



EUROPEAN CONFERENCE

Conference Proceedings

II International Scientific and Practical Conference
«Strategic development of science and education: modern
paradigms»

September 14–16, 2026
Bilbao, Spain

STRATEGIC DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION: MODERN PARADIGMS

Abstracts of II International Scientific and Practical Conference

Bilbao, Spain
(September 14–16, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90553-910-7

The II International scientific and practical conference «Strategic development of science and education: modern paradigms», September 14–16, 2026, Bilbao, Spain, 172 p.

Text Copyright © 2026 by the European Conference (<https://eu-conf.com/>).

Illustrations © 2026 by the European Conference.

Cover design: European Conference (<https://eu-conf.com/>).

© Cover art: European Conference (<https://eu-conf.com/>).

© All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Akhundova T.D. Contemporary approaches to English language teaching in evolving educational contexts. Abstracts of II International Scientific and Practical Conference. Bilbao, Spain. Pp. 51-62.

URL: <https://eu-conf.com/en/events/strategic-development-of-science-and-education-modern-paradigms/>

TABLE OF CONTENTS

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
1.	Бістуріс Є., Гавриш Т. ЗАСТОСУВАННЯ 3D-ДРУКУ ТА АДДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ	8
2.	Пестунова М., Гавриш Т. СТВОРЕННЯ "ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ" (DIGITAL TWINS) ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОСТІВ ЧИ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	12
ART		
3.	Гриценко-Мигаль Г. ЕПОХА ОДНОРАЗОВОЇ МОДИ: ЕКОНОМІКА, ЕКОЛОГІЯ ТА ПСИХОЛОГІЯ ШВИДКИХ ЗМІН	17
BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
4.	Семочко О. ЕНЗИМАТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗИ ВПРОДОВЖ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВИДИМОГО СПЕКТРУ	21
COMPUTER SCIENCE		
5.	Биков В.О., Жуковська Н.А. АРХІТЕКТУРА БАГАТОРІВНЕВОЇ ФОНОВОЇ СІТКИ (AMR) ДЛЯ РЕАЛ-ТАЙМ СИМУЛЯЦІЇ ВЕЛИКИХ ДЕФОРМАЦІЙ ГРАНУЛЯРНИХ МАТЕРІАЛІВ У СУЧАСНОМУ ІГРОВОМУ РУШІЇ UNREAL ENGINE	24
CULTURAL STUDIES AND MUSEOLOGY		
6.	Українець С.Я., Дикун Г.П. ПОЛІТИКА ЗАБУТТЯ ТА ЕТИКА СВІДЧЕННЯ: ІСТОРИКО- КУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КОМЕМОРАТИВНИХ ПРАКТИК	28
ECONOMICS		
7.	Бондаренко Н.М., Мезіна В.О. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ ВИТРАТ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНОЇ ДЕТАЛІЗАЦІЇ	32

8.	Веремєєнко О., Сколибод С. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕТАПІВ ВПРОВАДЖЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ	35
9.	Колмакова В.М. РОЗВИТОК ІНСТИТУЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОСИСТЕМНИМИ ПОСЛУГАМИ В УКРАЇНІ	37
10.	Костак С.Г. ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ І ВНУТРІШНІЙ АУДИТ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ: МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД НА ОСНОВІ МАТРИЦІ 3Е X 8 ЗМІСТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ	41
11.	Ровінський О.О. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ	45
12.	Черніченко В.В. ВПЛИВ НЕОПЛАЧУВАНОЇ ПРАЦІ З ДОГЛЯДУ НА УЧАСТЬ НАСЕЛЕННЯ У РИНКУ ПРАЦІ	47
EDUCATION		
13.	Akhundova T.D. CONTEMPORARY APPROACHES TO ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN EVOLVING EDUCATIONAL CONTEXTS	51
14.	Бичок А.В. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПОНЕНТІВ ЗМІСТУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ	63
15.	Велідчук О.М., Добровольська Л.С. КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ ТА ЦИФРОВІ ЗАСОБИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ	65
JURISPRUDENCE		
16.	Veresha R. LEGAL REGULATION OF PANDEMIC CHALLENGES IN UKRAINE	69

17.	Аванесян Г., Лісний І., Стрілко Д. ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ	77
18.	Крайник Г.С. НОВІ ГАЛУЗЕВІ ПРИНЦИПИ ТРУДОВОГО ПРАВА (МОЖЛИВОСТІ ЗВІЛЬНЕННЯ ПРАЦІВНИКА У ЗВ'ЯЗКУ З ТИМЧАСОВОЮ НЕПРАЦЕЗДАТНІСТЮ НЕЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ТЕРМІНУ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗВІЛЬНЕННЯ ПРАЦІВНИКА, ЩО ПЕРЕБУВАЄ У ВІДПУСТЦІ): ОЦІНКА ОКРЕМИХ ПОЛОЖЕНЬ ЗАКОНУ УКРАЇНИ "ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ"	80
19.	Павлович-Сенета Я.П. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОКАЗІВ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ УКРАЇНИ: ПОНЯТТЯ ТА ПРАВОВІ ПІДСТАВИ	83
MEDICINE		
20.	Antonyshyn I., Radchuk V. MANAGEMENT OF ORAL MUCOSAL LESIONS IN PATIENTS ON SYSTEMIC RETINOID THERAPY: THE ROLE OF A THERAPEUTIC DENTIST	87
21.	Горбунцов В.В., Єхалов В.В., Минка Н.В. АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНІ МІРКУВАННЯ ПРИ УРАЖЕННІ НИРОК ВНАСЛІДОК ВОВЧАКОВОГО НЕФРИТУ	90
22.	Кравець О.В., Єхалов В.В., Миронов Д.В. МЕТАБОЛІЧНІ ТА ЕНДОКРИННІ РОЗЛАДИ ПРИ ЕЛЕКТРОТРАВМІ	96
23.	Пожевілова К.В. ПЕРСПЕКТИВНА МОДЕЛЬ УМОВ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗА ПРІОРИТЕТАМИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ	101
24.	Романюта І.А., Єхалов В.В. ПРОБЛЕМИ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ З ОПІАТНОЮ ЗАЛЕЖНІСТЮ	105

METALLURGY		
25.	Сігарьов Є.М., Массала П.І. ФОРМУВАННЯ І ПЕРЕМІЩЕННЯ МЕТАЛЕВИХ КРАПЕЛЬ У КОВШОВОМУ ШЛАКУ	110
PHILOLOGY		
26.	Вишинський Д.О., Югай К.Ю., Стелюк М.А. ПРОБЛЕМА ВІДСУТНОСТІ УНІФІКОВАНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСЛІТЕРАЦІЇ КОРЕЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ	115
27.	Дзюба М.М., Смолій І.П. МОВА ПРАВА ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЛАДИ: ЛІНГВІСТИЧНО- РИТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЛЕГІТИМАЦІЇ ПРАВОВИХ РІШЕНЬ	118
28.	Терехова Л.В., Мосієнко О.І. ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ СТИЛІСТИЧНОЇ ВИРАЗНОСТІ У РОМАНІ МЕГ КЕБОТ "THE PRINCESS DIARIES, VOLUME 2: PRINCESS IN THE SPOTLIGHT"	122
29.	Шевців Г.М. "ПОЕЗІЯ І ПРАВДА" ЙОГАННА ВОЛЬФґАНґА ФОН ҐЕТЕ ЯК ІНТЕРТЕКСТУАЛЬНЕ ДЖЕРЕЛО "ФЕЛІКСА КРУЛЛЯ" ТОМАСА МАННА	124
30.	Югай К.Ю. МОВНА ЕКОНОМІЯ В СУЧАСНІЙ КОРЕЙСЬКІЙ МОВІ: КОНКУРЕНЦІЯ СКОРОЧЕНИХ І ПОВНИХ ФОРМ У ЦИФРОВІЙ КОМУНІКАЦІЇ	129
PSYCHOLOGY		
31.	Lukman L.B. THE IMPACT OF PARENTAL DIVORCE ON CHILDREN'S PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT	132
32.	Берегова Н.П., Кукла Т.С. РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	137
33.	Білова М.О., Книш А.Є. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОПІНГ-СТРАТЕГІЙ І АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ У PEER-TO-PEER СЕРЕДОВИЩІ	144

34.	Кравченко В.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПРОГРАМИ "ПІСЛЯ ВТРАТИ"	147
TECHNICAL SCIENCES		
35.	Miroshnychenko G.A., Petelka M.Y. DEVELOPMENT OF A MULTICOPTER FLIGHT ALTITUDE STABILIZATION SYSTEM	150
36.	Ащепкова Н.С., Опшитош Н.О. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	157
37.	Ащепкова Н.С., Гайцук Е.В. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ У ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ	161
38.	Герасимчук О.П. ВПЛИВ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ	165
39.	Кутковецька Т.О. АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	169

ЗАСТОСУВАННЯ 3D-ДРУКУ ТА АДДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ

Бістуріс Єгор

студент 4 курсу спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
Кропивницький будівельний фаховий коледж

Гавриш Тетяна

викладач спеціальних дисциплін будівництва та архітектури,
Кропивницький будівельний фаховий коледж

Вступ

Сучасна будівельна індустрія переживає фундаментальну трансформацію, зумовлену необхідністю підвищення продуктивності праці, зниження матеріалоємності та зменшення негативного впливу на довкілля. Одним із найбільш перспективних напрямів цифрового будівництва є аддитивне виробництво (Additive Manufacturing), відоме як будівельний 3D-друк (3D Concrete Printing — 3DCP) [2, 4].

В умовах повномасштабного відновлення цивільної, соціальної та критичної інфраструктури України традиційні методи будівництва часто зіштовхуються з дефіцитом кваліфікованої робочої сили, зростанням вартості матеріалів та обмеженими строками виконання робіт. Впровадження автоматизованих аддитивних систем дозволяє кардинально переглянути технологічні схеми зведення будівель, забезпечуючи високу швидкість будівництва при збереженні конструктивної надійності [1, 6].

Аналіз світового досвіду та практичних кейсів в Україні

Розвиток будівельного 3D-друку у світі демонструє перехід від експериментальних лабораторних зразків до повномасштабного комерційного застосування:

Міжнародний досвід: Компанії успішно реалізують проекти зведення житлових масивів, триповерхових адміністративних будівель та складних елементів інфраструктури (мостів, резервуарів) [1, 2].

Український контекст: В Україні напрям аддитивного будівництва зробив важливий крок уперед із реалізацією проєкту 3D-друку навчального корпусу школи у Львові (за підтримки гуманітарних фондів та технологій COBOD BOD2). Це підтвердило життєздатність технології в українських кліматичних та нормативних умовах.

Класифікація та кінематичні схеми будівельних 3D-принтерів

Конструктивні рішення будівельних аддитивних установок класифікують за їхньою кінематикою та способом розгортання на майданчику [2]:

1. Портальні системи (Gantry Systems):

Являють собою жорсткі рами, що переміщуються по рейках уздовж осі X, із рухомою кареткою по осі Y та вертиткальним підйомом друкуючої голівки по осі Z [1].

Переваги: Висока точність позиціонування, можливість друку об'єктів великої площі та декількох поверхів.

Недоліки: Складність транспортування, тривалий монтаж і калібрування на майданчику.

2. Роботизовані маніпулятори (Articulated Robotic Arms):

Багатоосьові промислові робочі органи (6 і більше ступенів свободи), встановлені на гусеничну або колісну платформу.

Переваги: Мобільність, можливість роботи в обмеженому просторі, висока гнучкість при формуванні складних геометрій та криволінійних поверхонь.

Недоліки: Обмежений радіус досяжності (потребує постійного переміщення бази).

3. Кабельні (тросові) системи (Cable-driven Robots):

Друкуюча голівка підвішена на системі натяжних тросів, закріплених на тимчасових щоглах.

Переваги: Легкість конструкції, простота транспортування, масштабованість під великі об'єкти.

Матеріал як визначальний фактор успіху 3D-друку

Найбільш критичним елементом технології є фізико-хімічні та реологічні властивості будівельної суміші. На відміну від стандартного монолітного бетону, драг-суміш для 3DCP повинна володіти суперечливими характеристиками [2, 3]:

- Прокачуваність (Pumpability): здатність легко транспортуватися бетононасосом по шлангу до екструдера без розшарування та забивання системи.

- Екструдованість (Extrudability): здатність безперервно виходити з сопла у вигляді рівного, суцільного джгута (шару) заданого перерізу.

- Формостійкість / Будівельність (Buildability): здатність нижнього свіжонадрукованого шару витримувати вагу послідовно накладених верхніх шарів без пластичних деформацій та руйнування до моменту тужавлення.

- Міжшарова адгезія (Green Bond Strength): забезпечення надійного зчеплення між шарами для усунення холодної стикувальної шовності та запобігання розшаруванню конструкції під навантаженням.

Склад дрібнозернистого бетону для 3D-друку:

- High-grade Портландцемент (M500/M600);
- Дрібнофракційний заповнювач (кварцовий пісок фракції 0,1–1,25 мм);
- Активні мінеральні добавки (мікрокремнезем, зола-унос, метаколін) для ущільнення структури;

- Хімічні модифікатори (суперпластифікатори, прискорювачі тужавлення, утримувачі води);

- Фіброволокно (поліпропіленове, базальтове або скловолокно) для розосередженого армування та зменшення усадочного тріщиноутворення.

Перспектива повторного використання ресурсів: В умовах України надзвичайно актуальним є додавання до складів бетону тонкоздиспергованих відходів руйнувань (подрібненого цегляного та бетонного бою), що дозволяє вирішити проблему утилізації будівельного сміття та знизити собівартість матеріалів.

Цифровий ланцюг: від BIM-моделі до G-коду

Процес 3D-друку є наскрізним прикладом прямого цифрового виробництва (Direct Digital Manufacturing) [4]:

BIM-модель (Revit/Tekla) → STL/IFC файл → Слайсинг (Slicing) → G-код → Контролер принтера

1. Моделювання: У CAD/BIM-програмі розробляється тривимірна модель геометрії стін із врахуванням порожнеч для вертикального армування, заповнення утеплювачем та прокладання інженерних комунікацій.

2. Слайсинг: Спеціалізоване ПЗ розбиває 3D-модель на горизонтальні зрізи (товщиною зазвичай 10–30 мм) та генерує траєкторію руху друкуючої голівки.

3. Генерація управляючого коду (G-code): Задаються параметри швидкості переміщення, швидкості подачі суміші бетононасосом, кута повороту сопла та виклику технологічних зупинок.

4. Контроль якості: Сучасні друкуючі голівки оснащуються лазерними сканерами та тепловізорами для моніторингу ширини шару, температури та геометрії в режимі реального часу.

Конструктивні особливості та способи армування

Одною з головних проблем 3D-друку бетоном є складнощі з класичним армуванням, оскільки наявність каркасів заважає вільному руху екструдера. Для забезпечення сприйняття розтягувальних та згинальних напружень застосовують наступні методи [3, 5]:

- Дисперсне армування: додавання фібри безпосередньо в розчинову суміш перед друком.

- Безперервне закладання дроту/троса: автоматичне подання високоміцного сталевого або базальтового дроту безпосередньо в шар бетону під час його екструзії.

- Вертикальне та горизонтальне монолітне армування: друк порожнистих стінових елементів (конструкція тип "незнімна опалубка"), у які згодом вручну або автоматизовано встановлюють стандартну арматуру та заливають конструкційний важкий бетон.

- Пост-натяг (Post-tensioning): прокладання каналів усередині надрукованих блоків із подальшим натягом сталевих канатів після набору бетоном міцності.

Значення для відбудови України

Аддитивне будівництво може стати ключовим елементом стратегії швидкого відновлення України завдяки наступним напрямкам [1, 6]:

- Швидке спорудження житла: Друк модульних будинків та індивідуального житлового фонду для осіб, які втратили домівки.

□ Фортифікаційні та захисні споруди: Автоматизований друк залізобетонних укріплень, блокпостів, захисних бар'єрів для об'єктів критичної інфраструктури без нараження людей на небезпеку на відкритих майданчиках.

□ Відновлення соціальних об'єктів: Швидке зведення амбулаторій, дитячих садків, адміністративних пунктів у постраждалих громадах. Таким чином, цифрові інструменти можуть стати основою модернізації будівельної галузі України.

Висновок

3D-друк бетоном — це не просто новий інструмент зведення стін, а нова парадигма цифровізації будівельної галузі, яка поєднує інженерне моделювання, роботизацію та матеріалознавство. Попри наявні нормативні та технологічні виклики, інтеграція аддитивних технологій у будівельний сектор України є стратегічно виправданою. Вона дозволить суттєво прискорити відбудову зруйнованих об'єктів, зменшити залежність від ручної праці та забезпечити якісний стрибок вітчизняного будівництва до стандартів Індустрії 4.0.

Список літератури

1. COBOD International. 3D Construction Printing Technology & Global Applications Report. 2023. URL: <https://cobod.com/>
2. Buswell R. A., Le A. L., Austin S. A., Gibb A. G. 3D printing using concrete options. *Automation in Construction*. 2018. Vol. 95. P. 42–54.
3. Marchment T., Sanjayan J. Bond strength improvement in 3D concrete printing using reinforcing interlaminar materials. *Construction and Building Materials*. 2020. Vol. 257. P. 119567.
4. ISO/ASTM 52900:2021. Additive manufacturing — General principles — Terminology. International Organization for Standardization, 2021.
5. ДБН В.2.6-98:2011. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ: Мінрегіон України, 2011.
6. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ: Мінрегіон України, 2018.

СТВОРЕННЯ «ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ» (DIGITAL TWINS) ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОСТІВ ЧИ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Пестунова Марія,
студентка 4 курсу
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Гавриш Тетяна
викладачка спеціальних дисциплін
будівництва та архітектури
Кропивницький будівельний фаховий коледж, Україна

Вступ

Актуальність теми : мости, естакади, тунелі та гідротехнічні споруди становлять основу транспортної та соціально-економічної безпеки держави. В Україні та більшості країн світу значна частина критичної інфраструктури була збудована у другій половині ХХ століття і наразі наближається або перетинає межу нормативного терміну експлуатації. Фізичне зношення матеріалів, зростання інтенсивності та осьових навантажень від автотранспорту, а також динамічні пошкодження від воєнних дій вимагають упровадження безперервного та високоточного контролю технічного стану споруд.

Традиційні візуально-інструментальні обстеження мають періодичний характер (проводяться раз на 3–5 років), що не дозволяє своєчасно виявляти приховані або прискорені процеси деградації (наприклад, корозійне розтріскування високоміцної арматури, деформації опор унаслідок розмиву русла, втомні тріщини у сталевих прогонових будовах). [4,8]

Концепція "*Цифрового двійника*" (*Digital Twin*) пропонує якісно новий підхід: створення віртуальної копії фізичного об'єкта, яка не просто відтворює його геометрію, а й функціонує в режимі реального часу завдяки постійному потоку даних від фізичних датчиків, відображаючи реальний напружено-деформований стан (НДС) споруди. [1,7]

Зв'язок із науковими та практичними завданнями : розробка цифрових двійників є складовою стратегії цифровізації будівельної галузі (*Construction 4.0*) та засадою створення систем "розумного міста" (*Smart City*). Вона дозволяє запобігати аварійним руйнуванням критичної інфраструктури, оптимізувати експлуатаційні витрати та продовжувати міжремонтні терміни. [2,5,6]

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Концептуальні основи технології *Digital Twin* були сформульовані М. Грівзом (M. Grieves) у 2002 році для аерокосмічної та машинобудівної галузей. Стосовно цивільної інженерії перехід до цифрових двійників став можливим завдяки еволюції концепції інформаційного моделювання будівель (BIM —

Building Information Modeling), висвітлений у працях Ч. Істмана (C. Eastman) та Р. Сакса (R. Sacks). [2]

Вагомий внесок у розвиток систем структурного моніторингу споруд (SHM — *Structural Health Monitoring*) зробили вчені: А. Актан (A. Aktan), К. Боллерт (K. Bölöert), а в Україні — фахівці ДП "ДерждорНДІ", КНУБА та НУ "Львівська політехніка". Наразі ключовим науковим завданням є перехід від статичного BIM-проекування до динамічного цифрового двійника через інтеграцію з технологіями Інтернету речей (IoT), геоінформаційними системами (GIS) та машиним навчанням (ML). [4,6,9]

Архітектура системи цифрового двійника

Цифровий двійник критичної інфраструктури є багаторівневою кіберфізичною системою, яка складається з трьох ключових блоків: Фізичний простір - Інформаційний шар - Віртуальний простір. [1,5]

Компоненти системи:

Первинний рівень (Hardware / IoT):

- о Тензорезистори та оптико-волоконні датчики (FBG): вимірювання відносних деформацій у бетоні та сталі.
- о П'єзоелектричні акселерометри: фіксація динамічних характеристик (власних частот, амплітуд та форм коливань прогонних будов).
- о Інклінометри (MEMSi): контроль кутів нахилу опор та прогонів.
- о Метеостанції та датчики температури/вологості: урахування температурних розширень та впливу навколишнього середовища.

Канали зв'язку та збір даних: Використання протоколів передачі даних з низьким енергоспоживанням (LoRaWAN, NB-IoT) та високошвидкісних 5G-каналів для трансляції телеметрії в хмарне сховище. [5,7]

Віртуальне аналітичне ядро (Software / Cloud):

3D-модель (BIM): високодеталізована геометрична та параметрична модель об'єкта (рівень деталізації LoD 400–500).

Скінченно-елементна модель (FEM / MKE): математичний розрахунковий блок, що перераховує напружено-деформований стан об'єкта при зміні вхідних даних. [2,6,5]

Математичне моделювання та алгоритми аналізу даних

Функціонування цифрового двійника базується на інтеграції математичних моделей матеріалознавства, будівельної механіки та математичної статистики.

Калібрування розрахункової моделі MKE за даними моніторингу:

Базова скінченно-елементна модель моста описується диференціальним рівнянням руху системи з багаторівневими ступенями вільності:

$$M \cdot u''(t) + C \cdot u'(t) + K \cdot u(t) = F(t) ,$$

де

M — матриця мас;

C — матриця демпфування;

K — матриця жорсткості споруди;

u(t), u'(t), u''(t) — відповідно вектори переміщень, швидкостей та прискорень вузлів;

F(t) — вектор зовнішнього динамічного навантаження (транспортний потік, вітер, сейсміка).

Цифровий двійник постійно порівнює фактичні власні частоти $f_{експ}$, отримані з акселерометрів, із розрахунковими значеннями $f_{теор}(K)$. У разі появи тріщин або деградації матеріалу жорсткість K зменшується, що призводить до зсуву частотного спектра. Алгоритм машинного навчання коригує параметри матеріалу в МКЕ-моделі для виявлення точної локалізації пошкодження. [3,5,7]

Оцінка втомних елементів за принципом Пальмгрена-Майнера

Для контролю втомних мікротріщин у сталевих балкових мостах реалізовано алгоритм підрахунку циклів навантажень (метод Rainflow) та обчислення сумарного пошкодження D :

$$D = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{N_i} \leq 1.0$$

де:

n_i — кількість циклів напружень з амплітудою $\Delta\sigma_i$, зафіксована тензодатчиками;

N_i — допустима кількість циклів до руйнування при амплітуді $\Delta\sigma_i$ згідно з кривою втомної міцності (S-N кривою)

При досягненні $D \approx 0.8$ система автогенерує сповіщення про критичний рівень накопичення втомних пошкоджень.

Експлуатаційні переваги та порівняльний аналіз

Перехід від класичної системи обслуговування до концепції *Digital Twin* кардинально змінює парадигму експлуатації критичної інфраструктури. [1,5,7]

<i>Параметр порівняння</i>	<i>Традиційне планово-запобіжне обслуговування</i>	<i>Система SHM (Класичний моніторинг)</i>	<i>Цифровий двійник (Digital Twin)</i>
Періодичність збору даних	1 раз на 3–5 років	Безперервно (інтервально)	Безперервно в режимі реального часу
Оцінка технічного стану	Суб'єктивна (візуальний огляд)	Об'єктивна (за пороговими значеннями)	Комплексна предиктивна (AI + МКЕ-модель)
Виявлення прихованих дефектів	Низьке (лише вихід на поверхню)	Середнє (у місцях встановлення датчиків)	Високе (прогнозування по всьому об'єму)
Прогнозування залишкового ресурсу	На основі нормативних термінів	Екстраполяція трендів	Динамічне моделювання сценаріїв навантажень

Експлуатаційні витрати (OPEX)	Високі (завдяки раптовим аварійним ремонтам)	Середні	Низькі (оптимізований графік ремонтів)
-------------------------------	--	---------	--

Порівняльний аналіз методів обслуговування мостових споруд (Таблиця 1)

Основні інженерні переваги Digital Twins:

- Предиктивна аналітика (*Predictive Maintenance*): Перехід від усунення наслідків аварій до їх усунення на ранніх стадіях виникнення мікродеформацій.
- Симуляція екстремальних сценаріїв: Можливість віртуального моделювання проходження надважкого транспорту, випробування землетрусом чи аномальними вітровими навантаженнями без ризику для реальної споруди. [5,7]
- Централізація даних: Створення єдиної віртуальної бази знань про об'єкт протягом усього його життєвого циклу (проектування, будівництво, експлуатація, реконструкція). [2,6]

Техніко-економічне обґрунтування та екологічний ефект

Застосування цифрових двійників вимагає значних початкових капіталовкладень (*CAPEX*) на етапі встановлення датчиків та створення віртуальної моделі, проте забезпечує суттєву економію під час експлуатації (*OPEX*). [5,7]

Економічний ефект:

- о Зменшення витрат на капітальні ремонти на 20 - 35% за рахунок своєчасного локального усунення мікропошкоджень.
- о Зниження сукупної вартості володіння об'єктом (*LCCO — Life Cycle Cost Optimization*) на 15 - 25%
- о Продовження фактичного терміну безпечної експлуатації споруди на 15 - 30 років.

Екологічний аспект: Оптимізація графіків ремонтних робіт дозволяє уникнути тривалого перекриття руху транспорту. Це зменшує утворення багатокілометрових заторів, що прямо скорочує викиди вихлопних газів (CO₂, NO_x, сажі) у навколишнє середовище на десятки тонн щорічно в межах одного транспортного вузла.

Виклики та бар'єри впровадження :

Попри високий науково-технічний потенціал, масове впровадження цифрових двійників мостів в Україні стримується такими факторами:

1. Складність обробки "Big Data": Необхідність обробки та зберігання терабайтів первинних даних, що вимагає потужних серверних інфраструктур та алгоритмів фільтрації "шумів". [5,7]
2. Надійність та довговічність датчиків: Термін служби більшості електронних сенсорів (5–10 років) значно коротший за нормативний термін служби моста (80–100 років), що вимагає періодичної заміни елементів системи IoT. [3]

3. Відсутність єдиної нормативно-правової бази: Потреба розробки та затвердження національних будівельних норм (ДБН/ДСТУ), що регламентують юридичний статус цифрових двійників та порядок прийняття рішень на основі даних AI. [4,8]

Висновок

1. Технологія "цифрових двійників" (*Digital Twins*) є еволюційним етапом розвитку цивільної інженерії, що об'єднує інформаційне моделювання (BIM), сенсорні мережі IoT та інструменти предиктивної аналітики в єдиний комплекс моніторингу критичної інфраструктури.

2. Використання цифрових двійників дозволяє в режимі реального часу відстежувати зміни напружено-деформованого стану споруд, розраховувати накопичення втомних пошкоджень та з точністю прогнозувати залишковий ресурс мостових конструкцій.

3. Впровадження цифрових двійників забезпечує економію експлуатаційних витрат до 30%, мінімізує ризики катастрофічних руйнувань та є критично важливим інструментом для відбудови та модернізації транспортної інфраструктури України у післявоєнний період.

Список літератури

1. Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems. In *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems* (pp. 85–113). Springer, Cham.

2. Sacks, R., Girolami, M., & Brilakis, I. (2020). Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Digital Twins? *Data-Centric Engineering*, 1, e11.

3. Ye, X. W., Su, Y. H., & Han, J. P. (2014). Structural health monitoring of railway bridges using innovative sensing technologies. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 10(3), 916301.

4. ДБН В.1.2-15:2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Споруди транспорту. Мости та труби. Правила обстежень та випробувань. Київ: Мінрегіонбуд України.

5. Lu, Q., Parlikad, A. K., Woodall, P., Donati, G. D., Webb, J., & Schooling, J. (2020). Developing a Digital Twin at Building Level: Application to a Historic Building. *Journal of Management in Engineering*, 36(4), 04020038.

6. Барабаш, М. С., & Гензерський, Д. В. (2021). Застосування BIM-технологій та цифрових двійників при проектуванні та експлуатації будівельних об'єктів. *Будівельні конструкції*, 88, 45–54.

7. Tao, F., Zhang, H., Liu, A., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital Twin in Industry: State-of-the-Art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(4), 2405–2415.

8. ДСТУ-Н Б В.2.3-37:2016. Настанова з оцінювання технічного стану автодорожніх мостів. Київ: ДП "ДерждорНДІ".

9.

https://www.researchgate.net/publication/267633144_Encyclopedia_of_Structural_Health_Monitoring

ЕПОХА ОДНОРАЗОВОЇ МОДИ: ЕКОНОМІКА, ЕКОЛОГІЯ ТА ПСИХОЛОГІЯ ШВИДКИХ ЗМІН

Гриценко-Мигаль Галина

Магістрантка

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
м. Харків, Україна

Мода, як відбивач часу, змінювалася разом із суспільством, технологіями, економікою, культурою і являла собою самовираження певної доби. Протягом різних періодів розвитку суспільства зміни у моді відбувалися відносно поступово: нові тенденції змінювали одна одну протягом тривалого часу, а одяг розглядався передусім як функціональний та довговічний продукт.

У ХХІ столітті тенденції у моді набрали такої швидкості, що досягли безпрецедентного рівня. Нові колекції з усього світу з'являються практично безперервно, соціальні мережі просувають нові образи, що спонукає людину до більшого споживання одягу.

В результаті сформувалася модель fast fashion – «швидкої моди», яка характеризується масовим виробництвом, низькими цінами, цифровою споживчою здатністю, з боку психології – страхом людини не відповідати сьогоdnішнім трендам у моді.

До цифрових технологій мода передбачала кілька основних колекцій на рік. В одязі використовувалися більш натуральні матеріали, обсяги виробництва, порівняно з нинішнім часом, були невеликими. Сучасні бренди можуть оновлювати асортимент раз на один-два тижні, а нову колекцію підготувати за кілька тижнів після виявлення популярної тенденції. Також зросли грошові обороти, збільшення роботизації та здешевлення робочої сили.

Економічна модель fast fashion заснована на скороченні часу між виникненням модного тренду та його появою у масовому продажі.

Швейна промисловість за економічними даними швидкої моди будується на кількох принципах: масове виробництво стандартних моделей; дешеві тканини та фурнітура; розміщення фабрик у країнах із низькою оплатою праці; великі партії матеріалів; спрощений контроль якості; цифровий аналіз попиту; швидке копіювання трендів; часта зміна колекцій. Себестоимость швейного изделия включает стоимость ткани, труда, оборудования, электроэнергии, логистики, аренды, маркетинга и налогов. В сегменте швидкої моди компанії прагнуть знизити більшість цих компонентів одночасно: використовується більш дешева сировина, оптимізуються витрати на робочу силу та виробництво, скорочуються терміни виготовлення та збільшуються обсяги випуску.

Проте низька ціна одягу значить відсутності реальних витрат. Частина економічних та екологічних витрат фактично переноситься за межі самої компанії - на працівників, докiлля, інфраструктуру переробки відходів та державу. Таким чином, низька вартість товару для споживача може

супроводжуватись значними прихованими соціальними та екологічними витратами.

Текстильне та швейне виробництво пов'язане зі споживанням значних обсягів води, енергії та сировини і загалом відповідає приблизно за 10% світових викидів парникових газів — більше, ніж міжнародні авіаперельоти та морські перевезення разом узяті. Fast fashion посилює цю шкоду за рахунок підвищених обсягів виробництва та скорочення терміну служби речей до утилізації. За даними дослідження S. P. Manalu та співавторів[1], опублікованого в BIO Web of Conferences у 2025 році зібрано показники недавнього періоду щодо екологічного забруднення навколишнього середовища та надано у табл.1.

Таблиця 1. Дані показників екологічного забруднення навколишнього середовища

№	Показник	Дані
1	Щорічний обсяг текстильних відходів у світі	≈ 92 млн тонн
2	Частка текстильних відходів від світового обсягу відходів	≈ 0,92–1,32%
3	Зростання попиту на поліефірне волокно	≈ 100% порівняно з рівнем 15 років тому
4	Вплив натуральних волокон на звалищах	Розкладання в безкисневому середовищі утворення метану
5	Синтетичні волокна	Нейлон та поліестер мають низьку швидкість розкладання
6	Хімічна обробка текстилю	Відбілювання, фарбування та друк
7	Забруднюючі речовини у барвниках	Цинк, формальдегід, хром(VI)
8	Позиція швейної галузі щодо забруднення річок	Друге за величиною джерело забруднення

Джерело: розробка автора

Наслідки одноразової моди виходять далеко за межі власного гардеробу. Крім того, виробництво супроводжується викидами, використанням хімічних речовин та утворенням відходів. Особливо проблематичним стає короткий термін використання одягу. Проблема посилюється після того, як одяг перестає бути потрібним власнику. Частина речей передається іншим людям або переробляється, проте значна частка опиняється на звалищах. Синтетичні матеріали у своїй розкладаються надзвичайно повільно.

Економічна та екологічна сторони fast fashion тісно пов'язані з психологією споживчої поведінки. В умовах активного розвитку цифрової комунікації процес прийняття рішень про купівлю одягу все частіше виходить за межі індивідуальних потреб та раціональної оцінки товару. На поведінку споживачів впливають соціальне схвалення, рекомендації інших користувачів, цифрове «сарафанне радіо» та думка однолітків. Відгуки, коментарі, публікації та рекомендації в соціальних мережах можуть формувати сприйняття певних

брендів та товарів, посилювати бажання відповідати актуальним модним тенденціям та стимулювати імпульсивні покупки.

Особливого значення у цьому процесі мають психологічні чинники. Цифрова середовище впливає сприйняття споживачами модних товарів, їх мотивацію до купівлі, емоційні реакції, формування своєї ідентичності і прагнення соціальної власності. Демонстрація способу життя та споживчої поведінки інших користувачів може створювати відчуття необхідності відповідати певним соціальним та естетичним стандартам. Через війну соціальні мережі стають як каналом поширення інформації про моді, а й пространсформування споживчих і цінностей.[2]

Експерти вказують, що сталий розвиток вимагає зсуву від надвиробництва та гіперспоживання до більш повільних циклів, довговічних речей та циркулярних моделей, а також більшої прозорості ланцюжків поставок та регулювання. Альтернативою стає усвідомлене споживання: купівля меншої кількості речей, вибір більш універсальних моделей, повторне використання одягу, ремонт, обмін та купівля речей на вторинному ринку.

Особливе значення має зміна самого уявлення про модність. Якщо раніше бути модним означало постійно набувати нового, то сьогодні модним може ставати вміння створювати індивідуальний стиль незалежно від короткострокових тенденцій.

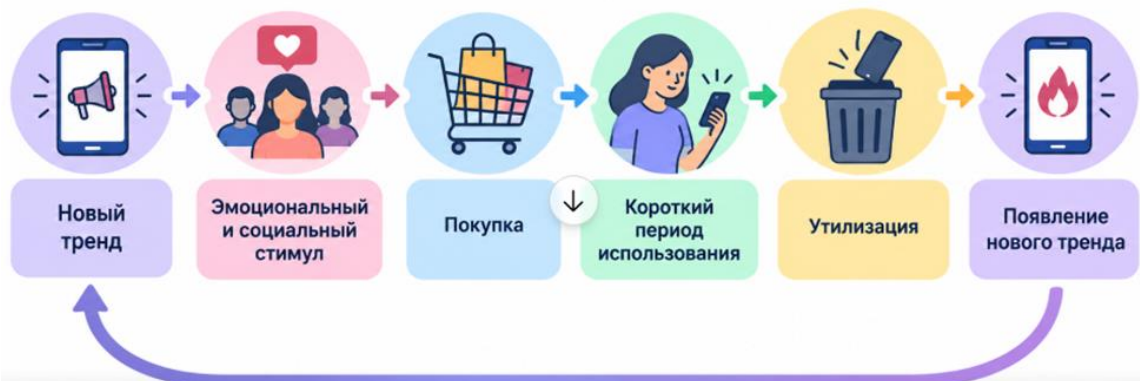


РИС.1. «Циклічний механізм формування та зміни споживчих трендів»,
джерело рисунка чат GPT

Основна дослідницька проблема недостатньо вивчена зв'язок між поінформованістю про швидку моду і реальною поведінкою споживачів.

Досліджувані практики для вирішення проблеми - догляд за одягом, повторне використання, переробка, апсайклінг, ремонт і відновлення, обмін, пожертвування, скорочення імпульсивних покупок.

Запропонований підхід-пропаганда збереження одягу, модель циклічної економіки. Важливу роль може відігравати і реклама екологічного одягу, проте вона має супроводжуватися реальними змінами виробничих та споживчих практик.

Висновок

Феномен fast fashion - це взаємозв'язок економіки, екології та психології: бізнес будується на здешевленні, масовості та прискоренні обороту; екологія розплачується зростанням використання ресурсів, забрудненням води та ґрунту,

збільшенням текстильних відходів та навантаженням на утилізацію; психологія підживлює цикл прагненням нових трендів, соціального схвалення і самопрезентації через одяг. Цифрове середовище посилює ці процеси: соцмережі миттєво тиражують тренди та впливають на рішення, замикаючи петлю гіперспоживання. Розрив цього циклу є одним із ключових завдань переходу до більш стійкої моделі модного споживання.

Поєднання принципів циркулярної економіки, екологічного просвітництва, відповідального маркетингу та зміни споживчих звичок здатне знизити негативний вплив індустрії та сформувати більш стійку модель розвитку моди в цифрову епоху.

Список літератури

1.Sarah Patumona Manalu , Dewi Sartika Br. Ginting² , Ronald Leonardo Siregar¹ , Yasmine Anggia Sari¹ , Maicel Ria Debora Sinaga¹ , and Ade Citra Nadhira. The Influence of Fast Fashion Awareness On Clothing Disposal and Management Habits, BIO Web of Conferences 189, 04001 (2025), P. 1-12

URL:https://www.researchgate.net/publication/396371242_The_Influence_of_Fast_Fashion_Awareness_On_Clothing_Disposal_and_Management_Habits

2.Dr.PRamya, Dr.S.Umamageshwari, Dr.S.Divya, Mr.M.Udhayasankar. The Wordsswiggles Publication ISO 9001:2015 CERTIFIED © Copyright 2026, (P.1-9)

URL:https://www.researchgate.net/publication/401705311_The_Essence_of_Fashion_and_Textile_Design_THE_PSYCHOLOGY_OF_FASHION_CONSUMPTION_IN_THE_DIGITAL_ERA

3. Natarajan Arunraaj. Circular Fashion: Creating a Sustainable Clothing Economy May 2026 International Journal of Research in Science and Technology 13(2):1

URL:https://www.researchgate.net/publication/405489877_Circular_Fashion_Creating_a_Sustainable_Clothing_Economy

ЕНЗИМАТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗИ ВПРОДОВЖ РАННЬОГО ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЗА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВИДИМОГО СПЕКТРУ

Семочко Олена

Кандидат біологічних наук, асистент
ДНТ «Львівський національний медичний університет імені
Данила Галицького»

Стрімке зростання електромагнітного навантаження на довкілля протягом останніх десятиліть робить актуальним з'ясування молекулярних механізмів впливу електромагнітного випромінювання (ЕМВ) на біологічні системи. Зокрема, особливу увагу привертає світло видимого діапазону, синього та зеленого спектру, 400-490 нм), яке, окрім зорового сприйняття, здатне викликати нездорову фотозбудливість клітин, впливати на мітохондріальний дихальний ланцюг, продукцію активних форм кисню та спричиняти ушкодження мітохондріальної ДНК [1, 2].

