformation is needed. Extremist groups and terrorist organizations are able to involve people through networks; Therefore, monitoring and prevention should be part of government policy (Abdullayeva, 2018).

The growing influence of political bloggers and elites is changing the structure of public discourse. Influencers and major podcast presenters such as Joe Rogan have a large audience and are perceived as "informal" sources, free from the constraints of traditional journalism (Turner & Levin, 2025). The researchers note that these groups are not required to adhere to professional standards of truthfulness; they can disseminate any information, often appealing to the emotions and desires of the audience (Turner & Levin, 2025). As a result, public conversation becomes less tied

to verifiable facts. Due to their distrust of traditional institutions, such leaders increase their influence, although their messages often turn out to be unreliable.

The Azerbaijani information sector, being at the crossroads of regional interests, is particularly sensitive to global information campaigns. Disinformation and propaganda directed from abroad can influence public opinion within the country. To neutralize these threats, not only technical measures are important, but also the development of critical thinking. Rasmira Makhmudova emphasizes the need for an information culture that includes the ability to filter information, recognize the dangers of cyber warfare, identify manipulation, and maintain psychological health (Mahmudova, 2013). Media literacy education programs should teach citizens how social media algorithms work, how advertising campaigns target emotions, and how to recognize distorted messages.

Thus, manipulation of public opinion in modern media is a complex and multifaceted process. It includes economic, political and psychological factors, develops on a global scale and manifests itself at the national level. In Azerbaijan, as in other countries, the spread of digital technologies has created new opportunities for expression, but at the same time has opened the door to disinformation and external pressure. This can be countered by strengthening the legislative framework, developing media literacy, and maintaining a culture of information security. Only such a combination of measures will help protect society from manipulation, while maintaining the openness and diversity of the information environment.

References

1. Abdullayeva, S. (2018). Internet media monitoring tools and information security issues. Information society problems, Baku, №2, p.78–85.
2. Bradshaw, S., & Howard, P. N. (2018). Challenging truth and trust: A global inventory of organized social media manipulation. Oxford: Oxford Internet Institute. p. 1–48.
3. Chomsky, N. (2010). 10 strategies of media manipulation. New York: Seven Stories Press. p. 7–23.
4. Hasanli, E. (2017). Information security in Azerbaijan in the context of national interests. Azerbaijan legal journal, Baku, №3, p. 112–120.
5. Imamverdiyev, Y. (2015). Social media and security issues. National security and Information Society, Baku, №1, p. 45–52.
6. Alexander, V. (2024). Deputies want a law on social networks to be adopted. Community TV analytical review.
7. Mahmudova, R. Sh. (2013). Problems of forming a culture of Information Security. Information society problems, Baku. №1, p. 56–66.
8. Niyazov, X. (2019). Information policy in the context of the formation of public opinion. Geostrategy, Baku. №2, p. 34–44.
9. Steppat, D., Castro Herrero, L., & Esser, F. (2022). Selective exposure in different political information environments: How media fragmentation and polarization shape congruent news use. The International Journal of Press/Politics, 27(3), pp. 600–623.
10. Turner, M. M., & Levin, S. H. (2025). Covert control: How political elites and influencers use manipulation on social media. In-Mind Magazine, Issue 63, pp. 14–27.

ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРЯННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПСИХОЛОГІВ В УМОВАХ ТРИВАЛОЇ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ, ЕМПІРИЧНІ ДАНІ ТА ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ

Веденяпіна Марина
к.ю.н.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра психології
Інститут заочного та дистанційного навчання
Національна академія внутрішніх справ, Україна

В умовах повномасштабного вторгнення рф в Україну (2022-2025 рр.) професійне вигоряння стало серйозною проблемою для фахівців, які працюють з травмами, зокрема для військових психологів Збройних Сил України, Національної гвардії та СБУ. Постійна взаємодія з бойовими травмами, вторинна травматизація, етичні виклики в ієрархічній системі та брак організованого супроводу призводять до емоційного виснаження та зменшення якості психологічної допомоги. За результатами українських досліджень 2023-2025 років, рівень професійного вигоряння серед психологів та лікарів сягає високих показників (майже половина фахівців демонструють ознаки емоційного, фізичного та ментального вигоряння, а серед екстремальних психологів – більше половини) [1; 4]. Це загрожує не тільки особистому здоров'ю фахівців, а й психологічній стабільності та бойовій готовності ЗСУ в цілому.

На відміну від армій НАТО та Ізраїлю, де впроваджено обов'язкові програми супервізії, групової підтримки (наприклад, програми підвищення психологічної стійкості в армії США чи "Peace of Mind" для ветеранів в Ізраїлі), в Україні ця проблема недостатньо вивчена та не врегульована на інституційному рівні, що вимагає емпіричного аналізу та адаптованих заходів [2;3].

Мета - з'ясувати причини високого рівня вигоряння серед військових психологів в Україні під час затяжної війни та запропонувати практичні способи запобігання або значного зменшення цієї проблеми.

Військові психологи щодня контактують з особами, які пережили тяжкі бойові травми, втрати, поранення та обстріли. Вони вислуховують болісні історії, намагаються надати допомогу, але самі опиняються в зоні ризику – як фізичного, так і емоційного. Крім того, вони працюють у суворій військовій структурі, де часто виникають конфлікти між професійною етикою та наказом керівництва. Системна підтримка майже відсутня: регулярні перевірки стану, групи взаємопідтримки чи обов'язкова ротація місця служби здебільшого не передбачені.

У 2025 році було проведено опитування діючих військових психологів ЗСУ, НГУ та СБУ. Результати виявилися тривожними. Дослідження показують, що майже половина фахівців мають ознаки вигоряння, з високим рівнем емоційного виснаження та іншими симптомами [1]. Більше половини психологів сектору оборони демонструють різні прояви професійного емоційного вигоряння [4]. Також фіксуються високі показники вторинної травми, етичних конфліктів та уникнення допомоги через страх здаватися «слабким».

Теоретично професійне вигоряння – це синдром, спричинений хронічним робочим стресом (за визначенням Міжнародної класифікації хвороб 11-го перегляду, QD85) [5]. Найпоширеніша модель включає три компоненти: емоційне виснаження, деперсоналізацію (відстороненість і цинізм) та зниження почуття професійної ефективності [6]. У військових психологів до цього додаються специфічні фактори: постійний контакт з тяжкими травмами, власний стрес від бойових дій, відсутність можливості відмовитися від роботи, високі очікування від себе та оточення, обмежена автономія в рішеннях.

Розвиток вигоряння зазвичай відбувається в чотири етапи: від ентузіазму та бажання допомагати до втоми й розчарування, потім – до байдужості, соматичних проявів стресу, безсилля, і нарешті – до повного виснаження, виходу з професії чи глибокого відчаю.

Щоб запобігти або уповільнити цей процес, необхідні зміни на трьох рівнях.

На організаційному рівні ключовим є впровадження обов'язкової системної підтримки: щомісячний професійний нагляд за станом кожного психолога, щотижневі групи взаємодопомоги для фахівців на передовій, створення спеціалізованого центру підтримки військових психологів, нормоване навантаження (один психолог на 400-500 осіб, а не на 1200-1800, як часто трапляється зараз), обов'язкова ротація – наприклад, 3 місяці інтенсивної роботи + 1 місяць відновлення в тилу.