Наші попередні дослідження довели, що дія випромінювання видимого діапазону спричиняє дестабілізацію прооксидантно-антиоксидантного балансу у зародків в'юна (*Misgurnus fossilis*) [3, 4]. Проте, незважаючи на накопичені дані про фотоіндуковану генерацію активних форм кисню, точні біохімічні ланки окисного стресу та механізми ферментативного захисту під дією окремих довжин хвиль залишаються не до кінця з'ясованими. З огляду на це, дане дослідження мало на меті оцінити динаміку активності глутатіонпероксидази (ГПО) - ключової ланки утилізації пероксидів - впродовж ембріогенезу в'юна за умов впливу синього та зеленого спектрів видимого світла.

Дослідження проводили на зародках в'юна (*Misgurnus fossilis* L.) через 60, та 330 хв після запліднення яйцеклітин під час стадій, які відповідають стадії 2, 64 та 1024 бластомерів. Яйцеклітини одержували і запліднювали за методом описаним у літературі [5].

Отримані зиготи опромінювали світлодіодом із зеленим і синім типом світла «AVAGO», ($\lambda = 460$ та 530 нм), потужністю 1 Вт з рефлектором «Fraen». Зародки в'юна в умовах контролю та дослідів інкубували у фізіологічному розчині Гольцфретера; за умовами дослідів – опромінювали одноразово одразу після запліднення протягом 1 та 20 хв, з відбором клітин на досліджуваних стадіях. У відібраних зразках визначали активність ГПО за швидкістю окислення відновленого глутатіону [5,6]. Концентрацію білка визначали за методом Лоурі та ін. [7].

Відомо, що ферменти антиоксидантної системи (АОС) є мішенями впливу ЕМВ [8]. Зміни їх ензиматичної активності, ймовірно, є вторинними, і зумовлені метаболічними процесами, що активуються поглинутими квантами світла. Проте відсутні дані про наявність мішеней дії ЕМВ видимого діапазону у зародкових

клітинах. Зручність та адекватність такої тест-системи, як зародки риби в'юна, зумовили доцільність її використання у дослідженні впливу ЕМВ на метаболічні процеси ембріональних клітин. Попередньо нами встановлено, що ЕМВ видимого діапазону ($\lambda = 460$ нм та 530 нм) викликає дозозалежне зростання інтенсивності процесів ліпопероксидації зародків в'юна на різних стадіях розвитку [3,4].

ГПО знешкоджує H_2O_2 , органічні гідропероксиди, вторинні продукти ліпопероксидації. Відновлення ROOH, особливо ліпідів і ДНК, припиняє пероксидацію і попереджує появу токсичних вторинних метаболітів.

У результаті проведених досліджень встановлено, що синє світло зумовлює зростання активності ГПО у ~ 4 -рази, порівняно з контролем на стадії 2 бластомерів ($p \geq 0.999$) зародків в'юна опромінених протягом 20 хв. Тривалість опромінення 1 хв не викликала достовірних змін досліджуваного показника. Також активність ГПО достовірно не змінювалася при дії світла зеленого діапазону протягом опромінення 1 та 20 хв.

Подібну тенденцію спостерігали і на стадії 64 бластомерів розвитку зародків в'юна. Тривалість опромінення протягом 1 хв і зеленим і синім монохроматичним світлом, як і у випадку попередніх досліджуваних стадій не викликала достовірних змін активності ГПО. Тоді як тривалість дії протягом 20 хв світлом синього та зеленого діапазону після запліднення веде до зростання активності ферменту у ~ 2 - та 1.5-рази, відповідно, порівняно з контролем ($p \geq 0.999$).

На стадії 1024 бластомерів світло синього та зеленого спектру тривалістю експозиції 1 хв не викликало достовірних змін ензиматичної активності ГПО. Проте, за 20 хв експозиції світла зеленого та синього діапазону відмічено достовірне зростання показника у 1.5-1.7-разів, порівняно з контролем.

Таким чином, короткотривале випромінювання (1 хв) не викликає значущих змін ензиматичної активності ГПО, що вказує про наявність часового порогу компенсаторної відповіді зародків. Натомість пролонгована дія (20 хв) ЕМВ видимого діапазону стимулює компенсаторну активацію ГПО на досліджуваних етапах раннього ембріогенезу в'юна.

Спостережувана вища ефективність синього світла порівняно із зеленим пояснюється коротшою довжиною хвилі (400–490 нм) та більшою квантовою енергією. Синє світло поглинається мітохондріальними хромофорами (зокрема флавопротеїнами та цитохром-с-оксидазою), що призводить до первинного фотоіндукованого генерування активних форм кисню та пероксидів [9]. Зростання активності ГПО в даному випадку виступає адаптивною відповіддю ембріональних клітин, спрямованою на нейтралізацію пероксиду водню та гідропероксидів ліпідів для запобігання окисному стресу [10]. Менша вираженість ефекту за дії зеленого спектра узгоджується з його нижчою фотоіндукуючою здатністю щодо ендогенних фоторецепторних структур клітини [11].

Отримані результати свідчать про наявність спектральної специфічності компенсаторної відповіді, що відкриває перспективи для подальших досліджень

ролі мітохондріальних хромофорів та регуляції антиоксидантних генів у ранньому ембріогенезі.

Список літератури

1. Abdouh, M.; Chen, Y.; Goyeneche, A.; Burnier, M.N. Blue Light-Induced Mitochondrial Oxidative Damage Underlay Retinal Pigment Epithelial Cell Apoptosis. *Int. J. Mol. Sci.* 2024, 25, 12619.
2. McNish, H., Mathapathi, M.S., Figlak, K., Damodaran, A. and Birch-Machin, M.A. (2025), The Effect of Blue Light on Mitochondria in Human Dermal Fibroblasts and the Potential Aging Implications. *The FASEB Journal*, 39: e70675
3. Семочко О.М., Санагурський Д.І. (2013). Стан системи антиоксидантного захисту ембріональних клітин за впливу електромагнітного випромінювання видимого діапазону. IX Міжнар. наук.-техн. конф. «Актуальні питання біологічної фізики та хімії. БФФХ – 2013»: матеріали конференції, м. Севастополь, С. 51.
4. Семочко О.М., Мандзинець С.М., Бура М.В., Санагурський Д.І. та ін. (2012). Вплив випромінювання синього та зеленого спектра на процеси ліпопероксидації зародків в'юна. *Фізика живого*, С. 24 – 31
5. Морфологічні зміни зародків та личинок в'юна *Misgurnus fossilis* L. за дії світлодіодів із синім типом світла / О. Семочко, М. Бура, С. Мандзинець та ін. // Вісник Харківського університету ім. В. Н. Каразіна. Серія Біофізичний вісник. – 2010. – вип. 24, № 1. – С. 103 – 110.
6. Moin V. M. (1986). A simple and specific method for determining glutathione peroxidase activity in erythrocytes. *Lab. Delo.*, (12), P. 724-727
7. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193(1), P. 265-275.
8. Яремчук М. М., Дика М. В., Санагурський Д. І. (2014). Активність прооксидантно-антиоксидантної системи в зародків в'юна за впливу мікрохвильового випромінювання / *The Ukrainian biochemical journal*. 86, № 5, С. 142-150.
9. Godley BF, Shamsi FA, Liang FQ, Jarrett SG, Davies S, Boulton M. Blue light induces mitochondrial DNA damage and free radical production in epithelial cells. *J Biol Chem.* 2005 Jun 3;280(22):21061-6. doi: 10.1074/jbc.M502194200. Epub 2005 Mar 29.
10. Song C, Sun C, Liu B, Xu P. Oxidative Stress in Aquatic Organisms. *Antioxidants* (Basel). 2023 Jun 6;12(6):1223.
11. Ge Ge, Yiyu Wang, Yang Xu Induced skin aging by blue-light irradiation in human skin fibroblasts via TGF- β , JNK and EGFR pathways, *Journal of Dermatological Science*, Volume 111, Issue 2, 2023, P.52-59,

АРХІТЕКТУРА БАГАТОРІВНЕВОЇ ФОНОВОЇ СІТКИ (AMR) ДЛЯ РЕАЛ-ТАЙМ СИМУЛЯЦІЇ ВЕЛИКИХ ДЕФОРМАЦІЙ ГРАНУЛЯРНИХ МАТЕРІАЛІВ У СУЧАСНОМУ ІГРОВОМУ РУШІ UNREAL ENGINE

Биков Віктор Олегович

Аспірант

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

Жуковська Наталія Анатолівна

Кандидат технічних наук, доцент

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

Вступ

Моделювання напружено-деформованого стану гранулярних і пористих середовищ (грунт, пісок, сипучі суміші) в реальному часі є однією з найскладніших задач сучасної комп'ютерної графіки та інженерних симуляцій. Найбільш перспективним для таких матеріалів є Material Point Method (MPM) у модифікації Affine Particle-In-Cell (APIC), що поєднує лагранжеве відстеження історії деформації на частинках та обчислення сил на ейлеровій регулярній сітці [1, 2, 10]. Однак, класичний MPM використовує глобальну статичну сітку (Dense Grid) [3]. Для сцен великого масштабу це призводить до кубічного зростання витрат відеопам'яті (VRAM) та обчислювального часу GPU на порожній простір. Для забезпечення інтерактивної частоти кадрів (60+ FPS) в Unreal Engine необхідний перехід до просторово-адаптивної дискретизації.

Мета роботи

Мета роботи полягає у розробці, математичному обґрунтуванні та програмній імплементації архітектури багаторівневої фонові сітки (Adaptive Mesh Refinement, AMR) для алгоритму MPM/APIC у середовищі ігрового рушія Unreal Engine, з метою оптимізації реал-тайм симуляції.

Методологія та фізико-алгоритмічна модель

Пористе середовище подається як редукований континуум, де вплив пористості відображається через зміну густини, стисливості та залежної від тиску міцності [4]. Матеріал переходить у стан пластичної течії, коли напруження досягає поверхні текучості, що описується критерієм Друкера-Прагера [4, 5]:

$$f(\sigma) = \sqrt{J_2} + \alpha I_1 - k(\kappa, n) \leq 0, \quad (1)$$

де I_1 — перший інваріант тензора напружень, J_2 — другий інваріант девіатора напружень, α — коефіцієнт внутрішнього тертя, k — когезія, що залежить від накопиченої пластичної деформації κ та пористості n [1].

Алгоритм динамічної адаптації сітки тісно пов'язаний із цією моделлю:

- оцінка критерію деталізації: Якщо для частинки умова (1) порушується (відбувається руйнування або зминання), у цій зоні генерується сітка найвищої роздільної здатності [6].
- розріджені структури даних: Замість зберігання глобального масиву вузлів застосовується алгоритм просторового хешування (Sparse Grid), що дозволяє знизити споживання відеопам'яті на порядок у розріджених сценах [6].
- перенесення маси та імпульсу: Під час етапу P2G (частинка → сітка) маса m_i та імпульс $(mv)_i$ вузла i обчислюються з урахуванням локального кроку багаторівневої сітки за модифікованою APIC-схемою [10]:

$$(mv)_i = \sum_p w_{ip} m_p [v_p + C_p (x_i - x_p)], \quad (2)$$

де w_{ip} — інтерполяційна вага (B-spline), C_p — матриця афінного локального градієнта швидкості частинки p [10]. В схемі AMR матриця C_p коригується при переході матеріалу між рівнями деталізації сітки для збереження кутового моменту [3].

Архітектура імплементації в Unreal Engine

Впровадження AMR-конвеєра вимагає глибокої інтеграції з Render Dependency Graph (RDG) рушія Unreal Engine [7, 8]. Архітектура поділяється на такі рівні:

1. Структури даних на GPU (SoA): Для мінімізації неуспішних звернень до пам'яті кешу використовується організація даних Structure of Arrays [5]. Кожна частинка отримує додатковий ідентифікатор рівня сітки (GridLevel). Фрагмент HLSL-коду для опису буфера:

High-level shader language

// HLSL код структури матеріальної точки для розрідженої сітки

```
struct FMaterialPoint {
```

```
    float3 Position;
```

```
    float3 Velocity;
```

```
    float3x3 AffineC;    // Афінна матриця  $C_p$ 
```

```
    float Mass;
```

```
    uint GridLevel;    // Рівень деталізації (AMR)
```

```
};
```

```
StructuredBuffer<FMaterialPoint> ParticlesBuffer;
```

2. Обчислювальний конвеєр RDG: Симуляція виконується асинхронно через серію Compute Shaders, яким через RDG передаються посилання на буфери даних [7, 8]. Розроблено блок-схему руху даних (рис. 1) для демонстрації відокремлення логіки симуляції від візуалізації

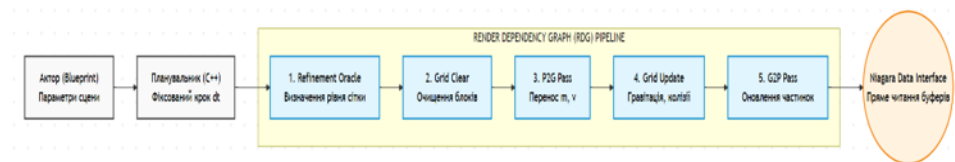


Рис. 1. Блок-схема конвеєра MPM/AMR в Unreal Engine

Висновки

Розроблена архітектура багаторівневої фоновієї сітки (AMR) вирішує проблему обмеженості відеопам'яті при симуляції гранулярних середовищ методом MPM/APIC в Unreal Engine. Динамічний перерозподіл GPU-ресурсів безпосередньо у зони активного деформування, поєднаний з потужностями RDG [7, 8] та прямим конвеєром візуалізації через Niagara [9], дозволяє досягти реал-тайм продуктивності. Запропонований підхід є життєво необхідним для інтерактивних застосувань, де вимагається кінематографічна якість руйнувань, тераформінгу та взаємодії сипучих матеріалів з колізійними об'єктами.

Список літератури

1. Gao M., Pradhana A., Han X., Guo Q., Kot G., Sifakis E., Jiang C. Animating fluid sediment mixture in Particle-Laden Flows. ACM Transactions on Graphics. 2018. Vol. 37, № 4. P. 1–11.
2. Wang X., Qiu Y., Slattery S. R., Fang Y., Li M., Zhu S.-C., Zhu Y., Tang M., Jiang C. A massively parallel and scalable multi-GPU material point method. ACM Transactions on Graphics. 2020. Vol. 39, № 4. P. 1–15.
3. Fei Y., Huang Y., Gao M. Principles towards Real-Time Simulation of Material Point Method on Modern GPUs. arXiv preprint. 2021. P. 1–12.
4. Wyser E., Alkhimenkov Y., Jaboyedoff M., Podladchikov Y. Y. An explicit GPU-based material point method solver for elastoplastic. Geoscientific Model Development. 2021. Vol. 14, № 12. P. 7749–7774.
5. Liu M., Wang X., Li M. CK-MPM: A Compact-Kernel Material Point Method. arXiv preprint. 2024. P. 1–18. URL: <https://arxiv.org/abs/2412.10399>
6. Zhao Y., Blatny L., Feng X., Jiang C., Gaume J., Juel M. Unified sparse framework for large-scale material point method. arXiv preprint. 2024. P. 1–15. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.28525>
7. Makoviychuk V., Wawrzyniak L., Guo Y., Lu M., Storey K., Macklin M., Hoeller D., Rudin N., Allshire A., Handa A., State G. High-performance GPU computing for real-time physics simulation in modern game engines. IEEE Transactions on Games. 2023. Vol. 15, № 2. P. 234–248.
8. Epic Games. Render Dependency Graph in Unreal Engine. Unreal Engine Documentation. 2026. URL: <https://dev.epicgames.com/documentation/unreal-engine/render-dependency-graph-in-unreal-engine>
9. Epic Games. Niagara Example Custom Data Interface. Unreal Engine Documentation. 2026. URL: <https://dev.epicgames.com/documentation/unreal-engine/API/PluginIndex/ExampleCustomDataInterface>

10. Jiang C., Schroeder C., Selle A., Teran J., Stomakhin A. The affine particle-in-cell method. ACM Transactions on Graphics. 2015. Vol. 34, № 4. P. 1–10.

ПОЛІТИКА ЗАБУТТЯ ТА ЕТИКА СВІДЧЕННЯ: ІСТОРИКО-КУЛЬТУРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КОМЕМОРАТИВНИХ ПРАКТИК

Українець Стефанія Ярославівна,

кандидат філософських наук,
доцент кафедри загальнотеоретичних правових та гуманітарних дисциплін
Рівненського інституту КУП НАН України,

Дикун Ганна Петрівна,

старший викладач кафедри загальнотеоретичних
правових та гуманітарних дисциплін Рівненського інституту КУП НАН
України

Сучасний світ переживає глибоку кризу історичної пам'яті, спричинену зіткненням тоталітарних рецидивів, війн, дезінформаційних технологій та глобального перегляду колоніального минулого. Пам'ять більше не функціонує як пасивний резервуар минулих подій; вона постала полем гострої політичної боротьби, засобом конструювання колективної ідентичності та інструментом геополітичного протистояння. В умовах повномасштабної агресії Росії проти України питання документування катастрофи, правової та символічної відплати, а також збереження голосу жертв набуло безпосереднього екзистенційного значення. З другого боку, інституціоналізоване стирання історії — політика забуття — виступає ключовим елементом імперського насильства. Зіткнення імперативу пам'ятати із прагненням влади маніпулювати минулим актуалізує історико-культурологічне осмислення етики свідчення та комеморативних практик.

У філософській рефлексії ХХ століття пам'ять трансформувалася з суто психологічної здатності людини до збереження інформації в онтологічну структуру суб'єктивності та людського буття у часі. Феноменологічний підхід (від Е. Гуссерля до М. Мерло-Понті) артикулює пам'ять як спосіб утримання буття від розпаду, безперервний синтез ретенцій, що забезпечує тяглість суб'єкта.

Фундаментальний внесок у розуміння цієї проблеми зробив П. Рікер у праці «Пам'ять, історія, забуття», де він розмежовує природну мнемонічну нестійкість (фізіологічне згасання слідів) і культурно-символічне забуття. Згідно з Рікером, пам'ять перебуває у постійному конфлікті між *мнеме* (пасивна поява спогаду) та *анамнезисом* (активний пошук, зусилля пригадування). Пам'ять за своєю природою вразлива: вона піддається маніпуляціям через наративні конфігурації. Амнезія постає не просто дефіцитом інформації, а розривом онтологічного зв'язку. На індивідуальному рівні амнезія блокує доступ до витоків суб'єктності; на соціальному — розмиває критерії історичної відповідальності. Філософський парадокс полягає в тому, що абсолютна пам'ять паралізує дію, отже, певна міра

забуття є умовою руху вперед. Проте коли забуття стає результатом навмисного втручання, воно втрачає статус природного очищення і перетворюється на онтологічне насильство над буттям минулого[5].

Одним із найдавніших виявів влади над спільнотою є політика забуття (*damnatio memoriae*). У термінах М. Фуко пам'ять є простором дії «режимів істини»[6]. Суверенна влада легітимує себе не лише створенням пантеону героїв, але й системним стиранням або маргіналізацією подій, які дискредитують панівний порядок чи свідчать про вчинені злочини. Класифікуючи форми забуття, А. Ассман виокремлює: руйнівне забуття (знищення слідів, архівів, матеріальних пам'яток); вибіркове або селективне забуття (ідеологічна цензура, замовчування неугодних епізодів); терапевтичне або пактне забуття (суспільна угода про «амністію пам'яті» заради громадянського миру, як-от пакт Монклоа в Іспанії після смерті Франко) [2].

У тоталітарних та колоніальних практиках політика забуття набуває агресивного характеру. Колоніальна влада витісняє автохтонну мову, перейменовує топоніми, знищує локальні літописи та заміщує національну суб'єктність наративом «цивілізаційного дару». Прикладом слугує радянська політика щодо Голодомору 1932–1933 років в Україні: накладення табу на згадування трагедії, фальсифікація демографічних реєстрів, криміналізація слова «голод». Забуття тут виступає інструментом позбавлення жертви права на саме існування у часі. Перед проблемою неможливості мислити за старими категоріями західну філософію поставили катастрофи ХХ століття — Освенцим, ГУЛАГ, Хіросіма. Так, у книзі «Що залишається від Освенцима» Дж. Агамбен [1] розгортає радикальну апорію свідчення. Справжнім свідком катастрофи є той, хто торкнувся самого дна знищення — так званий *muselmann* («мусульманин»), людина, позбавлена людського вигляду і волі, доведена до біологічного автоматизму. Проте ця постать не може говорити. Ті ж, хто вижив, свідчать від імені відсутнього, виконуючи роль сурогатного мовця.

Спираючись на філософію Еммануеля Левінаса, можна ствердити, що свідоцтво є відповіддю на поклик Обличчя Іншого [4]. Відповідальність перед жертвою не залежить від користі чи прагматики: це безапеляційний моральний борг. Етика свідчення забороняє перетворювати чужий біль на естетичний об'єкт або формальну статистику, вимагаючи безумовного визнання святості суб'єктивного болю. У другій половині ХХ століття виникає феномен «контрпам'ятника» (*Gegendenkmal*), теоретизований дослідником Дж. Янгом на матеріалі повоєнної Німеччини [8]. Контрпам'ятник ставить під сумнів саму природу монументальності, оскільки відмовляється від героїзації та звеличення, зосереджуючись на фіксації травми, провини та порожнечі. Він є інтерактивним і процесуальним, а не завершеним і вічним і часто невидимим, заглибленим у землю або тимчасовим.

Сучасне суспільство змушене штучно створювати місця фіксації минулого саме тому, що зникло «середовище пам'яті» (*milieux de mémoire*) — жива, органічна передача традиції через щоденний побут і ритуал. Місцем пам'яті може бути архів, музей, цвинтар, дата в календарі або географічна локація.

Топографія травми пов'язана з комеморацією місць масових страждань — концтаборів, тюрем, місць розстрілів (Бабин Яр, Аушвіц-Біркенау, урочище Сандармох). Такі локації породжують феномен «темного туризму» (*dark tourism*), де межа між етичним пригадуванням, екзистенційним паломництвом та комерційним споживанням чужого страху стає надзвичайно хиткою. Окрім архітектурного простору, комеморація глибоко соматизована. Пам'ять закарбовується в тілі через ритуали: хвилини мовчання (тілесна пауза, припинення щоденної суєти); колінопреклоніння (жест Віллі Брандта у Варшавському гето як символ суспільного каяття); носіння символічних знаків (червоний мак пам'яті); траурні процесії та ходи. Тілесний перформанс повертає пам'яті її живий, емоційний характер, виводячи її за межі холодної текстуальності.

Водночас М. Хірш пропонує термін «постпам'ять» (*postmemory*), що позначає травматичні події минулого (Голокост, депортації, війни), присутні у житті другого і третього поколінь так інтенсивно, що сприймаються як власні спогади, хоча сформовані не особистим досвідом, а розповідями, мовчанням, архівними світлинами та родинними неврозами[7].

Провідною у сучасних культурологічних дослідженнях є думка про виражені загрози, що несе цифрова комеморація, а саме: алгоритмічну фрагментацію пам'яті, появу діпфейків і фальсифікацію свідчень, а також так званий «кліктивізм» і тривіалізацію скорботи через соціальні мережі. Сьогодні людство вперше спостерігає геноцидні практики та воєнні злочини майже у прямому ефірі через смартфони, супутникові знімки та стріми. Свідчення в реальному часі (документування наслідків різанини в Бучі, бомбардування Маріуполя, руйнування Бахмута) стикається з колізією двох модусів фіксації: юридично-криміналістичний, що вимагає сухого протоколування, верифікації метаданих, вилучення емоцій задля відповідності доказам у Міжнародному кримінальному суді, та екзистенційно-культурологічний, який фіксує неповторний людський досвід, особисте горе, страх, втрату гідності, які не завжди вкладаються у юридичний склад злочину, але є вирішальними для культури пам'яті. Поль Рікер сформулював ідеал «справедливої пам'яті» (*la mémoire juste*), що балансує між патологією надпам'яті (одержимість травмою, ресентимент, замкненість у ролі вічної жертви) та патологією амнезії (зрадницьке забуття злочину заради позірної спокою) [5]. Справедлива пам'ять неможлива без правосуддя. Примирення без суду і компенсацій (як це намагалися зробити деякі південноамериканські або африканські комісії правди) залишає травму відкритою. Прощення, за Жаком Дерріда, є фундаментальною апорією, позаяк прощення варте свого імені лише тоді, коли воно прощає те, що за своєю суттю є непростимим [3]. Пам'ять не повинна бути токсичною фіксацією на минулому; її покликання — бути дієвим щитом проти повторення зла в майбутньому.

Етичне завдання сучасної культури свідчення — зберегти суб'єктність жертви, не редукуючи її до спотвореного тіла на фотографії. Етика свідчення, народжена як рефлексія над катастрофами ХХ століття, докорінно змінює статус суб'єкта пам'яті. Свідок бере на себе непідйомний моральний тягар мовлення від

імені знищених, долаючи фундаментальну неадекватність конвенційної мови стосовно абсолютного зла. Етичне свідчення керується безумовним обов'язком перед Іншим, відновлюючи гідність жертви всупереч волі катів. Таким чином, пам'ять та забуття не є бінарними протилежностями, де перше завжди є благом, а друге — вадою. У природному функціонуванні культури забуття виконує роль регулятивного фільтра. Проте «політика забуття» постає інструментом влади, спрямованим на знищення історичної суб'єктності та легітимацію насильства через цензуру, стирання архівів і табуацію мови травми. «Справедлива пам'ять» постає єдиним конструктивним горизонтом подолання наслідків катастроф. Вона не тотожна сліпій помсті чи ресентименту, але й принципово відкидає фальшиве амнезійне «примирення» без покарання винних, інтегруючи травматичний досвід у фундамент оновленої суспільної етики, де кожне засвідчене ім'я виступає запобіжником від онтологічного повернення варварства.

Список літератури

1. Агамбен Дж. Що залишається від Освецима: архів, свідчення, свідок / пер. з італ. Київ: Дух і Літера, 2021. 208 с.
2. Ассман Я. Культурна пам'ять: Письмо, пам'ять про минуле і політична ідентичність у високих культурах стародавності / пер. з нім. Київ: Дух і Літера, 2009. 408 с.
3. Деррида Ж. Прощення / пер. з фр. Київ: Дух і Літера, 2004. 128 с.
4. Левінас Е. Між нами: Дослідження. Думки-про-іншого / пер. з фр. Київ: Дух і Літера, 1999. 292 с.
5. Рікер П. Пам'ять, історія, забуття / пер. з фр. Київ: Дух і Літера, 2005. 896 с.
6. Фуко М. Наглядати й карати: Народження в'язниці / пер. з фр. Київ: Основи, 1998. 392 с.
7. Hirsch M. The Generation of Postmemory: Writing and Visual Culture After the Holocaust. New York: Columbia University Press, 2012. 336 p.
8. Young J. E. The Texture of Memory: Holocaust Memorials and Meaning. New Haven: Yale University Press, 1993. 416 p.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ ВИТРАТ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНОЇ ДЕТАЛІЗАЦІЇ

Бондаренко Наталія Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри обліку, аудиту, аналізу і оподаткування

Мєзіна Вікторія Олександрівна

студентка фінансового факультету
Університет митної справи та фінансів
Україна

В умовах підвищеної мінливості фінансового середовища та посилення вимог до ефективності банківської діяльності особливого значення набуває формування якісної інформаційної бази для управління витратами. Для банківських установ витрати є не лише складовою формування фінансового результату, а й важливим об'єктом управління, оскільки їх структура та динаміка впливають на прибутковість банківських продуктів, ефективність використання ресурсів і фінансову стійкість банку. У зв'язку з цим удосконалення обліку витрат потребує не лише дотримання нормативних вимог, а й формування деталізованої інформації за об'єктами їх виникнення та напрямками використання.

Відповідно до Правил бухгалтерського обліку доходів і витрат банків України витрати визначаються як зменшення економічних вигід протягом облікового періоду у формі вибуття або амортизації активів чи виникнення зобов'язань, що призводить до зменшення власного капіталу, за винятком його зменшення внаслідок виплат учасникам [1]. У діяльності банку витрати виникають у процесі залучення та використання фінансових ресурсів, здійснення операцій із клієнтами, забезпечення функціонування банківської інфраструктури, а також формування резервів за фінансовими інструментами. Тому система їх обліку має забезпечувати не лише достовірне визначення фінансового результату, а й формування інформації для оцінювання ефективності окремих продуктів, операцій та напрямів діяльності.

Нормативною основою обліку витрат банків є Правила бухгалтерського обліку доходів і витрат банків України та нормативно-правові акти Національного банку України з бухгалтерського обліку [1; 2]. Планом рахунків бухгалтерського обліку банків України передбачено клас 7 «Витрати», на рахунках якого відображаються відповідні витрати за їх видами. Водночас нормативна організація обліку не обмежує можливостей поглиблення аналітичної інформації, оскільки банки формують аналітичні рахунки з урахуванням особливостей діяльності та інформаційних потреб управління [2].

Видового рівня узагальнення витрат недостатньо для встановлення їх фактичного впливу на результативність окремих банківських продуктів і бізнес-

процесів. Тому доцільним є доповнення облікової системи багатовимірною аналітичною деталізацією, яка забезпечує встановлення взаємозв'язку між видом витрат, об'єктом їх виникнення та напрямом діяльності банку. Такий підхід дає змогу перейти від фіксації витрат за окремими видами до системного інформаційного відображення ресурсів, використаних для створення банківських продуктів, здійснення операцій і функціонування бізнес-процесів.

З огляду на це аналітичну інформацію про витрати доцільно формувати за взаємопов'язаними вимірами: видами банківських продуктів і послуг, окремими операціями, бізнес-процесами та центрами відповідальності. Така структура забезпечує можливість одночасної характеристики одного й того самого обсягу витрат за різними ознаками, встановлення причин його виникнення та визначення ресурсної складової конкретного продукту або процесу. Сформована інформація створює основу для зіставлення витрат із доходами за окремими продуктами, оцінювання їх собівартості, маржинальності та ефективності використання ресурсів. Включення до системи центрів відповідальності посилює управлінську спрямованість облікової інформації, оскільки дає змогу пов'язати витрати з відповідними організаційними та управлінськими зонами їх формування.

Особливої уваги потребують непрямі та загальногосподарські витрати, розподіл яких між банківськими продуктами та бізнес-процесами може мати умовний характер. Це ускладнює визначення їх фактичної собівартості та може спотворювати оцінку результативності окремих напрямів діяльності. Для підвищення обґрунтованості розподілу таких витрат доцільно застосовувати методику Activity-Based Costing (ABC), яка передбачає їх віднесення на об'єкти калькулювання з урахуванням видів діяльності та факторів, що зумовлюють виникнення витрат. У межах запропонованого підходу ABC-методика не замінює бухгалтерську деталізацію, а забезпечує подальше управлінське опрацювання сформованої інформації та точніше визначення ресурсної вартості окремих продуктів і процесів.

Розвиток зазначеного підходу дає підстави сформувати трирівневу систему організації інформації про витрати банку. На першому рівні здійснюється їх регламентоване відображення за рахунками класу 7 відповідно до вимог бухгалтерського обліку. Другий рівень передбачає багатовимірне аналітичне представлення витрат за продуктами, операціями, бізнес-процесами та центрами відповідальності. На третьому рівні відбувається управлінське узагальнення отриманих даних із використанням, зокрема, ABC-методики для визначення собівартості, маржинальності та ефективності окремих напрямів діяльності. Така побудова дає змогу поєднати регламентований фінансовий облік із потребами управління без зміни встановленої нормативної структури рахунків.

Практичним напрямом застосування сформованої системи є деталізація витрат, пов'язаних із кредитним ризиком. Відповідно до МСФЗ 9 оцінювання очікуваних кредитних збитків здійснюється з урахуванням історичної, поточної та прогнозованої інформації, включаючи макроекономічні чинники [3]. У зв'язку з цим для банку важливим є формування інформації про відповідні витрати не

лише в узагальненому вигляді, а й за кредитними продуктами та портфелями. Деталізація таких витрат забезпечує можливість зіставлення вартості кредитного ризику з доходністю відповідних продуктів і сприяє більш обґрунтованій оцінці їх результативності. Автоматизація розрахунків очікуваних кредитних збитків та інтеграція їх результатів з обліковими системами підвищують оперативність формування інформації та обґрунтованість відповідних облікових оцінок.

Аналітична деталізація витрат має бути узгоджена із системою управління ризиками банку, яка передбачає їх ідентифікацію, оцінювання, агрегування та моніторинг [4]. Це створює можливість використовувати облікову інформацію не лише для оцінювання фінансової результативності, а й для визначення ризиковості окремих продуктів і бізнес-процесів. Поєднання даних про витрати, доходи та ризикові характеристики окремих напрямів діяльності розширює можливості управління ресурсами та сприяє обґрунтованішому формуванню управлінських рішень.

Отже, удосконалення обліку витрат банківських установ доцільно здійснювати на основі трирівневої системи, яка поєднує регламентоване відображення витрат, багатовимірну аналітичну деталізацію та управлінське узагальнення її результатів. Її використання забезпечує взаємозв'язок інформації про витрати з конкретними банківськими продуктами, операціями, бізнес-процесами та центрами відповідальності, а застосування АВС-методики підвищує обґрунтованість розподілу непрямих витрат. Деталізація витрат, пов'язаних із кредитним ризиком, доповнена автоматизацією відповідних розрахунків, розширює інформаційні можливості обліку та посилює його роль у оцінюванні ефективності використання ресурсів. У результаті облік витрат набуває не лише регламентованого, а й аналітико-управлінського спрямування, забезпечуючи більш точну оцінку результативності банківських продуктів і процесів та інформаційну підтримку управлінських рішень.

Список літератури

1. Про затвердження Правил бухгалтерського обліку доходів і витрат банків України : Постанова Правління Національного банку України від 27.02.2018 № 17. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0017500-18>.
2. Про затвердження нормативно-правових актів Національного банку України з бухгалтерського обліку : Постанова Правління Національного банку України від 11.09.2017 № 89. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0089500-17>.
3. Національний банк України. Огляд МСФЗ 9 «Фінансові інструменти». URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/MSFZ_9_Review_pr_2022-09-06.pdf.
4. Про затвердження Положення про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах: Постанова Правління Національного банку України від 11.06.2018 № 64. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0064500-18>.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕТАПІВ ВПРОВАДЖЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Веремесенко Олександр
Доктор філософії, докторант

Сколибог Сергій
аспірант Phd

Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна

В процесі своєї діяльності з метою підвищення ефективності, підприємства, в першу чергу, визначають місію, стратегії, ключові цілі і цінності, які є важливим етапом формування корпоративної культури. Необхідно встановити основні базові цінності та переконання.

Важливим є формування стандартів і норм поведінки працівників, а також впровадження видимих елементів культури, таких як традиції та символіка.

Створення мотиваційної культури для працівників повинно бути нормативно закріплене. Потрібно розробити організаційні заходи, що сприятимуть розвитку або закріпленню бажаних цінностей і моделей поведінки. Важливим є цілеспрямований вплив на корпоративну культуру, щоб подолати негативні цінності та розвивати установи, які будуть підтримувати реалізацію обраної стратегії.

З метою моніторингу та управління процесами формування та реалізації принципів, доцільно регулярно оцінювати успішність цих впливів на корпоративну культуру та, в разі необхідності, можливо вносити потрібні корективи.

Етапи реалізації корпоративної культури на українських підприємствах наведені на рис. 2.



Рисунок 1 Етапи впровадження корпоративної культури на підприємствах [1, 2].

Етапи є тісно взаємопов'язаними, оскільки важливо виявити як негативно впливаючі і позитивні фактори на формування стратегії корпоративної культури. Корпоративна культура має бути направлена на підвищення ефективності діяльності та забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

Список літератури

1. Сікорська Л. В., Лесько О. Й. Формування корпоративної культури підприємства. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/63uen>
2. Харун О.А., Стецюк О.В. Сутнісні характеристики корпоративної культури підприємств. *Економіка і суспільство*, 2017. №13, С. 139-144.

РОЗВИТОК ІНСТИТУЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕКОСИСТЕМНИМИ ПОСЛУГАМИ В УКРАЇНІ

Колмакова Валентина Миколаївна,

к.е.н., с.н.с.,

провідний науковий співробітник відділу
природних ресурсів та екологічної безпеки,
Інститут демографії та досліджень якості життя імені
Михайла Птухи НАН України,
м. Київ, Україна

Важливою складовою адаптивного управління екосистемними послугами є інституційно-інформаційні інструменти, зокрема екосистемний облік, моніторинг екосистем та довкілля; цифрові екологічні інформаційні системи, стратегічна екологічна оцінка (СЕО) та оцінка впливу на довкілля (ОВД), просторове картування та оцінювання екосистемних послуг; екологічна освіта та участь громадськості. Актуальність їх розвитку для України особливо зростає в умовах воєнних дій, значних трансформацій екосистем, посилення кліматичних ризиків та необхідності відновлення природного капіталу, оскільки своєчасна й достовірна інформація є необхідною передумовою обґрунтування пріоритетів природокористування та відновлення порушених територій. Зазначені інструменти забезпечують інформаційне, аналітичне та процедурне підґрунтя для прийняття адаптивних управлінських рішень шляхом збору, інтеграції, аналізу й використання даних про стан екосистем та можливості надання ними екосистемних послуг. Водночас особливістю застосування інституційно-інформаційних інструментів є формування механізмів зворотного зв'язку, що дає змогу своєчасно виявляти зміни у функціонуванні соціо-екологічних систем, оцінювати результати управлінських заходів та коригувати прийняті рішення відповідно до нових викликів.

Екосистемний облік забезпечує системне відображення стану екосистем, змін природного капіталу та потоків екосистемних послуг у взаємозв'язку із соціально-економічною діяльністю. Його методологічною основою є System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (SEEA EA) [1], яка передбачає формування взаємопов'язаних рахунків екосистемних послуг та вартості екосистемних активів. Основу SEEA EA становлять рахунки екосистемного охоплення, стану екосистем, фізичних і грошових потоків екосистемних послуг та екосистемних активів. Зокрема, рахунки екосистемних послуг вимірюють надання екосистемних послуг, а також їх використання бенефіціарами [2]. Формування рахунків SEEA EA ґрунтується на використанні просторово визначених даних, екосистемного картування, геопросторових інформаційних систем, даних екологічної статистики, моніторингу та інших інформаційних джерел, зокрема державних кадастрів природних ресурсів [3].

Таке поєднання дає змогу просторово та кількісно характеризувати екосистеми, визначати обсяги послуг, які вони генерують, відстежувати зміни їх стану та оцінювати економічну значущість природного капіталу. Для адаптивного управління особливе значення має динамічний характер екосистемного обліку, оскільки регулярне оновлення рахунків дає можливість виявляти зміни стану екосистем і обсягів екосистемних послуг, оцінювати наслідки природних, антропогенних та воєнних впливів, визначати екологічні втрати й результати заходів із відновлення.