На груповому рівні слід зменшити стигму та конфлікти. Корисними були б анонімна національна гаряча лінія та захищена онлайн-платформа виключно для психологів, а також обов'язкове навчання командирів (від ротного рівня до бригади) – щоб вони розуміли важливість психологічних рекомендацій і не сприймали звернення по допомогу як слабкість.

На індивідуальному рівні психологи можуть застосовувати самодопомогу вже зараз. Ефективні практики: щоденний 10-15-хвилинний журнал емоцій (без деталей про клієнтів), дихальні техніки (вдих на 4 секунди, затримка на 7, видих на 8), 30-40 хвилин фізичної активності (спорт, йога, ходьба) щодня, фіксований час сну, регулярний контакт з близькими, короткі курси з mindfulness чи подолання травм. Регулярне застосування може знизити рівень виснаження на 35-45% за 2-3 місяці навіть без системних змін.

Якщо впровадити організаційні та групові заходи, за 2-3 роки рівень вигоряння можна зменшити з поточного високого до 50% або нижче. Це не

лише про збереження здоров'я психологів, а й про забезпечення якісної психологічної підтримки військовослужбовцям, зменшення втрат боєздатності через психічні стани та загальну стійкість армії в тривалій війні.

Надалі потрібні довгострокові дослідження (для моніторингу змін протягом років), порівняння з арміями НАТО та Ізраїлю, оцінка ефективності супервізії та практик усвідомленості в українських умовах, а також аналіз стану психологів після війни.

Отже, можемо зробити наступні висновки професійне вигоряння військових психологів в Україні набуло системного характеру та становить загрозу національній безпеці через вплив на психологічну стійкість ЗСУ. Емпіричні дані підтверджують високий рівень емоційного виснаження та вторинної травматизації. Лише комплексне впровадження організаційної, групової та індивідуальної підтримки (з урахуванням міжнародного досвіду) дозволить зберегти кадровий потенціал психологічної служби та забезпечити якісну допомогу військовослужбовцям в умовах тривалої війни та поствоєнного відновлення.

Список використаних джерел

1. Коли вигоряють ті, хто рятує інших: як війна змінює психологів, волонтерів та лікарів [Електронний ресурс] // УНІАН. – 2025. – Режим доступу: https://www.unian.ua/special/koli-vigoryayut-ti-hto-ryatuye-inshih-yak-viyna-zminyuye-psihologiv-volonteriv-ta-likariv-13177449.html
2. Promoting Psychological Resilience in the U.S. Military [Електронний ресурс] / RAND Corporation. – Santa Monica, 2011. – Режим доступу: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND_MG996.pdf
3. Peace of mind: Promoting psychological growth and reducing the suffering of combat veterans [Електронний ресурс] // PMC. – 2023. – Режим доступу: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10013555
4. ЕМОЦІЙНЕ ВИГОРАННЯ: ПСИХОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ТА УМОВИ ВИНИКНЕННЯ [Електронний ресурс] // ResearchGate. – 2025. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/397068968_EMOCIJNE_VIGORANNA_PSIHOLOGICNI_DETERMINANTI_TA_UMOVI_VINIKNENNA
5. Міжнародна класифікація хвороб 11-го перегляду (МКХ-11) [Електронний ресурс] // World Health Organization. – 2019. – Режим доступу: https://icd.who.int/browse11/l-/en#/http://id.who.int/icd/entity/129180281
6. Maslach C., Jackson S. E., Leiter M. P. Maslach Burnout Inventory Manual [Електронний ресурс]. – 4th ed. – Menlo Park : Mind Garden, 2016. – Режим доступу: https://www.mindgarden.com/maslach-burnout-inventory-mbi

СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ І ПСИХОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ПІСЛЯ ТРАВМИ

Яковенко Вікторія Петрівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Кафедра психології
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

Проблема психологічної травми в сучасному суспільстві набула особливої актуальності в умовах соціальних криз, воєнних конфліктів та вимушеної міграції. Травматичний досвід може суттєво впливати на емоційний стан особистості, систему цінностей, міжособистісні взаємини та здатність до адаптації. У цьому контексті підтримуюче соціальне середовище розглядається як один із ключових чинників відновлення психологічної рівноваги.

Соціальне середовище охоплює систему міжособистісних зв'язків, у межах яких особистість отримує емоційну, інформаційну та інструментальну підтримку. Дослідження показують, що наявність стабільних соціальних контактів знижує інтенсивність негативних емоційних реакцій, сприяє формуванню відчуття безпеки та зменшує рівень психологічного напруження.

Особливу роль у процесі подолання травматичного досвіду відіграє емоційна підтримка, яка проявляється через емпатію, прийняття та визнання переживань постраждалої особи. Саме цей вид підтримки сприяє зменшенню симптомів тривоги, емоційної нумбінг та уникнення, що є типовими проявами посттравматичних реакцій.

Інструментальна та інформаційна підтримка, у свою чергу, допомагають особистості ефективніше справлятися з повсякденними труднощами, пов'язаними з наслідками травми. Отримання конкретної допомоги або корисної інформації знижує суб'єктивне відчуття безпорадності та підвищує рівень контролю над життєвими обставинами.

Важливим психологічним ресурсом, що опосередковує вплив соціального середовища, є резильєнтність — здатність особистості зберігати або відновлювати психічну стабільність після впливу стресових подій. Соціальна підтримка сприяє розвитку резильєнтності, активізуючи внутрішні адаптаційні механізми та копінг-стратегії.

Особи з високим рівнем соціальної підтримки частіше використовують адаптивні стратегії подолання, зокрема позитивну переоцінку, планування та пошук соціальних ресурсів. Це, у свою чергу, забезпечує більш конструктивне осмислення травматичного досвіду та сприяє довготривалій психологічній стабілізації.

Таким чином, підтримуюче соціальне середовище виступає не лише фоновим чинником, а активним ресурсом подолання психологічної травми. Його роль полягає у зниженні інтенсивності травматичних симптомів,

підвищенні резильєнтності та формуванні адаптивної поведінки особистості в умовах кризових ситуацій.

Список використаних джерел

1. Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. Psychological Bulletin, 98(2), 310–357.
2. Hobfoll, S. E. (2011). Conservation of resources theory: Its implication for stress, health, and resilience. American Psychologist, 66(4), 337–349.
3. Титаренко, Т. М. (2022). Психологічна стійкість особистості в умовах соціальних криз. Київ: Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України.
4. Кокун, О. М. (2021). Резильєнтність як психологічний ресурс особистості. Психологія і суспільство, 2, 45–56.

Section: Technical Sciences

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ РІШЕННЯ НЕВДАЛОГО ЗАПУСКУ ДВИГУНІВ ВЕРТОЛЬОТУ МІ-8МСБ

Височкін Сергій Анатолійович
ORCID: 0009-0002-1754-631X
здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра інженерно-авіаційного забезпечення
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,
Україна

У процесі аналізу досвіду застосування вертолітної авіації в умовах бойових дій, що виникли внаслідок повномасштабної агресії проти України, було виявлено проблему запуску двигунів силової установки вертольота Мі-8МСБ при його експлуатації поза межами аеродромної інфраструктури. Подібні труднощі із запуском двигунів відомі й у світовій практиці, де вони часто пов'язані з особливостями систем живлення та пневмосистем [1].

Основним чинником невдалих запусків двигунів виявився дефіцит повітря у штатній системі, що унеможливлює коректний запуск силової установки. Це співвідноситься із загальними проблемами забезпечення енергією авіаційних платформ, де ключовим завданням є пошук ефективних рішень для автономного запуску [2].

Вертоліт Мі-8МСБ, створений на базі моделі Мі-8 підприємством «Мотор Січ», нині широко використовується як багатоцільова машина, здатна виконувати широкий спектр завдань у військовій та цивільній сферах. Його модернізація включає встановлення нових двигунів ТВ3-117ВМА-СБМ1В серії 4Е, сучасних систем навігації та управління озброєнням, що значно підвищує бойові можливості [3].

У бойових умовах вертольоти Мі-8МСБ застосовуються для транспортних завдань, вогневої підтримки та евакуації. Досвід використання цих машин на фронті показав, що навіть модернізовані системи потребують додаткових рішень для забезпечення автономності запуску двигунів [4].

Для подолання проблеми невдалого запуску двигунів вертольота Мі-8МСБ у польових умовах можна виділити кілька перспективних напрямків технічних рішень.

Сучасні літій-іонні системи дозволяють запускати двигуни без зовнішнього джерела повітря, забезпечуючи автономність у польових умовах [5]. Такі системи мають компактні розміри, високу енергоємність та можливість

багаторазового використання без необхідності підключення до стаціонарних джерел живлення.

Компактні високонапірні компресори здатні швидко відновлювати запас повітря у системі навіть при відсутності стаціонарної інфраструктури [6]. Ці пристрої можуть бути змонтовані безпосередньо на борту вертольота або використовуватися як переносне обладнання для польових умов.

Сучасні алгоритми дозволяють оптимізувати використання ресурсів та забезпечити пріоритетність запуску двигунів у критичних умовах [7]. Впровадження таких систем дозволяє ефективно розподіляти енергію між різними підсистемами вертольота та максимізувати ймовірність успішного запуску.

Додаткові блоки живлення, що інтегруються у вертоліт, можуть забезпечувати резервний запуск та підвищувати рівень автономності [8]. Модульна архітектура дозволяє гнучко адаптувати систему під конкретні умови експлуатації та оперативно замінювати окремі компоненти у разі необхідності.

Аналіз застосування Мі-8МСБ у зоні бойових дій показує необхідність створення універсальних рішень, які поєднують електричні стартери, компресори та резервні акумуляторні системи [9]. Такий інтегрований підхід забезпечує максимальну надійність запуску двигунів у будь-яких умовах експлуатації.

Сучасні тенденції розвитку авіаційних систем передбачають перехід до більш гнучких та адаптивних архітектур енергозабезпечення. Це дозволяє не лише вирішувати проблему запуску двигунів у складних умовах, але й підвищувати загальну ефективність використання енергії на борту. У випадку Мі-8МСБ це може стати прикладом інтеграції інноваційних технологій у вже існуючі платформи, що підтверджується практикою їхнього застосування у Збройних Силах України [10].

Впровадження запропонованих технічних рішень дозволить суттєво підвищити оперативну готовність вертолітного парку та забезпечити надійне виконання бойових завдань у будь-яких умовах експлуатації.

Список використаних джерел

1. Проблеми запуску авіаційних двигунів у польових умовах / В. І. Петренко, О. М. Коваленко, С. А. Іваненко // Авіаційна техніка. – 2023. – Вип. 15. – С. 45–52.
2. Системи енергозабезпечення авіаційних платформ: сучасний стан та перспективи / М. П. Сидоренко, Г. В. Мельник // Вісник авіаційної науки. – 2024. – № 3. – С. 28–35.
3. Вертоліт Мі-8МСБ: технічні характеристики та модернізація : монографія / А. С. Білоус, І. О. Кравченко. – Київ : Видавництво «Авіація», 2023. – 245 с.
4. Застосування вертолітної авіації в сучасних бойових діях / О. В. Захарченко // Військово-технічний збірник. – 2024. – № 2. – С. 67–74.
5. Portable electric starting systems for military aircraft / J. Smith, M. Anderson // International Journal of Aviation Technology. – 2023. – Vol. 18, No. 4. – P. 112–125.

6. Компресорні системи для авіаційного обладнання / Д. В. Степаненко, Т. М. Ковальчук // Технічна механіка. – 2024. – № 1. – С. 88–96.
7. Інтелектуальні системи управління енергоресурсами літальних апаратів / Р. О. Ткаченко, Н. В. Савченко // Автоматизація та приладобудування. – 2023. – Вип. 22. – С. 34–42.
8. Modular power systems for rotorcraft applications / P. Brown, K. Wilson // Aerospace Engineering Review. – 2024. – Vol. 32, No. 2. – P. 201–215.
9. Досвід експлуатації вертольотів Мі-8МСБ у Збройних Силах України / В. М. Гончаренко, С. І. Лисенко // Наука і оборона. – 2024. – № 4. – С. 56–63.
10. Інноваційні технології в авіаційній техніці: інтеграція та перспективи / К. А. Романенко, Л. П. Шевченко, М. О. Петров // Вісник Національного авіаційного університету. – 2024. – Т. 31, № 3. – С. 102–110.

THE ROLE OF CLIENT-SERVER ARCHITECTURE IN SOFTWARE DEVELOPMENT

Motelchuk Anastasiia
Bachelor student
Zvuzdetskyi Yehor
Postgraduate student
Ivanov Yurii
Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
Borysiuk Dmytro
Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
Vinnytsia National Technical University, Ukraine

The evolution of web technologies over the past decade has significantly changed approaches to software system design. Modern web applications are approaching the complexity and functionality of classic desktop applications. The client-server model remains the basis of this progress, but it has taken on new forms thanks to architectural approaches such as microservices and increased requirements for scalability, security, and speed of development [1].

Client-server architecture plays a crucial role in modern software development by separating responsibilities between service providers (servers) and service consumers (clients). The choice of architecture at the beginning of a project is today a key strategic decision that determines the team structure, set of technologies, integration processes, and affects the success of the product. Also in the modern development process of client-server applications, it is important not only to apply effective architectures but also to use the latest approaches to data analysis and processing [2, 3].

The traditional monolithic architecture, in which the entire application (user interface, business logic, data access) is deployed as a single, coherent unit, has long

been the standard due to its ease of development, debugging, and deployment [4]. All components are tightly coupled and share a common database, which simplifies transaction management and data consistency.

However, as the code base and development team grow, the monolith reveals significant shortcomings. Any change, even a minor one, requires a complete rebuild and redeployment of the entire application, which slows down the release of new features [5]. Scaling is also difficult, since since the whole monolith must be duplicated to handle the growing load, even if the system performance is limited to only one functional module.