Моніторинг екосистем та довкілля. Правові засади функціонування державної системи моніторингу довкілля в Україні визначені Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII. Організаційні засади її функціонування та взаємодії відповідних підсистем визначає «Порядок функціонування державної системи моніторингу довкілля та її підсистем» [4].

Необхідно зауважити, що в контексті адаптивного управління екосистемними послугами моніторинг доцільно розглядати ширше, ніж традиційне спостереження за окремими компонентами довкілля. Такий підхід передбачає систематичне отримання та оцінювання інформації про стан, структуру, функціонування та динаміку екосистем, а також зміни обсягів і якості надання ними екосистемних послуг у контексті поєднання даних державного моніторингу довкілля з результатами екологічних обстежень, дистанційного зондування Землі, геоінформаційного картування, біологічних спостережень та інших джерел екологічної інформації. Для адаптивного управління особливе значення має забезпечення регулярності, просторової диференціації та порівняння моніторингових даних.

Стратегічна екологічна оцінка та оцінка впливу на довкілля є також законодавчо впровадженими в Україні та застосовуються у плануванні відповідно до Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354-VIII від 20.03.2018 [5] та Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-VIII від 23.05.2017 [6].

Цифрові інформаційні системи забезпечують доступ до екологічної інформації через GIS-портالي, відкриті дані, цифрові платформи.

Просторове картування та оцінювання екосистемних послуг є важливим інституційно-інформаційним механізмом адаптивного управління, спрямованим на просторову ідентифікацію та просторове оцінювання й візуалізацію екосистемних послуг і зон їх формування. Основними інструментами такого механізму виступають геоінформаційні системи (GIS), методи просторового моделювання та підходи MAES (*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*), що використовуються в Європейському Союзі для картування й оцінки екосистем та їхніх послуг [7]. Застосування цих інструментів дозволяє визначати територіальний розподіл забезпечувальних, регулювально-підтримувальних та культурних послуг, оцінювати ступінь екосистемної деградації, виявляти екологічно вразливі території та прогнозувати наслідки змін природокористування. У системі адаптивного управління картування

екосистемних послуг забезпечує просторову основу для планування природоохоронних заходів, підтримки рішень у сфері землекористування, регіонального розвитку та кліматичної адаптації, а також формує механізм зворотного зв'язку між змінами стану екосистем і управлінськими рішеннями.

Екологічна освіта та участь громадськості є важливим інституційно-інформаційним механізмом адаптивного управління екосистемними послугами, спрямованим на формування екологічної свідомості, підвищення рівня екологічної культури населення та залучення суспільства до процесів прийняття управлінських рішень. Основними інструментами цього механізму виступають екологічна освіта, просвітницькі програми, громадські консультації, публічні обговорення, електронні платформи участі та механізми доступу до екологічної інформації відповідно до принципів Орхуської конвенції. У контексті екосистемних послуг такі інструменти сприяють усвідомленню суспільством цінності послуг екосистем, а також формують підґрунтя для відповідального природокористування.

Висновки. За результатами дослідження виявлено, що в Україні інституційно-інформаційні інструменти адаптивного управління екосистемними послугами перебувають на етапі формування та фрагментарного розвитку. Найменш розвиненим залишається екосистемний облік у розумінні SEEA EA: на національному рівні відповідна система рахунків екосистемного охоплення, стану, потоків екосистемних послуг та екосистемних активів системно ще не формується (за результатами глобальної оцінки SEEA 2025 р., Україна впроваджує SEEA Central Framework, однак SEEA EA національною статистичною системою ще не компілюється [8]). Водночас окремі елементи інформаційного забезпечення адаптивного управління вже функціонують або розвиваються в межах державного моніторингу довкілля, екологічної статистики, кадастрових систем, геоінформаційного картування, дистанційного зондування Землі та оцінювання екосистемних послуг. Проте вони переважно функціонують як окремі інформаційні компоненти та проєктні або пілотні рішення. Така фрагментарність обмежує можливості комплексного просторового та динамічного оцінювання стану природного капіталу, потоків екосистемних послуг і результативності заходів з їх збереження та відновлення.

Відтак розвиток сучасних інституційно-інформаційних інструментів в Україні має супроводжуватися поступовою інтеграцією міжнародних підходів, зокрема системи екосистемного обліку та цифрових платформ, що створює передумови для переходу до більш гнучкої та науково обґрунтованої моделі адаптивного управління екосистемними послугами.

Список літератури

1. System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting. United Nations. New York. 2024. URL:https://seea.un.org/sites/default/files/documents/EA/seea_ea_fl24_web_12dec24.pdf
2. Maes J., Driver A., Czucz B., Keith H., Jackson B., Nicholson E., Dasoo M. A review of ecosystem condition accounts: lessons learned and options for further

development. One Ecosystem. 2020. Vol. 5. e53485.
URL:<https://doi.org/10.3897/oneeco.5.e53485>

3. King S., Agra R., Zolyomi A. et al. Using the System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting for policy: A case study on forest ecosystems. Environmental Science & Policy. 2024. Vol. 152. 103653. URL:<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103653>

4. Деякі питання функціонування державної системи моніторингу довкілля та її підсистем. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.06.2024 № 684. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/684-2024-%D0%BF#Text>

5. Про стратегічну екологічну оцінку. Закон України від 20.03. 2018 р. № 2354-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>

6. Про оцінку впливу на довкілля. Закон України від 23.05. 2017 р. № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/2059-19#Text>

7. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment. 2020. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383>

8. Global Assessment of Environmental-Economic Accounting 2025. URL: https://seea.un.org/en/content/2025-global-assessment-environmental-economic-accounting?utm_source=chatgpt.com

ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ І ВНУТРІШНІЙ АУДИТ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ: МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД НА ОСНОВІ МАТРИЦІ 3Е X 8 ЗМІСТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Костак Станіслав Геннадійович

Аспірант

Державний торговельно-економічний університет

Актуальність. В умовах геоекономічної напруженості, зростання невизначеності та взаємопов'язаних глобальних ризиків [1] зростає потреба підприємств у доказовому вимірюванні ефективності діяльності для обґрунтованого розподілу ресурсів і підтримання стійкості бізнес-моделі [2]. Це підсилює вимоги до систем управлінського вимірювання: поряд із фінансовими результатами необхідне пояснення причинно-наслідкових зв'язків між ресурсами, продуктами, наслідками і видами діяльності, та створенням цінності з урахуванням зовнішнього середовища та ризиків [3].

Метою дослідження є обґрунтування методичного підходу до інтеграції внутрішнього аудиту ефективності діяльності з процесом підготовки інтегрованої звітності шляхом побудови матриці 3Е × 8 змістових елементів, що поєднує принципи економічності, ефективності та результативності з інформаційними вимогами інтегрованого звіту та структурою внутрішньоаудиторських процедур

Виклад основного матеріалу. Ефективність діяльності підприємства у фаховій літературі переважно визначають як відношення отриманого результату до витрат та ресурсів, залучених для його досягнення [4]. Це узгоджується з визначенням ефективності в ISO 9000:2015 як взаємозв'язку між досягнутим результатом і використаними ресурсами [5]. Якщо розглядати оцінювання ефективності діяльності підприємства ширше, доречно спиратися на підхід до аудиту ефективності діяльності у міжнародних принципах INTOSAI, де він визначається як незалежне, об'єктивне й надійне дослідження того, чи функціонують програми, операції та організації відповідно до принципів економічності, ефективності та результативності, і чи існують можливості для поліпшення [6]. У підході INTOSAI економічність означає мінімізацію витрат ресурсів за умови належної якості й кількості та найкращої ціни, а результативність — ступінь досягнення поставлених цілей і запланованих результатів [6]. Відповідно, системний аналіз економічності, ефективності та результативності формує розгорнуту основу для оцінювання ефективності діяльності та відомий як принцип «3Е» [6]. Водночас, внутрішній аудит (ВА) підприємства виступає релевантним інструментом забезпечення підготовки інтегрованої звітності, оскільки бере участь у формуванні релевантної інформаційної бази та аналітичному оцінюванні результатів діяльності. Зокрема, його роль полягає у підвищенні цілісності даних і зміцненні довіри до процесу

підготовки інтегрованого звіту завдяки оцінюванню внутрішнього контролю, управління ризиками та корпоративного управління [7]. Емпіричні дослідження також засвідчують, що внутрішні механізми запевнення можуть позитивно впливати на якість практики інтегрованої звітності [8, 9]. Інтегрований звіт (ІЗв) — це лаконічне повідомлення про те, як стратегія, корпоративне управління, результати діяльності та перспективи компанії в контексті її зовнішнього середовища ведуть до створення, збереження або втрати вартості в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі. Він об'єднує фінансову та нефінансову інформацію для формування цілісної картини діяльності підприємства [3]. Рамка ІЗв задає вісім змістових елементів як взаємопов'язані запитання: огляд організації та зовнішнє середовище; корпоративне управління; бізнес-модель; ризики та можливості; стратегія та розподіл ресурсів; результати діяльності; перспективи; основа підготовки та презентації звітності [3].

Попри наявність значної дослідницької та нормативної бази у сферах ВА й ІЗв, у практиці зберігається потреба в прикладних методичних інструментах, які б системно поєднували процедурну логіку ВА з інформаційними вимогами інтегрованого звіту та зменшували фрагментарність підготовки даних [8]. Виходячи з цього, пропонується матричне співвіднесення компонентів 3Е-підходу з вісьмома змістовими елементами ІЗв, як методична основа планування й виконання ВА, орієнтованого на формування перевірених даних для інтегрованого звіту. Ключова ідея оформлюється у вигляді матриці 3Е x 8 Змістових елементів інтегрованого звіту, де кожна комірка містить три компоненти: 1) релевантні дані, які може зібрати внутрішній аудитор; 2) аналітичні процедури та методи оцінювання; 3) аудиторські запитання щодо економічності, ефективності або результативності відповідного змістового елемента. З огляду на обмеження обсягу тез, повне розгортання матриці та її апробація на емпіричних даних винесені за межі цієї публікації й будуть предметом подальших досліджень та публікацій.

Отже, з опорою на положення Глобальних стандартів внутрішнього аудиту, у яких виконання внутрішньоаудиторського завдання в межах розділу «Проведення внутрішнього аудиту» [9] структуровано за логікою «планування завдання – виконання завдання – повідомлення результатів і моніторинг планів заходів» (Принципи 13–15), місце та роль матриці 3Е x 8 Змістових елементів ІЗв схематично представлено на Рис.1.

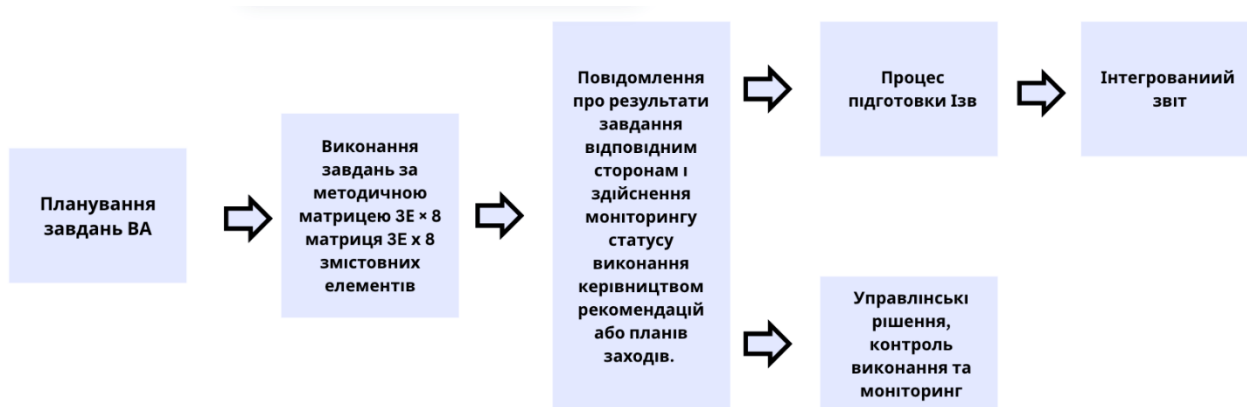


Рис. 1. Узагальнений процес проведення внутрішнього аудиту та підготовки інтегрованої звітності із застосуванням матриці 3Е × 8 Змістових елементів
Джерело: розроблено автором на основі [3, 6, 10]

Таким чином, незважаючи на міжнародне поширення ІЗв та зростання її значення для стейкхолдерів, питання методичного забезпечення використання результатів внутрішнього аудиту у процесі її підготовки наразі залишається недостатньо опрацьованим. Це відкриває широке поле для подальших наукових і прикладних розробок. Зокрема, перспективним напрямом є розвиток матриці 3Е х 8 «Змістових» елементів як інструменту структуризації зв'язку між процедурами внутрішнього аудиту та змістовими елементами інтегрованої звітності.

Висновки. Застосування матриці 3Е × 8 змістових елементів дає змогу структурувати зв'язок між принципами економічності, ефективності та результативності, процедурами внутрішнього аудиту й змістовими елементами інтегрованого звіту, а також визначати релевантні дані, аналітичні процедури та аудиторські запитання для кожного напрямку оцінювання. Це формує методичну основу для систематизації перевіреної інформації, що може використовуватися під час підготовки інтегрованої звітності. Подальші дослідження доцільно спрямувати на повне розгортання матриці 3Е × 8 та її апробацію на емпіричних даних підприємств.

Список літератури

1. World Economic Forum. (2026, January 14). *The global risks report 2026*. <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2026/digest/>
2. Melnyk, S. A., Hanson, J. D., & Calantone, R. J. (2010). Hitting the target... but missing the point: Resolving the paradox of strategic transition. *Long Range Planning*, 43(4), 555–574. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.11.004>
3. International Integrated Reporting Council. (2021). *International <IR> framework*. <https://www.ifrs.org/issued-standards/integrated-reporting/framework/>
4. Отенко, І. П. (2020). Ефективність як основне поняття та критерій діяльності підприємства. *Бізнес Інформ*, 6, 190–195. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-6-190-195>

5. International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9000:2015 quality management systems—Fundamentals and vocabulary* (ISO Standard No. 9000:2015). <https://www.iso.org/standard/45481.html>
6. International Organization of Supreme Audit Institutions. (2019). *ISSAI 300: Performance audit principles*. <https://www.issai.org/pronouncements/issai-300-performance-audit-principles/>
7. The Institute of Internal Auditors. (2022, May 24). *Internal audit's role in integrated reporting assurance* [White paper]. <https://www.theiia.org/en/content/white-paper/internal-audits-role-in-integrated-reporting-assurance/>
8. Engelbrecht, L., Yasseen, Y., & Omarjee, I. (2018). The role of the internal audit function in integrated reporting: A developing economy perspective. *Meditari Accountancy Research*, 26(4), 657–674. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2017-0226>
9. Haji, A. A., & Anifowose, M. (2016). Audit committee and integrated reporting practice: Does internal assurance matter? *Managerial Auditing Journal*, 31(8/9), 915–948. <https://doi.org/10.1108/MAJ-12-2015-1293>
10. The Institute of Internal Auditors. (2024, January 9). *Глобальні стандарти внутрішнього аудиту* [Український переклад]. <https://www.theiia.org/globalassets/site/standards/editable-versions/global-internal-audit-standards-ukrainian.pdf>

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ

Ровінський Олександр Олександрович

аспірант

Запорізький національний університет

Електронна пошта

За останні роки цифрові рішення стали для підприємств частиною повсякденної роботи. Їх використовують у фінансовому обліку, роботі з клієнтами, контролі запасів, аналітиці та зберіганні інформації. Разом із цим зростає залежність бізнесу від стабільності цифрового середовища. Для українських підприємств проблема є особливо актуальною через воєнні ризики, порушення логістики, нестачу ресурсів і збільшення кількості кіберінцидентів. За таких умов втрата даних або тривалий збій інформаційної системи може мати прямі фінансові наслідки.

Тому поняття економічної безпеки сьогодні охоплює більше, ніж захист фінансів і матеріальних активів. До переліку ризиків входять витoki інформації, сторонній доступ до корпоративних систем, шахрайські операції, помилки персоналу та відмова програмного забезпечення. Виникає певна суперечність: чим активніше підприємство переходить у цифрове середовище, тим більше залежить від нього. Проте ті самі технології дозволяють швидше помічати відхилення, фіксувати операції та обмежувати доступ до важливої інформації [1; 2].

Найбільш помітний ефект дає не окремий програмний продукт, а поєднання кількох інструментів. Наприклад, ERP-система дозволяє простежити рух коштів і матеріальних ресурсів, а отже полегшує контроль витрат. CRM концентрує відомості про клієнтів в одному середовищі та дає змогу визначити, хто саме має доступ до них. ВІ-системи потрібні передусім для аналізу: за їх допомогою можна швидко побачити нетипову операцію, зміну ліквідності або відхилення від планових показників. Хмарне зберігання виконує ще одну функцію — зменшує ризик повної втрати інформації у разі пошкодження локальної інфраструктури.

Статистика показує, що питання захисту даних уже стало звичайною управлінською практикою. За інформацією Eurostat, у 2024 р. 92,76 % підприємств ЄС використовували принаймні один захід ІКТ-безпеки. Сильна парольна автентифікація була запроваджена у 83,69 % компаній, резервне копіювання — у 79,23 %. Водночас 21,54 % підприємств у 2023 р. зіткнулися з негативними наслідками інцидентів ІКТ-безпеки [3]. Отже, саме використання захисних засобів ще не гарантує відсутності проблем; важливо, як вони налаштовані та як ними користуються працівники.

На практиці слабким місцем нерідко залишається саме робота персоналу. Складна система захисту втрачає частину ефективності, якщо співробітники

використовують ненадійні паролі, неправильно працюють із корпоративними файлами або не знають порядку дій під час інциденту. З цієї причини навчання працівників слід розглядати як частину економічної безпеки, а не як окремий технічний захід. Доцільними є регулярна перевірка прав доступу, тестове відновлення резервних копій та аудит критичних інформаційних процесів.

У межах дослідження запропоновано поетапний підхід до впровадження цифрових рішень. Спочатку підприємство оцінює наявну інфраструктуру і визначає її вразливі ділянки. Після цього формується карта основних загроз та перелік даних, втрата або розголошення яких матиме найбільші наслідки. Лише на наступному етапі доцільно обирати конкретні програмні рішення. Далі здійснюються їх інтеграція, налаштування доступів і підготовка персоналу. Останнім етапом є постійна перевірка результату. Для неї можна використовувати час реагування на інциденти, частку успішно відновлених резервних копій, кількість аномальних операцій, а також зміну проблемної дебіторської заборгованості.

Таким чином, цифровізація може посилити економічну безпеку підприємства, якщо її впровадження підпорядковане конкретним ризикам бізнесу. Сам факт придбання нової системи не означає підвищення рівня захищеності. Значення мають взаємодія між цифровими інструментами, якість налаштування, підготовка працівників і регулярний контроль. Надалі доцільно окремо дослідити, як кількісно оцінювати економічний ефект витрат на цифрову безпеку та як такі підходи змінюються залежно від галузі підприємства.

Список літератури

1. Андріїв Н. М. Економічна безпека підприємства в умовах цифровізації ринку праці: теоретичні та практичні аспекти : монографія. Львів : Растр-7, 2023. 320 с.
2. Лугова В. М., Кравчик Ю., Пушак Я. Я., Літвінов Д. О., Печка С. С. Економічна безпека підприємств в умовах цифрової економіки. Актуальні проблеми інноваційної економіки та права. 2025. № 4. С. 99–103.
3. Eurostat. ICT security in enterprises. Statistics Explained. 2024.
4. OECD. Enhancing Resilience by Boosting Digital Business Transformation in Ukraine. Paris : OECD Publishing, 2024.

ВПЛИВ НЕОПЛАЧУВАНОЇ ПРАЦІ З ДОГЛЯДУ НА УЧАСТЬ НАСЕЛЕННЯ У РИНКУ ПРАЦІ

Черніченко Віктор Васильович,

к.е.н., с.н.с.,

учений секретар,

Інститут демографії та досліджень якості життя імені

Михайла Птухи НАН України,

м. Київ, Україна

У сучасній економіці функціонування ринку праці традиційно аналізується через зайнятість, безробіття, економічну активність населення та вартість робочої сили. Водночас за межами такого аналізу часто залишається неоплачувана праця з догляду, хоча саме вона забезпечує повсякденне відтворення людського капіталу. Догляд за дітьми, особами похилого віку та членами сім'ї, які потребують постійної допомоги, не створює безпосереднього грошового доходу, проте має виразний економічний зміст. Його виконання потребує часу й фізичних зусиль, а також обмежує можливості людини пропонувати власну робочу силу на ринку. Тому неоплачуваний догляд доцільно розглядати як чинник, що впливає на масштаби та структуру економічної активності населення [1].

Економічна специфіка такої праці полягає у відсутності її ринкової ціни за наявності реальної суспільної вартості. Якщо догляд передається професійному надавачу, він набуває форми оплачуваної послуги й включається до системи національного обліку як елемент соціальної відповідальності. Виконання аналогічних функцій у домогосподарстві статистично не визнається зайнятістю. Внаслідок цього виникає методологічна асиметрія, коли економічна сутність діяльності визначається не її змістом, а способом організації та наявністю грошової трансакції. Офіційні показники наразі недооцінюють сукупний обсяг праці, необхідної для підтримання життєдіяльності населення. При цьому варто зазначити, що неоплачуваний догляд впливає на ринок праці передусім через механізм розподілу обмеженого фонду часу домогосподарства. Збільшення тривалості сімейних обов'язків скорочує час, який може бути використаний для оплачуваної роботи або пошуку прийняттого робочого місця. Рішення про участь у зайнятості формується з урахуванням альтернативної вартості часу. Якщо очікуваний заробіток є нижчим або лише незначно перевищує витрати на придбання послуг догляду, то і вихід на ринок праці втрачає свою економічну доцільність. Формальна економічна неактивність у такому разі є наслідком раціонального вибору домогосподарства за наявних бюджетних та інституційних обмежень.

Потрібно зазначити, що на практиці наслідки перерв у зайнятості мають кумулятивний характер. Тимчасове припинення трудової діяльності зменшує поточні доходи, а тривале перебування поза ринком праці послаблює для

працівника професійні компетентності та зв'язки з роботодавцями. Після завершення періоду інтенсивного догляду людина може зіткнутися зі зниженням вартості власного людського капіталу. При цьому повернення до попередньої професійної позиції ускладнюється, а погодження на роботу нижчої кваліфікації закріплює втрати доходу в наступних періодах. Відповідно, неоплачувана праця впливає не тільки на поточну зайнятість, але й на траєкторію трудового життя людини.

Окремою проблемою є скорочення страхового стажу та обсягів пенсійних накопичень. Система соціального страхування переважно пов'язує майбутні виплати з тривалістю офіційної зайнятості й розміром сплачених внесків. Періоди догляду, суспільна корисність яких не викликає сумніву, не завжди забезпечують належне формування соціальних прав. Таким чином, витрати неоплачуваної праці переносяться з поточного періоду в майбутній, посилюючи ризик бідності після завершення працездатного віку.

Масштаби обмеження трудової участі залежать також і від матеріального становища домогосподарства. Сім'ї з високими доходами можуть придбати послуги доглядальника або приватного соціального закладу, вивільнивши час для оплачуваної роботи. Для домогосподарств із невисокими доходами ринкова вартість таких послуг стає бар'єром. Їхні члени змушені самотійно виконувати більший обсяг догляду, що звужує можливості отримання трудових доходів і поглиблює економічну нерівність. У цьому проявляється механізм самовідтворення низької дохідності, коли нестача коштів обмежує доступ до послуг, а дефіцит часу перешкоджає розширенню зайнятості. Становище ускладнюється, коли догляд має тривалий або непередбачуваний характер. Працівник може поєднувати роботу з плановими сімейними обов'язками, проте регулярні зміни стану здоров'я залежної особи порушують стабільність трудової участі. Роботодавець при цьому може уникати найму таких працівників або обмежувати їхній доступ до відповідальних посад. Таким чином, виникає прихована дискримінація, заснована на передбачуваних сімейних ризиках, а не на фактичній професійній продуктивності людини. Подібні рішення знижують ефективність розподілу робочої сили та звужують кадрову базу підприємств.

На макроекономічному рівні значний обсяг неоплачуваного догляду спричиняє недовикористання трудового потенціалу. Адже частина осіб, готових працювати за наявності доступних соціальних послуг, не входить до складу робочої сили або пропонує меншу кількість робочого часу. За умов демографічного скорочення це суттєво посилює дефіцит кадрів і стримує розширення виробництва. При цьому втрачаються потенційні податкові надходження та внески до системи соціального страхування. Тому економія бюджетних коштів на інфраструктурі догляду може супроводжуватися значно більшими втратами внаслідок звуження зайнятості та податкової бази. Водночас неоплачувана праця не повинна трактуватися винятково як негативне явище. Сімейний догляд забезпечує персоналізовану підтримку, яку неможливо повністю замінити стандартизованими ринковими послугами. Проблема виникає тоді, коли його виконання стає вимушеним через відсутність доступної

альтернативи або покладається переважно на одного члена сім'ї. Економічна політика має бути спрямована не на витіснення сімейної участі, а на розширення можливостей вибору між особистим доглядом, професійними послугами та їх поєднанням [2, 3, 4].

Важливим напрямом державного регулювання в даному аспекті є розвиток територіально доступної інфраструктури. Розширення мережі дошкільних закладів і служб довготривалого догляду зменшує часові обмеження домогосподарств. А фінансування таких послуг фактично виконує функцію підтримки пропозиції робочої сили, оскільки створює можливість продовжувати зайнятість або повернутися до неї. Економічний ефект при цьому формується у двох секторах, коли з одного боку зростає трудова участь отримувачів послуг, а з іншого – створюються робочі місця для їх професійного надання. Тому відповідні бюджетні видатки доцільно кваліфікувати як інвестиції в людський капітал і функціональну спроможність ринку праці (табл. 1).

Таблиця 1

Інфраструктурні напрями державної підтримки трудової участі населення

Сфера регулювання	Інструменти реалізації	Економічний вплив на зайнятість
Дошкільна інфраструктура	Розширення мережі закладів дошкільної освіти	Зменшує часові обмеження батьків, створюючи передумови для їх повернення до оплачуваної праці, збереження повної зайнятості та неперервності професійного розвитку.
Довготривалий догляд	Розвиток стаціонарних і домашніх служб	Вивільняє частину трудового ресурсу домогосподарств, який раніше спрямовувався на неоплачуваний догляд за особами похилого віку або іншими членами сім'ї.
Територіальна доступність	Просторове розширення мережі послуг	Скорочує часові й транспортні витрати на отримання послуг з догляду, підвищуючи можливості участі населення у ринку праці незалежно від місця проживання.
Бюджетна підтримка	Фінансування та компенсація вартості послуг	Знижує фінансовий бар'єр доступу домогосподарств до професійного догляду, завдяки чому рішення про працевлаштування стає економічно доцільним для осіб із сімейними обов'язками.
Професіоналізація догляду	Створення робочих місць у соціальній сфері	Формує подвійний ефект шляхом розширення трудової участі отримувачів послуг та одночасного зростання попиту на кваліфіковану робочу силу у сфері професійного догляду.

Джерело: сформовано автором

Як бачимо, обґрунтування рішень у сфері державної підтримки потребує вдосконалення системи статистичного спостереження, оскільки дані про зайнятість необхідно доповнювати результатами обстежень використання часу, які відображають фактичний обсяг неоплачуваної роботи. Вартісне оцінювання догляду може здійснюватися за витратами на залучення ринкового замітника або за величиною доходу, від якого відмовляється виконавець. Обидва підходи

мають обмеження, проте дозволяють виявити приховану економічну вартість діяльності домогосподарств. Без такого інформаційного забезпечення вплив догляду на трудову пропозицію залишається недостатньо врахованим у політиці зайнятості.

Таким чином, неоплачувана праця з догляду є вагомою детермінантою участі населення у ринку праці. Її вплив проявляється через зменшення пропозиції робочого часу, переривання професійних траєкторій та посилення диференціації доходів. При цьому лише визнання економічної вартості такої праці та збереження соціальних прав осіб із сімейними обов'язками сприятимуть повнішому використанню робочої сили. На нашу думку політика у сфері догляду має розглядатися як невід'ємна складова регулювання зайнятості та забезпечення довгострокової стійкості ринку праці.

Список літератури

1. Давидюк О. О. Деінституціоналізація соціального обслуговування осіб похилого віку в Україні. *Демографія та соціальна економіка*. 2016. №2. С. 143–155.
2. Карп О. Д. Роль жінок у відновленні економіки: соціально-економічні виклики та можливості. *Київський економічний науковий журнал*. 2025. №9. С. 98–103.
3. Покровська Н. Еволюція концепції «срібної економіки». *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2025. №348(6). С. 307–313.
4. Шайда О. Є., Барінова Я. В. Етичні засади соціальної відповідальності бізнесу. *Трансформаційна економіка*. 2026. №3(16). С. 161–165.

CONTEMPORARY APPROACHES TO ENGLISH LANGUAGE TEACHING IN EVOLVING EDUCATIONAL CONTEXTS

Akhundova Tarana Davud,
National Aviation Academy

Abstract

English language teaching (ELT) has undergone considerable reorientation over the past three decades, moving away from method-driven, teacher-centred transmission models toward frameworks that treat classroom practice as locally negotiated and learner-mediated. This article offers a qualitative, literature-based analysis of the theoretical assumptions underlying contemporary ELT approaches, including communicative language teaching, task-based instruction, project-based and collaborative learning, differentiated instruction, and technology-mediated pedagogy. Rather than treating these approaches as a linear sequence of improvements, the discussion examines the pedagogical logic each one presupposes about language, learning, and the learner, and considers the institutional and contextual conditions under which each performs well or poorly. Particular attention is given to the interaction between digital tools and authentic materials, to the redefinition of assessment as a formative rather than purely evaluative practice, and to the repositioning of the teacher as designer, facilitator, and reflective practitioner rather than sole knowledge authority. The analysis draws on established applied linguistics scholarship together with recent research addressing generative artificial intelligence and blended learning environments. The article argues that contemporary ELT is best understood not as a single coherent paradigm but as a contested, context-sensitive field in which competing pedagogical commitments must be reconciled with practical constraints of curriculum, class size, and teacher preparation.

Keywords: communicative language teaching; task-based language teaching; learner autonomy; differentiated instruction; computer-assisted language learning; formative assessment; reflective practice

1. Introduction

The status of English within global education systems has shifted from that of a school subject among others to that of a functional prerequisite for participation in higher education, employment, and digital communication. This shift has consequences that extend well beyond curriculum time allocation. When English operates as a lingua franca for academic publishing, international trade, and online discourse, the criteria by which instruction is judged successful change accordingly: accuracy in reproducing a native-speaker norm becomes less central than the capacity to use the language flexibly, appropriately, and confidently across a range of real communicative situations (Council of Europe, 2020). Institutions that continue to organise instruction around grammatical sequencing and rote memorisation, in other

words, are answering a question that many learners and employers are no longer asking.

This mismatch between inherited pedagogical models and contemporary functional demands is the problem this article addresses. Structural and audiolingual traditions of language teaching assumed that linguistic competence could be built incrementally through controlled practice of discrete forms, with the teacher as the principal source of correct input and the arbiter of accuracy (Richards & Rodgers, 2014). That assumption has been challenged on several fronts simultaneously: theoretically, by research on second language acquisition suggesting that competence develops through meaningful use rather than accumulation of isolated rules; institutionally, by the expansion of digital resources that place learners in contact with authentic English outside the classroom; and pedagogically, by a broader shift across education toward learner-centred, competency-based models. The result is a crowded and sometimes contradictory landscape of proposals - communicative, task-based, project-based, differentiated, technology-mediated -each claiming to represent the more defensible response to how languages are actually learned.

The central question guiding this article is not which of these approaches is correct, since the literature does not support a single verdict, but rather what pedagogical assumptions each approach makes about the learner, the teacher, and the nature of linguistic competence, and under what conditions those assumptions hold. Addressing this question matters for at least three audiences. For classroom teachers, it clarifies why an approach that succeeds in one context, a well-resourced private language school, for instance, may falter in another, such as a large public secondary classroom with limited materials. For curriculum designers, it offers a basis for principled rather than fashionable selection among competing frameworks. For teacher educators, it underscores that professional preparation must equip teachers to reason about pedagogical choices rather than to apply a fixed method. The remainder of the article develops this argument through a critical synthesis of the relevant literature, an analysis of major contemporary approaches, and a discussion of their implications for practice.

2. Literature Review

Contemporary scholarship on ELT methodology is often traced to the perceived exhaustion of what Kumaravadivelu (2003, 2006) termed the "method concept" - the belief that a single, universally applicable set of procedures could be identified and applied across teaching contexts irrespective of learner population, institutional setting, or sociocultural condition. Kumaravadivelu's postmethod pedagogy, organised around the parameters of particularity, practicality, and possibility, reframed the teacher not as an executor of an externally designed method but as a theorising practitioner who constructs classroom procedure in response to the specific conditions of a given group of learners. This reframing has proved influential well beyond its original formulation, and much of the literature reviewed below can be read as an extended elaboration of what principled, context-sensitive teaching looks like in practice.

Communicative language teaching (CLT) predates the postmethod critique but anticipates several of its concerns. Its theoretical foundation rests on Hymes's (1972) concept of communicative competence, later elaborated by Canale and Swain (1980)

into a multicomponential model comprising grammatical, sociolinguistic, discourse, and strategic competence. This model displaced the narrower notion of linguistic competence that had underpinned structuralist pedagogy, and it justified an instructional focus on meaning negotiation, functional language use, and appropriateness rather than formal accuracy alone. Subsequent scholarship, however, has questioned how consistently CLT is implemented once it travels beyond the contexts in which it was theorised; Thornbury (2016) observes that what is labelled communicative in many classrooms retains substantial procedural continuity with earlier grammar-translation practice, differing mainly in vocabulary rather than in underlying pedagogy.

Task-based language teaching (TBLT) developed partly as a response to this implementation gap, proposing task completion — rather than grammatical presentation — as the organising unit of a lesson (Ellis, 2003; Nunan, 2004). Long's (2015) interaction hypothesis provides much of the psycholinguistic rationale for this approach, arguing that negotiation of meaning during task performance creates the conditions under which learners notice gaps in their interlanguage and receive comprehensible input calibrated to their developmental readiness. Willis's (1996) three-phase framework - pre-task, task cycle, and language focus - operationalised this theory into a lesson structure that has been widely adopted, though Long (2015) and other researchers within the strong version of TBLT caution against diluting task-based principles into what is sometimes called "task-supported" teaching, in which tasks are appended to an otherwise form-focused syllabus rather than constituting its organisational spine.

A parallel strand of literature situates language learning within sociocultural theory, drawing on Vygotsky's (1978) account of learning as mediated by social interaction within a zone of proximal development. This theoretical lineage underlies much of the contemporary interest in collaborative and project-based learning, in which language development is treated as inseparable from the social and cognitive work of completing a shared task with peers. It also provides a theoretical basis for learner autonomy, since Vygotskian internalisation implies that externally scaffolded performance can become independently regulated capacity over time. Little (1991) and Benson (2011) develop this connection explicitly, arguing that autonomy is not a personality trait some learners happen to possess but a capacity that is cultivated through classroom practices that gradually transfer responsibility for learning decisions to the learner.

Two further bodies of research complete this review. First, work on formative assessment, most influentially Black and Wiliam's (1998, 2009) synthesis, has reoriented assessment scholarship away from a narrow focus on summative measurement toward classroom assessment as a mechanism for adjusting instruction in response to evidence of learning. Second, a rapidly growing literature on digital and AI-mediated language learning has emerged in response to the availability of large language models, mobile applications, and blended learning platforms (Godwin-Jones, 2021; Kohnke et al., 2023). This literature is notable for its ambivalence: authors generally acknowledge the affordances such tools offer for individualised practice and exposure to authentic language, while cautioning against assuming that access to

technology is pedagogically self-sufficient. Taken together, these strands of scholarship converge on a claim this article takes as its starting point: that contemporary ELT is characterised less by consensus on a single best approach than by a shared move away from transmission-based instruction toward models that treat meaning-making, social interaction, and learner agency as central to language development, while disagreeing considerably on how best to operationalise that shift.

3. Contemporary Approaches to English Language Teaching

3.1 From Teacher-Centred to Learner-Centred Instruction

The distinction between teacher-centred and learner-centred instruction is frequently invoked in the literature but rarely defined with precision. At its core, the distinction concerns where instructional authority resides: in teacher-centred models, the teacher determines content sequencing, evaluates correctness, and controls classroom discourse, typically through an initiation-response-feedback pattern; in learner-centred models, decisions about pacing, task selection, and even content are distributed, at least partially, to learners themselves (Larsen-Freeman & Anderson, 2011). This redistribution is not merely a matter of classroom management style. It reflects a different theory of how competence is built - one in which language ability emerges through use, negotiation, and self-directed practice rather than through accurate reception of teacher-transmitted input. The shift has clear advantages for motivation and for the development of communicative fluency, since learners are required to produce language under conditions resembling authentic use. It is not, however, without cost. Learner-centred instruction places heavier demands on teacher expertise, since facilitating open-ended interaction requires more sophisticated in-the-moment judgement than delivering a scripted lesson, and it can disadvantage learners who are unfamiliar with the interactional norms it presupposes, particularly in educational cultures where deference to teacher authority is the expected classroom register (Kumaravadivelu, 2006).

3.2 Communicative Language Teaching

CLT proposes that classroom activity should approximate the conditions of genuine communication: an information gap, a choice of language forms with which to close it, and feedback on whether communication has succeeded. Its pedagogical relevance lies in aligning classroom practice with the functional competence that learners are ultimately expected to demonstrate outside the classroom. The evidential basis for CLT is largely theoretical and observational rather than experimental in the narrow sense, resting on the argument, following Canale and Swain (1980), that instruction confined to grammatical competence systematically under-prepares learners for sociolinguistic and strategic demands of real interaction. The approach's limitations are well documented. Because CLT specifies broad principles rather than a fixed procedure, its classroom realisation varies considerably, and critics have noted a tendency for "communicative" activities to remain accuracy-focused in substance despite superficially interactive formats (Thornbury, 2016). CLT is most defensible in contexts where learners have reasonably frequent opportunities to use English communicatively, whether within a multilingual classroom or through extramural exposure; it is harder to sustain with any integrity in settings where English functions solely as an

examination subject and where assessment continues to reward discrete grammatical accuracy over communicative adequacy.

3.3 Task-Based Language Teaching

TBLT sharpens the communicative principle by making a task - a piece of classroom work with a non-linguistic outcome, such as solving a problem or reaching a decision, the unit around which the lesson is organised, with language form addressed reactively rather than as the point of departure (Ellis, 2003; Nunan, 2004). Its theoretical relevance rests on the interaction hypothesis (Long, 2015): meaning negotiation during task performance is held to create optimal conditions for acquisition because it directs learner attention to linguistic form at the moment such attention is functionally motivated. TBLT's strength lies in its capacity to generate authentic, purposeful language use even within an instructional setting, and Willis's (1996) task cycle offers teachers a replicable structure for achieving this without abandoning systematic planning. The approach's limitations concern feasibility rather than theoretical coherence. Genuine task-based teaching demands considerable planning expertise, tolerance for unpredictable classroom language, and a willingness to defer explicit grammar instruction until after task performance - conditions that are difficult to meet in large classes, in contexts with rigid, grammar-sequenced syllabi, or where teachers themselves have been trained exclusively within a structural paradigm. TBLT tends to work best with learners at intermediate proficiency or above, who possess enough linguistic resource to negotiate meaning productively; with genuine beginners, some scaffolding of form is difficult to avoid, and pure task-based approaches risk overwhelming learners' processing capacity.