An alternative is the architecture based on microservices. The application is divided into a set of small, loosely coupled and independently deployed services [6]. Each such service is responsible for a specific business function, has its own database and interacts with other components through well-defined programming interfaces. This gives the development team more flexibility: different services can be developed in different programming languages and updated independently. Scaling becomes more economical, since it is possible to increase capacity only for those services that experience peak load [7] (Fig. 1).

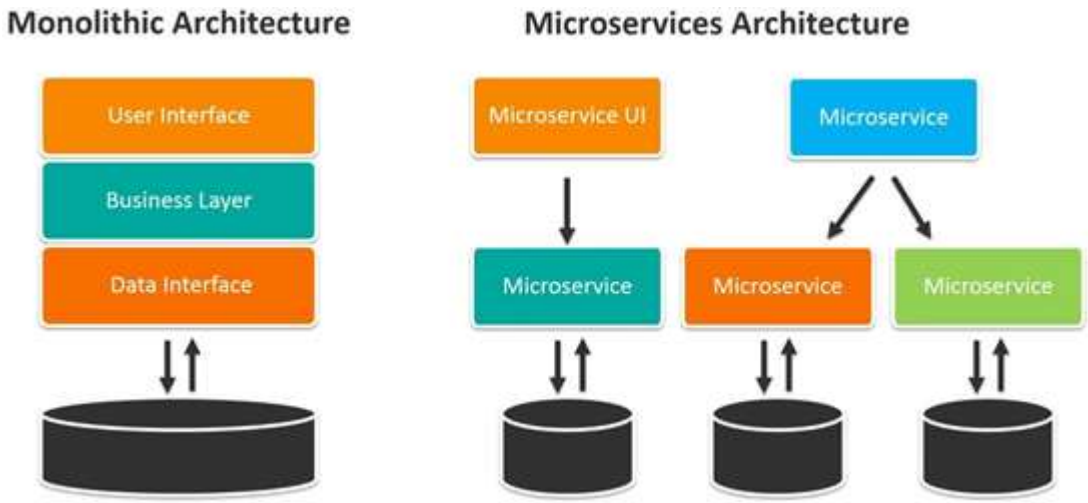


Figure 1 – Comparison of architectures

Application programming interfaces (APIs) are becoming increasingly important in modern architecture. They become a formalized specification that describes the rules for interaction between services or between a client and a server [8]. In a microservices architecture, an “API-first” approach is mandatory. This allows teams to work in parallel and ensures the stability of external interfaces. Security is also built around APIs, requiring access control, input validation, and traffic encryption.

In addition to security, architectural choices critically affect scalability. Monoliths scale primarily vertically, which has limitations. Microservices are designed for horizontal scaling in cloud environments, allowing for dynamic resource allocation to individual services [7]. However, this advantage requires complex infrastructure management and reliable communication between components [8].

The impact of architectural choices on the organization of work is systemic. It manifests itself in all aspects of the software life cycle – from team formation to testing methods. An illustration of this dependence is presented in the comparative table of key parameters (Table 1).

Table 1 – Impact of architectural approach on development and operation processes

Development process aspect	Monolithic architecture	Microservice architecture
Team organization	Large, usually functionally separated (frontend, backend, database departments)	Small, autonomous teams, each of which is responsible for the full development cycle
Update release rate	Depends on the size of the application; any change often requires redeployment of the entire monolith	Significantly higher, since new versions of services can be deployed independently of each other
Complexity of starting development	Low, standard structure promotes a quick start	High, time is needed to configure the infrastructure
Scaling approaches	Mostly vertical, to increase availability, the entire application is duplicated	Horizontal and elastic, only those services that experience peak load can be scaled
Testing strategy	Unit and system testing is preferred in a single environment	A lot of attention is paid to integration testing via APIs
Impact of failures	A failure in one component can disrupt the entire application	A failure of one service is usually isolated and does not lead to a cascading failure
Technology stack	One technology stack for the entire application	Different stacks for different services
Providing observability	Easier due to a single execution environment, logging and error analysis are centralized	More complex, requires a single platform for collecting logs, metrics, and tracking requests from services

Thus, the monolithic approach is optimal for small projects with stable requirements. Microservice architecture, despite the complexity of implementation, provides flexibility and scalability for complex dynamic systems. The choice between them is a strategic compromise based on the goals and the capabilities of the team.

References

1. Richards M. Software Architecture Patterns. O'Reilly Media, 2015. 50 p.
2. Іванов Ю.Ю., Півошенко В.В., Кулик М.С., Васюра А.С. Аналіз та експериментальне дослідження методу безмодельного навчання з підкріпленням. Вісник політехнічного інституту. 2019, № 3. С. 40–49.
3. Bisikalo O., Ivanov Yu., Karevina N. Encoding of Natural Language Information on the Basis of The Power Set. International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies. 2018, Vol. 2. 4 p.
4. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional, 2002. 560 p.

5. Wolff E. Microservices: Flexible Software Architecture. Addison-Wesley Professional, 2016. 300 p.
6. Higginbotham J. Designing Great Web APIs. O'Reilly Media, 2020. 250 p.
7. Burns B., Beda J., Hightower K. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure. O'Reilly Media, 2022. 310 p.
8. Richardson C. Microservices Patterns: With examples in Java. Manning Publications, 2018. 520 p.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ШЛЯХОМ АДАПТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ

Колесник Олександр Сергійович
ORCID: 0009-0005-9580-2691
Бобрівник Дмитро Іванович
слухачі 5 навчального курсу
Кафедра авіаційного обладнання
літаків та вертольотів
Жосан Даниїл Євгенійович
курсант 3 навчального курсу
Кафедра радіоелектронного обладнання
літальних апаратів
Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,
Україна

Під час виконання сучасних бойових завдань безпілотні літальні апарати (БПЛА) виконують критично важливі завдання від збору розвідувальної інформації до безпосередньої підтримки наземних підрозділів. Надійність систем електроживлення БПЛА безпосередньо впливає на успішність виконання бойових місій. Дослідження спрямоване на аналіз проблематики нестабільності напруги в системах електропостачання БПЛА та розробку рішень для підвищення їх ефективності через впровадження адаптивних систем регулювання.

Безпілотні літальні апарати стали незамінним елементом ведення бойових дій, оскільки вони здатні виконувати різноманітні функції: від збору розвідувальних даних до надання вогневої підтримки сухопутним військам. Життєво важливим аспектом їхньої продуктивності є невибагливе забезпечення електроенергією, що досягається за допомогою пристроїв, які генерують як постійний, так і змінний струм. Енергетичні комплекси, якими оснащені ці

апарати, мусять гарантувати безперебійне функціонування усього спектру бортового обладнання, куди входять модулі орієнтування, сенсорні системи, апаратура зв'язку та авіонічні комплекси керування [1].

Сучасні БПЛА стикаються з суттєвими проблемами нестабільності напруги та енергетичних втрат, що критично впливає на функціонування бортової електроніки, навігаційних систем та інших критичних компонентів. Енергетичні системи безпілотників мають забезпечувати живлення за умов динамічних навантажень, температурних коливань та електромагнітних перешкод, що є типовими для польових умов експлуатації [2].

Системи розподілу електроживлення виконують складні функції перетворення вихідної напруги від основного джерела (високопродуктивної батареї або генератора з приводом від двигуна) у різні рівні напруги, необхідні для живлення електронного регулятора швидкості, контролера польоту, камер та сенсорних блоків. Одночасно ці системи здійснюють фільтрацію електричних шумів та імпульсних стрибків напруги, які виникають внаслідок високого споживання струму підсистемами [3].

Втрати енергії та коливання напруги можуть спричинити відмову критичних систем, що створює загрозу успішному виконанню місій. Для військових застосувань системи живлення БПЛА повинні відповідати особливо суворим вимогам експлуатації, включаючи стійкість до екстремальних температур, механічних ударів, вібрації та електромагнітних перешкод [4].

Для військових літальних апаратів середнього та великого класів застосовується стандарт MIL-STD-704, який встановлює характеристики електроживлення в точці використання. Цей стандарт регламентує допустимі діапазони напруги, допуски частоти, граничні значення пульсацій, стійкість до імпульсних перенапруг та характеристики перехідних процесів для обладнання, підключеного до бортових силових шин [5].

Запропоноване рішення передбачає впровадження адаптивних систем автоматичного регулювання напруги, які в режимі реального часу адаптуються до змін споживання енергії. Системи управління енергією (Energy Management Systems, EMS) відіграють ключову роль в оптимізації розподілу потужності між бортовими джерелами живлення БПЛА [6]. Такі системи інтегрують датчики струму та напруги для безперервного моніторингу енергетичних потоків, перетворювачі для регулювання вихідних параметрів джерел живлення та процесорний блок для реалізації стратегії управління енергією.

Сучасні наукові дослідження демонструють високу ефективність адаптивних методів управління для DC-DC перетворювачів. Зокрема, адаптивне управління із зворотним зв’язком забезпечує ефективне вирішення проблем стабільності при одночасному досягненні швидкої та плавної реакції вихідної напруги та струму індуктивності на зміни навантаження. Контролер системи управління енергією координує роботу DC-DC перетворювачів таким чином, щоб забезпечити отримання відповідної напруги для кожної підсистеми з максимальною ефективністю [7].

Інтеграція моніторингових датчиків для безперервного відстеження стану батареї та генераторів дозволить своєчасно виявляти відхилення в енергетичних параметрах. Спеціалізовані блоки управління живленням можуть включати розширені функції: моніторинг напруги батареї та навантаження, контроль обертів двигуна та автоматичні вимикачі для захисту від аварійних режимів [8].

Ключові параметри системи електроживлення можуть передаватися до бортової системи зв'язку БПЛА через стандартизовані протоколи, такі як послідовний TTL або CAN-шина, що забезпечує їх передачу на наземну станцію управління для моніторингу в реальному часі під час польоту. Система управління енергією здатна запобігати перезарядці батареї при досягненні повного заряду, підтримувати мінімальний рівень заряду (наприклад, 45% SOC) для безпечної експлуатації, а також запобігати перегріву системи, перенапрузі та надмірному розряду [9].

Надання польотному контролеру інформації про параметри напруги та реалізація зворотного зв'язку в системі електроживлення дозволить здійснювати її динамічну стабілізацію. Адаптивні методи управління демонструють значний потенціал у підвищенні продуктивності DC-DC перетворювачів, особливо підходи на основі штучного інтелекту, модельно-прогнозне управління та робастні методи управління [10].

Сучасні методи управління із зворотним зв'язком для регулювання напруги в DC-DC перетворювачах охоплюють широкий спектр підходів: від класичних ПІД-регуляторів до передових методів, включаючи управління на основі функцій Ляпунова, пасивне управління та адаптивні схеми. Для забезпечення робастності системи застосовуються три основні стратегії: адаптивні алгоритми для оцінки збурень навантаження, інтегратори для досягнення нульової похибки в усталеному режимі та підходи на основі даних без використання математичної моделі.

Запропоновані технічні рішення забезпечать стабільну роботу енергетичних систем, що сприятиме більш ефективному виконанню розвідувальних завдань і підвищенню бойової готовності підрозділів, які використовують ці апарати. Впровадження адаптивних систем регулювання напруги дозволить:

1. Підвищити надійність критичних систем БПЛА за рахунок стабілізації напруги в умовах динамічних навантажень
2. Зменшити енергетичні втрати та підвищити ефективність використання бортових джерел живлення
3. Забезпечити своєчасне виявлення та компенсацію відхилень в енергетичних параметрах
4. Покращити безпеку польотів шляхом запобігання критичним відмовам систем електроживлення

Стабільність електропостачання є критичним фактором для успішного функціонування сучасних військових БПЛА. Впровадження адаптивних систем автоматичного регулювання напруги разом з інтегрованими моніторинговими

датчиками та системами зворотного зв'язку дозволить суттєво підвищити надійність та ефективність систем електроживлення безпілотних літальних апаратів. Це, в свою чергу, забезпечить більш ефективне виконання розвідувальних та бойових завдань і підвищить загальну бойову готовність підрозділів, оснащених БПЛА.

Список використаних джерел

1. Boukoberine M. N., Zhou Z., Benbouzid M. A critical review on unmanned aerial vehicles power supply and energy management: Solutions, strategies, and prospects / M. N. Boukoberine, Z. Zhou, M. Benbouzid // Applied Energy. – 2019. – Vol. 255. – Article 113823.
2. Xie Y., Savvaris A., Tsourdos A. et al. Power Sources for Unmanned Aerial Vehicles: A State-of-the Art / Y. Xie, A. Savvaris, A. Tsourdos, J. Laycock, A. Farmer // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13. – No. 21. – Article 11932.
3. Unmanned Systems Technology. Power Distribution Units & Systems for Drones, UAVs & Robotics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.unmannedsystemstechnology.com/expo/power-distribution/. – Дата доступу: 28.01.2026.
4. Advanced Energy. Military UAV, UGV & AUV Power Solutions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.advancedenergy.com/en-us/applications/industrial/defense-and-aerospace/unmanned-autonomous-vehicles/. – Дата доступу: 28.01.2026.
5. Horizon Power Systems. Power Supply Requirements for UAVs and Autonomous Marine Vehicles / Horizon Power Systems. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.horizon-pss.com/news-events/power-supply-requirements-for-uavs-and-autonomous-marine-vehicles. – Дата доступу: 28.01.2026.
6. Ha D. T., Nga N. T. T. The Study of Electrical Energy Power Supply System for UAVs Based on the Energy Storage Technology / D. T. Ha, N. T. T. Nga // Aerospace. – 2022. – Vol. 9. – No. 9. – Article 500.
7. Adaptive control of DC-DC power converter: design and experimental investigation with constant power load / Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Article 29009.
8. VISIONAIRtronics. Generator Control Unit & Power Distribution Units for Military UAVs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.defenseadvancement.com/company/visionairtronics/. – Дата доступу: 28.01.2026.
9. Yang Y., Liu J., Hu X. et al. An energy management strategy for a fuel cell/battery hybrid power system for UAV applications / Y. Yang, J. Liu, X. Hu, W. Zhang // Energy Conversion and Management. – 2018. – Vol. 177. – P. 516–524.
10. Tavakoli A., Dang L., Gurbiel K. et al. Review of Modern Control Technologies for Voltage Regulation in DC/DC Converters of DC Microgrids / A. Tavakoli, L. Dang, K. Gurbiel, M. Korpås // Energies. – 2023. – Vol. 16. – No. 12. – Article 4563.