3.4 Project-Based and Collaborative Learning

Project-based learning extends the task-based logic across an extended timeframe, organising instruction around the collaborative production of a substantial outcome, a report, a presentation, a multimedia artefact that typically integrates multiple skills and disciplinary content. Its pedagogical rationale draws on sociocultural theory (Vygotsky, 1978): language development is treated as inseparable from the social processes of planning, negotiating roles, and jointly constructing meaning with peers. Collaborative learning more broadly shares this rationale, positing that peer interaction provides scaffolding unavailable in teacher-fronted instruction, since learners at similar developmental levels can make input comprehensible to one another in ways a teacher's more advanced language sometimes cannot. The strength of this family of approaches lies in its integration of language with content and its cultivation of transferable collaborative skills, which aligns well with competency-based curriculum frameworks increasingly adopted in secondary and tertiary education. Its principal limitation concerns assessment and equity: extended group projects complicate the attribution of individual achievement, and uneven participation can allow some learners to complete a project with minimal language production. Project-based learning is correspondingly best suited to contexts with sufficient instructional time, manageable class sizes, and assessment systems flexible enough to accommodate process-oriented as well as product-oriented evaluation; it is difficult to implement with integrity under high-stakes, standardised examination pressure.

3.5 Differentiated and Personalised Instruction

Differentiated instruction responds to the observation that learners within a single classroom rarely share a uniform proficiency level, learning preference, or pace of progress, and that a single, undifferentiated lesson consequently serves some learners well while under-challenging or overwhelming others. In practice, differentiation can operate along several axes - content, process, product, or the learning environment and personalised instruction extends this logic through the use of learner data, often gathered via digital platforms, to adjust task difficulty or content on an individual basis. The approach's relevance is strongest in heterogeneous classrooms typical of mainstream state education, where proficiency ranges within a single cohort can be considerable. Evidence for differentiation's effectiveness is more consistently qualitative than quantitative, drawn from case studies and practitioner research rather than large-scale controlled comparison, which leaves open questions about the conditions under which its benefits are most reliably realised. Its central limitation is logistical: designing genuinely differentiated materials multiplies teacher workload considerably, and without institutional support- reduced class sizes, planning time, or technological infrastructure - differentiation risks remaining an aspiration articulated in curriculum documents rather than a practice realised in daily instruction.

4. Technology, Authentic Materials, and Learner Engagement

The incorporation of digital resources into ELT is often discussed as though it constituted a single development, but the literature distinguishes at least three distinct functions technology can serve: as a delivery mechanism for instructional content, as a means of connecting learners with authentic language use beyond the classroom, and as an adaptive system capable of responding to individual learner performance. Computer-assisted language learning (CALL) scholarship has tracked this evolution since well before current interest in generative artificial intelligence, from early tutorial software through communicative and integrative phases in which technology mediated authentic communication rather than simply presenting drills (Warschauer & Healey, 1998; Chapelle, 2001). Godwin-Jones's (2021) review of a quarter-century of developments in this field emphasises a shift toward what he terms an ecological view of CALL, in which learning is understood to emerge from the unpredictable interplay between learner and digital environment rather than from a predetermined instructional sequence a view that resonates strongly with the postmethod emphasis on context-sensitivity discussed earlier.

The emergence of generative language models has intensified both the opportunities and the concerns attached to digital learning. Kohnke et al. (2023) document a range of plausible applications, including differentiated text generation, individualised feedback on writing, and simulated conversational practice, while cautioning that such tools can produce factually or linguistically inaccurate output with considerable fluency, a property that arguably increases rather than reduces the interpretive burden placed on learners and teachers. This tension is instructive: technology expands the range of authentic and semi-authentic input available to learners, but it does not eliminate the need for pedagogical judgement about how that input should be selected, sequenced, or evaluated. If anything, the ease with which

digital tools generate plausible-seeming language increases the premium on the critical literacy skills discussed in the following section.

Authentic materials – texts and recordings produced for genuine communicative purposes rather than for pedagogical demonstration – occupy a related but distinct position in contemporary ELT. Gilmore (2007) reviews the theoretical case for authentic materials, noting that they expose learners to the redundancy, disfluency, and pragmatic complexity of naturally occurring language that constructed textbook dialogues typically simplify away. This exposure is valuable to the extent that classroom goals include preparing learners for unmediated contact with English outside the classroom, but authenticity of source does not guarantee pedagogical suitability: a genuine newspaper editorial or unscripted podcast may be linguistically or culturally inaccessible to learners at lower proficiency levels without substantial scaffolding, a point Tomlinson (2011) develops in discussing materials adaptation as a distinct professional skill separate from materials selection. The productive synthesis suggested by this literature is not a binary choice between authentic and constructed materials but a graded continuum, in which authentic texts are selected, and where necessary adapted, according to a clear pedagogical rationale rather than treated as inherently superior by virtue of their non-pedagogical origin.

Engagement, in this technologically mediated environment, cannot be equated simply with learner enjoyment or time on task. Meaningful engagement, following the sociocultural and task-based literature reviewed above, depends on learners perceiving an authentic communicative or cognitive purpose in the activity, whether that activity occurs on paper or through a digital interface. Digital tools can support this kind of engagement – through access to real-time interlocutors, gamified practice, or adaptive sequencing, but they can equally undermine it when technology use becomes an end in itself, disconnected from a coherent communicative rationale. The evaluative question for teachers and curriculum designers is accordingly not whether to use technology, which is by now largely a settled matter of institutional context and access, but which specific affordance a given tool offers and whether that affordance serves an identifiable pedagogical purpose.

5. Methodological Considerations

This article proceeds as a qualitative, theoretical analysis grounded in a critical synthesis of relevant scholarship in applied linguistics and TESOL rather than as an empirical study generating new primary data. This methodological choice reflects the nature of the research question, which concerns the comparative pedagogical logic of established approaches rather than the measurement of a specific instructional intervention's effect. Sources were selected according to three criteria: theoretical centrality within the field, as judged by their continued citation in recent scholarship; relevance to the specific pedagogical themes under discussion, including communicative and task-based methodology, learner autonomy, formative assessment, and digital learning; and, where recency was pertinent, publication within approximately the last five to seven years, so as to capture developments associated with generative artificial intelligence and blended instructional models, while retaining

foundational sources : Vygotsky, Hymes, Canale and Swain among them whose theoretical claims remain load-bearing for later work.

The synthesis proceeded thematically rather than chronologically: rather than presenting sources in a historical sequence, the discussion above grouped literature according to the pedagogical assumption each source addresses, allowing comparison across approaches that share a theoretical lineage (for instance, TBLT and project-based learning both draw on interactionist and sociocultural accounts of acquisition, despite differing considerably in classroom procedure). Interpretation of sources aimed to distinguish claims with a reasonably robust evidential basis from those that remain largely programmatic or aspirational, a distinction made explicit at several points in the preceding analysis, for example, in noting that support for differentiated instruction rests more heavily on practitioner and case-study literature than on controlled comparison. This qualitative, interpretive approach carries an evident limitation: it cannot adjudicate empirically between competing approaches in the way a controlled trial might, and its conclusions are accordingly framed as an account of pedagogical reasoning and contextual applicability rather than as a ranking of relative effectiveness.

6. Discussion

Read together, the approaches examined in Section 3 do not resolve into a single recommended methodology; rather, they reveal a shared departure from transmission-based instruction accompanied by considerable disagreement about implementation. CLT, TBLT, and project-based learning share a commitment to meaning-focused, learner-generated language use, differing mainly in the scale and structure of the activities through which that use is elicited – a single exchange in CLT, a bounded task in TBLT, an extended collaborative product in project work. Differentiated instruction operates on a different axis altogether, addressing not what learners do with language but how instruction accommodates variation among learners doing it. Recognising this distinction matters because the approaches are frequently, and unhelpfully, presented in the literature and in teacher training materials as competing options from which a single choice must be made, when in practice they address different problems and can be combined: a task-based lesson can itself be differentiated, and a project can incorporate communicative sub-tasks.

A recurring tension across the literature concerns the gap between an approach's theoretical rationale and its classroom realisation. Thornbury's (2016) observation that ostensibly communicative classrooms often retain the procedural logic of earlier, form-focused pedagogy is not an isolated criticism; a parallel concern appears in TBLT scholarship regarding the dilution of task-based principles into task-supported teaching, and in the technology literature regarding the risk that digital tools are adopted for their novelty rather than for a specific pedagogical affordance (Godwin-Jones, 2021). This pattern suggests that the practical difficulty facing contemporary ELT is less a shortage of well-theorised approaches than a persistent difficulty translating theory into consistent classroom practice under real institutional constraints – class size, assessment structure, teacher preparation, and curriculum time.

The literature on assessment adds a further dimension to this tension. Black and Wiliam's (1998, 2009) account of formative assessment implies that many of the

approaches discussed above cannot function as intended unless assessment practices are reformed in parallel. A task-based or project-based curriculum evaluated exclusively through discrete-item, summative testing sends learners a contradictory signal about what is actually valued, undermining the communicative rationale the instructional approach is meant to embody. This is not a minor implementation detail; it points to the conclusion that pedagogical reform in ELT cannot be pursued at the level of classroom methodology alone but must extend to the assessment architecture within which that methodology operates, a point with direct implications for the curriculum designers and institutions discussed in the following section.

Finally, the review of digital and technology-mediated learning suggests that the relationship between contemporary approaches and educational technology is best characterised as amplificatory rather than transformative in itself. Digital tools extend the reach of communicative and task-based principles connecting learners with authentic interlocutors, enabling differentiated practice at scale, generating adaptive feedback without supplying a new pedagogical rationale of their own. Where technology adoption in ELT has drawn justified criticism, the criticism has generally concerned precisely this point: tools introduced without a clear connection to an underlying pedagogical purpose tend to reproduce the very transmission-oriented patterns that communicative and task-based approaches were designed to move away from, merely relocating them onto a screen (Kohnke et al., 2023).

7. Implications for English Language Teaching

For classroom teachers, the analysis developed here suggests that methodological competence in contemporary ELT is less a matter of mastering a fixed set of procedures than of developing the interpretive judgement to select and adapt among approaches according to learner proficiency, institutional resource, and communicative purpose. This is consistent with Kumaravadivelu's (2006) postmethod framework, but it carries a practical corollary that is sometimes understated in methodology courses: teachers require not only familiarity with the principles of CLT, TBLT, and differentiated instruction but also the professional confidence to depart from a prescribed technique when classroom evidence suggests it is not serving learners, a disposition closely related to what Schön (1983) termed reflection-in-action.

For curriculum designers, the discussion in Section 6 implies that adopting a communicative or task-based syllabus without corresponding reform of assessment produces an internally inconsistent curriculum. Genuine implementation of contemporary approaches therefore requires attention to alignment among stated objectives, instructional activity, and assessment instruments, including a more prominent role for formative, process-oriented assessment methods alongside summative measures (Black & Wiliam, 2009). Curriculum documents that specify communicative competence as an outcome while retaining assessment instruments built around discrete grammatical items are, on the evidence reviewed here, unlikely to produce the instructional change they nominally endorse.

For teacher educators, the emphasis throughout this article on contextual judgement rather than fixed method has direct implications for programme design. Freeman and Johnson's (1998) call to reconceptualise the knowledge base of language teacher

education around the contexts in which teachers actually work, rather than around an abstracted body of methodological content, remains pertinent: teacher preparation programmes that treat CLT, TBLT, and differentiated instruction as items in a checklist of techniques risk producing graduates who can describe these approaches without being able to reason about when and how to apply them. Structured opportunities for reflective practice, following Farrell (2015), offer one mechanism for developing this reasoning capacity across a teaching career rather than treating it as complete upon certification.

For institutions, finally, the resource-intensiveness repeatedly noted in Section 3 - for differentiated instruction, project-based learning, and meaningful technology integration alike - indicates that the burden of implementing contemporary ELT cannot be placed on individual teacher motivation alone. Class size, planning time, access to digital infrastructure, and ongoing professional development are not peripheral supports for contemporary pedagogy but conditions of its feasibility; institutions that adopt communicative or learner-centred rhetoric without addressing these structural conditions are likely to see a persistent gap between policy and classroom practice of the kind documented throughout the literature reviewed here.

8. Conclusion

The trajectory traced in this article from method-based to postmethod pedagogy, from teacher-centred transmission to learner-centred negotiation of meaning, from summative measurement to formative, process-oriented assessment does not describe a completed transition but an ongoing and uneven one, whose progress varies considerably across educational systems, institutional types, and individual classrooms. What the literature supports is a more modest and, in an important sense, more useful conclusion than a verdict in favour of any single approach: that contemporary ELT is characterised by a family of pedagogical commitments, sharing a general orientation toward meaning, interaction, and learner agency, whose appropriate combination in any given setting depends on variables the literature identifies with reasonable consistency learner proficiency and age, class size, institutional resource, assessment structure, and teacher preparation.

This conclusion carries a disciplinary implication worth stating directly. Debates in ELT are sometimes conducted as though the task were to identify the single approach that recent research has vindicated, a framing this article has argued the evidence does not support. The more defensible task, both for research and for practice, is to continue clarifying the conditions under which specific pedagogical commitments communicative interaction, task-based negotiation of meaning, collaborative project work, differentiated attention to learner variation, judicious use of digital and authentic resources, and formative feedback are likely to support language development, and the conditions under which they are likely to founder. Future research would benefit from closer attention to this conditional question, particularly through classroom-based studies that examine how teachers reconcile competing pedagogical demands under real institutional constraints, and through longitudinal work tracking how the integration of generative AI tools reshapes both learner autonomy and the teacher's role as designer and mediator of classroom language experience over time. Such work

would extend rather than resolve the postmethod insight with which this discussion began: that principled variation, not methodological uniformity, is the condition under which contemporary English language teaching is likely to remain responsive to the learners it serves.

References

- Aghayeva, J. (2026). Using original materials to enhance reading skills in the second language. In *Світ дидактики: Дидактика в сучасному світі: Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (p. 396). Kyiv: Vydavnytstvo Liudmyla.
- Benson, P. (2011). *Teaching and researching autonomy* (2nd ed.). Pearson Education.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1(1), 1–47. <https://doi.org/10.1093/applin/1.1.1>
- Chapelle, C. A. (2001). *Computer applications in second language acquisition: Foundations for teaching, testing and research*. Cambridge University Press.
- Council of Europe. (2020). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume*. Council of Europe Publishing.
- Ellis, R. (2003). *Task-based language learning and teaching*. Oxford University Press.
- Farrell, T. S. C. (2015). *Promoting teacher reflection in second language education: A framework for TESOL professionals*. Routledge.
- Freeman, D., & Johnson, K. E. (1998). Reconceptualizing the knowledge-base of language teacher education. *TESOL Quarterly*, 32(3), 397–417. <https://doi.org/10.2307/3588114>
- Gilmore, A. (2007). Authentic materials and authenticity in foreign language learning. *Language Teaching*, 40(2), 97–118. <https://doi.org/10.1017/S0261444807004144>
- Godwin-Jones, R. (2021). Evolving technologies for language learning. *Language Learning & Technology*, 25(3), 6–26. <https://doi.org/10.64152/10125/73443>
- Hymes, D. (1972). On communicative competence. In J. B. Pride & J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics: Selected readings* (pp. 269–293). Penguin Books.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537–550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>

- Kumaravadivelu, B. (2003). *Beyond methods: Macrostrategies for language teaching*. Yale University Press.
- Kumaravadivelu, B. (2006). *Understanding language teaching: From method to postmethod*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Larsen-Freeman, D., & Anderson, M. (2011). *Techniques and principles in language teaching* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Little, D. (1991). *Learner autonomy: Definitions, issues and problems*. Authentik Language Learning Resources.
- Long, M. H. (2015). *Second language acquisition and task-based language teaching*. Wiley-Blackwell.
- Mammadova, M. G. B., Shiraliyeva, G. K., & Shukurova, F. S. (n.d.). *English teaching: Importance of linguo-didactic environment in mastering the language*. *La Revista Universidad y Sociedad*, 30(4), 237–241.
- Nunan, D. (2004). *Task-based language teaching*. Cambridge University Press.
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and methods in language teaching* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Thornbury, S. (2016). Communicative language teaching in theory and practice. In G. Hall (Ed.), *The Routledge handbook of English language teaching* (pp. 224–237). Routledge.
- Tomlinson, B. (Ed.). (2011). *Materials development in language teaching* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Warschauer, M., & Healey, D. (1998). Computers and language learning: An overview. *Language Teaching*, 31(2), 57–71.
<https://doi.org/10.1017/S0261444800012970>
- Willis, J. (1996). *A framework for task-based learning*. Longman.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПОНЕНТІВ ЗМІСТУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕРЕКЛАДАЧІВ

Бичок Алла Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов та
інформаційно-комунікаційних технологій,
Західноукраїнський національний університет

Важливим чинником розвитку України, подоланням кризових явищ у фінансовому секторі є модернізація системи професійної освіти загалом до міжнародних стандартів. Інтеграція нашої держави в європейський освітній простір, а також її орієнтація на розвинуті країни світу зумовили появу нових вимог до підготовки студентів – майбутніх перекладачів до професійної діяльності. Важливим є те, що володіння іноземною мовою нині становить від 50 до 85 % фінансового успіху фахівця. Як відомо, майбутні перекладачі відчують труднощі у спілкуванні дуже часто вже під час проведення практик. Інколи вони не можуть чітко висловити свою думку та відстояти її, уникати конфліктних ситуацій, долати психологічні бар'єри міжособистісної взаємодії.

Потрібно акцентувати увагу на принципах навчання (принцип єдності освітньої, розвивальної та виховної функцій навчання; принцип науковості змісту і методів навчання; принцип систематичності та послідовності; принцип міцності знань; принцип доступності; принцип свідомості й активності студентів; принцип наочності; принцип зв'язку навчання з практикою; принцип індивідуалізації), на змісті навчання на факультеті, який здійснюється у трьох напрямках: теоретичному, практичному, морально-психологічному.

Доцільно зауважити те, що в процесі навчання при підготовці майбутніх перекладачів «лежать» такі принципи а саме [1, с. 713-714]:

- принцип єдності освітньої, розвивальної та виховної функцій навчання;
- принцип науковості змісту і методів навчання;
- принцип систематичності та послідовності;
- принцип міцності знань;
- принцип доступності;
- принцип свідомості й активності студентів;
- принцип наочності;
- принцип зв'язку навчання з практикою;
- принцип індивідуалізації.

Вищеперераховані принципи взаємопов'язані між собою. Вони мають здатність взаємопроникати, взаємодоповнювати та взаємоконтролювати один одного.

Для кращої результативності навчання при проведенні занять треба забезпечити взаємозв'язок міжпредметної координації усіх циклів профільних та гуманітарних навчальних дисциплін.

Теоретичний компонент передбачає здобуття та формування необхідних теоретичних знань з гуманітарних, соціально-економічних, загальнопрофесійних й спеціальних дисциплін. Також потрібно зважати на професійну етику та риторику.

Практичний компонент передбачає формування й удосконалення необхідних професійних та комунікативних знань, умінь та навичок; вирішення складних проблемних завдань; проходження перше навчальної, а згодом виробничої практики; складання екзаменів.

Морально-психологічний компонент передбачає те, що студенти мають усвідомити необхідність досконалого володіння іноземними мовами, діловим етикетом, а також формування якостей особистості, які необхідні для професійної діяльності перекладача [3].

При дослідженні принципів навчання та компонентів змісту підготовки майбутнього перекладача було визначено, що потребують подальшого розвитку питання, пов'язані із засобами розвитку творчого потенціалу майбутнього перекладача та створення відповідних електронних навчальних посібників.

Список літератури

1. Корсакова О. К. Принципи навчання. Енциклопедія освіти. Київ : Юрінком Інтер, 2018.
2. Кузів М. З., Паничок Т. Я., Шилінська І. Ф., Бичок А. В. Проектна робота на занятті з іноземної мови. *Вісник науки та освіти*. 2025. №. 1(32). С. 333-342.
3. Stevick F. W. *Humanizm in Language Teaching*. Oxford and N. Y. : Oxford University Press, 2018. 162 p.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ ТА ЦИФРОВІ ЗАСОБИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

Велідчук Олена Миколаївна

Студентка-магістрантка

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Добровольська Леся Станіславівна

Доцент кафедри германської філології,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Сучасна освітня практика розглядає гейміфікацію як ефективний педагогічний інструмент, що здатний не лише підвищувати мотивацію та залученість студентів до навчання, а й сприяти розвитку складних когнітивних умінь, зокрема аналізу та інтерпретації інформації, аргументованого обґрунтування власної позиції, оцінювання альтернативних рішень і рефлексії. Ці вміння є важливими складниками критичного мислення. Водночас результативність гейміфікації залежить не стільки від самого використання ігрових елементів, скільки від їх педагогічно обґрунтованої інтеграції в структуру навчальної діяльності. Це зумовлює необхідність розгляду основних концептуальних моделей гейміфікації, а також цифрових інструментів і засобів їх практичної реалізації в освітньому процесі.

Одним із підходів до проектування гейміфікованого освітнього середовища є MDA-фреймворк (Mechanics – Dynamics – Aesthetics), запропонований Р. Хуніке, М. Лебланом та Р. Зубеком [9]. Модель складається з трьох рівнів: механіки (бали, бейджі, рівні, квести) визначають дії студентів; динаміки виникають, коли студенти взаємодіють із цими механіками, унаслідок чого формується конкуренція, співпраця чи прагнення досягти результату; естетика відповідає за емоційне залучення, яке підтримує мотивацію до виконання складніших завдань. Саме на рівні динамік студенти вчаться співпрацювати, аргументувати свою позицію та передбачати наслідки власних рішень.

Другу групу становлять мотиваційні моделі, зорієнтовані на задоволення психологічних потреб студентів. Модель Octalysis Ю-Кая Чоу [6] охоплює вісім мотиваційних рушіїв починаючи від епічного значення й покликання до уникнення втрат, значна частина яких передбачає виконання проблемних завдань, аналіз альтернатив та прийняття обґрунтованих рішень. Доповнює її модель RAMP А. Марчевського [11], що ґрунтується на чотирьох компонентах: спорідненості, автономії, майстерності та меті [12]. На відміну від моделей, орієнтованих переважно на ігрові механіки, RAMP підтримує внутрішню навчальну мотивацію, що є визначальним чинником готовності студента до самостійного аналізу та аргументації.

Третя група моделей спрямована на формування стійких навчальних звичок. Hooked Model Н. Еяла [8] описує циклічний процес «тригер – дія – змінна винагорода – інвестиція», у результаті багаторазового повторення якого формується регулярна навчальна поведінка. За умови педагогічно виваженого застосування ця модель сприяє виробленню звички аналізувати інформацію та здійснювати рефлексію, однак потребує поєднання з мотиваційними моделями, щоб не звести навчання до простого накопичення винагород.

Особливе місце посідає типологія інструментів гейміфікації А. Тоди та співавторів [14], яка систематизує засоби гейміфікації за п'ятьма вимірами: результативність (Performance), контекст навчального середовища (Ecological), соціальна взаємодія (Social), особистісний досвід (Personal) та ігровий сюжет (Fictional). Кожен вимір корелює з окремими компонентами критичного мислення: Performance стимулює самооцінювання, Social передбачає аргументацію й оцінювання різних точок зору, Personal спрямований на самостійне прийняття рішень, а Fictional створює умови для аналізу наслідків вибору в проблемних ситуаціях.

Розглянуті моделі не дублюють, а взаємодоповнюють одна одну, тому їх комплексне застосування створює найсприятливіші умови для розвитку критичного мислення студентів.

Практична реалізація концептуальних моделей гейміфікації забезпечується сучасними цифровими платформами. Classcraft поєднує рольову механіку, систему досвіду та командні місії, реалізуючи водночас принципи MDA й RAMP, підтримуючи автономію та поступове формування компетентності [7]. Duolingo використовує систему балів, рівнів і щоденних серій навчання (streaks), що сприяє формуванню звички регулярного навчання та самоконтролю [13]. Memrise поєднує технологію інтервального повторення з ігровими елементами прогресу, підтримуючи усвідомлений контроль результатів [10].

Серед інструментів, орієнтованих на соціальну взаємодію, особливе місце посідає Padlet, інтерактивна дошка для організації колективного обговорення, взаємооцінювання та спільного аналізу навчальних проблем, що сприяє розвитку аргументації та рефлексії [2]. Kahoot! трансформує тестування у формат інтерактивного змагання: за умови використання проблемних запитань платформа стимулює аналіз інформації, порівняння альтернатив і встановлення причинно-наслідкових зв'язків [4]. Wayground (колишній Quizizz), на відміну від Kahoot!, дозволяє виконувати завдання у власному темпі, що створює сприятливіші умови для обдуманого вибору відповіді та самооцінювання [4]. Gimkit поєднує тестування з механікою внутрішньої економіки: студенти приймають стратегічні рішення щодо використання накопичених ресурсів, що розвиває навички планування, прогнозування й оцінювання ризиків [3].

Платформа Genially підтримує створення нелінійних інтерактивних сценаріїв, у яких кожен вибір студента впливає на подальший перебіг навчальної ситуації, що сприяє аналізу альтернативних рішень і прогнозуванню їх наслідків [1]. Wordwall дозволяє трансформувати навчальний матеріал у різні формати вправ, серед яких класифікація, встановлення відповідностей і сортування, що

стимулюють порівняння й узагальнення інформації [1]. LearningApps, своєю чергою, забезпечує формування базових аналітичних умінь через завдання на встановлення логічних зв'язків та класифікацію матеріалу [5].

Отже, аналіз концептуальних моделей гейміфікації — MDA, Octalysis, RAMP, Hooked Model та типології А. Тоди засвідчує відсутність єдиного універсального підходу до проєктування гейміфікованого навчального середовища: кожна модель розкриває окремий аспект організації навчальної діяльності від логіки ігрового дизайну до мотиваційних механізмів і принципів формування стійких навчальних звичок. Цифрові платформи (Classcraft, Duolingo, Memrise, Padlet, Kahoot!, Wayground, Gimkit, Genially, Wordwall, LearningApps) виступають інструментами практичної реалізації цих моделей, кожен із яких по-різному сприяє розвитку компонентів критичного мислення зокрема аналізу, аргументації, оцінювання альтернатив, прийняття рішень і рефлексії. Комплексне поєднання розглянутих моделей і цифрових засобів створює методологічне підґрунтя для розроблення педагогічних методик, спрямованих на цілеспрямований розвиток критичного мислення студентів у процесі вивчення іноземної мови.

Список літератури

1. Гейміфікація занять: кращі інструменти для вчителів [Електронний ресурс] // Znayshov.com: новини освіти. – 2025. – URL: https://znayshov.com/News/Details/heimifikatsiia_zaniat_krashchi_instrumenty_dlia_vchyteliv (дата звернення: 29.04.2026).
2. Дмитерко Н. Використання Padlet дошок при вивченні нового матеріалу на уроках [Електронний ресурс] // eduBlog. – 2022. – URL: <https://edublog.com.ua/blog/id1306053891/posts/moi-publikatsii/vykorystannya-padlet-doshok-pry-vyvchenni-novoho-materialu-na-urokakh> (дата звернення: 29.04.2026).
3. Додатки і платформи для змішаного та дистанційного навчання [Електронний ресурс] // Zhuk School. – 2022. – URL: <https://zhuk.school.org.ua/dodatki-i-platformi-dlya-zmishanogo-ta-distancijnogo-navchannya-19-59-47-11-12-2022/> (дата звернення: 29.04.2026).
4. Кондратова Л. Г. Інтерактивна віртуальна дошка в дистанційній освіті [Електронний ресурс] : тези доповіді на дистанційній науково-методичній конференції / Інформаційно-ресурсний відділ Харківського авіаційного інституту (IRO KAI). – 2020. – 8 с.
5. Основні популярні інструменти для гейміфікації занять [Електронний ресурс] // Znayshov.com : новини освіти. – 2025. – URL: https://znayshov.com/News/Details/osnovni_populiarni_instrumenty_dlia_heimifikatsii_zaniat (дата звернення: 29.04.2026).
6. Chou Y.-K. The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design. URL: <https://yukaichou.com/gamificationexamples/octalysis-complete-gamification-framework/>.

7. Classcraft : огляд сервіса [Електронний ресурс] // Вчимо. – Київ, 2024. – URL: <https://vchymo.com/app/application/Classcraft> (дата звернення: 28.04.2026).
8. Eyal N. Hooked: How to build habit-forming products. Penguin Uk, 2013. 83 p.
9. Hunicke R., LeBlanc M., Zubek R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. AAAI Workshop on Challenges in Game AI. 2004.
10. Learn Languages with Memrise: мобільний додаток для вивчення мов на Android [Електронний ресурс] // Бібліотечна програма "Android". – 2025. – URL: <https://android.biblprog.org.ua/ua/memrise/> (дата звернення: 29.04.2026).
11. Marczewski A. Even Ninja Monkeys like to play. Gamification, Game Thinking and Motivational Design. London : Blurb Inc, 2015. 28 p.
12. Ryan R. M., Deci E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. Contemporary educational psychology. 2000. Vol. 25, № 1. P. 54–67.
13. Singh S. Duolingo: революціонізація вивчення мов через гейміфікацію в EdTech [Електронний ресурс] // LinkedIn Pulse. – 2024. – URL: <https://ua.linkedin.com/pulse/duolingo-revolutionizing-language-learning-through-edtech-singh?tl=uk> (дата звернення: 29.04.2026).
14. Toda, A. M., Oliveira, W., Klock, A. C., Palomino, P. T., Pimenta, M., Gasparini, I., ...Cristea, A. I. (2019a). A taxonomy of game elements for Gamification in educational contexts : Proposal and evaluation. 19th international conference on advanced learning technologies – in press, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00028>.

LEGAL REGULATION OF PANDEMIC CHALLENGES IN UKRAINE

Veresha Roman

Professor, Department of Criminal and
Administrative Law,
Academy of Advocacy of Ukraine,
Doctor of Law, Professor,
Honored Lawyer of Ukraine

In accordance with Part 1 of Art. 33 of the Constitution of Ukraine, everyone who is legally on the territory of Ukraine is guaranteed freedom of movement, except for restrictions set by law [1]. Thus, the constitutional right to free movement within the country is not absolute and may be limited by the relevant law.

In this case, given the current situation in Ukraine, and the state's measures to prevent the spread of COVID-19 in Ukraine, such a law is the Law of Ukraine "On Protection of the Population from Infectious Diseases" [2]. The Law defines, in particular, the principles of activity of executive bodies and local self-government bodies, aimed at preventing the emergence and spread of infectious human diseases, localization and elimination of their outbreaks, and epidemics. This Law establishes the rights, duties, and responsibilities of individuals in the field of protection of the population from infectious diseases [3]. Articles 20 and 22 of this Law provide for the responsibilities of persons who are potential carriers and the measures to be taken against such persons. Such persons – if they pose a real risk of infecting others – are subject to treatment, medical supervision, and examination in appropriate healthcare facilities.

Article 29 of the Law regulates the issue of establishing quarantine, during which the necessary preventive, antiepidemic, and other measures; their executors; and terms of implementation are approved, and temporary restrictions on the rights of individuals and additional responsibilities imposed on them are determined. Article 31 of this Law defines the institutions (special hospitals, isolators, and observers), in which persons who have had contacts with a patient with a particularly dangerous infectious disease as well as persons with symptoms of such diseases must be placed.

The Law of Ukraine "On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Aimed at Preventing the Occurrence and Spread of Coronavirus Disease (COVID-19)" as of March 17, 2020²⁴ provides for administrative liability for violation of quarantine rules, sanitary, hygienic, and antiepidemic rules and norms outlined by the following legal acts. Law of Ukraine "On Protection of the Population from Infectious Diseases"²³ provides other acts of legislation as well as decisions of local governments on the fight against infectious diseases. The law provides for the creation of a legal basis for the prompt implementation by the state of a set of urgent measures for the prevention and treatment of COVID-19, including:

- Procurement of goods, works, and services necessary for this purpose, without applying the procedures of the Law on Public Procurement;
- 100 percent prepayment for such goods, works, and services;
- Control by the Cabinet of Ministers over the prices of medicines, medical supplies, and socially significant goods [4].

The law introduces a set of legal norms aimed at protecting the rights of individuals and legal entities during quarantine, and restrictive measures related to the spread of COVID-19, namely:

- The possibility of working at home for employees, civil servants, and local government officials and providing them with a leave on their consent;
- Granting the right to owners to change the modes of operation of bodies, institutions, enterprises, organizations, in particular, regarding the reception and service of individuals and legal entities with mandatory informing the public about it through websites and other means of communication;
- Prohibition on revocation of internally displaced person's registration certificate (for the period of quarantine and within 30 days after its revocation), etc.

The law instructs the Government to establish additional surcharges for medical and other workers directly involved in the elimination of COVID-19 disease for the period of implementation of measures to prevent the spread of this disease, until the completion of these measures, and surcharges for certain categories of workers, essential for country's vital activity.

The law establishes administrative liability for leaving a place of observation (quarantine) by a person who may be infected with COVID-19. In particular, violation of quarantine rules – sanitary and hygienic – antiepidemic rules and norms provided by the Law “On protection of the population from infectious diseases” [2], other legislative acts, and decisions of local governments on infectious diseases entail penalties in the form of fines for citizens, including officials. Such changes were made to the Code of Administrative Offenses (to supplement Article 44-3) [5].

In addition, the law provides for criminal liability for violating the rules and regulations established to prevent and control epidemic and other infectious diseases, if such actions have caused or may have caused the spread of these diseases or death or other serious consequences. Criminal liability for such offenses includes fines, arrest, restriction, or imprisonment [6].

According to the law, quarantine is an administrative and health measure used to prevent the spread of particularly dangerous infectious diseases – ie, diseases characterized by severe and (or) persistent health disorders in a significant number of patients, high mortality, and rapid spread of the disease among the population [2].

Government Resolution as of March 11, 2020, No. 211 “On prevention of the spread of acute respiratory disease COVID-19 caused by coronavirus SARSCoV-2” (as amended by the resolution as of April 2, 2020, No. 255) 23 determines categories of persons subject to compulsory hospitalization to observers (isolators), and the procedure for such hospitalization. Thus, since in accordance with Art. 33 of the Constitution of Ukraine, citizens of Ukraine may not be deprived of the right to return to Ukraine at any time, they are obliged to comply with all rules and established

security measures, in particular related to mandatory isolation (observation) in view of the quarantine emergency regime and implementation of measures aimed at preventing the spread of coronavirus.

At the same time, there is opposition from some citizens to forced surveillance, which is associated with self-confidence and their irresponsibility for possible irreversible consequences and threats to other citizens within the state. These citizens are insufficiently informed about the places and conditions of mandatory isolation (observation), its legal requirements [7, 8].

The review of the current legislative regulation demonstrates the point-like approach of the Ukrainian legislator to the issues of countering potential threats of victimization of the population in connection with the spread of COVID-19. Previous legislative regulation turned out to be only partially adapted to new challenges, and existing changes and initiatives are scattered and uncoordinated. Among the main problems that accompany the activities of public administration bodies in Ukraine today are the imperfection of the legal framework, inconsistency between certain laws and regulations on the procedure, and scope and mechanism of compliance with restrictive (quarantine) measures to combat socially dangerous diseases, including COVID-19 [9].

The results of this study show that the lack of strategic approaches to the issues of comprehensive response to the spread of biological threats is currently characteristic not only for Ukraine. In particular, the experience of the United States speaks of the selective and unsystematic application of legal instruments to combat the COVID-19 pandemic in this country, which, however, is due to the complexity of its legal system, the state system. At the same time, with a high degree of conviction, it can be argued that a comprehensive strategic document might provide a clear algorithm of actions and measures to ensure victimological security of citizens in crisis situations caused by pandemics and be the key to saving many lives. In this context, it is necessary to understand that it comes not only about the development of a particular set of measures (represented as a strategic document, legislative act) but also a greater extent, about the prevention of the negative consequences for the society in the case of its correct implementation and considering its initial aims.

The experience of the United States is an impressive example of the challenges that a liberal democratic state can face in the circumstances of restrictive measures associated with the spread of a pandemic. The question of the perception by a part of society of quarantine measures as, to some extent, an encroachment on civil rights can be fully regarded as an inability to discipline in an emergency situation.

It is not surprising that China, which has resorted to extremely strict restrictive measures to stop the spread of the pandemic, has achieved significantly more successes than liberal democratic states. An interesting point is that countries such as Russia and Belarus, traditionally viewed as authoritarian and, presumably, capable of resorting to enhanced measures regarding the restriction of civil rights (in this case, it could be considered a justified measure and, perhaps, would lead to less harmful consequences) were unable to realize their “authoritarian” administrative-command potential. In general, this study does not set itself the task of either blaming or justifying the use of

certain government measures against the pandemic; however, considering the experience of the United States and, to a lesser extent, some examples of EU countries, it suggests that such problems and trends are quite typical for most developed and developing democratic countries, including Ukraine.

The social significance of coronavirus problem, legal regulation of high-risk groups' examination, and the responsibility of medical staff and others for coronavirus infection require high training for the implementation of organizational and legal treatment, prevention measures, and information support.

Thus, the experience of the United States shows that in the United States, there is no common approach to ensuring the legal immunity of doctors in connection with the performance of their professional duties in situations that require immediate decisions on how to save the patient's life, eg, use of ventilators [10]. Existing federal and state laws provide limited immunity to doctors and nurses in situations that require urgent decisions. In the scientific community, it is noted that the concern of health professionals about liability should be minimized because even a small probability of prosecution can affect the ethics of decisions made by doctors in relation to their responsibilities, which may, for example, be reflected in the appointment of ventilators on the principle of "first come – first served" and not based on objective necessity [11].

Therefore, strategic approaches to victimology safety during quarantine activities should include:

- Appropriate professional training of doctors, lawyers, and teachers in institutes of improvement and in advanced training courses for specialists of various specialties and especially infectious disease specialists;

- Publication of relevant scientific, legal, and educational literature (monographs, thematic reviews, methods, theses, collections, reference books, textbooks, etc.); translations of major international journals and other publications on the problems of COVID-19;

- Introduction of the issues of coronavirus prevention as a short educational course to the syllabuses of educational institutions;

- Training of leaders of youth organizations, persons from "high-risk groups" in territorial centers of coronavirus prevention (the regional organizations or institutions whose purpose is outreach work in the issues of COVID-19 spread combating), in the frame of cooperation with governmental and nongovernmental organizations and initiative groups;

- Training of healthcare workers, law enforcement officers, and scientists in leading specialized research institutions of Ukraine and abroad;

- Self-isolation and observation.

Being implemented, the approaches above would allow to train highly qualified personnel for the provision of legal and specialized medical care and increase the efficiency of the entire healthcare system, education, and legally informational support on the issue. Criminological security is especially important during the spread of coronavirus and lies in the fact that criminological science with its existence and development contributes to improving the security of society through the introduction into practice of government agencies, primarily law enforcement ones and, in addition,

public organizations, as well as in the daily lives of citizens. In connection with the above, this study emphasizes the need to adopt at the highest legislative level, the State Response Strategy to COVID-19 (Prevention Strategy), which would be based on the main task – pandemic control by slowing virus transmission and reducing mortality associated with COVID-19.