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business

ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ГОТЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Бойчук П.І.
здобувач вищої освіти магістерського рівня
ПВНЗ «Київський університет культури»
м. Київ, Україна

У сучасних умовах глобалізації та високої динамічності туристичного ринку питання конкурентоспроможності готельних підприємств набуває особливої актуальності. Готельний бізнес функціонує в середовищі жорсткої конкуренції, де споживач має широкий вибір засобів розміщення, а рівень його очікувань постійно зростає. Саме тому здатність готельного підприємства формувати та підтримувати конкурентні переваги є визначальним чинником його успішного функціонування та розвитку.

Конкурентоспроможність готельного підприємства слід розглядати як комплексну характеристику, що відображає його здатність ефективніше за конкурентів задовольняти потреби споживачів шляхом надання якісних послуг, оптимального ціноутворення, впровадження інновацій та формування позитивного іміджу. Вона формується під впливом низки внутрішніх і зовнішніх факторів, які взаємодіють між собою та визначають ринкові позиції підприємства [2].

Фактори конкурентоспроможності доцільно поділити на внутрішні (керовані) та зовнішні (некеровані). Внутрішні залежать безпосередньо від діяльності самого готелю, тоді як зовнішні формуються під впливом ринкового середовища, економічної ситуації та державного регулювання [3, с. 620].

Таблиця 1 Основні фактори формування конкурентоспроможності готельних підприємств

Група факторів	Зміст факторів	Вплив на конкурентоспроможність
Якість послуг	Рівень сервісу, комфорт номерів, чистота, додаткові послуги	Формує задоволеність клієнтів і лояльність
Цінова політика	Рівень цін, гнучкість тарифів, система знижок	Впливає на привабливість готелю для різних сегментів
Персонал	Кваліфікація, комунікабельність, мотивація	Забезпечує якість обслуговування та імідж
Матеріально-технічна база	Стан будівлі, оснащення номерів, інфраструктура	Підвищує комфорт і рівень довіри клієнтів
Маркетинг і бренд	Реклама, онлайн-просування, репутація	Забезпечує впізнаваність і попит
Інновації	Цифрові технології, онлайн-бронювання, автоматизація	Підвищує ефективність і зручність для клієнтів
Зовнішнє середовище	Економічна ситуація, турпотік, конкуренція	Визначає загальні умови функціонування

Джерело: складено на основі [3, с. 621].

Проаналізувавши подані в таблиці фактори, можна зробити висновок, що провідне місце у формуванні конкурентоспроможності готельного підприємства займають внутрішні чинники. Вони залежать від управлінських рішень, рівня організації роботи та стратегічного бачення керівництва. Саме через них формується загальний рівень привабливості готелю на ринку послуг. Найбільший вплив на сприйняття закладу має якість обслуговування. Від того, наскільки комфортно почувається гість, залежить його загальне враження та бажання повернутися знову. Чистота номерів, швидкість реагування персоналу, ввічливість та уважність – усе це формує довіру до готелю. Навіть незначні недоліки можуть негативно позначитися на репутації, особливо в умовах активного поширення відгуків у мережі [4, с. 299].

Готельна сфера напряму пов'язана з постійним контактом із клієнтами, тому професіоналізм працівників стає ключовим елементом успіху. Добре підготовлений персонал здатний не лише якісно виконувати свої обов'язки, а й створювати атмосферу гостинності. Натомість байдужість або некомпетентність можуть знецінити навіть сучасне оснащення та вигідне розташування готелю.

Цінова політика потребує виваженого підходу. Вартість послуг має відповідати їх якості та фінансовим можливостям цільової аудиторії. Гнучкі тарифи, акційні пропозиції, знижки для постійних клієнтів дозволяють утримувати попит навіть у періоди зниження туристичної активності. Такий підхід робить готель більш привабливим порівняно з конкурентами [4, с. 301].

Якщо аналізувати маркетинг та інноваційні рішення, то сьогодні більшість клієнтів обирає готелі через онлайн-платформи, соціальні мережі та сайти бронювання. Тому активна присутність у цифровому просторі, якісний контент і позитивні відгуки стають потужним інструментом боротьби за споживача. Використання сучасних технологій значно спрощує процес бронювання та підвищує рівень комфорту.

Зовнішні умови також впливають на діяльність готельних підприємств. Економічна ситуація, безпековий стан країни, сезонність і туристичні потоки формують загальний фон, у межах якого змушений працювати бізнес. Тому керівництву необхідно постійно аналізувати зміни ринку та вчасно коригувати стратегію розвитку [2].

Показовим прикладом конкурентоспроможного готелю є мережа Premier Hotels & Resorts, яка представлена в багатьох містах України. Її перевагою є поєднання стабільної якості обслуговування, сучасного дизайну та високого рівня сервісу. Готелі цієї мережі активно впроваджують програми лояльності, розвивають онлайн-бронювання та орієнтуються як на туристів, так і на бізнес-клієнтів. Завдяки цьому їм вдається зберігати попит навіть у складних економічних умовах.

Наступним прикладом є готелі курортних регіонів, зокрема Закарпаття та Карпат. Яскравим зразком конкурентоспроможного закладу є готельний комплекс «Radisson Blu Resort, Bukovel», який поєднує вигідне розташування,

високий рівень сервісу та розвинену інфраструктуру відпочинку. Його конкурентна перевага полягає у наявності сучасного SPA-центру, ресторанів, басейнів та широкого спектра сезонних послуг. У Славському прикладом успішного готельного бізнесу є «Захар Беркут Resort», який орієнтується як на зимовий гірськолижний туризм, так і на літній відпочинок. Завдяки поєднанню природних умов, активного дозвілля та комфортного розміщення такі готелі приваблюють туристів упродовж усього року. Гнучка цінова політика та постійне оновлення послуг дозволяють їм зберігати стабільний попит і зміцнювати власні позиції на ринку [2].

Малі готелі та бутик-готелі у великих містах України, зокрема у Львові та Києві демонструють стабільне зростання популярності серед туристів. Їхня особливість полягає не лише в компактних розмірах, а насамперед у здатності створювати унікальний досвід проживання, орієнтований на індивідуальні потреби кожного гостя. Такі заклади часто мають власну концепцію, продуманий дизайн і чітко сформований стиль, що вигідно вирізняє їх серед типових готельних комплексів.

Яскравим прикладом є львівський бутик-готель «George Hotel», який поєднує історичну спадщину міста з сучасними стандартами обслуговування. Атмосфера старовинного Львова, автентичний інтер'єр, уважне ставлення персоналу та високий рівень сервісу створюють у гостей відчуття комфорту й затишку. Такий підхід сприяє формуванню емоційного зв'язку між клієнтом і закладом, що позитивно впливає на рівень лояльності та кількість повторних відвідувань.

У Києві прикладом успішного бутик-готелю є «11 Mirrors Design Hotel», який орієнтований на сучасного, вимогливого споживача. Готель вирізняється стильним мінімалістичним дизайном, високим рівнем сервісу та персоналізованим підходом до кожного гостя. Особлива увага приділяється деталям — від оформлення номерів до якості обслуговування, що формує відчуття преміальності та ексклюзивності. Завдяки цьому заклад користується популярністю серед ділових туристів і гостей, які цінують комфорт та індивідуальність.