Such a strategy involves achieving global goals through:

- a. Coordination of state and regional response measures;
- b. Involvement and mobilization of virusaffected and at-risk local communities;
- c. Application of situationally necessary health measures to slow down the transmission of the virus and control sporadic cases;
- d. Preparing the healthcare system to reduce COVID-19-related mortality, maintain priority health services, and protect health workers;
- e. Planning emergency measures to ensure uninterrupted vital public functions and services.

Considering the set of measures presented, one should take into account their universal nature, which implies the possibility of adaptation to different legal systems. From the point of view of victimological security, the used methods are aimed at early prevention of victimization and attaining a state of criminological security. Suffice it to note the fact that the failure to apply ad hoc medical and sanitary measures due to the lack of coordination of state and regional response measures can lead to extensive victimization of the population. Indeed, the identification of a responsible person(s) who could be prosecuted is complicated by the variety of circumstances; however, the issue of responsibility deserves separate consideration and is beyond the scope of this study. For example, defining the medical staff actions, which resulted in the death or irreparable harm to the patient's health, the failure to provide qualified medical care, and medical errors in a pandemic, is conjugated with significant difficulties, in particular the complexity of carrying out a qualified forensic examination in matters of diagnosis, treatment protocols, and others.

The global strategic goals of this strategy are as follows:

- Mobilization of all structures and the population of the country to fight the pandemic, in order to ensure the acceptance of responsibility by all public sectors and participation in the prevention of disease cases through hand hygiene, “respiratory etiquette,” and physical distancing of everyone;
- Control of cases and foci of the disease, and prevention of virus transmission among the population by rapid detection and isolation of all cases, provision of appropriate medical care, monitoring, quarantine, and support for all those who have been in contact with patients;
- Virus transmission prevention by taking appropriate measures to prevent and control infection, general physical distancing measures, and appropriate and proportionate restrictions on domestic and foreign travel where there is no urgent need;
- Reducing mortality by providing appropriate clinical care to patients with COVID-19, ensuring the continuity of priority health and social care services, and protecting workers at the forefront of the virus and vulnerable populations;

- Development of safe and effective vaccines and therapeutic agents that can be distributed in the required quantity and available depending on the needs.

The need for formal platforms for interagency coordination of efforts to counter the spread of pandemics is confirmed by a study of Singapore's experience. Singapore, since the outbreak of SARS in 2003, has systematically strengthened its ability to fight new infectious diseases and has one of the lowest mortality rates among Asian countries in relation to the number of patients (23 deaths per 32,800 patients) [12]. In addition, the need to implement comprehensive strategic approaches to criminological and victimological support of global and national security during quarantine measures follows from the essence of the considered research on the EU and the United States. The considered research gives an idea that clearly developed approaches to the abovementioned questions in these countries do not exist yet.

Quarantine measures and bans on free movement are often the first response against new infectious diseases. However, these traditional remedies tend to have limited utility for rapidly spreading infectious diseases, and if used exclusively as a tool of harsh influence, selectively, and unsystematically, they can be counterproductive [13].

Ukraine should implement a comprehensive set of measures appropriate to its capabilities and situation to slow down virus transmission and reduce COVID-19-related mortality, with the ultimate goal of achieving and/or maintaining a stable level of virus transmission or the absence of new infections.

Strategies at the regional level should compare measures to reduce COVID-19-related mortality with disruption of other priority medical and social services and minimize dangerous and long-term adverse health effects due to the socioeconomic effect of certain retaliatory measures.

The COVID-19 pandemic outbreak has revealed the unwillingness of many nations to effectively counter the new global threat in terms of effective legal and enforcement mechanisms. In this sense, Ukraine is no exception. At the same time, the analysis of Ukrainian legislation suggests that since the spread of the pandemic in Europe, the national legislation has been able to adapt relatively quickly to new realities; however, this response can hardly be called systemic. Herewith, an unsystematic political and legal response has become typical for many other countries.

Based on the examples considered in the study, it can be argued that in many cases, the authorities' response to challenges was uncoordinated, and the legal mechanisms involved in the period of the introduction of restrictive measures could not become an effective tool to counter mass victimization. This leads to motivated fears that in the event of similar threats, the world will face the same problems and resort to the same methods. The results of the study indicate that the lack of strategic approaches to the integrated response to the spread of biological threats is currently peculiar not only for Ukraine. This study indicates the absence to date of political and legal initiatives regarding strategic responses to the victimological threats of COVID-19 and perspective threats of a similar nature. Despite this, the importance of such measures is recognized in the research community. Speaking about a particular example of Ukraine, the issues faced by the state's legal system regarding security of citizens

during quarantine measures reveal the need to develop a national strategy document that includes a set of measures to combat viral threats and regulate public relations. Such a complex should include the achievements of international practices, be flexible and adaptable to new challenges, and take into account criminological, economic, political, social, and other areas of security of the individual and society. In this study, the proposed set of measures is reflected as a State Response Strategy for COVID-19. The proposed strategy, in turn, could create the preconditions for the formation of an effective mechanism in criminological and victimological support of world and national security, given the existing and prospective epidemiological threats. It is assumed that being adapted to the relevant legal realities of other states, the proposed strategy has the right to exist in any legal system.

The results of the study suggest that future challenges in the field of criminological and victimological security of citizens during quarantine measures will be due to the adaptation of criminal activity to the conditions of quarantine and restrictive measures. Therefore, it is assumed that further research in the above field should be devoted to the development of criminological approaches to combat this type of crime.

References

1. Verkhovna Rada of Ukraine: The Constitution of Ukraine, 1996. k/96-Bp. Available at <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254>. Accessed April 3, 2021.
2. Verkhovna Rada of Ukraine: On protection of the population from infectious diseases: Law as of April 6, 2000, No. 1645-III. 2000. Available at <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1645-14>. Accessed April 3, 2021.
3. Commissioner for Human Rights of the Verkhovna Rada of Ukraine: COVID-19: The ombudsman's clarification on freedom of movement under quarantine. 2020. Available at <http://www.ombudsman.gov.ua/ua/page/secretariat/press-office/pr/>. Accessed April 3, 2021.
4. Yurliga: *The law on the prevention of the spread of coronavirus has entered into force.* 2020. Available at https://jurliga.ligazakon.net/ua/news/193829_zakon-shchodo-zapobgannya-poshirennyukoronavrusu-nabrav-chinnost. Accessed April 3, 2021.
5. Verkhovna Rada of the Ukrainian SSR: Code of Ukraine on administrative offenses: Law of Ukraine as of December 7, 1984. No. 8073-X. Bulletin of the Verkhovna Rada of the Ukrainian SSR. 51: 1122.
6. Verkhovna Rada of Ukraine: Criminal Code of Ukraine: Law as of April 5, 2001, No. 2341-III, 2001. Available at <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2341-14>. Accessed April 3, 2021.
7. Ukrainian Parliament Commissioner for Human Rights: Letter to Prime-Minister of Ukraine on 08.04.2020 № 1954.2/20/01 on 06/04/2020 "Freedom of movement under quarantine." 2020. Available at <https://vecherniy.kharkov.ua/news/168615/amp/>. Accessed April 3, 2021.
8. Visnyk: COVID-19: Ombudsman's clarification on freedom of movement under quarantine. 2020. Available at <http://www.visnuk.com.ua/uk/news/100017252-covid->

19-roz'yasnennya-ombudsmanaschodo-svobodі-peresuvannya-v-umovakh-karantinu. Accessed April 3, 2021.

9. Logvinenko BO: Problems of regulatory environmental protection of COVID-19 by the national police bodies. *Dnieper Sci J Public Adm Psychol Law*. 2020; 2: 48-52.

10. Truog RD, Mitchell C, Daley GQ: The toughest triage-Allocating ventilators in a pandemic. *N Engl J Med*. 2020; 382(21): 1973-1975.

11. Cohen IG, Crespo AM, White DB: Potential legal liability for withdrawing or withholding ventilators during COVID-19: Assessing the risks and identifying needed reforms. *JAMA*. 2020; 323(19): 1901-1902.

12. Wong JE, Leo YS, Tan CC: COVID-19 in Singapore-Current experience: Critical global issues that require attention and action. *JAMA*. 2020; 323(13): 1243-1244.

13. Parmet WE, Sinha MS: COVID-19—The law and limits of quarantine. *N Engl J Med*. 2020; 382(15): e28.

ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Аванесян Геннадій,
доцент кафедри правознавства та фінансів,
Полтавський інститут економіки і права

Лісний Іван,
старший викладач кафедри правознавства та фінансів,
Полтавський інститут економіки і права

Стрілко Дмитро,
старший викладач кафедри правознавства та фінансів,
Полтавський інститут економіки і права

Актуальність теми зумовлена тим, що ефективне корпоративне управління є одним із ключових чинників інвестиційної привабливості національної економіки, захисту прав акціонерів (учасників) та стабільності функціонування господарських товариств. В умовах євроінтеграційного курсу України, виконання зобов'язань за Угодою про асоціацію з ЄС та адаптації національного законодавства до *acquis communautaire*, питання вдосконалення правових механізмів корпоративного управління набувають особливої ваги. Водночас практика застосування чинного законодавства свідчить про наявність системних проблем, які знижують ефективність корпоративного управління та потребують наукового осмислення й законодавчого реагування.

Правову основу корпоративного управління в Україні складають Цивільний кодекс [1], закони України «Про акціонерні товариства» [2], «Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю» [3], «Про державну реєстрацію юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань», «Про цінні папери та фондовий ринок», а також Принципи корпоративного управління, рекомендовані Національною комісією з цінних паперів та фондового ринку. Ця нормативна база протягом останнього десятиліття зазнала суттєвого оновлення, зокрема прийняття у 2022 році нової редакції закону про акціонерні товариства, що наблизило вітчизняне регулювання до стандартів ОЕСР та директив ЄС, зокрема Директиви (ЄС) 2017/828 щодо заохочення довгострокової участі акціонерів [4].

Незважаючи на позитивну динаміку реформування, у правозастосовній практиці зберігається низка проблем. По-перше, недостатньою залишається реальна процесуальна та матеріальна захищеність міноритарних акціонерів: механізми оскарження рішень загальних зборів, обов'язкового викупу акцій мажоритарієм (*squeeze-out*) і *right to sell-out* застосовуються непослідовно, а

судова практика з корпоративних спорів залишається несталою. По-друге, інститут незалежних директорів та наглядових рад функціонує здебільшого формально: критерії незалежності часто не відповідають дійсному змісту, а реальний вплив наглядової ради на менеджмент товариства є обмеженим, особливо в товариствах з концентрованою структурою власності. [8, с. 46].

По-третє, залишається актуальною проблема інформаційної прозорості та розкриття інформації: обсяг і якість нефінансової звітності, зокрема з питань сталого розвитку (ESG-звітності), не відповідають вимогам Директиви 2013/34/ЄС та Директиви (ЄС) 2022/2464 щодо корпоративної звітності зі сталого розвитку. По-четверте, потребує вдосконалення система захисту товариств від корпоративних захоплень (рейдерства), яка попри реформу 2016 року щодо протидії рейдерству, досі не забезпечує оперативного та ефективного припинення протиправних дій, пов'язаних з піддробкою корпоративних документів чи неправомірною зміною складу органів управління. По-п'яте, недостатньо розвиненими є цифрові інструменти корпоративного управління – дистанційна участь у загальних зборах, електронне голосування, використання технологій розподіленого реєстру для обліку прав на цінні папери, що стримує розвиток корпоративних відносин в умовах цифровізації економіки [5].

Аналіз наведених проблем дає підстави сформулювати основні напрями вдосконалення правових механізмів забезпечення корпоративного управління в Україні. Насамперед доцільно уніфікувати судову практику розгляду корпоративних спорів шляхом узагальнення Верховним Судом ключових категорій справ та розробки відповідних правових позицій, що підвищить передбачуваність правозастосування. Важливим напрямом є законодавче закріплення чітких і змістовних критеріїв незалежності директорів та посилення відповідальності членів наглядової ради за неналежне виконання фідучіарних обов'язків, що відповідатиме Принципам корпоративного управління ОЕСР [7, с. 127].

Не менш значущим є вдосконалення механізмів розкриття інформації, зокрема запровадження обов'язкової нефінансової звітності для товариств суспільного інтересу відповідно до європейських стандартів сталого розвитку, а також розвиток інституту корпоративного секретаря як гаранта дотримання процедур корпоративного управління. Доцільним є подальше вдосконалення інституту squeeze-out і sell-out з метою балансування інтересів мажоритарних і міноритарних акціонерів, а також посилення кримінально-правових і адміністративно-правових механізмів протидії рейдерству. Окремого законодавчого врегулювання потребує впровадження цифрових інструментів корпоративного управління – дистанційної участі в загальних зборах та електронного голосування із застосуванням кваліфікованого електронного підпису, що підвищить доступність корпоративного управління для акціонерів, зокрема в умовах воєнного стану. [6].

Таким чином, правові механізми забезпечення корпоративного управління в Україні пройшли значний шлях реформування, однак потребують подальшого вдосконалення у напрямках захисту прав міноритарних акціонерів, посилення

незалежності наглядових рад, підвищення прозорості розкриття інформації, ефективної протидії рейдерству та впровадження цифрових інструментів реалізації корпоративних прав. Реалізація зазначених напрямів сприятиме гармонізації національного законодавства з правом ЄС, підвищенню інвестиційної привабливості українських компаній та зміцненню довіри інвесторів в умовах післявоєнного відновлення економіки.

Список літератури

1. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. Ст. 356.
2. Про акціонерні товариства: Закон України від 27.07.2022 № 2465-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2022. № 46. Ст. 372.
3. Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю: Закон України від 06.02.2018 № 2275-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 13. Ст. 69.
4. Принципи корпоративного управління: рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку від 22.07.2014 № 955.
5. Directive (EU) 2017/828 of the European Parliament and of the Council of 17 May 2017 amending Directive 2007/36/EC as regards the encouragement of long-term shareholder engagement.
6. OECD Principles of Corporate Governance. Paris: OECD Publishing, 2023.
7. Кібенко О. Р. Корпоративне право України та Європейського Союзу: порівняльно-правовий аналіз. Харків: Право, 2020. 320 с.
8. Вінник О. М. Проблеми правового забезпечення корпоративного управління в Україні. *Підприємництво, господарство і право*. 2021. № 4. С. 45–51.

НОВІ ГАЛУЗЕВІ ПРИНЦИПИ ТРУДОВОГО ПРАВА (МОЖЛИВОСТІ ЗВІЛЬНЕННЯ ПРАЦІВНИКА У ЗВ'ЯЗКУ З ТИМЧАСОВОЮ НЕПРАЦЕЗДАТНІСТЮ НЕЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ТЕРМІНУ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗВІЛЬНЕННЯ ПРАЦІВНИКА, ЩО ПЕРЕБУВАЄ У ВІДПУСТЦІ): ОЦІНКА ОКРЕМИХ ПОЛОЖЕНЬ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ»

Крайник Григорій Сергійович,
кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри спеціальних юридичних дисциплін
РІ КУП НАН України, м. Рівне

Вступ. Запровадження особливого правового режиму воєнного стану зумовило істотну трансформацію механізмів правового регулювання праці. У цьому контексті Закон України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» (далі – Закон № 2136-IX) встановив спеціальні правила, покликані забезпечити гнучкість трудових відносин та підтримати функціонування економіки в надзвичайних умовах [1]. Водночас окремі положення цього Закону потребують критичного осмислення з позицій конституційних гарантій права на працю та принципу верховенства права [2; 3].

Закон № 2136-IX передбачає особливості правового регулювання трудових відносин у період воєнного стану, зокрема й такі, що стосуються припинення трудового договору [1]. Проблемним є те, що законодавець допустив можливість звільнення працівника в період тимчасової непрацездатності або під час відпустки, а датою припинення трудових відносин визначив перший робочий день після завершення відповідного періоду [1]. Така конструкція фактично послаблює традиційні гарантії стабільності трудових правовідносин і створює підвищений ризик для працівника, який реалізує гарантоване законом право на відпочинок.

Окремого критичного аналізу потребує норма, що стосується тимчасової непрацездатності. Її недолік полягає у відсутності чіткого визначення конкретного строку, протягом якого працівник користується посиленням захистом від звільнення, що знижує рівень правової визначеності та відкриває простір для надмірного розсуду роботодавця [1]. У науковому вимірі це може розглядатися як відступ від засад належного балансу інтересів сторін трудового договору, оскільки фактична перевага надається організаційним інтересам роботодавця над соціальною захищеністю працівника.

З позиції конституційного права такі положення не узгоджуються повною мірою зі змістом статті 43 Конституції України, яка гарантує кожному право на працю та покладає на державу обов'язок створювати умови для його повного

здійснення [2; 3]. Принцип верховенства права передбачає не лише формальну чинність норми, а й її правову визначеність, справедливість і пропорційність [3]. Якщо спеціальне законодавство воєнного часу фактично звужує зміст і обсяг трудових гарантій без належного компенсаторного механізму, воно вступає у суперечність із конституційними орієнтирами правової держави [2; 3].

У цьому сенсі нові галузеві принципи трудового права: 1) можливості звільнення працівника у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю незалежно від її терміну та 2) можливості звільнення працівника, що перебуває у відпустці, запроваджені Законом № 2136-IX, можуть бути оцінені як такі, що не відповідають принципу верховенства права, оскільки обмежують реальне здійснення права на працю та підривають стабільність трудових правовідносин [1; 2]. Відповідно, в доктринальному плані доцільно вказати на потребу їх перегляду з метою приведення у відповідність до конституційних гарантій, а у разі збереження чинної редакції — ставити питання про їхню неконституційність [2; 3].

Потребує суттєвих змін ч. 1 ст. 5 Закону № 2136-IX: «У період дії воєнного стану допускається звільнення працівника з ініціативи роботодавця у період його тимчасової непрацездатності, а також у період перебування працівника у відпустці (крім відпустки у зв'язку вагітністю та пологами та відпустки для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку) із зазначенням дати звільнення, яка є першим робочим днем, наступним за днем закінчення тимчасової непрацездатності, зазначеним у документі про тимчасову непрацездатність, або першим робочим днем після закінчення відпустки». Такі зміни зумовлені, по-перше, положеннями ст. 43 Конституції України, по-друге, принципом верховенства права, по-третє, ч. 1 ст. 5 Закону № 2136-IX у вказаній редакції - це дискримінаційні норми з корупційними ризиками.

Звільнення у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю у разі її тривалості, наприклад, понад три місяці, можна пояснити інтересами самого підприємства, трудового колективу тощо. Водночас якщо тимчасова працездатність тривала два-три дні і працівник, який лікувався, не допустив захворювання інших працівників, то такого працівника варто нагородити за збереження нормальної діяльності трудового колективу, а не звільняти. Це дискримінаційна норма, оскільки одних хворих працівників звільняють, а інших — ні. Корупційні ризики у тому, що від хворих, які лікуються, деякі керівники вимагатимуть неправомірну вигоду за можливість працювати...

Щодо звільнення працівника, який перебуває у відпустці - це також дискримінаційна норма, оскільки одних працівників буде звільнено у їх відпустках, а чоловіків належного віку — й мобілізовано, а інші вийдуть працювати. Корупційний ризик полягає у можливій платі за вихід на роботу, а незгодних — звільнятимуть.

Висновки. 1. Таким чином, Закон України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» у частині можливості звільнення працівника під час відпустки або тимчасової непрацездатності запровадив нові галузеві принципи: 1) можливості звільнення працівника у зв'язку з тимчасовою

непрацездатністю незалежно від її терміну та 2) можливості звільнення працівника, що перебуває у відпустці.

2. Ці галузеві принципи мають спірний характер із погляду конституційних засад трудового права [1; 2]. Вони не забезпечують належного балансу між інтересами роботодавця та працівника і не повною мірою відповідають принципу верховенства права. Саме тому ці положення можуть бути обґрунтовано поставлені під сумнів як такі, що звужують право на працю та потребують нормативного доопрацювання або конституційно-правової оцінки [2; 3].

3. Частину 1 ст. 5 Закону України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» пропонується викласти у такій редакції: «У період дії воєнного стану допускається звільнення працівника з ініціативи роботодавця у період його тимчасової непрацездатності, строком не менше трьох місяців, із зазначенням дати звільнення, яка є першим робочим днем, наступним за днем закінчення тимчасової непрацездатності, зазначеним у документі про тимчасову непрацездатність».

Список літератури

1. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 р. № 2136-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20 (дата звернення: 09.09.2026).
2. Конституція України від 28.06.1996 р.. URL: https://ccu.gov.ua/sites/default/files/commemorative_constitution_2021.pdf (дата звернення: 10.09.2026).
3. Право на працю. Конституційний Суд України. URL: https://ccu.gov.ua/storinka-knygy/443-pravo-na-pracyu (дата звернення: 11.09.2026).

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОКАЗІВ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ УКРАЇНИ: ПОНЯТТЯ ТА ПРАВОВІ ПІДСТАВИ

Павлович-Сенета Ярина Павлівна

кандидат юридичних наук, доцент
доцент кафедри адміністративно-правових дисциплін
Львівського державного університету внутрішніх справ

Адміністративне судочинство в Україні є важливим механізмом захисту прав і свобод громадян у сфері публічно-правових відносин. Одним із ключових інститутів цього процесу є забезпечення доказів, що має на меті гарантувати ефективність судового захисту та забезпечити можливість встановлення істини у справі. У сучасних умовах розвитку правової системи України, коли суди дедалі більше орієнтуються на принципи верховенства права, змагальності та рівності сторін, питання поняття та підстав забезпечення доказів набуває особливої актуальності.

Забезпечення доказів у науковій літературі визначається як процесуальні дії суду, спрямовані на збереження доказової інформації, яка може бути втрачена або ускладнена для використання у майбутньому. Як зазначає М.В. Джафарова, забезпечення доказів є невід'ємною складовою процесу доказування, що має стадійний характер і спрямоване на гарантування можливості встановлення істини у справі [1, с. 55]. Це поняття охоплює як дії суду з витребування документів, так і призначення експертиз чи допит свідків, якщо існує ризик втрати відповідної інформації.

Забезпечення доказів має превентивний характер, адже воно застосовується не після втрати доказів, а для запобігання такій втраті. Таким чином, забезпечення доказів є не лише технічним процесуальним інструментом, а й гарантією реалізації права на справедливий суд. Його призначення полягає не у створенні нових доказів, а у збереженні вже існуючих засобів доказування та забезпеченні можливості їх використання під час судового розгляду. На відміну від витребування доказів або судових доручень, забезпечення доказів застосовується лише за наявності ризику їх втрати або істотного ускладнення їх отримання у майбутньому.

Особливого значення цей інститут набуває саме в адміністративному судочинстві, оскільки предметом судового контролю виступає діяльність суб'єктів владних повноважень, які нерідко є розпорядниками значної кількості документів, електронної інформації та інших засобів доказування. Втрата або зміна таких доказів може істотно вплинути на можливість ефективного захисту прав особи, тому забезпечення доказів є одним із проявів реалізації принципу офіційного з'ясування всіх обставин справи та гарантією ефективного доступу до правосуддя.

Чинний Кодекс адміністративного судочинства України не містить визначення поняття «забезпечення доказів». Законодавець визначає лише підстави його застосування, передбачаючи у статті 114 КАС України, що суд за заявою учасника справи або особи, яка може набути статусу позивача, має забезпечити докази, якщо є підстави припускати, що засіб доказування може бути втрачений або збирання чи подання відповідних доказів стане згодом неможливим або утрудненим [2].

У науковій літературі забезпечення доказів традиційно розглядається як самостійний процесуальний інститут, покликаний гарантувати збереження доказової інформації до моменту її безпосереднього дослідження судом. Його головною метою є недопущення втрати доказів або погіршення їх доказового значення внаслідок впливу часу, зміни фактичних обставин чи інших об'єктивних причин [3, с. 145].

Отже, забезпечення доказів доцільно визначити як врегульований нормами Кодексу адміністративного судочинства України процесуальний інститут, який полягає у вчиненні судом передбачених законом процесуальних дій, спрямованих на збереження та фіксацію доказів у випадках, коли існує обґрунтований ризик їх втрати або неможливості подання у майбутньому.

У структурі доказування забезпечення доказів слід розглядати як один із процесуальних способів стадії збирання доказів. Під час забезпечення доказів суд ще не здійснює їх оцінку та не встановлює юридично значущих обставин справи. Його діяльність спрямована виключно на створення умов для подальшого дослідження відповідних доказів у судовому засіданні. Йдеться про ситуації, коли доказ може бути фізично знищений, пошкоджений, змінений або втрачений. Це можуть бути документи, електронні дані, речові докази, записи камер відеоспостереження, які зберігаються обмежений час, або інші носії інформації. Наприклад, у спорі щодо законності дій поліцейського особа може просити суд забезпечити відеозапис із бодікамери працівника поліції, якщо існує ризик його автоматичного видалення після закінчення строку зберігання.

Саме тому забезпечення доказів не є самостійною стадією доказування. Воно становить окремий процесуальний механізм, який використовується в межах стадії збирання доказів поряд із такими процесуальними діями, як подання доказів, витребування доказів, судові доручення та одержання доказів за ініціативою суду відповідно до принципу офіційного з'ясування всіх обставин справи [4].

Особливістю забезпечення доказів є його превентивний характер. Якщо витребування доказів або судові доручення спрямовані насамперед на отримання доказової інформації, то забезпечення доказів має на меті недопущення її втрати. Саме ця ознака відрізняє забезпечення доказів від інших способів збирання доказів, передбачених Кодексом адміністративного судочинства України. Варто зазначити, що законодавець пов'язує забезпечення доказів не лише з їх можливою втратою, а й із ризиком втрати можливості використати ці докази у майбутньому. Зокрема через:

- тяжкий стан здоров'я свідка;

- запланований виїзд особи за кордон на тривалий час;
- демонтаж будівлі або споруди, що підлягає огляду;
- зміна фактичного стану земельної ділянки;
- видалення інформації із державних інформаційних систем відповідно до встановлених строків її зберігання.

Водночас самі лише припущення заявника не можуть бути достатньою підставою для задоволення заяви. Особа повинна навести конкретні обставини, які підтверджують існування відповідного ризику. Такий підхід неодноразово підтримувався Верховним Судом, який зазначає, що забезпечення доказів не може використовуватися як спосіб попереднього отримання будь-яких доказів без належного обґрунтування існування загрози їх втрати [3, с. 181].

Стаття 115 КАС України визначає перелік процесуальних способів забезпечення доказів. До них належать:

- допит свідків;
- призначення експертизи;
- витребування та (або) огляд доказів, у тому числі за місцем їх знаходження;
- заборона вчиняти певні дії щодо доказів;
- зобов'язання вчинити певні дії щодо доказів [2].

Наведений перелік не є абсолютно визначеним, оскільки частина друга статті 115 КАС України передбачає можливість застосування судом інших способів забезпечення доказів, визначених законом. Це свідчить про прагнення законодавця забезпечити максимальну ефективність судового захисту та врахувати різноманітність фактичних ситуацій, що виникають у судовій практиці.

Найбільш поширеним способом забезпечення доказів є витребування документів, якщо існує ризик їх втрати або знищення. Не менш важливим є огляд доказів за місцем їх знаходження, особливо у спорах щодо будівництва, земельних відносин, благоустрою територій чи діяльності суб'єктів владних повноважень.

Окрему увагу слід приділити такому способу забезпечення доказів, як допит свідка. Його доцільність обумовлена тим, що показання певної особи можуть бути втрачені через тяжку хворобу, похилий вік, тривале перебування за межами України або інші обставини, які перешкоджатимуть подальшій участі свідка у судовому процесі.

Достатньо специфічними є способи забезпечення доказів у вигляді заборони або зобов'язання вчинити певні дії щодо доказів. Наприклад, суд може заборонити знищувати архівні документи, демонтовувати певний об'єкт або видаляти електронну інформацію до завершення її дослідження судом.

Таким чином, способи забезпечення доказів істотно відрізняються від способів їх дослідження. Їх головним призначенням є не встановлення змісту доказу, а його збереження для подальшого використання під час розгляду адміністративної справи.

На нашу думку, перелік способів забезпечення доказів, закріплений у статті 115 КАС України, свідчить про комплексний характер цього інституту. Він

поєднує процесуальні дії, спрямовані як на фіксацію доказової інформації, так і на запобігання її втраті, що дозволяє розглядати забезпечення доказів як один із найбільш універсальних процесуальних механізмів стадії збирання доказів.

Список літератури

1. Джафарова М.В. Окремі питання доказів та доказування в адміністративному судочинстві в Україні. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: юридичні науки. 2022. Том 33(72). № 1. С. 54-59.
2. Кодекс адміністративного судочинства України від 06.07.2005 № 2747-IV. URL. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2747-15>
3. Адміністративне судочинство України: питання теорії і практики (з нагоди 20-річчя ухвалення Кодексу адміністративного судочинства України): монографія / редкол.: М.І. Смокович (голова), О.Р. Радишевська, В.М. Кравчук, Н.В. Богашева. Київ: Компанія ВАІТЕ, 2025. 626 с.
4. Зелінська Я. Особливості доказування в адміністративному судочинстві. *Вісник НААУ*. № 3 (99). URL: <https://unba.org.ua/publications/9067-osoblivosti-dokazuvannya-v-administrativnomu-sudochinstvi.html>

MANAGEMENT OF ORAL MUCOSAL LESIONS IN PATIENTS ON SYSTEMIC RETINOID THERAPY: THE ROLE OF A THERAPEUTIC DENTIST

Antonyshyn Iryna

Ph.D., Associate Professor, Department of Dental Therapy
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Radchuk Volodymyr

Ph.D., Associate Professor, Department of Dental Therapy
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Background. Systemic retinoids (specifically isotretinoin) hold a leading position in modern dermatological practice as the most effective medication for the therapy of severe, scarring, and refractory forms of acne. However, the high therapeutic efficacy of these agents is intrinsically linked to a specific, dose-dependent suppression of the processes of physiological differentiation of epithelial cells and lipid metabolism. Systemic administration of retinoids induces deep functional suppression of sebaceous and salivary glands, which leads to persistent hyposalivation and disintegration of the natural homeostatic and local immune barrier of the oral cavity. Since lesions of oral cavity tissues and the vermilion border of the lips significantly reduce the patient's quality of life and frequently trigger self-directed discontinuation of dermatological treatment, there is an urgent need for the timely integration of a therapeutic dentist into the clinical workflow. Proper dental management allows minimizing damage to the mucous membrane, preventing cariogenic destruction of enamel, and ensuring the safe completion of the full course of drug therapy.

Objective. To substantiate the necessity of a multidisciplinary approach within the management system of patients receiving systemic retinoids, and to define a structured clinical workflow for a therapeutic dentist regarding the prevention and conservative correction of associated lesions of the oral mucosa, vermilion border of the lips, and periodontium.

Materials and Methods. A bibliographic and clinical-theoretical analysis of contemporary scientific literature was conducted, including the comprehensive study of retrospective and prospective clinical trials retrieved from international repositories and scientometric databases (PubMed, PubMed Central, ResearchGate). The inclusion criteria comprised scientific papers that evaluated the clinical status of the oral mucosa, periodontal tissues, and the vermilion border of the lips in patients at various stages of systemic isotretinoin therapy. Systematization of dental adverse effects and a clinical analysis of the proposed approaches to the medical accompaniment of patients were carried out.

Results and Discussion. Clinical and epidemiological data confirm that oral manifestations represent the most prevalent adverse effects of systemic isotretinoin therapy. According to a large-scale retrospective review of 1,743 patients conducted

by Rademaker (2010), cheilitis was identified as the most common side effect, observed in 78 % of cases, followed by eczema and fatigue, which occurred in 12 % of patients respectively [1]. Cheilitis is typically manifested in the form of pronounced dryness, fissuring, and, occasionally, cracking of the vermilion border of the lips. Concurrently, xerostomia varied from mild to moderate forms, causing significant discomfort during speech and food intake. As emphasized by Ding et al. (2023), although these mucocutaneous side effects are generally mild or moderate in nature, they can substantially impair the patient's well-being, daily activities, and compliance with the treatment regimen, highlighting the vital importance of early detection, patient counseling, and supportive therapy [2].

Furthermore, prospective data by Alqahtani et al. (2026) demonstrated that the use of isotretinoin led to a transient, patient-reported increase in dry mouth (66,7 %) and a burning sensation (16,7 %), both of which fully resolved following the completion of treatment. No significant changes were observed in oral hygiene behavior, clinical attachment levels, or plaque index; however, a significant increase in bleeding on probing (8,58 %) and the incidence of gingivitis (33,3 %) was detected [3]. Such clinical dynamics indicate that even under conditions of maintaining a stable level of individual oral hygiene, retinoid-induced alterations in salivation and microcirculation inevitably result in the decompensation of the protective mechanisms of the oral cavity. These findings confirm the pathogenetically determined nature of dental complications, which makes independent preservation of oral health by patients impossible and substantiates the vital requirement for professional dental intervention. Consequently, the identified clinical trends dictate the necessity of establishing clear therapeutic protocols for medical practitioners.

Conclusions.

1. The obtained data substantiates the necessity of a multidisciplinary approach and synergy between a dermatologist and a therapeutic dentist, as independent patient care is incapable of compensating for retinoid-induced changes in salivation and epithelium.
2. Dental monitoring and accompaniment constitute an obligatory component of therapy, which ensures adherence to the treatment regimen among patients and prevents the decompensation of the protective barriers of the oral cavity.
3. A unified clinical workflow for a therapeutic dentist should include the baseline documentation of the oral mucosal status, elimination of chronic sources of mechanical trauma, complete avoidance of oral care products containing sodium lauryl sulfate (SLS), and the prescription of pathogenetic lipophilic emollients, artificial saliva, and remineralizing therapy.

References

1. Rademaker, M. (2010). Adverse effects of isotretinoin: A retrospective review of 1743 patients started on isotretinoin. *Australasian Journal of Dermatology*, 51(4), 248-253. doi: 10.1111/j.1440-0960.2010.00657.x.
2. Ding, R. L., Zheng, Y., & Bu, J. (2023). Physiological and psychological effects of isotretinoin in the treatment of patients with acne: A narrative review. *Clinical*,

Cosmetic and Investigational Dermatology, 16, 1843–1854. doi: 10.2147/CCID.S416267.

3. Alqahtani, R. M., Alatwi, R. S., Mohammed, M. A. J., et al. (2026). Oral Side Effects of Isotretinoin Therapy in Acne Patients: A Prospective Study. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, 18(Suppl 1), S165–S167. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_1600_25.

АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНІ МІРКУВАННЯ ПРИ УРАЖЕННІ НИРОК ВНАСЛІДОК ВОВЧАКОВОГО НЕФРИТУ

Горбунцов Вячеслав Вячеславович,
доктор мед. наук, професор

Єхалов Василь Віталійович,
кандидат медичних наук., доцент

Минка Надія В'ячеславівна,
доктор філософії, асистент
Дніпровський державний медичний університет,
м. Дніпро, Україна

Системний червоний вовчак (СЧВ) створює складні проблеми в періопераційному періоді через ураження багатьох систем, гетерогенну картину перебігу та імуноопосередковану патологію [1].

Системний червоний вовчак - це хронічне аутоімунне захворювання, яке може вражати різні системи органів, причому нирки вражаються найчастіше. Люпус-нефрит - це клубочковий нефрит, зазвичай із протеїнурією та еритроцитурією, а також із наявністю в сечі еритроцитарних циліндрів [2]. Вовчаковий нефрит виникає в 40 - 60% пацієнтів з СЧВ, приблизно у 10 - 22% цих хворих зрештою розвивається термінальна стадія ниркової недостатності (*RIFLE-L*), що вимагає діалізу або трансплантації нирки. Ведення пацієнтів в стадії *RIFLE-L* у періопераційному періоді може бути складним через зміни в метаболізмі ліків, електролітні порушення, анемію, дисфункцію тромбоцитів та підвищений серцево-судинний ризик. Пацієнти з СЧВ також можуть стикатися з додатковими періопераційними ризиками порівняно із загальною популяцією [3]. Хворі на СЧВ мають високий ризик ниркової гіпертензії, який може зростати якщо пацієнт отримує більше 30 мг преднізолону на добу. Препарати, що виводяться нирками, включають окремі опіоїди, бензодіазепіни та нервово-м'язові блокатори, які здатні кумулюватися в організмі. Затримані токсичні метаболіти призводять до тривалої седації, паралічу та пролонгації періоду післянаркозного відновлення [2,3].

Дослідження показали у цій популяції високі показники післяопераційних ниркових ускладнень і підвищену внутрішньолікарняну смертність після великих операцій. Серцево-судинні захворювання є основною причиною смерті серед пацієнтів при хронічній хворобі нирок (ХНН), що робить ретельну оцінку серцево-судинної системи важливою частиною періопераційного планування. Крім того, пов'язані з вовчаком ускладнення, такі як перикардит, неврологічні ураження та гематологічні порушення, можуть додатково впливати на безпеку анестезії [3,4].

Пацієнти із термінальною стадією ниркової недостатності, що спричинена вовчаковим нефритом і в значній мірі пов'язана зі зміненою фармакокінетикою препаратів, електролітними порушеннями та мультисистемними ефектами системного червоного вовчака, справляють певні труднощі для анестезіологічного забезпечення. Ретельне періопераційне планування є важливим, включаючи ретельний гемодинамічний моніторинг та увагу до електролітного балансу для зниження ризику ускладнень [3,5].

Анестезія в невідкладній хірургії в пацієнтів із системним червоним вовчаком (СЧВ) є складною, оскільки час на відпрацювання періопераційних стратегій обмежений [6].

Вибір анестетиків вимагає ретельного обмірковування. Це особливо важливо при проведенні анестезії пацієнтам із термінальною стадією ниркової недостатності. Оскільки фільтраційна функція нирок неспроможна, деякі препарати можуть накопичуватися та призводити до кумулятивної токсичності. Тому багато анестетиків потребують корекції дози або їх слід уникати в пацієнтів зі значними порушеннями функції нирок. Зазвичай перевагу надають медикаментам короткої дії та препаратам, що переважно залежать від печінкового метаболізму або органонезалежного виведення [3].

У пацієнтів з СЧВ при декомпенсованій ХХН можна використовувати як регіональну, так і загальну анестезію, хоча вибір ліків повинен враховувати зміни фармакокінетики та ниркового кліренсу анестезіологічних препаратів. Морфіну в пацієнтів з хронічною хворобою нирок уникають через можливість накопичення активних метаболітів, які виводяться нирками та можуть призвести до тривалої респіраторної депресії. Доцільно використовувати мідазолам 2 мг для анкіолізу та фентаніл 100 мкг для знеболення. Для пригнічення рефлексів дихальних шляхів під час індукції анестезії рекомендується вводити 2% розчин лідокаїну [3].

Загальній анестезії надають перевагу в пацієнтів, які перебувають у критичному стані та потребують контролю дихальних шляхів. Загальна анестезія призначена для хворих, які мають протипоказання до нейроаксіальної анестезії або для термінового кесаревого розтину [6].

Проблеми анестезії у пацієнтів з СЧВ виникають через характер самого захворювання та взаємодію анестетиків і міорелаксантів з антихолінестеразними препаратами, що використовуються в плановій терапії [7]. Необхідно враховувати фармакологічні взаємодії між анестетиками та імунодепресантами. Циклоспорин є інгібітором кальциневрину, який пригнічує фазу ранньої активації *T*-клітин, не впливаючи на супресорні *T*-клітини або опосередкований антитілом імунітет. Тривалість дії недеполяризуючих міорелаксантів може бути подовженою, а системний лідокаїн здатен призвести до зниження кліренсу препаратів для міоплегії [8,9].

Такролімус (інгібітор кальциневрину) офіційно не дозволений для застосування при системному червоному вовчаку, але деякі експерти визнають його ефективність при ураженні нирок, особливо в комбінації з мікофенолату мофетилем. Такролімус є потужним інгібітором кальциневрину, який пригнічує

першу фазу активації *T*-клітин і може пригнічувати гуморальний імунітет. Такролімус є субстратом цитохрому *P450 CYP3A4*, тому одночасне застосування опіоїдів (бупренорфіну, фентанілу, трамадолу, метадону), барбітуратів, бензодіазепінів, дексаметазону та лідокаїну може посилити токсичність такролімусу. Такролімус подовжує інтервал *QT*, тому галогеновмісні анестетики та ондансетрон слід застосовувати з обережністю через ризик виникнення аритмій. Як потужний імунодепресант він спричиняє підвищений ризик інфікування [6].

Воклоспорин - імунодепресант, інгібітор кальциневрину, схвалений для лікування вовчакового нефриту. Потенційні несприятливі ефекти, пов'язані з післяопераційним періодом, включають гіпертензію, підвищений ризик інфекції, нейротоксичні ефекти та гостре ураження нирок. Воклоспорин також подовжує інтервал *QT*, тому слід дотримуватися тих самих міркувань, що й при застосуванні такролімусу [8,9].

Особлива пильність анестезіолога повинна бути щодо пацієнтів, які отримують мікофенолат, азатіоприн, циклоспорин та такролімус: у хворих із нетяжким СЧВ треба припинити їх вживання за 1 тиждень до операції та відновити приблизно через 3 - 5 діб після операції, якщо немає ознак інфекційних ускладнень на місцевому чи системному рівні [8].

Азатіоприн, антиметаболітний імуносупресор, може взаємодіяти з м'язовими релаксантами, зменшуючи їх ефект через взаємодію з фосфодіестеразами та збільшення вивільнення пресинаптичного ацетилхоліну.

Електролітний дисбаланс є ще однією проблемою. Важливо уникати ліків, які можуть накопичуватися при нирковій недостатності або підвищувати рівень калію [3,5]. Гіперкаліємія є поширеним явищем при ХХН, тому сукцинілхолін є ризикованим, оскільки він здатен спричинити тимчасове підвищення рівня калію в сироватці крові приблизно на 0,5-1 мекв/л, що може спровокувати аритмії у пацієнтів, які мають ризик гіперкаліємії [3]. В пацієнтів, які лікуються циклофосфамідом, через його інгібуючу дію на холінестеразу після застосування сукцинілхоліну може спричинитися тривале апное. У нормі 90 - 95% сукцинілхоліну метаболізується в крові ацетилхолінестеразою (АХЕ) плазми, залишаючи лише 5 - 10% для досягнення нервово-м'язового з'єднання. Таким чином, дефіцит АХЕ плазми сприяє відносному передозуванню, яке може призвести навіть до подвійного нервово-м'язового блоку. Доцільно уникати застосування сукцинілхоліну, якщо це можливо, протягом принаймні 3 тижнів після високодозової хіміотерапії циклофосфамідом [2,8,9].

Одночасне застосування НПЗЗ із метотрексатом має відомі негативні ефекти, які описані у кількох звітах про гостру ниркову недостатність та панцитопенію [6].

Анестезію доцільно підтримувати севофлураном, який зазвичай використовується в пацієнтів з порушенням функції нирок завдяки його сприятливому фармакокінетичному профілю [3]. При СЧВ протипоказано використання галотану та метоксифлурану. Одночасне застосування галотану та циклофосфаміду пов'язане з підвищеною токсичністю та смертністю як у

дослідженнях на тваринних моделях, так і в клінічних умовах [10]. Під час оперативного втручання необхідно підтримувати нормотермію, вживання теплих рідин і прикриття відкритих частин тіла, оскільки пацієнти з СЧВ більш схильні до проявів феномену Рейно та пролонгації дії м'язових релаксантів [2,11].

Доцільно коли це можливо використовувати препарати короткої дії та забезпечувати належне припинення нервово-м'язової блокади [3,5]. Нейром'язова блокада вимагає пильної уваги. Такі препарати, як панкуроній, які здебільшого виводяться нирками, можуть призвести до тривалого паралічу в пацієнтів з термінальною стадією ниркової недостатності. Атракуріум та цисатракуріум часто є кращими, оскільки вони розщеплюються самостійно, не покладаючись на функцію нирок [3]. Ці нейром'язові блокатори мають перевагу в пацієнтів з декомпенсованою ХХН, оскільки вони піддаються елімінації за формулою Хофмана (коли з четвертинних амонієвих солей внаслідок дії лужних речовин утворюються найменш заміщені алкени), а не підлягають нирковому виведенню. Рокуроній можна досить безпечно використовувати коли сугамадекс доступний для швидкого та надійного усунення, особливо коли нервово-м'язова блокада контролюється інтраопераційно за допомогою моніторингу "послідовність чотирьох" для визначення дозування та забезпечення адекватного усунення перед екстубацією. Отже препарати короткої дії та м'язові релаксанти, елімінація яких переважно залежить від печінкового метаболізму, мають перевагу в пацієнтів з декомпенсованою ХХН для зменшення ризику кумуляції препаратів [3,7,9].

Пацієнти з СЧВ стикаються з вищими показниками ускладнень після операції. Дослідження показують, що вони частіше мають проблеми з нирками та мають вищу післяопераційну смертність. Ретельний періопераційний моніторинг та залучення кількох різних спеціалістів є важливими. У довгостроковій перспективі трансплантація є кращим методом лікування термінальної стадії ниркової недостатності, оскільки вона знижує ризик смерті, серцево-судинних проблем, інфекцій та загострень вовчака порівняно з тривалим діалізом. Результати лікування пацієнтів з вовчаковим нефритом подібні до результатів лікування інших захворювань нирок, а рецидив у трансплантованій нирці є рідкістю [3].

Кілька досліджень, більшість з яких ортопедичні, повідомляли про часту підвищену частоту інфекційних, тромбоемболічних, геморагічних та інших післяопераційних наслідків у пацієнтів з СЧВ порівняно з контрольною групою, а також про роль активності вовчака, тяжкості супутніх захворювань та глюкокортикоїдів у прогнозуванні несприятливих результатів. На жаль, більшість публікацій обмежені ретроспективним дизайном, невеликою кількістю або відсутністю детальної інформації про активність вовчака та його лікування. Тим не менш, нещодавно були опубліковані рекомендації щодо лікування СЧВ та періопераційного ведення імуносупресивної терапії (ІСТ) в пацієнтів з ревматичними захворюваннями, які перенесли ендопротезування кульшового/ колінного суглоба, і вони заповнили важливу прогалину в веденні

цих пацієнтів. Досягнення ремісії або низької активності вовчака шляхом збільшення ІСТ та поступового зниження дози преднізолону до 5 - 7,5 мг/день рекомендується в періопераційному періоді. Окремим пацієнтам з тяжким СЧВ може бути дозволено продовжувати ІСТ в післяопераційному періоді, але іншим це може бути заборонено [5]. Враховуючи підвищені періопераційні ризики, які пов'язані як з СЧВ, так і з термінальною стадією ниркової недостатності, було рекомендовано продовження багатoproфільного спостереження з боку нефролога та ревматолога. Координація допомоги цих фахівців є важливою для пацієнтів з вовчаковим нефритом та ХХН і пов'язана з покращенням довгострокових результатів лікування [3].

Список літератури

1. Mohammadi A, Fattahi V. Anesthesia in systemic lupus erythematosus: a review of key considerations and surgical challenges. *Perioper Med (Lond)*. 2026 Jul 9. doi: 10.1186/s13741-026-00721-1.
2. Ghate TV, Pahuja HD, Naitam RA, et al. Anaesthetic management of systemic Lupus Erythematosus. *Journal of Cardiovascular Disease Research*. 2023;14(12):1951-1957. ISSN: 0975-3583,0976-2833.
3. Ghotra K, Grabowski C, Weber M. Anesthetic Considerations in ESRD Secondary to Lupus Nephritis. *Cureus*. 2026 Mar 19;18(3):e105508. doi: 10.7759/cureus.105508.
4. Cai Y, Ding Z, Rong X, Zhou ZK. Does systemic lupus erythematosus increase the risk of complications from total hip arthroplasty? *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 May 19;22(1):457. doi: 10.1186/s12891-021-04316-3.
5. Flouda S, Kallas R, Kirou KA. Perioperative Management Considerations for Patients with Systemic Lupus Erythematosus. *Curr Rheumatol Rep*. 2026 May 9;28(1):16. doi: 10.1007/s11926-026-01222-2.
6. Kravets OV, Yekhalov VV, Gorbuntsov VV. Anesthetic problems in concomitant systemic lupus erythematosus (literature review). *Emergency Medicine (Ukraine)*. 2025;21(2):203-212. doi: 10.22141/2224-0586.21.2.2025.1856.
7. Radkowski P, Suren L, Podhorodecka K, et al. Review on the Anesthetic Management of Patients with Neuromuscular Diseases. *Anesth Pain Med*. 2023 Jan 25;13(1):e132088. doi: 10.5812/aapm-132088.
8. Russell LA, Craig C, Flores EK, et al. Preoperative Management of Medications for Rheumatologic and HIV Diseases: Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement (SPAQI) Consensus Statement. *Mayo Clin Proc*. 2022 Aug;97(8):1551-1571. doi: 10.1016/j.mayocp.2022.05.002.
9. Kravets OV, Yekhalov VV, Mironov DV. Peculiarities of anesthesia in concomitant lupus erythematosus. The VIII International scientific and practical conference «Modern technologies in education, work and science», October 20-22, 2025, Krakow, Poland. 2025: 72-78. ISBN – 979-8-89814-226-1. Ukrainian.
10. Watson J, Ninh MK, Ashford S, et al. Anesthesia Medications and Interaction with Chemotherapeutic Agents. *Oncol Ther*. 2021 Jun;9(1):121-138. doi: 10.1007/s40487-021-00149-1.

11. Kim JW, Kim TW, Ryu KH, et al. Anaesthetic considerations for patients with antiphospholipid syndrome undergoing non-cardiac surgery. *J Int Med Res.* 2020 Jan;48(1):300060519896889. doi: 10.1177/0300060519896889.

МЕТАБОЛІЧНІ ТА ЕНДОКРИННІ РОЗЛАДИ ПРИ ЕЛЕКТРОТРАВМІ

Кравець Ольга Вікторівна
доктор мед. наук, професор,

Єхалов Василь Віталійович,
кандидат мед. наук, доцент,

Миронов Денис Володимирович,
доктор філософії, асистент,
Дніпровський державний медичний університет
м. Дніпро, Україна

Електрична травма (ЕТ) являє собою унікальний патологічний стан в якому поєднуються провідні риси багатьох гострих нозологічних форм. Утворення електричних опіків при ЕТ дещо наближує постраждалих від дії побутової, промислової та атмосферної електрики до галузі комбустіології, проте наразі провідні дослідники та клініцисти світу зійшлися на думці про визначення електричних уражень як стану політравми.

Гостре пошкодження провокує негайну нейроендокринну, запальну та метаболічну реакцію. Рання симпатична активація, вивільнення кортизолу та активність ренін-ангіотензин-альдостерону зберігають перфузію, але призводять до тахікардії, вазоконстрикції, гіперглікемії та раннього катаболізму. Ендотеліальне пошкодження, ацидоз, гіпотермія та низький рівень іонізованого кальцію сприяють розвитку травматичної коагулопатії та «летального діаманту» [1].

Протягом кількох хвилин після травми відбувається симпатична активація, стимуляція гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової вісі, затримка солі та води, а також мобілізація енергетичних запасів. Рання нейроендокринна реакція прогресує до стійкої запальної та метаболічної фази коли початкові адаптивні механізми перетворюються на дезадаптивну. Для анестезіологів така реакція обумовлює як певні труднощі, так і терапевтичні можливості. Хоча ці механізми підтримують короточасне збереження перфузії життєво важливих органів, ті самі шляхи можуть спричиняти тахікардію, гіпертензію, гіперглікемію, гіперкоагуляцію, а згодом - катаболізм, імунну дисфункцію та поліорганну недостатність. Оскільки підходи до лікування гострих ушкоджень організму продовжують удосконалюватися, все більша кількість пацієнтів здатна пережити початкове ураження, а метаболічні ендокринні розлади дедалі набувають актуальності. Сучасні лікувальні стратегії спрямовані не лише на досягнення гемостазу, але й на обмеження прогресування до метаболічної декомпенсації та дисфункції органів [1,2].

При термічних та електричних опіках формується реакція з боку практично всіх систем організму, зокрема - взаємовідношень між гіпоталамусом, гіпофізом і наднирниками. Нейроендокринна реакція являє собою багатосистемну скоординовану відповідь організму, яка може не лише підтримувати гомеостаз та відігравати захисну роль в критичних умовах, але й спричиняти тканинні пошкодження, реалізуючи властивості «двосічного меча» [2].

Електричний струм здатен безпосередньо ушкоджувати ендокринні залози, насамперед - гіпофіз. Електрична травма голови/ головного мозку супроводжується нейротрофічними розладами в ніжці гіпофізу та в системі гіпоталамусу. Описані раніше судинні ураження здатні призводити до функціональних розладів ендокринних залоз ішемічної етіології. Електричні травми можуть спровокувати аутоімунні реакції, які впливають на ендокринні залози. Тривалий вплив кортизолу пригнічує імунну відповідь, знижуючи функцію лімфоцитів та підвищуючи вразливість організму до опортуністичних інфекцій. Тому пацієнти з важкими електроопіками мають високий ризик інфекції та сепсису, проте, менший, ніж при термічних опіках [3]. Кортизол також відіграє безпосередню роль у затримці процесів відновлення тканин. Його інгібуючий вплив на синтез колагену може погіршити загоєння ран і збільшити ризик гіпертрофічного рубцювання, що особливо поширене в дітей через їх активну фібробластичну реакцію. Крім того, надмірний рівень кортизолу порушує кістковий метаболізм, зменшуючи засвоєння кальцію та збільшуючи його резорбцію з кісток. У поєднанні з тривалою нерухомістю/ іммобілізацією це підвищує ризик остеопору та затримки росту в дітей [4].

Гіперглікемія та інсулінорезистентність є поширеними явищами при електричних опіках через комбінований вплив кортизолу, катехоламінів та вивільнення прозапальних цитокінів. Гіперметаболічний стан сприяє зростанню глюконеогенезу в печінці, одночасно погіршуючи поглинання глюкози іншими тканинами, такими як м'язова та жирова. Стійка гіперглікемія пов'язана з негативними клінічними наслідками, включаючи збільшення частоти інфекцій, уповільнене загоєння ран та порушення імунної функції - факторами, які можуть подовжити час госпіталізації та одужання. Крім того, тривала гіперглікемія посилює катаболічний стан, прискорюючи втрату м'язової маси та перешкоджаючи процесу відновлення. Інсулінорезистентність проявляється протягом першого тижня після опіку та може зберігатися до трьох років [4].

Електрична травма може призвести до різноманітних ендокринних порушень, насамперед розладів з боку гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової (ГГН) вісі та інших ендокринних залоз. Однією з провідних функцій ГГН є регуляція реакцій організму на стрес. ЕТ супроводжується системним запаленням та стресовою катехоламіновою реакцією: змінами рівнів адреналіну, кортизолу й інших стресорних гормонів та значними метаболічними порушеннями, насамперед - гіперкатаболізмом [3]. Кортизол відіграє життєво важливу роль в реакції організму на стрес. При електричних опіках рівень кортизолу досягає шпильку протягом кількох днів і залишається підвищеним. Це збільшення кортизолу сприяє глюконеогенезу та розщепленню білка,

забезпечуючи організм енергетичними субстратами. Пролонговане вивільнення катехоламінів має певні негативні наслідки: може призвести до посилення оксидантного стресу, порушення імунної функції та катаболічного стану, що прискорює атрофію м'язів.

Гіперметаболізм зумовлений стійким підвищенням рівня катехоламінів, кортизолу, глюкагону та дофаміну, паралельно із підвищенням рівнів імуноглобулінів *IL-1*, *IL-6*, фактору некрозу пухлини-альфа (*TNF-α*), фактору активації тромбоцитів, активацією комплементу та посиленою продукцією активних форм кисню. Стрессова реакція розвивається в дві окремі фази: рання фаза «відпливу» та наступна фаза «припливу». Фаза відпливу починається одразу після травми, триває приблизно три дні та характеризується зниженням серцевого викиду, зниженням споживання кисню та тимчасовою гіперглікемією. За мірою посилення системної запальної реакції вона переходить у фазу припливу - катаболічний стан, що характеризується підвищеним метаболізмом та змінами кровообігу, які можуть зберігатися необмежений час зі значними фізіологічними наслідками [4].

Повідомлялося про випадки порушення електролітного балансу та *синдрому втрати солі* (гіпонатріємії), їх походження було розглянуто як гіпоталамічне, хоча вони також можуть мати ендокринну причину [5].

Пряме або непряме пошкодження гіпофізу при електротравмі здатне спричинити *нецукровий діабет* (НЦД), який характеризується спрагою та надмірним сечовипусканням. Цей патологічний стан може розвинути протягом першої доби після госпіталізації, коли дебютують клінічні й лабораторні ознаки НЦД. Нецукровий діабет є досить поширеним патологічним станом при політравмі, але кількість повідомлень про його виникнення після електричної травми значно обмежена.

Ушкодження гіпофізу при ЕТ інколи супроводжуються дефіцитом кількох його гормонів, включаючи гормон росту (соматотропний), пітуїтрин, гонадотропіни, тиреотропний гормон та адренкортикотропний гормон (кортикотропін). Дефіцит гормону росту здатен призвести до зменшення м'язової та збільшення жирової маси. Терапію гормоном росту також досліджували як потенційний метод усунення побічних ефектів резистентності до соматотропіну.

Гіпертиреоз або *гіпотиреоз* можуть виникнути внаслідок пошкодження гіпофізу або щитоподібної залози. Тиреоїдна буря - це дуже рідкісний стан, який зустрічається приблизно у 1 - 2% випадків госпіталізації при ЕТ. Тиреоїдна буря здатна виникнути внаслідок прямої електротравми шиї або верхньої частини грудної клітки. Це може призвести до смерті, а рівень смертності при таких випадках становить 10 - 75%. Таким чином, у поєднанні з електротравматичним ушкодженням тиреоїдна буря може погіршити вже й без того небезпечний для життя стан. З причини складності фізіології травматичних ушкоджень, таких як електричні, діагностика може бути утрудненою, що призводить до затримок в остаточному лікуванні. Стан може розвинути навіть через п'ять днів після отримання важкого опіку електричним струмом. Стан проявляється лихоманкою до 41 °C та вище, психомоторним збудженням, тахікардією вище 150 уд./хв., та

гіпертензією. Пацієнти характеризуються значним психо-соматичним збудженням, незважаючи на постійні інфузії знеболювальних (опіоїдів) та седативних препаратів (бензодіазепінів, дексметомідину). З лікувальною метою призначається пропранолол з причини гіперметаболічного стану. Паралельно призначаються метимазол та гідрокортизон внутрішньовенно [3].

Немедикаментозні методи лікування включають терапевтичний плазмаферез та хірургічне втручання. Опубліковані результати щодо плазмаферезу суперечливі, а чинні рекомендації підтримують плазмаферез лише тоді, коли інші методи лікування виявилися невдалими, або як доповнення до медикаментозної терапії.

Субтотальна або майже тотальна тиреоїдектомія зазвичай призначається в ситуаціях, коли медикаментозна терапія не дає результатів. Така ситуація виникає, коли тиреоїдна буря не реагує на максимальні дози тіонамідів. Хірургічне втручання призводить до швидкого зниження рівня гормонів щитоподібної залози, проте в дуже невеликої кількості пацієнтів стан погіршується до такої міри, що потребує хірургічного втручання [3].

Нестача гормонів, зокрема соматотропних та гіпотиреоз, можуть негативно впливати на когнітивні функції, включаючи виконавчі здатності, пам'ять та увагу. Електричні травми можуть сприяти перепадам настрою, депресії, тривожності та іншим проблемам з психічним здоров'ям [6]. Важкі опіки здатні суттєво вплинути на рівень гормонів щитоподібної залози, що часто призводить до стану, відомого як синдром еутиреоїдної хвороби. Цей стан характеризується зниженням рівня трийодтироніну (T_3) та тироксину (T_4), тоді як загальний рівень тиреотропного гормону (ТТГ) залишається нормальним або зниженим незначно. Зменшення рівнів T_3 та T_4 також може погіршити синтез білку та уповільнити загоєння ран, що є важливим для процесу відновлення у дітей, що ростуть. Дисфункція щитоподібної залози може погіршити проблеми з терморегуляцією. Педіатричні пацієнти з електроопіками більш схильні до надмірної втрати тепла через більше співвідношення площі поверхні тіла до маси та порушений шкірний бар'єр, що вимагає збільшення витрат енергії для підтримки температури тіла. Пригнічення гормонів щитоподібної залози посилює цей дисбаланс, що призводить до тривалої гіпотермії та дефіциту енергії [4].

Дефіцит гонадотропнів може викликати сексуальну дисфункцію та репродуктивні проблеми [7,8]. Можливе зниження потенції в чоловіків; зниження лібідо, розлади менструального циклу, безпліддя або викидні у жінок, гіпертрихоз або алопеція на ураженій кінцівці. Ці розлади інколи бувають швидкоминучими, а подекуди зберігаються стійко та тривало й можуть рецидивувати після тривалого періоду поміркованої безпеки [9].

Постраждалі від електричної травми повинні проходити тривале спостереження щодо наявності ендокринних ускладнень, оскільки певні розлади здатні виникати через роки після ЕТ. Своєчасна діагностика та лікування ендокринних розладів мають вирішальне значення в запобіганні довгостроковим ускладненням та оптимізувати результати лікування пацієнтів.

Список літератури

1. Dunn C, McGuire A. The metabolic and endocrine response to trauma. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. April 2026;27(4). 222-226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2026.02.017>
2. Kravets OV, Yekhalov VV, Gorbuntsov VV. Endocrine disorders in burn disease. Literature review. *General Surgery Загальна хірургія*. 2023;3–4(6–7):59-67. doi: <http://doi.org/10.30978/GS-2023--59>.
3. Sen S, Palmieri T, Greenhalgh D. Thyroid storm in a pediatric high voltage electrical burn injury. *Burns Open*. January 2018;2(1):76-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burnso.2017.09.003>.
4. Pelizzo G, Calcaterra V, Marinaro M, et al. Metabolic and Hormonal Changes in Pediatric Burn Patients: Mechanisms, Evidence, and Care Strategies. *European Burn Journal*. 2025; 6(2):17. doi: <https://doi.org/10.3390/ebj6020017>.
5. Andrews CJ, Reisner AD. Neurological and neuropsychological consequences of electrical and lightning shock: review and theories of causation. *Neural Regen Res*. 2017 May;12(5):677-686. doi: 10.4103/1673-5374.206636.
6. Berry J, Stone K, Reid J, Bell A, Burns R. Pediatric Emergency Medicine Simulation Curriculum: Electrical Injury. *MedEdPORTAL* 2018; 14: 10710. doi: https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10710.
7. Biering K, Kærgaard A, Carstensen O, Nielsen KJ. Unconsciousness and amnesia after cross-body electric shocks not involving the head-A prospective cohort study. *PLoS One*. 2023 Apr 4;18(4):e0283957. doi: 10.1371/journal.pone.0283957.
8. Biering K, Vestergaard JM, Kærgaard A, Carstensen O, Nielsen KJ. Mental disorders following electrical injuries-A register-based, matched cohort study. *PLoS One*. 2021 Feb 22;16(2):e0247317. doi: 10.1371/journal.pone.0247317.
9. Kolesnyk YuM, Gancheva OV, Abramov AV, et al. , authors; Kolesnyk YuM, editor. Pathogenic effect of electric current. Effect on the body of high and low atmospheric pressure. Influence on the body of space flight factors: method. recommendations for self-training for 3rd year students of medical schools, specialty "Pediatrics". *Zaporizhzhia : ZDMU*; 2017. 83 p. Ukrainian.

ПЕРСПЕКТИВНА МОДЕЛЬ УМОВ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗА ПРІОРИТЕТАМИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Пожевілова К.В.

аспірант кафедри громадського здоров'я, епідеміології та екології
Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика м.
Київ, Україна.

Актуальність. Здоров'я населення є одним із ключових індикаторів соціальної стійкості держави та людського потенціалу. Тривала війна в Україні спричинила безпосередні санітарні втрати, травми та поранення, накопичення довгострокових фізичних, психічних і соціальних наслідків. Вимушене переміщення населення, пошкодження медичної та критичної інфраструктури, погіршення соціально-економічних умов життя та територіальна нерівність доступу до медичної допомоги змінюють структуру медико-санітарних потреб і потребують перегляду підходів до планування повоєнного відновлення [1-3]. За даними ВООЗ, у 2025 році кількість атак на систему охорони здоров'я України зростає майже на 20 % порівняно з попереднім роком, а загальна кількість задокументованих атак із початку повномасштабної війни досягла щонайменше 2881 [9].

Мета дослідження. Метою даного наукового дослідження є системне узагальнення, комплексна оцінка та аналітична інтерпретація сучасних емпіричних і статистичних даних щодо динаміки змін у стані здоров'я населення та структурі медико-санітарних потреб, які сформувалися під впливом тривалих воєнних дій. На основі отриманих результатів обґрунтовано фундаментальні пріоритети для формування новітньої державної політики у сфері громадського здоров'я та розроблено перспективну модель комплексного повоєнного відновлення медичної галузі України.

Матеріали та методи. Проведено аналітичне опрацювання наукових публікацій, результатів оцінювання потреб населення України, звітів Всесвітньої організації охорони здоров'я та інших міжнародних матеріалів, присвячених доступності медичної допомоги, психічному здоров'ю, неінфекційним захворюванням, реабілітації, наслідкам переміщення населення та стійкості системи охорони здоров'я [1-12]. Перевагу надавали матеріалам 2022-2026 рр. На першому етапі визначали основні зміни у стані здоров'я та доступності послуг; на другому— зіставляли показники різних років і груп населення; на завершальному— визначали проблеми, здатні формувати довгострокове навантаження на систему охорони здоров'я після завершення активної фази війни.

Результати та обговорення. Аналіз засвідчив формування комплексного профілю ризиків для здоров'я населення, у якому прямі наслідки бойових дій

поєднуються з довготривалими медико-соціальними наслідками. Найбільш значущими є погіршення психічного здоров'я, порушення контролю неінфекційних захворювань, зростання потреби в реабілітації, труднощі з отриманням лікарських засобів і медичних послуг, вимушене переміщення та поглиблення територіальних нерівностей [3, 4, 9-11].

За даними національної оцінки потреб дорослого населення, проведеної ВООЗ у жовтні 2024 року, 68 % респондентів повідомили про погіршення стану здоров'я від початку війни. Серед найбільш поширених проблем зазначалися порушення сну, психічного здоров'я та захворювання опорно-рухового апарату [7]. Водночас результати квітневої оцінки 2025 року свідчать про збереження стійкості системи первинної медичної допомоги: 93 % домогосподарств знали місцезнаходження свого закладу первинної допомоги. Проте доступ до послуг залишався складнішим для внутрішньо переміщених осіб та населення прифронтових територій, а висока вартість лікарських засобів продовжувала бути суттєвим бар'єром [8].

Особливого значення набуває психічне здоров'я. У 2025 році понад 70 % опитаних повідомляли про симптоми тривоги, депресії або важкого стресу протягом попереднього року, однак професійної допомоги шукала лише приблизно п'ята частина респондентів [8]. Отже, психічне здоров'я має розглядатися не як вузькоспеціалізований напрям медичної допомоги, а як один із центральних компонентів політики громадського здоров'я. Перспективними є інтеграція психосоціальної підтримки у первинну медичну допомогу, розвиток послуг на рівні громад, раннє виявлення психічних розладів та зменшення бар'єрів до звернення по допомогу.

Іншим ключовим викликом є забезпечення безперервності допомоги пацієнтам із неінфекційними захворюваннями. Тривалий стрес, зміни способу життя, порушення харчування та фізичної активності, вимушене переміщення й переривання лікування можуть погіршувати контроль хронічних захворювань [11]. Тому відновлення системи має включати скринінг, ранню діагностику, довготривале спостереження, доступ до основних лікарських засобів та посилення ролі первинної медичної допомоги.

Стратегічним напрямом є розвиток реабілітаційної допомоги. Бойові та цивільні травми, ампутації, ушкодження головного і спинного мозку, опіки та інші функціональні порушення формують тривалу потребу в комплексній реабілітації [4–6]. Водночас реабілітаційних послуг потребують також люди з хронічними захворюваннями та вже наявними функціональними обмеженнями, для яких війна порушила звичний доступ до допомоги. Раннє включення реабілітації у маршрут пацієнта сприяє попередженню ускладнень, скороченню тривалості госпіталізації та покращенню функціонального відновлення [4–6].

Війна також посилює територіальні диспропорції. За оцінкою ВООЗ у грудні 2025 року, 59 % опитаних мешканців прифронтових районів оцінювали свій стан здоров'я як поганий або дуже поганий, тоді як серед населення непри-фронтових територій цей показник становив 47 % [9]. Внутрішнє переміщення додатково порушує сформовані маршрути отримання допомоги та створює навантаження

на системи охорони здоров'я приймаючих громад, та обґрунтовує необхідність територіально диференційованої політики, що враховує рівень воєнного ризику, чисельність населення, кількість внутрішньо переміщених осіб, вікову структуру, поширеність хронічних захворювань і потребу в реабілітації.

На підставі проведеного аналізу доцільно застосовувати послідовну управлінську модель: визначення потреб населення → стратифікація територій і груп за рівнем ризику → планування та розподіл ресурсів → забезпечення безперервності допомоги → профілактичні втручання → реабілітація та психосоціальна підтримка → моніторинг результатів щодо здоров'я населення. Такий підхід дає змогу перейти від механічного відновлення довоєнної мережі до принципу «build back better», тобто створення більш стійкої, доступної, адаптивної та людиноцентричної системи [1, 2].

Основними пріоритетами повоєнної політики громадського здоров'я мають бути: 1) збереження безперервності основних медичних послуг; 2) охорона психічного здоров'я; 3) розвиток системи реабілітації; 4) профілактика та контроль неінфекційних захворювань; 5) посилення епідеміологічної безпеки, імунізації та готовності до надзвичайних ситуацій; 6) формування стійкого кадрового потенціалу; 7) зменшення нерівностей у здоров'ї [1–12].

Висновки. Тривала війна сформувала комплексний і кумулятивний вплив на здоров'я населення України, поєднавши прямі наслідки бойових дій із погіршенням психічного здоров'я, зростанням тягаря неінфекційних захворювань, функціональними обмеженнями, потребою в реабілітації та порушенням доступу до медичної допомоги. Повоєнне відновлення доцільно здійснювати не шляхом простого відтворення довоєнної інфраструктури, а на основі оцінки актуальних потреб населення, територіальної стратифікації ризиків, безперервності допомоги, профілактики, реабілітації та психосоціальної підтримки. Ключовим критерієм результативності має бути не кількість відновлених закладів, а покращення доступності та якості медичної допомоги, функціонального стану і якості життя населення, зниження передчасної смертності та скорочення нерівностей у здоров'ї.

Список літератури

1. Murphy A, Kovtoniuk P. Three years into Russia's full-scale invasion, Ukraine offers a model of health system resilience. *BMJ*. 2025;388:r377. doi:10.1136/bmj.r377.
2. Hellowell M, Kasyanchuk S, Habicht T, Azzopardi Muscat N, Habicht J. Harnessing wartime recovery to transform healthcare in Ukraine. *BMJ*. 2026;392:e086343. doi:10.1136/bmj-2025-086343.
3. Hellowell M, Kalendruz K, Bondar T, et al. Health system response and recovery in Ukraine after 3 years of war: perspectives of front-line communities and internally displaced persons. *Health Policy Plan*. 2026;41(5):719–730. doi:10.1093/heapol/czag049.
4. Lawry LL, Korona-Bailey J, Hamm TE, et al. A qualitative assessment of war-related rehabilitation needs and gaps in Ukraine. *J Health Popul Nutr*. 2025;44:175. doi:10.1186/s41043-025-00912-4.

5. Boichuk A, Fehlbaum A, Tymruk-Skoropad K, et al. Strengthening the Rehabilitation System in Ukraine. *Public Health Rev.* 2026;47:1609220. doi:10.3389/phrs.2026.1609220.
6. Sydorenko AY, Kiel L, Spindler H. Resilience, psychosomatic health, and support needs of Ukrainian healthcare professionals in wartime: a cross-sectional study. *J Psychosom Res.* 2025;188:111995. doi:10.1016/j.jpsychores.2024.111995.
7. World Health Organization Regional Office for Europe. Health needs assessment of the adult population in Ukraine: survey report: October 2024. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2025.
8. World Health Organization Regional Office for Europe. Health needs assessment of the adult population in Ukraine: survey report: April 2025. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2025.
9. World Health Organization. Attacks on Ukraine's health care increased by 20% in 2025. Geneva: WHO; 2026.
10. World Health Organization. Ukraine: WHO Health Emergency Appeal 2026. Geneva: WHO; 2026.
11. World Health Organization Regional Office for Europe. WHO Operational Review of Ukraine's response to noncommunicable diseases in war context. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2025.
12. World Bank Group, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. Ukraine: Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022–December 2025. Washington (DC): World Bank; 2026.

ПРОБЛЕМИ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ З ОПІАТНОЮ ЗАЛЕЖНІСТЮ

Романюта Інна Анатоліївна,
кандидат медичних наук, доцент,

Єхалов Василь Віталійович,
кандидат медичних наук, доцент,
Дніпровський державний медичний університет,
м. Дніпро, Україна

Сучасні дані свідчать про те, що фізіологічна опіатна залежність та звикання зустрічаються рідше у ретельно відібраних та контрольованих пацієнтів, хоча ризик зростає за наявності психологічної супутньої патології, попереднього неконтрольованого вживання психоактивних речовин або несприятливих соціальних детермінант здоров'я [1].

Хронічне вживання опіоїдів стало значною проблемою громадського здоров'я, оскільки значна кількість людей вживає опіоїди з рекреаційною метою або покладається на них для лікування хронічного болю. У людей, які хронічно вживають опіоїди, може розвинутися толерантність до препаратів, що потребує вищих доз для досягнення того ж самого рівня знеболення, що в таких випадках може створювати додаткові труднощі для анестезіологічного контролю.

Окрім відомих ризиків, що пов'язані із передопераційним зловживанням опіоїдами, лікування болю в періопераційному періоді може бути надзвичайно складним, оскільки ці пацієнти схильні до розвитку толерантності, опіоїдної гіпералгезії та високих балів післяопераційного болю, що вимагає значно вищих доз опіоїдів порівняно з пацієнтами, які їх не вживали. Внаслідок підвищеної потреби в опіоїдах, ці пацієнти мають підвищений ризик періопераційних ускладнень, включаючи, але не обмежуючись, надмірну седацию, пригнічення дихання та збільшення тривалості перебування в лікарні та матеріальних витрат [2].

Хронічне вживання опіоїдів може суттєво впливати на реакцію пацієнта на анестезію та змінювати фармакокінетику й фармакодинаміку різних анестетиків. Взаємодія між опіоїдами та анестетиками може призвести до потенційної взаємодії ліків, що впливає на ефективність та безпеку анестезії. Важливо пам'ятати, що реакція кожного пацієнта на опіоїди може відрізнятися, а деякі люди можуть відчувати певні ефекти інтенсивніше, ніж інші [3].

Анестезія для забезпечення екстрених втручань в стоматології може бути використана в тих пацієнтів, хто потребує термінових інвазивних процедур. Можливий енергодефіцит через хронічне недоїдання здатен призвести до гіпопротеїнемії та збільшення вільної фракції пов'язаних з білками

медикаментів. При індукції в наркоз артеріальна гіпотензія є поширеним ускладненням з причини одночасної дегідратації та гіповолемії. Існуючий електролітний дисбаланс підлягає корекції. У періопераційному періоді може знадобитися ретельне титрування препаратів, оскільки такі пацієнти часто страждають від гіпопротеїнемії. Хворі, яким планується втручання, можуть бути опіоїдозалежними, перебувати в різних схемах відміни (метадон), або на програмі чистих антагоністів для стримання. Окрім підвищеної періопераційної потреби в анальгетиках, ускладнений внутрішньовенний доступ створює неабияку проблему, в таких випадках катетеризацію вен треба виконувати під ультразвуковим контролем. Опіоїдозалежні пацієнти під час переднаркозного огляду можуть надавати хибну інформацію. Деяким з них може знадобитися рання психіатрична консультація з причини ажитації, тривожних станів або депресії. Пацієнти можуть підпадати під синдром Мюнхгаузена, тому необхідно вживати запобіжних заходів, аналогічних для пацієнтів із повним шлунком. Слід вживати універсальних запобіжних заходів, оскільки не виключається приховане інфікування пацієнтів гепатитом В або ВІЛ [4,5].

Мультиmodalний підхід до знеболення повинен бути реалізований шляхом поєднання опіоїдів й інших знеболювальних препаратів для впливу на різні канали болю. За потреби доцільно застосування регіональної анестезії для потенціювання внутрішньоопераційного та післяопераційного контролю болю [3].

Обтяжливий вплив опіатів під час проведення анестезії при стоматологічних втручаннях складає значну анестезіологічну проблему. У цих пацієнтів може спостерігатися зниження ефективності місцевих анестетиків, а застосування опіоїдів може приховати зубний біль. Все це може сприяти тому, що вживач зілля звертається за стоматологічною допомогою лише тоді, коли відчуває сильний біль, а згодом захворювання зубів прогресує. Місцева інфільтраційна аналгезія, міжфасціальна блокада та провідникова анестезія суттєво полегшують біль для уникнення або обмеження доз опіоїдів. Рекомендується використання місцевих анестетиків з допоміжними засобами для забезпечення тривалого контролю післяопераційного болю. Щоб уникнути системної токсичності перевага надається ропівакаїну. При введенні великої дози локальних анестетиків застосування адреналіну є доцільним, але в схильних осіб можлива небезпека псевдоепілептичного нападу [6].

Подальше лікування залежить від варіанту запланованої анестезії, яка може бути як опіоїдною, так і неопіоїдною. Деякі пацієнти для лікування опіоїдної залежності можуть вживати препарат із пролонгованим вивільненням опіоїдного антагоніста налтрексона, який призначають у вигляді щомісячних ін'єкцій. Налтрексона гідрохлорид близький до потужного опіоїдного антагоністу налоксону. Він призначається перорально по 50 мг, зв'язується з опіоїдними рецепторами в ЦНС та конкурентно пригнічує дію опіоїдних препаратів (як моноагоністів, так і агоністів/ антагоністів) та ендогенних опіоїдів. При обранні мультиmodalного режиму з неопіоїдною аналгезією налтрексон можна безпечно продовжувати надавати до дня операції та після неї.

Парацетамол застосовують внутрішньовенно в дозі 30 мг/кг, кеторолак – по 30 мг внутрішньовенно кожні 6 - 8 годин. Дексаметазон значно зменшує потребу в післяопераційному введенні опіоїдів та призначається в дозі 0,2 мг/кг на початку втручання. Внутрішньовенне введення лідокаїну знижує дози опіоїдів майже на третину в порівнянні із плацебо, коли післяопераційна інфузія триває близько 1 години, і на 83% – при цілодобовій інфузії. Застосування кетаміну рекомендується в навантажувальній дозі 0,2 - 0,4 мг/кг з переходом на безперервну інфузію 0,2 мг/кг/год. до закінчення операції. Магнію сульфат суттєво зменшує періопераційні та післяопераційні дози опіоїдів. Доза навантаження складає 40 мг/кг, доза підтримання - 10 мг/кг/год. Агоніст α -2-адренорецепторів клонідин застосовують в дозі навантаження 0,3 мкг/кг внутрішньовенно із переходом на інфузію зі швидкістю 0,3 мкг/кг/год. (можливість розвитку артеріальної гіпотензії та сонливості). Бічними ефектами α -2-адренергічного високоселективного агоніста дексмететомідину є сонливість та брадикардія. β -блокатор короткої дії есмолол спричиняє значне зменшення післяопераційного болю до 3 діб. Для зняття гострого болю призначають мінімальні ефективні дози опіоїдів негайного вивільнення до 3-х діб. До складу мультимодальної анестезії доцільно включити габапентин чи прегабалін (150–300 мг/добу). Комбінація НПЗП та парацетамолу в опіатозалежних осіб краще забезпечує післяопераційне знеболення, ніж кожен з цих препаратів окремо [7,8].

Якщо планується анестезія на основі опіоїдів, прийом налтрексону слід припинити принаймні за 24 - 72 години до операції, а потім відновити через 5 - 7 днів, оскільки в проміжний період слід застосовувати неопіоїдні анальгетики. Якщо налтрексон продовжують призначати, доцільніше уникати інтраопераційного введення опіоїдів для запобігання розвитку синдрому відміни або інших бічних реакцій [5].

Якщо пацієнт перебуває в режимі відміни (включений до програми підтримуючої терапії метадон), її слід дотримуватися до дня операції. В осіб, які приймали метадон, категорично протипоказане призначення налбуфіну. Бупренорфін, витісняючи метадон з опіатних рецепторів, сприяє розвитку тяжкого абстинентного синдрому. При призначенні бупренорфіну на тлі попереднього лікування метадонем спричиняється високий ризик для життя та виникає небезпека розвитку інсульту. Періопераційне лікування пацієнтів із опіоїдною залежністю починається з передопераційного введення щоденної підтримуючої або базової дози опіоїдів перед анестезією. Пацієнтів слід проінструктувати щодо прийому звичайної дози перорального опіоїду вранці після операції [9].

У зловживаючих опіоїдами осіб формується толерантність до знеболюючих препаратів, що може утруднити лікування зубного болю. Доцільно використовувати НПЗП (напроксен, ібупрофен). Пацієнт, який пройшов курс лікування від наркозалежності, при необміркованому призначенні опіатного анальгетика може повернутися до зловживання опіатами [10].

Опіоїдозалежні особи асоціюються із ризиком толерантності, тому є необхідною потужна премедикація, до якої рекомендується включати

анксіолітики та бупренорфін, щоб пацієнт не страждав від опіоїдного голоду з розвитком абстиненції. Краще уникати змішаних опіоїдних агоністів-антагоністів, таких як буторфанол, налбуфін, трамадол або пентазоцин у пацієнтів на режимі відміни опіоїдів, оскільки вони можуть спровокувати гостру реакцію відміни опіатів. Якщо обрано режим анестезії на основі опіоїдів, то слід пам'ятати, що їх доза має бути збільшена на 50 - 100%. Опіоїдна терапія у пацієнта, який надходить до лікувального закладу після тривалої абстиненції або успішної відміни опіоїдів, може викликати перебільшену реакцію та призвести до затримки відновлення після анестезії або тривалого пригнічення дихання, що буде вимагати післяопераційної вентиляційної підтримки. У той же час, неадекватне дозування анальгетика може знову активувати наркозалежність у абстинентних пацієнтів. Тому перевагу надають швидкодіючим опіоїдним анальгетикам, таким як реміфентаніл (інфузія), суфентаніл, альфентаніл або фентаніл, які мінімізують тривалість пригнічення дихання. Після цього пацієнт повинен утримуватися від опіоїдів протягом 3 - 5 днів перед поновленням лікування налтрексоном в залежності від тривалості вживання опіатів та періоду їх напіввиведення. Можна розпочати лікування анальгетиками, яке може включати парацетамол, НПЗП (диклофенак), місцеві анестетики за допомогою контрольованої пацієнтом аналгезії або спеціального пластиру, щоб забезпечити аналгезію без опіоїдів у післяопераційному періоді. Інгібітори циклооксигенази-2 (ЦОГ-2), такі як целекоксиб, рофекоксиб або еторикоксиб, можна розглядати для використання в пацієнтів із ризиком кровотечі, нирковою недостатністю та підвищеною подразливістю шлунка. Ацетамінофен можна використовувати до 4 г на добу. При наявності показань стоматологом має бути призначена протигрибкова терапія. В залежності від розповсюдженості процесу використовується деескалаційна антибіотикотерапія [7,10].

Ведення пацієнтів, які хронічно приймають опіоїди та перебувають під анестезією, створює унікальні труднощі, що вимагають продуманого та індивідуалізованого підходу. Анестезіологи повинні бути добре поінформовані про опіоїдний анамнез пацієнта, толерантність до опіоїдів, супутні захворювання, потенційну лікарську взаємодію та будь-які попередні ускладнення, що пов'язані з вживанням опіоїдів, щоб розробити безпечний та ефективний план анестезії. Використання методів, що обмежують опіоїди, мультимодальної аналгезії та постійного моніторингу може допомогти зменшити побічні ефекти, пов'язані з опіоїдами, та покращити лікування болю в періопераційному періоді. Передопераційна оцінка має вирішальне значення для виявлення потенційних ризиків та планування плану анестезії. Інтраопераційний догляд включає ретельний моніторинг життєво важливих показників, стану дихання та рівня опіоїдів для запобігання таким ускладненням, як пригнічення дихання, ожиріння та центральна сенсibiliзація. Перехід до післяопераційного догляду вимагає постійного лікування болю з акцентом на титрування та відлучення від опіоїдів, враховуючи індивідуальні потреби та фактори ризику пацієнта. Завдяки інтеграції заснованих на доказах практик та використанню орієнтованого на пацієнта підходу, анестезіологи можуть зменшити ризики,

підвищити безпеку пацієнтів та сприяти позитивним стоматологічним результатам у цій складній групі пацієнтів [3].

Список літератури

1. Cordero-Pérez FJ, Pérez-Baena MJ, Pina-Ruviralta N, Fernández-Testa A, Holgado-Madruga M. Optimizing Opioid Use in Pain Management: A Comprehensive Review of Clinical Benefits, Risks, and Dependence. *Healthcare*. 2026; 14(4):457. doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare14040457>.
2. Burns SL, Majdak P, Urman RD. Perioperative and Periprocedural anesthetic management of opioid tolerant patients and patients with active and medically treated opioid use disorder. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2022 Aug 1;35(4):514-520. doi: 10.1097/ACO.0000000000001157.
3. Gupta B, Mishra P, Gupta A, et al. Anaesthetic Considerations and Implications in Patients with Chronic Opioid Use. *Journal of Onco-Anaesthesiology and Perioperative Medicine*. 2024;1 (1): 15-22. doi: https://doi.org/10.4103/JOAPM.JOAPM_2_23.
4. Kravets OV, Yekhalov VV, Sedinkin VA, Lavrova HI. Fever in Munchausen syndrome. *Ukrainian Medical Journal*. XII 2024; 8 (166):105-109. doi:10.32471/umj.1680-3051.166.256787.
5. Larach DB, Hah JM, Brummet CM. Perioperative opioids, the opioid crisis, and the anesthesiologist. *Anesthesiology*. 2022;136:594-608. doi: 10.1097/ALN.0000000000004109
6. Goel A, Lamba W. Nothing about us without us: A solution to iatrogenic perioperative morbidity and mortality in people who use drugs. *Anesthesia and Analgesia*. 2023;137:470. doi: 10.1213/ANE.0000000000006571.
7. Ruiz FJ, Warner NS, Acampora G, Coleman JR, Kohan L. Substance use disorders: Basic overview for the anesthesiologist. *Anesthesia and Analgesia*. 2023;137:508-520. doi: 10.1213/ANE.0000 000000006281.
8. Baumgartner K, Doering M, Mullins ME and on behalf of the Toxicology Investigators Consortium. Dexmedetomidine in the treatment of toxicologic conditions: A systematic review and review of the toxicology investigators consortium database. *Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.)*. 2022;60(12):1356-1375. doi: 10.1080/15563650.2022.2138761
9. Kohan L, Potru S, Barreveld AM, et al. Guidelines for the use of buprenorphine for opioid use disorder in the perioperative setting. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2021;46:860-861. doi: 10.1136/rapm-2021-103092.
10. Yekhalov V, Kravets O, Romaniuta I, Shynkarenko M. Maxillofacial lesions in opiate addiction (scientific and literature review). *Emergency medicine (Ukraine)*.2022;18(6):14-22. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.6.2022.1516>.

ФОРМУВАННЯ І ПЕРЕМІЩЕННЯ МЕТАЛЕВИХ КРАПЕЛЬ У КОВШОВОМУ ШЛАКУ

Сігарьов Є.М.,

докт. техн. наук, професор
професор кафедри металургії
ім. проф. В.І. Логінова
Дніпровський державний
технічний університет,
Кам'янське, Україна

Массала П.І.

головний інженер Київського
національного університету театру,
кіно та телебачення ім. Карпенко Карого
Київ, Україна

Параметри руху дрібних частинок та рідких металевих крапель в рідких середовищах і їх теплова взаємодія з цим середовищем є важливими в багатьох металургійних [1], теплових та хімічних процесах. При дослідженнях динаміки руху рідких металевих крапель у шлаках найважливішим параметром є коефіцієнт опору. Досить часто коефіцієнт опору визначають або за законом Стокса, для руху при малих числах Рейнольдса, або за більш складними залежностями, які враховують зміну характеру обтікання сфери зі збільшенням критерія Рейнольдса.

Метою дослідження є розвиток уявлень стосовно механізмів переміщення металевих крапель і продуктів реакцій ковшової десульфурзації у шлак, коалесценції та руху крапель в об'ємі шлаку, умов повернення металу до ковшової ванни у нестационарних температурних умовах.

До найбільш розповсюдженої технології десульфурзації переробного чавуну відносять коінжекційну, при якій у ковшову ванну інjektується суміш порошкоподібного вапна та диспергованого магнію [1].

Крім часткового використання вапна на видалення сірки з чавуну, з утворенням $\text{CaS}_{\text{ТВ}}$, по ходу десульфурзації введений магній, у суміші з газом-носієм, утворює газові бульбашки, які спливають до границь «шлак-метал», «атмосфера-шлак» та «атмосфера-метал». Якщо прийняти, що сірка, у переважній кількості, вступає у реакцію з магнієм на поверхні його бульбашок [2], то її концентрація визначиться величиною адсорбції відповідно рівнянню Гіббса, кг/м^2 : $\Gamma = -\frac{[S]}{RT} \frac{\partial \sigma}{\partial S}$, де $[S]$ – поточний вміст сірки у металевому розплаві, %; $\frac{\partial \sigma}{\partial S}$ – відношення зміни поверхневого натягу розплаву та концентрації сірки в металі.

З врахуванням того, що концентрація магнію у бульбашці значно перевищує концентрацію сірки на його поверхні, можна вважати, що вся сірка

перетворюється на MgS_{TB} . Одночасно протікає процес розкиснення розплаву. Продукти взаємодії магнію з сіркою та киснем, у вигляді плівок MgS_{TB} та MgO_{TB} накопичуються на границі «газовий пузир-металевий розплав». Таким чином, поверхня пузирів вкривається металевою оболонкою, у складі якої є поверхнево активна сірка, яка, крім того, з об'єму металу дифундує до поверхні пузиря. Пузир з металевою плівкою на поверхні, після спливання на границю «шлак-метал» у області відкритої зони спливання пузирів, руйнується, з викиданням у оточуючий простір рідких крапель металу, насичених сіркою. Покривний шлак, у свою чергу, збагачується MgS_{TB} та MgO_{TB} за рахунок змивання металевої плівки з кормової частини пузиря у об'єм шлаку.

Раніше встановлено [3], що у залежності від фізико-хімічного стану ковшового шлаку металева плівка з пузирів, що руйнуються, при охолодженні у шлаку може утворювати частинки металу як округлої або овальної, так і неправильної форми. При руйнуванні пузирів у гетерогенному сухому шлаку утворюються, у переважній кількості, металеві частинки неправильної форми. У межах відкритої зони на поверхні ванни (область виходу пузирів уздовж зануреної в метал фурми) при перетинанні границі «атмосфера-метал» металева оболонка з поверхні пузирів, у момент їх руйнування, викидається під різними кутами на поверхню шлаку та за межі ковша. Таким чином формується ендогенна металева фаза у верхніх шарах шлаку у вигляді крапель (а після їх кристалізації – корольків різних фракцій). Визначено також, що співвідношення характерних груп за діаметрами металевих корольків складає: 0,5-2,5 мм – 10-16%; 6-8 мм – 10-20%; >10 мм – 30-45%. Зі зменшенням діаметру корольків від 2,5 мм та менше спостерігається тренд на підвищення в останніх вмісту сірки.

Покривний шлак, що скачують з поверхні ковшової ванни після десульфурації, містить від 65 до 80% заліза. Ефективна екстракція металу зі шлаку та полегшення переробки відходів шлаку залишається актуальними завданнями. Дослідження та створення умов для коалесценції крапель металу і їх повернення зі шлаку до металевої ванни, з метою зменшення втрат чавуну, залишаються актуальним завданням.

Зазвичай, внаслідок охолодження, чавун із доменної до моменту надходження на установку десульфурації перенасичується вуглецем, що у свою чергу призводить до утворення графіту. Утворені частинки (хлоп'я, що обумовлено присутністю антисфероїдизуючого елементу - S) графіту здатні до утворення прошарку між шлаком та чавуном. Зростання кількості графіту у шлаку по ходу транспортування чавуновозного ковша сягає 5% [4]. В цей же період характерною особливістю є і збільшення вмісту (SiO_2) та (FeO) при зменшенні (CaO) і основності на 0,1-1,1 у порівнянні з доменними шлаками на випуску з печі, що змінює коефіцієнт розподілу сірки (L_s). За даними [4] приріст $[S]_{чав}$ складає від 0,007 до 0,017%.

Графіт, що має густину 2200 кг/м^3 , підіймається з металевого розплаву до границі зі шлаком, і, на думку [4], може перешкоджати процесу видалення сірки із розплаву чавуну за рахунок блокування MgS_{TB} , що переноситься газовими пузирями через границю «шлак-метал» у ковшовий шлак. Механізм блокування

перенесення утвореного у металевій ванні $MgS_{\text{тв}}$ до об'єму шлаку аналогічний механізму, запропонованому Стритом зі співавторами (2019) для частинок $Ti(C,N)$. Частинки графіту не спроможні «пробити» в'язкий покривний шлак (густиною 2700-2900 кг/м³) та накопичуються на границі «шлак-метал». Насичений вуглецем чавун з малою концентрацією кисню (менш 1 ppm) не змочує хлоп'я графіту. Останні також не змочуються і ковшовим шлаком системи $CaO-SiO_2-Al_2O_3-MnO-FeO$, характерним для коінжекційної технології десульфурзації чавуну.

Основною умовою утворення та виділення графітової спілі із чавуну вважається зменшення розчинності вуглецю у рідкому чавуні зі зниженням температури розплаву ($[C] = 1,3 + 2,57 \cdot 10^{-3}t$). Згідно з Виссером зі співавторами (2021), існує нерівномірність розподілу температури у ківші, що обумовлює локальне зниження температури на границі «шлак-метал», вуглецьємності й виділенню графіту.

Крім того, на початку вдування у металеву ванну крізь заглибну фурму порошкоподібного вапна (з витратою до 40 кг/хв, умови ПрАТ «Камет-Сталь»), в інкубаційному періоді на границі «шлак-метал» можливе утворення місць локального зниження температури з пересиченням розплаву вуглецем і виділенням графіту внаслідок збільшення місць зародкоутворення.

Графіт, який утворює прошарок на границі «шлак-метал», може покинути ковшову ванну виключно крізь вільну від шлаку поверхню, розміри якої визначаються, як показано у [5], в основному дуттьовим та шлаковим режимом операції десульфурзації.

Підвищення температури чавуну, наприклад з 1335 до 1400 °C, сприятиме зменшенню утвореної графітової спілі на 0,15%. В той же час, на противагу цим сприятливим умовам, для підвищення ефективності використання Mg на $[S]_{\text{чав}}$ термодинамічно сприятливим є понижена температура чавуну.

Авторами доповіді досліджено та запропоновано класифікацію шляхів потрапляння металевих крапель і утворених під час ковшової десульфурзації продуктів реакцій ($MgS_{\text{тв}}$, $CaS_{\text{тв}}$) у ковшовий шлак, їх перерозподіл у шлаку і вивчені умови інтенсифікації повернення металевих крапель до ванни крізь шар шлаку, у тому числі за наявності шару графіту на границі «шлак-метал».

З метою з'ясування масообмінних закономірностей при використанні заглибної фурми для продувки у ковші проведено серію експериментів на холодній моделі ковшу з використанням критеріїв Архімеду, Лапласа, Фруда та симплексів $\frac{\eta_m}{\eta_g}$, $\frac{\rho_m}{\rho_g}$, $\frac{\rho_{ш}}{\rho_{ч}}$ та $\frac{h_{ш}}{h_{ч}}$ (відповідно в'язкості масла та води, густини масла та води, густина шлаку та чавуну, висота шару шлаку та чавуну у ковші відповідно).

Масштаб моделі з плексигласу 1:12 по відношенню до 230-т ковшу конвертерного цеху ПАТ «Дніпровський меткомбінат». Для експериментів використовували виділену на плексигласовій моделі заливального ковша (1:12 до 230 т заливального ковша) характерну для промислових умов інжектування десульфураторів в потоці газу-носію «область переважного спливання газових

пузирів». При проведенні експериментів рідкий чавун моделювали водою (з температурою 20 °С), покривний шлак – моторними маслами в'язкістю від 0,05 до 0,07 Па·с. Вода при температурі 20 °С, покривний шлак та чавун при температурах ковшової обробки 1200-1400°С мали в'язкість 0,00102 Па·с, 0,05-0,30 Па·с та 0,002-0,004 Па·с відповідно. Для моделювання шару графіту на границі «шлак-метал» використовували присадку частинок поліетилену різних фракцій (густиною 0,94-0,95 г/см³).

Показано, що крім винесення металевої плівки на поверхні спливаючих пузирів, з подальшим її змиванням на границі «шлак-метал» і формуванням металевих крапель у об'ємі шлаку, до одного із варіантів потрапляння крапель у шлак доцільно віднести також їх захоплення нижнім шаром шлаку, який зтягується циркуляційними потоками до металевої ванни. Винесені у шлак краплі коалесцують та, за умови досягнення критичного розміру (3-5 мм у досліджених умовах), коли дія сили тяжіння стає більше ніж сила поверхневого натягу, осідають у нижні шари шлаку до границі з металом, а за умов достатньої витримки – повертаються до металевої ванни. На швидкість їх осідання у металеву ванну впливає величина міжфазного натягу на границі «шлак-метал», наявність і товщина прошарку графіту, в'язкість шлаку та умови коалесценції крапель. На швидкість коалесценції металевих крапель у шлаку впливають дифузійні фактори – інтенсивність перемішування та підвищення температури ванни.

При цьому коалесценція може і не відбутися внаслідок відносно великого міжфазного натягу системи «шлак-метал» (0,6 Н·м) та невеликої відносної швидкості крапель ($\leq 8 \cdot 10^{-3}$ м/сек) при підвищеній в'язкості шлаку. Створення сприятливих умов для повернення крапель металу зі шлаку до ковшової ванни при наявності прошарку графіту вимагає прийняття додаткових заходів.

Встановлено, що діаметр крапель металу нелінійно впливає на швидкість їх опускання у шлаку до границі «шлак-метал». Існує певний максимум швидкості опускання крапель у залежності від в'язкості шлаку та товщини його шару. Згідно з отриманими даними для умов 230-т ковшу мінімальний час повернення металу з об'єму шлаку до металевої ванни забезпечується при в'язкості шлаку у діапазоні 0,10-0,25 Па·с, товщині останнього до 150 мм і відсутності шару графіту на границі «шлак-метал». З перевищенням цих величин тривалість опускання металевих крапель різко збільшується.

Створення умов для попередження виділення графіту і для коалесценції дрібних крапель металу в об'ємі шлаку представляються особливо ефективними внаслідок того, що радіус крапель входить до ряду виразів для визначення швидкості переміщення до границі «шлак-метал» у квадраті.

Список літератури

1. Сігарьов Є.М. Напрямки удосконалення ковшової десульфурзації чавуну / Є.М. Сігарьов, М.М. Недбайло, І.В. Кривцун. Збірник наукових праць Дніпровського технічного університету (технічні науки), вип. 2(29). 2016. С. 3-9.

2. Momoko A., Manabu I. Filament and Droplets Formed Behind a Solid Sphere Rising Across a Liquid-Liquid Interface. *Materials Transactions*. 2004. Vol. 45. No. 3. P. 870-876.

3. Характеристика металевих корольків у шлаку після десульфурації чавуну за схемою коінжекції реагентів. Є.М. Сігарьов, А.А. Похвалітий, О.В. Довженко, та ін. *Збірник наукових праць Дніпровського технічного університету (технічні науки)*. Том 2. 2019. №35. С. 10-16.

4. Особливості шлакоутворення у ковшах з рідким чавуном. Н.Т. Ткач, А.Ф. Шевченко, Д.В. Костенко, П.С. Линдя. «Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії». *Збірник наукових праць ІЧМ*, вип. 17. 2002. С. 167-174.

5. Формування відкритої зони на міжфазовій границі при ковшовому рафінуванні розплаву. Є.М. Сігарьов, Д.С. Кочмола, М.К. Сігарьов. *Збірник наукових праць Дніпровського технічного університету (технічні науки)*, вип. 1(32). 2018. С. 3-9.

6. Вплив покривного шлаку на перебіг ковшової десульфурації чавуну. Є.М. Сігарьов, Д.С. Кочмола, К.І. Чубін. *Теорія і практика металургії*. №1-2. 2018. С. 67-75.

ПРОБЛЕМА ВІДСУТНОСТІ УНІФІКОВАНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСЛІТЕРАЦІЇ КОРЕЙСЬКОЇ ЛЕКСИКИ УКРАЇНСЬКОЮ МОВОЮ

Вишинський Д.О.

старший викладач кафедри східної культури і літератури
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Югай К.Ю

викладач кафедри східної культури і літератури
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Стелюк М.А.

старший викладач кафедри східної культури і літератури
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

У сучасному українському суспільстві спостерігається зростання інтересу до корейської мови та культури, зумовлене популярністю корейської масової культури, розвитком українсько-корейських культурних та освітніх зв'язків, а також поширенням вивчення корейської мови в закладах освіти. Водночас в українському мовному просторі спостерігається відсутність усталеної та уніфікованої системи передачі корейської лексики українською графікою. Це спричиняє паралельне функціонування різних варіантів написання корейських власних назв, географічних назв, антропонімів і термінів у наукових, навчальних, медійних та інформаційних текстах. У зв'язку з цим проблема стандартизації передачі корейської лексики українською мовою набуває не лише лінгвістичного, а й практичного значення.

Одним із чинників цієї проблеми є відсутність безпосередньої відповідності між системами романізації корейської мови та графічними й фонетичними можливостями української мови. Найпоширенішими системами романізації корейської є Revised Romanization of Korean, запроваджена в Республіці Корея у 2000 р., та система McCune–Reischauer, розроблена на основі фонетичних характеристик корейської мови. Водночас обидві системи призначені передусім для передачі корейської графіки латиницею, а не для безпосередньої адаптації корейської лексики до української кириличної системи [1; 2]. Тому механічне перенесення романізованих форм в українську мову не завжди забезпечує послідовну передачу корейської вимови та не розв'язує проблему української графічної адаптації.

Труднощі передачі корейської лексики українською мовою можна систематизувати за кількома основними групами. Фонетичні труднощі зумовлені відмінностями між фонологічними системами корейської та української мов. Зокрема, корейська тричленна опозиція приголосних, представлена слабкими, напруженими та придиховими приголосними, не має повних фонологічних

відповідників в українській мові. Це ускладнює вибір стабільних засобів їх графічної передачі.

Фонологічні труднощі пов'язані з позиційними та комбінаторними змінами корейських звуків. Асиміляція, палаталізація, носалізація та інші процеси можуть призводити до відмінностей між фонемним складом слова, його графічною формою в хангилі та фактичною вимовою. Відповідно, під час вибору українського написання постає питання, що саме має бути основою передачі: графічна структура корейського слова чи його фонетична реалізація.

Графічно-орфографічні труднощі зумовлені специфікою корейської писемності. Хангиль має складову графічну організацію, а фінальні приголосні, або 받침, функціонують за особливими правилами вимови. Тому пряме поскладове перенесення корейського написання в українську графіку не завжди відтворює реальну фонетичну структуру слова. Особливого значення ця проблема набуває під час передачі власних назв, оскільки різні принципи їх адаптації можуть призводити до появи паралельних українських варіантів.

Окрему групу становлять нормативно-стандартизаційні труднощі. Відсутність усталеної системи передачі корейської лексики українською мовою зумовлює конкуренцію різних підходів: орієнтацію на корейську графіку, вимову, латинську романізацію або вже наявні традиційні українські форми. У результаті одне й те саме корейське слово може мати кілька варіантів написання залежно від джерела та сфери використання.

Відсутність уніфікованого підходу має низку практичних наслідків. У навчальному процесі вона ускладнює формування послідовних навичок роботи з корейськими власними назвами та лексикою; у науковій комунікації може призводити до неоднакового оформлення бібліографічних і термінологічних матеріалів; у медійному просторі спричиняє варіативність написання імен, географічних назв, назв культурних явищ та інших реалій. Крім того, відсутність єдиних принципів ускладнює пошук і зіставлення інформації в українськомовних та міжнародних джерелах.

Отже, проблема передачі корейської лексики українською мовою полягає не лише у відсутності формальної відповідності між двома графічними системами, а й у необхідності визначення єдиних принципів вибору між фонетичним, фонологічним і графічним способами передачі корейських мовних одиниць. Розроблення уніфікованої системи має враховувати специфіку корейської фонетики та фонології, структуру хангиля, особливості української графіки й орфографії, а також функціонування запозичених власних назв і термінів у різних сферах української комунікації. Перспективним напрямом подальших досліджень є формування системи практичної передачі корейської лексики українською мовою, яка забезпечувала б фонетичну адекватність, графічну послідовність та нормативну стабільність відповідних форм.

Список літератури

1. McCune G. M., Reischauer E. O. The Romanization of the Korean language, based upon its phonetic structure. Transactions of the Korea Branch of the Royal Asiatic Society. 1939. Vol. 29. P. 1–55.
2. National Institute of Korean Language. The Revised Romanization of Korean. Seoul : Ministry of Culture and Tourism, 2000.

МОВА ПРАВА ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЛАДИ: ЛІНГВІСТИЧНО-РИТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЛЕГІТИМАЦІЇ ПРАВОВИХ РІШЕНЬ

Дзюба Майя Миколаївна,
кандидат філологічних наук, доцент
кафедри журналістики та
українознавства, Національний
університет водного господарства та
природокористування, м. Рівне

Смолій Ірина Петрівна,
старший викладач кафедри
загальнотеоретичних правових та
гуманітарних дисциплін Рівненського
інституту КУП НАНУ, м. Рівне

Класична правова доктрина тривалий час виходила з переконання, що юридична мова є нейтральним, прозорим провідником суверенної волі законодавця, покликаним механічно переносити абстрактні норми в площину соціальних фактів без жодних смислових викривлень. Проте аналітична думка зруйнувала цю механістичну ілюзію, засвідчивши, що правничий дискурс не віддзеркалює дійсність, а сам постає середовищем зародження, структурування та здійснення владних відносин. Стійкість правопорядку спирається не так на державну монополію на фізичний примус, як на символічну здатність мови легітимізувати це насильство, представляючи його адресатам як раціональне, справедливе та суспільно необхідне. Саме тут пролягає розмежування між суто формальною легальністю норми та її глибинною легітимністю, де мова виступає трансформатором, що перетворює інституційний тиск на внутрішньо визнаний нормативний обов'язок.

Методологічні зрушення в науковій думці XX–XXI століть піддали ґрунтовній критиці механістичну модель правової комунікації, однозначно засвідчивши, що правничий дискурс не є пасивним дзеркалом соціальних процесів, а постає первинним простором зародження, інституціоналізації та безпосередньої реалізації владних відносин. У цьому контексті особливої теоретичної ваги набуває розмежування категорій процедурної легальності та змістовної легітимності. Якщо легальність вичерпується дотриманням формальних процедур нормотворення, то легітимність вимагає аксіологічного сприйняття та внутрішнього визнання обов'язковості приписів з боку суспільства. Саме юридична мова виступає тим медіатором і трансформатором, який конвертує зовнішній інституційний тиск у внутрішньо усвідомлений нормативний обов'язок адресата. Разом із тим, специфіка мовних механізмів, які

забезпечують переконливість і нормативну силу судового акта, досі залишається недостатньо концептуалізованою у вітчизняній правовій науці.

З огляду на це, першорядним науковим завданням постає розкриття глибинних лінгвістичних і риторичних конструктів юридичного дискурсу, за допомогою яких правовий текст формує відносини субординації та забезпечує нормативне визнання й підкорення судовому рішення. Вихідним пунктом для розв'язання цього завдання є осмислення онтологічного статусу правничого висловлювання. Зазначений владний тягар не є суто зовнішнім нашаруванням – він безпосередньо впливає з перформативної природи юридичного слова. Звернення до теорії мовленнєвих актів дає змогу виявити, що процесуальні формулювання на кшталт «суд постановляє» чи «визнати винним» не констатують події минулого й не прогнозують майбутнє. Вони творять безповоротний юридичний факт безпосередньо в момент виголошення: одним актом мовлення припиняється право власності чи скасовується особиста свобода суб'єкта.

Утім, перформативна дієвість такого висловлювання живиться не так його лінгвістичною структурою, як авторитетом інституції, санкціонованої державою, яка наділяє мовця правом говорити від імені Закону. У філософських координатах М. Фуко правовий дискурс постає втіленням формули «влада–знання», диктуючи канони допустимого мовлення та встановлюючи монополні критерії розрізнення істинного й хибного, де окремі аспекти людського буття авторитарно маргіналізуються як юридично несуттєві. Аргументуючи думку про те, як суд установлює монополні критерії допустимого мовлення, М. Фуко в праці *«Наглядати й карати: народження в'язниці»* говорить про те, що «влада і знання безпосередньо передбачають одне одного; немає відносин влади без відповідного утворення поля знання, як немає й знання, яке водночас не передбачає і не утворює відносин влади» [2, с. 32].

Із соціологічної перспективи П. Бурдьє ця система здійснює символічне насильство через жорстку герметичність юридичного поля. Як переконує дослідник, «судове поле є простором боротьби за монополію на право говорити право, тобто розкривати істинний зміст правил і виголошувати вердикт... Юридична мова функціонує як універсальний транслятор, що нейтралізує та знеособлює людські драми, заміщуючи безпосередній конфлікт абстрактною боротьбою дефініцій між професійно визнаними агентами» [1, с.151–152].

Насичена архаїзмами, латиною та багатокомпонентними синтаксичними конструкціями, мова утворює герметичний бар'єр: суб'єкт, входячи до зали суду зі своїм живим боєм, виявляється німим перед обличчям системи. Його позбавлено можливості висловлюватися природною мовою, через що він змушений звертатися до ліцензованого посередника – адвоката, який перекладає людську трагедію відчуженими поняттями реституцій чи презумпцій. Ця монополія на інтерпретацію перетворює мову на інструмент когнітивного відчуження, змушуючи сприймати сконструйовану ієрархію як непорушний закон самої природи.

Судове рішення набуває легітимності не завдяки чистому логічному висновку, а через розгорнутий риторичний акт переконання, що синтезує класичні виміри етосу, логосу та пафосу. Правовий етос утверджує абсолютний авторитет суду через витіснення особистості автора: суддя не пише від власного імені, текст маркується конституційними формулами верховної влади, а сам мовець розчиняється в образі безстороннього, вічного арбітра, який репрезентує об'єктивне промовляння надлюдського Закону.

Логос у судовому рішенні конструює ілюзію непохитної необхідності, ретельно маскуючи аргументацію під строгий дедуктивний силогізм. Ця риторична схема зумисно приховує моральні коливання та складні сумніви правозастосовника, створюючи враження, ніби резолютивна частина є не вибором суддівської волі, а самоочевидним математичним наслідком.

Пафос у правосудді має специфічний характер стриманості та інституційної застороги: уникаючи експресії, він апелює до колективних страхів і базисних цінностей через категорії публічного порядку, безпеки чи суспільної моралі, спонукаючи аудиторію солідаризуватися з державним примусом заради уникнення соціального хаосу.

Доповнюють цю конструкцію юридичні метафори та фікції на кшталт «розумної людини» чи «духу закону», які виступають смисловими мостами, що дозволяють зшивати суперечливі пласти соціального буття в єдину нормативну цілісність. Прагнення досягнути повної десуб'єктивізації наративу формує специфічну стилістику судового тексту, з якого послідовно видаляється жива людина як автор. Це забезпечується граматичним ладом: безособові формули та пасивні звороти ховають того, хто насправді спостерігає й робить висновки, а масштабна номіналізація перетворює динамічний життєвий конфлікт на застиглу аналітичну схему, що звучить як констатація законів фізики.

Єдиним відчутним розломом у цій монолітній стіні інституційного мовлення стає інститут окремої думки судді. Відмовляючись підписатися під рішенням більшості, суддя кардинально змінює мовний регістр: на зміну канцелярській деперсоналізації приходить живе займенникове мовлення від першої особи, емоційна насиченість та відкрита філософська аргументація. Окрема думка постає бунтом індивідуального голосу проти системи, викриваючи, що вердикт колегії був не вічною істиною, а тимчасовим інтерпретаційним компромісом.

Сьогодні традиційна модель легітимації права стикається з масштабними викликами доби. З одного боку, суспільство вимагає подолання мовного відчуження, прагнучи простоти, прозорості та доступності судових текстів, через що незрозуміле рішення втрачає суспільну довіру, попри опір правничої корпорації, яка побоюється втрати фахової точності. З другого, – на зміну людським силогізмам насувається алгоритмічна раціональність штучного інтелекту. Коли правовий акт формується машинною логікою, класична риторика переконання поступається місцем непрозору обчислювальному коду, де рішення остаточно перестає шукати діалогу з людиною, постаючи перед суспільством як відчужений вердикт незбагненної цифрової сили.

Таким чином, лінгвістично-риторичний погляд на правове слово доводить, що мова ніколи не була скромною служницею юриспруденції. Вона є її серцем, її тілом і її головною владною зброєю. Легітимація рішень у сучасному світі досягається не лише формальною відповідністю закону, а здатністю тексту створити переконливий образ об'єктивності, за якою державна воля здається єдино можливим порядком буття. Правовий текст є інструментом дієвого творення соціальної дійсності, перформативна сила якого живиться легітимністю державної інституції та монополією на санкціонований примус.

Список літератури

1. Бурдьє П. Сила права: елементи соціології юридичного поля. *Соціологія права: генезис, теорія, практика* / пер. з фр. Київ : Ніка-Центр, 2007. С. 143–187.
2. Foucault M. *Surveiller et punir: Naissance de la prison*. Paris : Gallimard, 1975. 328 p.
3. Bourdieu P. *Language and Symbolic Power* / ed. and introd. by J. B. Thompson ; transl. by G. Raymond, M. Adamson. Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1991. 302 p.

ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ СТИЛІСТИЧНОЇ ВИРАЗНОСТІ У РОМАНІ МЕГ КЕБОТ «THE PRINCESS DIARIES, VOLUME 2: PRINCESS IN THE SPOTLIGHT»

Терехова Лілія Володимирівна

доцент кафедри лексикології та стилістики англійської мови
факультету романо-германської філології
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Мосієнко Олена Ігорівна

студентка магістратури
факультету романо-германської філології
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Поняття графічних стилістичних засобів охоплює різноманітні методи зовнішньої організації художнього тексту. Вони включають нестандартні способи розташування текстових елементів та особливі варіанти зображення окремих літер або слів, що надає тексту стилістичних відтінків [1, с.36]. Завдяки цим засобам автор акцентує увагу на певних частинах тексту, що сприяє приверненню уваги читача.

У цьому дослідженні розглядається графічна стилістична подача тексту у другій книзі однойменної серії романів Мег Кебот “The Princess Diaries”. Сюжет продовжує історію про підлітка Мію Термополіс, яка проходить підготовку до своєї нової ролі після несподіваної новини про те, що вона є спадкоємицею трону невеликої європейської країни Дженовії. У книзі описується, як Мія стикається з типовими підлітковими проблемами, такими як перше кохання, непорозуміння з друзями та конфлікти з мамою, паралельно із досягненням своєї нової ролі. Цей шлях сповнений незвичайних ситуацій та викликів.

Роман оформлений у формі щоденникових записів та насичений графічними стилістичними засобами, що надає можливість авторці вдало передати почуття, думки та переживання героїв.

Наприклад, емоційне мовлення персонажів може бути переданим за допомогою капіталізації, як у випадку, коли Тіна, одна із подруг Мії, допитується в неї, хто саме із хлопців їй подобається:

“WHO IS IT??? WHO IS IT???” [2, с.57]

Як бачимо, тут використано повтор капіталізованого питального речення із потроєним знаком питання. Це дозволяє графічно передати наполегливість Тіни.

Наступним прикладом використання капіталізації є те, як головна героїня роману робить записи про своїх бабусь та дідусь. З одного боку, свою бабусю по татовій лінії, королеву Дженовії, вона називає на французький манер “Grandmère” (1), тоді як бабусю та дідуся по маминій лінії – “Mamaw” та “Papaw” (2), що є поширеним варіантом неформального звернення у деяких регіонах Америки. Капіталізація таким чином дозволяє підкреслити, що Мія ставиться із повагою

до своїх бабусь та дідуся, не зважаючи на те, де вони мешкають, і якого вони походження:

(1) "I never thought I would say this, but I am worried about Grandmère." [2, с.93]

(2) "He lowered his voice, so Mamaw and Papaw wouldn't hear." [2, с.126]

У підсумку зазначимо, що графічні стилістичні засоби у романі "The Princess Diaries: Princess in the Spotlight" допомагають розкрити авторський задум та додають тексту особливої насиченості. Це дозволяє читачам краще зрозуміти переживання та емоції героїв, робить текст динамічним та автентичним, адже щоденниковий стиль книги нагадує щиру розмову Мії із найближчою подругою.

Список літератури

1. Єфімов Л. П., Ясінецька О. А. Стилїстика англїйської мови і дискурсивний аналіз. Вінниця: Нова книга, 2004. 240 с.