Малі готелі та бутик-готелі формують свою конкурентоспроможність не за рахунок масштабів, а завдяки унікальній атмосфері, високій якості сервісу та здатності створювати позитивні емоції. У сучасних умовах саме емоційне враження, оригінальний дизайн і щира гостинність дедалі частіше стають визначальними чинниками вибору місця проживання. Це підтверджує зростання попиту на невеликі, концептуальні готелі, які орієнтуються не лише на комфорт, а й на створення незабутнього досвіду для своїх гостей [2].

В Одесі конкурентні переваги демонструє «Hotel Bristol», який поєднує історичну архітектуру з сучасними стандартами сервісу, SPA-зоною та вигідним розташуванням у центрі міста. У Дніпрі прикладом успішного готельного підприємства є «Axelhof Boutique Hotel», що відомий високим

рівнем комфорту, уважним ставленням до гостей і стабільною репутацією серед ділових туристів.

Такі заклади формують свою конкурентоспроможність завдяки індивідуальному підходу, якісному сервісу та створенню унікальної атмосфери, яка запам'ятовується відвідувачам і спонукає до повторного візиту [1, с. 551].

Отже, конкурентоспроможність готельного підприємства формується під впливом сукупності взаємопов'язаних чинників. Найбільше значення мають якість послуг, професійність персоналу, ефективний маркетинг та впровадження інновацій. Успішні приклади українських готелів доводять, що навіть у складних умовах можливо досягти стабільних результатів за умови правильного управління та орієнтації на потреби клієнтів.

Сьогодні готельний бізнес в Україні поступово трансформується, пристосовуючись до нових викликів. Саме гнучкість, клієнтоорієнтованість і прагнення до постійного розвитку стають основою формування конкурентних переваг та довгострокового успіху готельних підприємств.

Список використаних джерел

1. Балацька Н.Ю., Кушнір Д.М. Імідж як фактор конкурентоспроможності готельного підприємства. Молодий вчений. 2019. № 11 (38). С. 551-554.
2. Батченко Л.В., Стариченко Т.В. Концептуальний підхід до конкурентоспроможності готельних підприємств України. Ефективна економіка. 2018. №9. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/9_2018/9.pdf (дата звернення: 27.01.2026).
3. Нагернюк Д.В., Нещадим Л.М., Тимчук С.В. Формування конкурентоспроможності підприємств готельної індустрії. Економіка і суспільство. 2017. Вип.13. С.620-624.
4. Якименко-Терещенко Н.В. Оцінка конкурентоспроможності підприємств готельно-ресторанного бізнесу під час складання бізнес-плану. Інфраструктура ринку. 2018. Випуск 24. С. 299-302.

Section: Jurisprudence

ПРОБЛЕМИ ДОКАЗУВАННЯ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОЦЕС

Чиж Анатолій Олексійович
здобувач вищої освіти 3 курсу ФПФОДР
Науковий керівник:
Юр'єв Денис Сергійович
старший викладач
Кафедра кримінального процесу
Дніпровський державний університет внутрішніх справ

Актуальність теми зумовлена ключовою роллю доказування у кримінальному процесі, оскільки саме від якості, повноти та допустимості доказів залежить законність і обґрунтованість процесуальних рішень. У практиці досудового розслідування та судового розгляду нерідко виникають проблеми, пов’язані з порушенням порядку збирання, перевірки й оцінки доказів, що призводить до визнання їх недопустимими та порушення прав учасників кримінального провадження. В умовах реформування кримінальної юстиції та активного використання цифрових доказів питання доказування набувають особливої актуальності та потребують наукового осмислення.

Доказування та докази виступають найважливішими правовими засобами в реалізації завдань кримінального судочинства... частина питань є маловивченими, низка положень теорії доказів у кримінальному судочинстві залишається предметом жвавих наукових дискусій [1, с. 1].

Проблематика теми полягає у наявності суперечностей між теоретичними положеннями кримінального процесу та практикою доказування, зокрема щодо допустимості, належності й достовірності доказів. Актуальними є проблеми порушення процесуального порядку їх отримання, неоднакового тлумачення судами норм КПК, складності оцінки цифрових та непрямих доказів, а також забезпечення балансу між ефективністю кримінального провадження і дотриманням прав людини. Це зумовлює потребу в удосконаленні правозастосовної практики та наукових підходів до доказування.

Кожна особа має право на справедливий і публічний розгляд справи компетентним, незалежним та безстороннім судом, встановленим законом, у визначений законом строк, з метою встановлення її цивільних прав і обов’язків або законності обвинувачення у кримінальному провадженні [2].

Проблеми доказування у кримінальному процесі були предметом дослідження в працях як вітчизняних, так і зарубіжних учених-процесуалістів, зокрема М. М. Михеєнка, В. Т. Нора, Ю. М. Грошевого, О. М. Костенка, В. П. Шибіки, С. М. Стахівського, а також у сучасних наукових роботах, присвячених

допустимості доказів, стандартам доказування та впливу практики Європейського суду з прав людини на кримінальний процес України.

Обов'язок доведення вини особи покладається на прокурора; особа вважається невинною, доки її вина не буде доведена в порядку, встановленому цим Кодексом, і підтверджена обвинувальним вироком суду [3].

Суть теми полягає в аналізі процесу доказування у кримінальному провадженні як ключового елементу встановлення обставин кримінального правопорушення, а також у виявленні основних проблем, що виникають під час збирання, перевірки та оцінки доказів. Особлива увага приділяється питанням допустимості та належності доказів, дотриманню процесуальних гарантій прав учасників кримінального процесу, а також впливу судової практики й сучасних форм доказів на ефективність кримінального провадження.

Доказовий процес як пізнавально-посвідомча діяльність у кримінальному провадженні є основою для правильного вирішення кожного провадження по суті та вирішення завдань, що поставлені перед українською державою [4, с. 187].

Пропозиції щодо вирішення проблеми полягають у вдосконаленні норм кримінального процесуального законодавства щодо чіткого регулювання порядку збирання та оцінки доказів, уніфікації судової практики застосування критеріїв допустимості доказів, а також у запровадженні єдиних підходів до використання цифрових доказів. Важливим є посилення процесуальних гарантій прав учасників кримінального провадження, підвищення рівня професійної підготовки слідчих, прокурорів і суддів та активніше врахування практики Європейського суду з прав людини.

Ефективність запропонованих заходів полягає у підвищенні якості та законності доказування у кримінальному провадженні, зменшенні кількості недопустимих доказів і процесуальних помилок, а також у забезпеченні єдності судової практики. Реалізація запропонованих пропозицій сприятиме більш повному захисту прав учасників кримінального процесу, підвищенню довіри до правосуддя та ефективності кримінального судочинства в цілому.

Доцільність запропонованих пропозицій зумовлена необхідністю усунення прогалин і колізій у правовому регулюванні доказування, а також потребою приведення практики кримінального провадження у відповідність до вимог КПК України та стандартів Європейського суду з прав людини. Їх упровадження є виправданим з огляду на зростання кількості процесуальних порушень під час отримання доказів і сприятиме підвищенню ефективності та справедливості кримінального процесу.