2. Cabot M. P. "The Princess Diaries, Volume 2: Princess in the Spotlight" HarperCollins Publishers Inc., 10 East 53rd Street, New York, NY 10022. 198 с. URL: <http://www.harpercollinsebooks>.

«ПОЕЗІЯ І ПРАВДА» ЙОГАННА ВОЛЬФґАНґА ФОН ГЕТЕ ЯК ІНТЕРТЕКСТУАЛЬНЕ ДЖЕРЕЛО «ФЕЛІКСА КРУЛЛЯ» ТОМАСА МАННА

Шевців Галина Михайлівна

канд. філол. наук., ст. викладач кафедри
німецької та французької мов і методики їх навчання
ДДПУ ім. Івана Франка

У передмові до свого відомого життєпису «З мого життя. Поезія і правда» (Aus meinem Leben. Dichtung und Wahrheit) (1811/33) Йоганн Вольфганг фон Гете цитує сфабрикованого ним листа, який нібито написав йому давній друг з нагоди виходу зібрання його творів і таким чином спонукав письменника до написання автобіографії. «Wir haben, teurer Freund, nunmehr die zwölf Teile Ihrer dichterischen Werke beisammen, und finden, indem wir sie durchlesen, manches Bekannte, manches Unbekannte; ja manches Vergessene wird durch diese Sammlung wieder angefrischt. Man kann sich nicht enthalten, diese zwölf Bände, welche in einem Format vor uns stehen, als ein Ganzes zu betrachten, und man möchte sich daraus gern ein Bild des Autors und seines Talents entwerfen. Nun ist nicht zu leugnen, daß für die Lebhaftigkeit, womit derselbe seine schriftstellerische Laufbahn begonnen, für die lange Zeit, die seitdem verflossen, ein Dutzend Bändchen zu wenig scheinen müssen. Ebenso kann man sich bei den einzelnen Arbeiten nicht verhehlen, daß meistens besondere Veranlassungen dieselben hervorgebracht, und sowohl äußere bestimmte Gegenstände als innere entschiedene Bildungsstufen daraus hervorscheinen, nicht minder auch gewisse temporäre moralische und ästhetische Maximen und Überzeugungen darin obwalten. Im ganzen aber bleiben diese Produktionen immer unzusammenhängend; ja oft sollte man kaum glauben, daß sie von demselben Schriftsteller entsprungen seien» [1, с. 9].

Уявний друг наголошує, що дванадцять томів творів Гете слід розглядати як одне ціле. Однак інколи ці твори виявляються дещо незв'язними, тому важко повірити, що в них один автор. У цьому посланні висловлюється думка, що для повного розуміння цілісного літературного доробку необхідно знати якомога більше про життєві обставини автора, за яких окремі твори виникали. Життя, твір і автор, тобто основні поняття герменевтики, постають тут як категорії, що в сенсі історичної дійсності можуть взаємно проливати світло одна на одну [2].

Зауважимо, що сам Гете був одним із перших, хто релятивізував герменевтичну автобіографічну парадигму, що лежить в основі його «Поезії і правди». Так, у 1811 році в «Щоденниках і річних нотатках» (Tag- und Jahreshefte) він зауважує, що «досить скромно назвав таку ретельно сумлінно опрацьовану працю «Правда і поезія», глибоко переконаний, що людина в теперішньому, а ще більше у спогаді, моделює зовнішній світ за своїми власними особливостями» [2]. Отже, за Гете, фактичність у життєписі не можна просто так відокремити від вигадки. Як натякає вислів про «ретельну сумлінність», це,

однак, не означає, що «правда» є нехтовною величиною. Це радше гносеологічна констатація того, що людське сприйняття перебуває під впливом особистості. Людина формує образ світу за своїми власними особливостями.

Відмежування Гете автобіографічної «правди» «від фактуальності пережитого» становить підхід, до якого згодом пристає Томас Манн у «Сповіді авантюриста Фелікса Крулля. Перша частина мемуарів» (1910/54) «*Bekenntnisse des Hochstaplers Felix Krull*» [3]. Як відомо, цей роман значною мірою є пародією на «Поезію і правду». «Зізнання авантюриста Фелікса Крулля» – це особлива форма пародії та вищий ступінь імітації стилю «Поезії і правди» Гете. Пародійність Томаса Манна побудована на ефекті «перебільшення» та надає специфіці стилю Гете комічного спрямування. Але разом із тим це гумористична пародія, яка за визначенням, будучи не позбавленою критицизму, є в цілому дружньою по відношенню до оригіналу [4, с. 481].

Від народження Феліксу судилося бути улюбленцем долі, так сам про себе судить герой оповіді. Зрештою, він народжується в неділю й носить ім'я Фелікс, що в перекладі означає «Щасливчик». Син невдалого виробника ігристих вин, хлопець зростає в провінції, у Рейнгау. Вже в ранньому дитинстві Фелікс виявляє неабиякі здібності. Все це дуже перегукується з відомими розповідями Гете, який такою вважав себе улюбленцем богів та наголошував про це у своєму життєписі..

Робоча нотатка до «Фелікса Крулля» мовить: «Хто щиро любить світ, той формує себе приємним для нього» [2]. Як бачимо, цей рядок, витриманий у гетівському дусі, пародійно обертає вищезгадане міркування: тепер людина формує образ своїх особливостей відповідно до світу. Водночас нотатка дає підстави припускати, що Томас Манн вдавня до взірця «Поезії і правди» ще й тому, що це забезпечувало йому той мистецький простір, якого його задумана автобіографія авантюриста через свою суть потребувала.

Як відомо, роман Томаса Манна «Сповідь авантюриста Фелікса Крулля» було опубліковано в 1954 році, незадовго до смерті автора. Цей твір відтворює мемуари 40-річного оповідача від першої особи та головного героя Фелікса Крулля, який, озираючись назад, розповідає про етапи свого минулого життя. Перші нотатки цього твору були зроблені в 1910 році, а вже в 1911 році робота над романом була відкладена на довгі 40 років. Цей твір так і залишився фрагментом, оскільки запланованого його продовження автор написати вже не встиг. Наголосимо, що саме фрагментом свій роман називає сам автор.

На початку «Фелікса Крулля» оповідач оголошує мотиви свого письма: він хоче скласти свої «зізнання», і робити це має намір «з найдосконалішою відвертістю». «Яка ж моральна цінність і сенс, – пояснює він, – могли б бути приписані зізнанням, що були б написані під іншим кутом зору, ніж під кутом істинності!» [3]. Отже, прагнення істини спонукає його писати автобіографію. Томас Манн дозволяє Круллеві тут посилатися на Жан-Жака Руссо, який у своїй «Сповіді» (1782/89), так само на самому початку, запевняє, що бажає відкритися читачеві у своїй «цілковитій природній правді» [5, с. 12]. Проголошуючи «істинність» найвищим принципом свого письма, оповідач відсилає до вже готового поняття істини. Руссо не є історичною постаттю власних

автобіографічних творів. Їх змістом є відкрита пустота в глибині свідомості, яку ніщо не може заповнити.

Однак руссівську «природню правду» також не слід розуміти буквально. У 1904 році Томас Манн записав собі речення Мішеля де Монтеня, в якому філософ ототожнює себе зі своїми «Пробами» (1572/92): «J'ai fait ce que j'ai voulu: tout le monde me recognoist en mon Livre et mon Livre en moi» [6]. Цим Монтень навіює думку, що його внутрішній світ безпосередньо виражається у його творі; він лежить там як або, краще сказати є відкритою книгою. Подібно він завершує передмову до «Проб» і пише, що хоче зобразити себе у своєму простому, природному й повсякденному способі буття, без прикрашань і манірності: «Je veux qu'on me voie en ma façon simple, naturelle et ordinaire, sans contention et artifice» [6].

Отже він хоче написати книгу, в якій він постає без жодних прикрас. Головна тема цього вступу – це думка про щирість та природність. Автор готовий показувати себе справжнього та всі свої вади, свій справжній образ. Власна персونا є в нього головною темою і формою твору. Дуже ймовірно, що руссівська «природня правда» сягає корінням Монтеня. У будь-якому разі, вона є риторичним мистецьким продуктом, що Томас Манн, особливо під критичним впливом Фрідріха Ніцше на мову, добре усвідомлював: «Якщо ця людина [Руссо] любить істину більше, ніж себе, то я дурень. Він любить істину не заради неї самої; він любить її так, як Наполеон любив владу: «en artiste» [цитую за 2].

Як Круллове використання «істинності» в деталях, так і його автобіографічне письмо загалом є вкрай сумнівним. Саме в цьому полягає іронія роману, яка не випадково відображається вже в заголовку: «Сповідь авантюриста» – це оксиморон, внутрішня суперечність, річ у своїй основі неможлива. На цьому моменті Томас Манн наголошував особливо. Спочатку він хотів назвати твір «Сповіддю злодія та шахрая Фелікса Крулля», що зробило б суперечливість заголовка ще сильнішою. У зізнаннях Крулля немає жодного каяття, немає якогось особливого перевороту в його світогляді. Він відкривається перед своїм читачем для самопрославлення. Відсутність у ньому будь якого каяття робить цей твір пародією на сповідальний жанр. Більше того, цей твір руйнує класичну уяву про роман-виховання («Bildungsroman»). Це розповідь про шляхетне становлення у світі ілюзій та обману.

Під пародіювання попадає гетевський класицизм, особливий вибір слів, застарілі словосполучення і т.д. Томас Манн жодного разу в цьому романі не згадує імені Гете, але час від часу вказує на нього, як наприклад, на початку першої глави, який для уточнення деяких стилістичних моментів наведемо мовою оригіналу: „Der Rheingau hat mich hervorgebracht, jener begünstigte Landstrich, welcher, gelinde und ohne Schroffheit sowohl in Hinsicht auf die Witterungsverhältnisse wie auf die Bodenbeschaffenheit, reich mit Städten und Ortschaften besetzt und fröhlich bevölkert, wohl zu den lieblichsten der bewohnten Erde gehört. Hier blühen, vom Rheingaugebirge vor rauhen Winden bewahrt und der Mittagssonne glücklich hingebreitet, jene berühmten Siedlungen, bei deren Namensklänge dem Zecher das Herz lacht, hier Rauenthal, Johannisberg, Rüdesheim,

und hier auch das ehrwürdige Städtchen, in dem ich, wenige Jahre nur nach der glorreichen Gründung des Deutschen Reiches, das Licht der Welt erblickte [3].

Химерно ускладнена манера мовлення головного героя ще хоч якось годиться для того, щоб підкреслити його самоусвідомлення й бажаний статус, але автор змушує й усіх інших персонажів, навіть юних доньок, наслідувати мовлення Крулля. Тут можна вести мову про так звану метамовну нав'язливість, коли персонажі безперервно коментують власне мовлення, створюючи безкінечний рефлексивний шум. Кожна фраза проходить крізь фільтр умовності, ввічливості, рольової гри, соціального маскування. Томас Манн зрівнює всіх персонажів у цьому не тому, що не вміє їх розрізняти, а тому, що суспільство, яке він зображує, нівелює індивідуальність на рівні мови. Це критичний жест, а не недолугість.

Як відомо, Томас Манн робив тривалу перерву у роботі над цим романом. Пояснення цьому знаходимо у його листуванні з письменником і перекладачем Германном Стрезау (1894-1964), зокрема у листі від 3 жовтня 1954 року. Причиною перерви став вибраний ним пародійно-гіперболічний тон оповіді, який практично неможливо було втримати в межах великої книги. Так звана перерва була заповнена роботою над іншими творами. Але він ніколи не випускав з поля зору шахрайський роман та матеріали до нього. Лише після Другої світової війни він успішно продовжив роботу над цим рукописом. Роком народження Фелікса мав бути 1875-й, тобто рік народження самого автора. Батько Крулля помирає 1893 року, як і батько Манна; через рік Крулля вирушає до Парижа, тоді як молодий Томас Манн 1894 року в Мюнхені почав будувати свою письменницьку кар'єру. Всі ці деталі вказують на автобіографічність цього твору. Мовна елегантність цієї вигаданої автобіографії, її іронічна двозначність, а також чарівна інтрига гумористично зображають Фелікса Крулля як «бога злодіїв», майстра на всі руки, здатного впоратися з будь-якою новою й несподіваною ситуацією.

Натомість Поль де Ман розуміє автобіографію не як жанр або текстовий тип, а як «фігуру читання або розуміння», яка щоразу виникає, «коли про текст кажуть, що він написаний кимось» [7]. У випадку автобіографічного письма автор, однак, робить себе об'єктом власного розуміння, через що процес взаємного віддзеркалення суб'єктів, задіяних у процесі читання, стає, так би мовити, «внутрішньою текстовою ознакою» [7]. Такий ефект віддзеркалення у «Феліксові Круллі» виявляється через мотив нарцисизму. У пізньому коментарі Томас Манн підкреслює у Крулля здатність, пов'язану з власною любов'ю до світу, зачаровувати світ: «Закоханий у світ, не маючи змоги служити йому поміщанськи, він прагне, щоб і світ закохався в нього самого, що йому, завдяки його талантам, цілком вдається» [3]. Справді, нарцисична потреба оповідача подобатися – він сам віддає перевагу слову «чари приємності». Вона поширюється також на читача, так що між ними поступово розвивається своєрідний любовний дискурс.

Щодо автобіографії Крулля в де-мановій моделі опису впадає в око ще дещо інше. Розрізнення між вигадкою та фактичністю видається тут не «питанням

«або-або», а невіршуваним». Де Ман говорить у цьому контексті про вигадано-фактичне «маскарадне дійство» (Maskenspiel) автобіографії. До того ж автобіографічне письмо через властиву кожному процесові розуміння віддзеркалюваність дає змогу побачити «тропологічну структуру, що лежить в основі» будь-якого пізнання. Відповідно, життєпис Крулля відзначається певною самореферентністю, яку неможливо уявити без пародійних відсилань до «Поезії і правди». У мистецтві цей термін позначає розповідь про себе та про процес свого становлення. Нерозрізняваність вигадки й фактичності, закладена в автобіографії, стає, так би мовити, наочно зображеною, коли оповідач, наприклад, бреше саме тоді, коли претендує на «істинність». Автобіографічне письмо у «Феліксові Круллі» створює, таким чином, місце, де інсценується як бездонно тропологічне шахрайське мовлення, так і згадане маскарадне дійство у своїй псевдофактичності.

Список літератури

1. Goethe Johann Wolfgang. Poetische Werke / Werke in 16 Bänden [2. Auflage]. Band 13 : Aus meinem Leben. Dichtung und Wahrheit. Anmerkungen und Erläuterungen : Hans-Heinrich Reuter, Annemarie Noelle, Gerhardt Seidel. Aufbau-Verlag Berlin und Weimar, 1967. 1050 S.
2. Onur Bazarkaya. Inszenierte Scheinfaktualität. Autobiographie als Maskenspiel in Thomas Manns Felix Krull. Режим доступу до тексту : https://www.academia.edu/37139982/Inszenierte_Scheinfaktualit%C3%A4t_Autobiographie_als_Maskenspiel_in_Thomas_Manns_Felix_Krull
3. Mann Thomas. Bekenntnisse des Hochstaplers Felix Krull. Der Memoiren erster Teil [Електронний ресурс] / Режим доступу до тексту: http://lrc-web.modlang.ohiou.edu/lrc/poetry/KATZ/Hilfen/Formen_des_Erzählens/Romananfänge/Romananfänge_des_20_Jahrhunde/Thomas_Mann_Die_Bekenntnisse/_thomas_mann_die_bekenntnisse_.html
4. Шевців Г.М. «Зізнання авантюриста Фелікса Крулля» Томаса Манна як пародія на велику автобіографію. Актуальні проблеми слов'янської філології: міжвуз. зб. наук. ст. / відп. ред. В.А. Зарва. Бердянськ : БДПУ, 2009. Вип. XXIII. С. 475-481.
5. Руссо Ж. Ж. Исповедь ; [пер. с фр. Д. Горбова и М. Розанова. Автор предисловия И. Верцман]. М. : ЭКСМО, 2002. 640 с.
6. Montaigne Michel Eyquem de : Essais. Paris. 1958. 375 P.
7. De Man, Paul: Die Ideologie des Ästhetischen. Hrsg. von Christoph Menke. Aus dem Amerikan. übers. von Juergen Blasius. Suhrkamp: Frankfurt a. M. 1993. 300 S.

МОВНА ЕКОНОМІЯ В СУЧАСНІЙ КОРЕЙСЬКІЙ МОВІ: КОНКУРЕНЦІЯ СКОРОЧЕНИХ І ПОВНИХ ФОРМ У ЦИФРОВІЙ КОМУНІКАЦІЇ

Югай К.Ю

викладач кафедри східної культури і літератури
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Цифровізація комунікації активізує мовні процеси, спрямовані на оптимізацію передавання інформації. Одним із таких процесів є мовна економія, що виявляється у скороченні мовних одиниць, вилученні окремих компонентів висловлення та створенні компактних номінацій. Особливо виразно ці тенденції простежуються в сучасній корейській мові, де цифрове спілкування стало середовищем активного поширення скорочених форм. Метою дослідження є визначення основних способів творення скорочених одиниць у сучасній корейській мові та з'ясування особливостей їхньої функціональної конкуренції з повними формами в цифровій комунікації.

Мовна економія в корейській інтернет-комунікації реалізується через усічення слів і словосполучень, редукцію окремих компонентів та утворення нових компактних одиниць. Лі Джінсон зазначає, що корейська інтернет-мова характеризується активним використанням скорочених форм і пропуском окремих елементів, що сприяє прискоренню комунікації. Специфічною рисою корейської мови є реалізація скорочень на рівні складових блоків, що пов'язано з особливостями корейської писемності [1].

Кім Хейон звертає увагу на обмеженість традиційного поділу скорочень на *initialism*, *acronym*, *clipping* і *blending* щодо корейського мовного матеріалу. Через складову організацію корейського письма межа між *initialism* та *acronym* є менш чіткою, а використання початкових складових стає продуктивним способом утворення нових лексичних одиниць [2]. Тому для опису корейського матеріалу доцільно враховувати не лише традиційну англomовну класифікацію, а й специфіку скорочення на рівні складів та складових блоків.

Одним із продуктивних механізмів є *clipping* — усічення, за якого повна форма замінюється формально скороченим варіантом. Наприклад, 아르바이트 → 알바 («підробіток», «тимчасова робота»). Скорочена форма 알바 має менший формальний обсяг, зберігає значення вихідної одиниці та функціонує як самостійна лексема в сучасній корейській мові. За спостереженнями Лі Сонйон і Чон Хічхана, процес усічення може супроводжуватися семантичною конденсацією, унаслідок чого скорочена одиниця набуває самостійного лексичного функціонування [3].

Іншим продуктивним механізмом є скорочення багатокomпонентних конструкцій до початкових складових компонентів. Такі утворення в корейській мові традиційно описуються в межах явища акронімізації, однак їхня специфіка зумовлює доцільність окремого врахування складового принципу скорочення [2];

4]. У цифровій комунікації поширені, зокрема, 갑분싸 ← 갑자기 분위기 싸해짐 («раптово атмосфера стала незручною»), 자만추 ← 자연스러운 만남을 추구 («прагнути природного знайомства»), 내돈내산 ← 내 돈 주고 내가 산 («купив за власні гроші») та 소확행 ← 소소하지만 확실한 행복 («маленьке, але певне щастя»). Такі одиниці дають змогу передавати зміст багатокomпонентної конструкції у значно компактнішій формі та водночас можуть набувати функції маркерів певного цифрового комунікативного середовища [4; 5].

Окрему групу становлять скорочення на основі початкових приголосних (초성) складових блоків: ㄱㅅ ← 감사 («дякую»), ㅈㅅ ← 죄송 («вибачте»). Подібні форми є характерними для цифрового спілкування, де важливими чинниками є швидкість набору та компактність повідомлення [5]. Водночас 초성-скорочення слід відмежовувати від графічних засобів на зразок ㄱㄱ та ㅎㅎ. Останні не передбачають скорочення лексичної структури слова, а виконують переважно емоційно-прагматичну функцію: передають сміх, доброзичливість, іронію або пом'якшення висловлення. Отже, цифрова мовна економія охоплює як власне лексичне скорочення, так і ширші способи графічної компресії.

Особливого значення в цьому контексті набуває функціональна конкуренція скорочених і повних форм. Скорочення не обов'язково витісняє вихідну одиницю, а співіснує з нею, виконуючи частково відмінні комунікативні функції. Вибір між повною та скороченою формою залежить від комунікативної ситуації, рівня формальності, ступеня знайомства співрозмовників, жанру повідомлення та спільного комунікативного досвіду. Повні форми забезпечують більшу нейтральність, нормативність і зрозумілість, тоді як скорочені форми характеризуються компактністю та можуть додатково маркувати неформальність, приналежність до певної комунікативної спільноти або цифрового середовища. Таким чином, протиставлення повної та скороченої форм має не лише формальний, а й стилістичний та соціопрагматичний характер.

Порівняння корейської та англійської мов демонструє відмінності в реалізації мовної економії. Для корейської характерними є скорочення слів, редукція складових, утворення одиниць із початкових складів та використання початкових приголосних, тоді як в англійській активно функціонують clipping та initialism [1; 6]. Дослідження корейських та англійських неологізмів у цифровому середовищі також засвідчує відмінності в домінуванні окремих моделей скорочення: для корейської мови характерними є скорочення складового типу та редукція, тоді як в англійській значну роль відіграють clipping та initialism [6]. Це свідчить про залежність реалізації мовної економії від структурних, фонологічних і графічних особливостей конкретної мови.

Водночас скорочені форми поступово виходять за межі суто неформального цифрового спілкування. Дослідження Чхве Чінсук, присвячене змінам інтернет-мовлення корейської академічної спільноти, засвідчує появу в академічних текстах елементів інтернет-мовлення, зокрема сленгу, жаргону та скорочень [7]. Це свідчить про поступове проникнення окремих моделей цифрової комунікації

в інші сфери використання мови, хоча вибір конкретної форми залишається залежним від жанру, адресата та комунікативної ситуації.

Отже, мовна економія в сучасній корейській мові реалізується через усичення, скорочення багатокомпонентних конструкцій до початкових складових, використання початкових приголосних та інші способи графічної компресії. Цифрова комунікація сприяє поширенню таких одиниць, орієнтуючись на швидкість продукування й декодування повідомлення. Водночас скорочені форми не просто замінюють повні, а вступають із ними у функціональну конкуренцію. Їхній вибір визначається не лише прагненням до мовної економії, а й комунікативними, стилістичними та соціопрагматичними чинниками. Повні форми зберігають перевагу в нейтральному й формальному спілкуванні, тоді як скорочені форми забезпечують компактність і водночас можуть виконувати функцію маркування неформального стилю та належності до певної комунікативної спільноти. Таким чином, мовна економія є не лише способом зменшення формального обсягу мовлення, а й механізмом формування нових лексичних одиниць і комунікативних моделей сучасної корейської мови.

Список літератури

1. Lee J. Some Characteristic Aspects of Net Language in Korean and in English. *The Sociolinguistic Journal of Korea*. 2003. Vol. 11, No. 2. P. 215–238.
2. Kim H. A Sociolinguistic Analysis of Abbreviations in Korean. *The Sociolinguistic Journal of Korea*. 2008. Vol. 16, No. 2. P. 169–192.
3. Lee S.-Y., Jeong H.-C. A Study on Clipping and Semantic Condensation. *Korean Studies*. 2019. No. 52. P. 269–289. DOI: 10.23030/inhaks.2019..52.009.
4. Lee Y. A Study for Acronymization in Korean: Focusing on a Case of Syntactic Construction to Acronym. *Korean Linguistics*. 2015. No. 69. P. 165–198.
5. Lee S.-Y. The Formation and Use of Korean Acronyms. *Cross-Cultural Studies*. 2024. No. 71. P. 77–102. DOI: 10.21049/ccs.2024.71..77.
6. Kang C.-W., Sohn I.-G. A Comparative Study of the Morphological and Phonological Simplification of Neologisms in English and Korean in Digital Environments. *The Journal of Linguistics Science*. 2025. No. 113. P. 199–221. DOI: 10.21296/jls.2025.06.113.199.
7. Choi J.-S. Changing Internet Language Features Among the Korean Scholarly Group. *The Sociolinguistic Journal of Korea*. 2020. Vol. 28, No. 2. P. 1–27. DOI: 10.14353/sjk.2020.28.2.01.

THE IMPACT OF PARENTAL DIVORCE ON CHILDREN'S PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT

Lukman Laura Bolatkyzy

4th-year student, Astana International University

Academic Supervisor:

Gulazira Shardarbekkyzy Akymbek

Senior Lecturer, Astana International University, Master of Psychology

Abstract

Parental divorce is one of the most significant changes in a child's life. It may affect the child's emotional well-being, behavior, self-esteem, and social relationships. This article examines the impact of parental divorce on children's psychological development. It also analyzes the emotional and behavioral changes that may occur following divorce, the importance of the child's developmental stage, the nature of the interparental relationship, and the role of support provided to the child. Particular attention is given to the fact that the consequences of divorce do not manifest uniformly across children. A child's adjustment to parental divorce may be influenced by factors such as the family environment, the level of interparental conflict, the quality of parent-child relationships, and the availability of social support. Therefore, parental divorce should be viewed not as an event that directly and uniformly determines a child's development but as a complex psychological process shaped by multiple interacting factors.

Keywords: parental divorce, child psychology, psychological development, emotional well-being, behavior, family relationships, social support.

The family constitutes the child's primary social environment and plays a fundamental role in shaping personality and psychological development. Within the family, children learn to communicate, express their emotions, and establish relationships with others. Parental divorce may therefore disrupt the stability of a child's living environment and affect the child's emotional state and behavior.

Following divorce, children may experience a number of changes, including no longer living with one parent, alterations in daily routines and interparental relationships, changes in the family's financial circumstances, relocation, transfer to another school, or the introduction of new family members. The impact of these changes varies across children and may depend on such factors as the child's age, the quality of family relationships before the divorce, the level of interparental conflict, and the extent of parental support provided after the divorce (Lansford, 2009).

Although research indicates a possible association between parental divorce and children's psychological adjustment, its consequences should not be generalized to all children. For example, persistent and intense interparental conflict may have a greater impact on a child's well-being than the divorce itself (Amato & Keith, 1991). Accordingly, this article examines the effects of parental divorce on children's

psychological development and identifies the principal factors that may intensify or mitigate these effects.

The Impact of Parental Divorce on Children's Emotional Development

Parental divorce represents a substantial change in a child's family life and may affect the child's emotional well-being. In a study involving 300 children in early adolescence, Dilla and Wado (2024) found that children whose parents had divorced were more likely to experience symptoms of anxiety and depression and may also demonstrate lower self-esteem. High levels of interparental conflict and a prolonged divorce process were identified as factors adversely affecting children's emotional well-being.

At the same time, the authors emphasized that children do not respond uniformly to parental divorce. Despite the difficulties they encountered, some children were able to adjust gradually to their new circumstances. This adjustment was facilitated by parental support, positive relationships with significant others, and the child's ability to cope effectively with challenging circumstances (Dilla & Wado, 2024).

Garriga and Pennoni (2022) found that the effects of parental divorce on children varied according to the quality of the parents' relationship before their separation. Therefore, when assessing the consequences of divorce, both the pre-divorce and post-divorce family environments should be considered.

The Influence of Pre-Divorce and Post-Divorce Factors

The effects of parental divorce on children are not uniform across all circumstances. Anderson (2014) reported that children from divorced families may experience emotional and behavioral difficulties more frequently. However, children's well-being may be influenced not only by the divorce itself but also by the family's socioeconomic circumstances, the quality of the interparental relationship, and the level of conflict preceding the divorce. In some cases, a reduction in interparental conflict after divorce may improve the child's well-being. Therefore, both pre-divorce and post-divorce family circumstances should be considered when assessing the effects of divorce on children (Anderson, 2014).

Negative values indicate that children from divorced families had lower scores than children from intact families, while the effect sizes are expressed in standard deviation units.

The meta-analysis conducted by Amato and Keith (1991) demonstrated that parental divorce may affect several domains of children's well-being (Table 1).

Table 1. Effects of Parental Divorce on Different Domains of Child Well-Being, Based on Amato and Keith (1991)

Domain of child well-being	Mean effect size
Academic achievement	-0.16
Behavior	-0.23
Psychological adjustment	-0.08
Self-concept	-0.09

Domain of child well-being	Mean effect size
Social adjustment	−0.12
Mother–child relationship	−0.19
Father–child relationship	−0.26

Note. Negative values indicate that children from divorced families had lower scores than children from intact families. Effect sizes are expressed in standard deviation units.

Across the 92 studies included in the meta-analysis, the largest effect sizes were observed for behavior (−0.23) and the father–child relationship (−0.26). By contrast, the effect sizes for psychological adjustment (−0.08) and self-concept (−0.09) were relatively small. These findings indicate that the consequences of divorce may extend beyond children’s emotional well-being and may also be associated with their behavior, social adjustment, and relationships with their parents.

The Importance of the Interparental Relationship

The relationship between parents must also be considered when explaining the effects of divorce on children. Grossman and Rowat (1995) studied adolescents whose parents were divorced or separated and examined the associations among interparental relationships, adolescents’ coping strategies, social support, and psychological well-being. The findings indicated that the nature of the interparental relationship influenced adolescents’ adjustment to divorce. Persistent interparental conflict may create additional emotional difficulties for children, whereas parental support may facilitate their adjustment to new family circumstances (Grossman & Rowat, 1995).

These findings demonstrate that the consequences of parental divorce cannot be adequately explained solely by the dissolution of the family unit. Children’s well-being is also influenced by the nature of the relationship between their parents following divorce.

The Role of Social Support

Social support is one of the factors that may influence children’s psychological adjustment following parental divorce. Cowen, Pedro-Carroll, and Alpert-Gillis (1990) examined the association between social support and adjustment among children of divorced parents. Their findings indicated that children who received adequate support from significant others were better able to cope with divorce-related difficulties. Social support enables children to express their feelings, accept challenging circumstances, and feel less isolated (Cowen et al., 1990).

Thus, the consequences of divorce also depend on the child’s social environment. Supportive family members and friends may facilitate the child’s adjustment to new family circumstances.

Adolescents’ Coping and Adjustment Strategies

Adolescents may differ in how they perceive and cope with parental divorce. Sumari, Subramaniam, and Khalid (2020) explored Malaysian adolescents’ experiences of parental divorce. For the adolescents who participated in the study, accepting the divorce, maintaining contact with their parents, attempting to understand

them, and receiving emotional support were particularly important. Moreover, maintaining relationships with both parents helped some adolescents adjust to their new circumstances (Sumari et al., 2020).

These findings indicate that adolescents' responses to divorce depend not only on the event itself but also on the coping strategies they employ. Therefore, acknowledging adolescents' feelings and providing them with opportunities to understand and process their circumstances are important components of the adjustment process.

The Effects of Interparental Conflict

Post-divorce interparental conflict is an important factor influencing children's adjustment. Van Dijk et al. (2020) conducted a meta-analysis of 115 studies and found that high levels of interparental conflict were associated with psychological and behavioral difficulties among children. The findings also emphasized the importance of parental support and positive parent–child relationships (van Dijk et al., 2020). Thus, for children, the nature of their parents' relationship following divorce may be more important than whether the parents continue to live together.

Conclusion

Research indicates that parental divorce may affect children's psychological well-being; however, its consequences vary across children. The principal risk factors include high levels of interparental conflict, unstable family relationships, and insufficient social support. Conversely, consistent parental support and low levels of conflict create more favorable conditions for children's adjustment. Therefore, preserving the child's emotional security and ensuring that both parents continue to fulfill their parental responsibilities are essential for minimizing the adverse effects of divorce.

References

- Amato, P. R., & Keith, B. (1991). Parental divorce and the well-being of children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 110(1), 26–46. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.110.1.26>
- Anderson, J. (2014). The impact of family structure on the health of children: Effects of divorce. *The Linacre Quarterly*, 81(4), 378–387. <https://doi.org/10.1179/0024363914Z.00000000087>
- Cowen, E. L., Pedro-Carroll, J. L., & Alpert-Gillis, L. J. (1990). Relationships between support and adjustment among children of divorce. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(5), 727–735. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1990.tb00813.x>
- Dilla, Y. R., & Wado, R. D. (2024). Understanding the impact of parental divorce on emotional development in early adolescents: A mixed-methods exploration. *Acta Psychologica*, 3(2), 81–88. <https://doi.org/10.35335/psychologia.v3i2.61>
- Garriga, A., & Pennoni, F. (2022). The causal effects of parental divorce and parental temporary separation on children's cognitive abilities and psychological well-being according to parental relationship quality. *Social Indicators Research*, 161, 963–987. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02428-2>

Grossman, M., & Rowat, K. (1995). Parental relationships, coping strategies, received support, and well-being in adolescents of separated or divorced and married parents. *Research in Nursing & Health*, 18(3), 249–261. <https://doi.org/10.1002/nur.4770180308>

Lansford, J. E. (2009). Parental divorce and children's adjustment. *Perspectives on Psychological Science*, 4(2), 140–152. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01114.x>

Ramadani, S., Fitriani, W., & Yeni, P. (2022). The impact of parental divorce on children's psychology. *Darussalam: Journal of Psychology and Educational*, 1(1), 32–39. <https://doi.org/10.55849/djpe.v1i1.12>

Sumari, M., Subramaniam, S. D. R., & Khalid, N. M. (2020). Coping with parental divorce: A study of adolescents in a collectivist culture of Malaysia. *Journal of Divorce & Remarriage*, 61(3), 186–205. <https://doi.org/10.1080/10502556.2019.1679595>

van Dijk, R., van der Valk, I. E., Deković, M., & Branje, S. (2020). A meta-analysis on interparental conflict, parenting, and child adjustment in divorced families: Examining mediation using meta-analytic structural equation models. *Clinical Psychology Review*, 79, 101861. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101861>

РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Берегова Наталія Петрівна

кандидат психологічних наук, доцент,
доцент кафедри психології та педагогіки
Хмельницького національного університету, Україна

Кукла Тетяна Сергіївна

студентка
Хмельницького національного університету, Україна
Кафедра психології та педагогіки

Проблема розвитку емоційного інтелекту особистості в сучасній психологічній науці набуває особливої актуальності, оскільки ефективність соціальної взаємодії людини визначається не лише рівнем її інтелектуального розвитку, обсягом знань та сформованістю пізнавальних процесів, а й здатністю усвідомлювати власні емоційні стани, розуміти переживання інших людей, регулювати власну поведінку відповідно до емоційної ситуації та встановлювати конструктивні міжособистісні контакти. Особливо важливим зазначений аспект є у дошкільному віці, коли відбувається інтенсивне становлення особистості дитини, розширюється коло її соціальних контактів, формується довільність поведінки, розвиваються моральні почуття та закладаються передумови майбутньої соціальної компетентності.

Емоційний інтелект розглядається як складне психологічне утворення, що поєднує емоційні та когнітивні процеси. У сучасних концепціях він пов'язується зі здатністю людини сприймати, розпізнавати, розуміти й використовувати емоційну інформацію у процесі мислення та поведінки. Такий підхід принципово змінює традиційне уявлення про емоції як явища, протилежні раціональному мисленню. Навпаки, емоційна інформація може бути важливим ресурсом пізнання, прийняття рішень, регуляції діяльності та побудови соціальних взаємин.

Поняття емоційного інтелекту сформувалося на межі досліджень інтелекту, емоцій і соціальної поведінки. Вагомий внесок у його концептуалізацію зробили Дж. Мейер і П. Саловей, які розглядали емоційний інтелект як здатність сприймати емоції, використовувати емоції для підтримки мислення, розуміти емоційну інформацію та регулювати емоції. Саме такий підхід дав змогу розглядати емоційну сферу не як сукупність стихійних переживань, а як систему психічних здібностей, яка може розвиватися в процесі навчання та соціальної взаємодії. У вітчизняній психологічній літературі емоційний інтелект також визначається як складне інтегративне утворення, пов'язане з усвідомленням і регуляцією емоцій [5, с. 433].

Значного поширення набула модель емоційного інтелекту Д. Гоулмана, у якій увага приділяється самосвідомості, саморегуляції, мотивації, емпатії та соціальним навичкам. Важливість цієї моделі для дослідження дошкільного віку полягає в тому, що зазначені компоненти можна розглядати як орієнтири розвитку емоційної сфери дитини. Зрозуміло, що дошкільник ще не володіє саморегуляцією на рівні дорослої особистості, проте саме у старшому дошкільному віці формуються її психологічні передумови: дитина починає називати власні почуття, встановлювати зв'язок між подіями та емоційними реакціями, враховувати емоційний стан іншої людини та поступово контролювати безпосередні поведінкові імпульси [4, с. 48].

Важливим для розуміння проблеми є співвідношення понять «емоційний інтелект» та «емоційна компетентність». Емоційний інтелект доцільно розглядати передусім як здатність до опрацювання емоційної інформації, тоді як емоційна компетентність проявляється у практичному володінні емоційними знаннями та навичками. Дитина може знати назви основних емоцій, але ще не вміти конструктивно діяти у ситуації образи або конфлікту. Тому розвиток емоційного інтелекту повинен обов'язково передбачати його практичне втілення у поведінці, спілкуванні та взаємодії з іншими.

Українські дослідники наголошують, що емоційний інтелект дошкільника має інтегральний характер і формується у процесі життєдіяльності дитини, спілкування, гри, мистецької діяльності, самоспостереження та рефлексії. При цьому розвиток емоційного інтелекту не відбувається ізольовано від загального психічного розвитку. Розширення емоційного досвіду, розвиток мовлення, ускладнення соціальних відносин і становлення самосвідомості створюють необхідне підґрунтя для його формування [4, с. 17].

Особливого значення у цьому контексті набуває поняття емоційної обізнаності. Воно передбачає здатність дитини розуміти, що вона переживає, розрізняти близькі за змістом емоційні стани та позначати їх словами. Для старшого дошкільника важливо перейти від загального «мені погано» до більш конкретного розуміння: «я засмучений, тому що друг не захотів зі мною гратися», «я хвилююся, тому що боюся помилитися», «я злюся, тому що мені не дозволили взяти іграшку». Саме мовне позначення емоції сприяє її усвідомленню та створює передумови для регуляції.

Старший дошкільний вік є надзвичайно важливим етапом становлення емоційного інтелекту. У цей період відбуваються якісні зміни в емоційній сфері, пов'язані з розвитком самосвідомості, мовлення, довільної поведінки, моральних уявлень та соціального досвіду. Якщо на ранніх етапах дошкільного дитинства емоційні реакції переважно мають безпосередній характер і значною мірою визначаються конкретною ситуацією, то у старшому дошкільному віці дитина поступово набуває здатності відокремлювати переживання від безпосередньої поведінки.

Психологічні дослідження показують, що емоційна сфера дошкільника перебуває у стані активного розвитку. Збагачується емоційний словник, з'являються складніші переживання, зокрема почуття гордості, сорому, провини,

співчуття, ревнощів, образи. Дитина починає не тільки відчувати емоцію, а й усвідомлювати її соціальний зміст. Наприклад, дошкільник може зрозуміти, що певний учинок є неправильним не лише через покарання дорослого, а тому, що він завдав іншій людині болю.

Для старшого дошкільника характерним є поступове формування здатності до емоційної децентрації, тобто розуміння того, що інша людина може мати інші почуття, бажання та оцінки. Це має принципове значення для розвитку емпатії. Дитина вже може