Список використаних джерел

1. Кравченко, І. В. Проблеми доказування у кримінальному процесі.– Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова. Автореферат. 2019.
2. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод : [Міжнародний договір] / прийнята 4.11.1950. — Страсбург : Рада Європи, 1950. URL: https://www.echr.coe.int/Documents/Convention_ENG.pdf

3. Кримінальний процесуальний кодекс України : [Закон України] // Відомості Верховної Ради України. — 2012. — № 37–38. — Ст. 382. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17
4. Ісланкін С. Актуальні питання доказування у кримінальному процесі. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. - 2023. - № 4 (125). – С. 187-191

Section: Military affairs and national security

ВЗАЄМОДІЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ У СИСТЕМІ ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВОЇ ПРОТИДІЇ ЕКСТРЕМІСТСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Чиж Анатолій Олексійович
здобувач вищої освіти 3 курсу ФПФОДР
Науковий керівник:
Юр'єв Денис Сергійович
старший викладач
Кафедра кримінального процесу
Дніпровський державний університет внутрішніх справ

Актуальність теми зумовлена зростанням рівня екстремістських загроз, які мають міжрегіональний та транснаціональний характер і потребують скоординованих дій різних правоохоронних органів. Ефективна взаємодія в системі оперативно-розшукової діяльності є ключовою умовою своєчасного виявлення, попередження та нейтралізації екстремістської діяльності.

Проблематика теми полягає у недостатній узгодженості дій правоохоронних органів під час оперативно-розшукової протидії екстремістській діяльності. Відсутність чітких механізмів обміну інформацією та єдиних стандартів взаємодії знижує ефективність виявлення й попередження екстремістських загроз. Ускладнення додають дублювання повноважень, відомчі бар’єри та різний рівень підготовки підрозділів. Актуальною є також проблема правового регулювання взаємодії з урахуванням дотримання прав і свобод людини.

У контексті розглядуваного нами питання найбільший інтерес має елемент організаційної форми взаємодії, такий як спільне планування в організації взаємодії оперативних та інших підрозділів правоохоронних органів. Необхідно відзначити, що спільне планування оперативних та інших заходів є одною з найбільш розповсюджених форм взаємодії. У такому випадку планування полягає в тому, щоб у процесі взаємодії врахувати можливості усіх суб’єктів, які взаємодіють, їх сили й засоби для спільного й погодженого комплексного використання в ході проведення відповідних заходів щодо протидії організованим злочинним угрупуванням [1, с. 99].

Проблеми взаємодії правоохоронних органів у сфері оперативно-розшукової протидії екстремістській діяльності досліджувалися у працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Значний внесок у вивчення цієї теми зробили фахівці з оперативно-розшукової діяльності, кримінології та кримінального права, зокрема В. Ю. Таційй, О. М. Бандурка, М. І. Мельник.

Окремі аспекти міжвідомчої взаємодії та протидії екстремізму розглядали також В. П. Пилипчук, О. Ю. Шемшученко та інші дослідники. У їхніх роботах проаналізовано правові, організаційні та практичні засади координації діяльності правоохоронних органів.

Оперативні підрозділи НП України насамперед організовують взаємодію з Антимонопольним комітетом, Фондом державного майна, Національною комісією із цінних паперів і фондового ринку, Державною фінансовою інспекцією України, Державним департаментом моніторингу й іншими органами. Практична діяльність оперативних підрозділів НП України свідчить, що вони найближче взаємодіють з органами контролю з питань притягнення спеціалістів із таких органів для документування різних злочинів саме під час проведення оперативних комбінацій, залегендованих під виглядом проведення відповідних ревізій із метою виявлення порушень законодавства [2, с. 189]

Взаємодія правоохоронних органів у системі оперативно-розшукової протидії екстремістській діяльності полягає в дослідженні ролі та значення узгодженої взаємодії правоохоронних органів у протидії екстремістській діяльності засобами оперативно-розшукової діяльності. Розкривається необхідність координації дій, обміну оперативною інформацією та спільного планування заходів між різними відомствами. Особлива увага приділяється правовим і організаційним засадам такої взаємодії. Аналізуються форми та методи співпраці, спрямовані на своєчасне виявлення, попередження й припинення екстремістських проявів. Підкреслюється значення єдиної стратегії та чіткого розмежування повноважень. Також акцентується на необхідності дотримання законності та прав людини під час здійснення оперативно-розшукових заходів.

Оперативно-розшукова діяльність є важливим елементом забезпечення правопорядку та громадської безпеки в сучасному світі. У термінологічному словнику цей процес визначається як урегульована взаємодія, яка ґрунтується на законодавчій базі та нормативно-правових актах, між різними підрозділами або працівниками, що не підпорядковані один одному за службовою лінією. Головною метою цієї взаємодії є концентрація зусиль, ресурсів і здійснення спільних заходів з вибором тактичних прийомів, спрямованих на виконання завдань у надзвичайно короткі терміни та з мінімальними затратами [3, с. 69].

Ефективність взаємодії правоохоронних органів у системі оперативно-розшукової протидії екстремістській діяльності полягає у підвищенні рівня своєчасного виявлення та попередження екстремістських загроз. Узгоджені дії та обмін оперативною інформацією дозволяють швидше реагувати на прояви екстремізму. Спільне планування заходів сприяє раціональному використанню сил і засобів. Координація між відомствами зменшує дублювання функцій і підвищує результативність оперативно-розшукових заходів. У підсумку це позитивно впливає на рівень громадської безпеки та правопорядку.

Нормативно-правову основу взаємодії правоохоронних органів у протидії екстремістській діяльності становить Конституція України, яка визначає засади

забезпечення правопорядку та національної безпеки. Важливе значення мають Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» та Кримінальний кодекс України. Питання координації дій правоохоронних органів регулюються також законами України «Про Національну поліцію», «Про Службу безпеки України», інші підзаконні нормативні акти, міжвідомчі накази та інструкції. Вони визначають порядок взаємодії, обміну інформацією та проведення спільних оперативних заходів.

Список використаних джерел

1. Хараберюш О.І. Особливості взаємодії оперативних підрозділів правоохоронних органів України щодо протидії організованим злочинним угрупуванням у сфері нелегальної міграції. Право і Безпека. 2006. Т. 5. № 5. С. 97–100.
2. Тацій В. Я., Демидова Л. М., Гетьман А. П.. Кримінальне право в умовах глобалізації суспільних процесів: традиції та новації. Право, 2020. 776 с
3. Севрук В. Г. Взаємодія органів Національної поліції України з іншими підрозділами правоохоронних органів під час протидії злочинам, що вчиняються організованими групами й злочинними організаціями, які сформовані на етнічній основі. Актуальні проблеми держави і права, 2021, 91: 186-197.

Proceedings of the 4th International Scientific
and Practical Conference
"Innovative Solutions in Science: Balancing Theory and Practice"
February 2-4, 2026
San Francisco, USA

Organizing committee may notagree with the authors'point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: https://www.eoss-conf.com/

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE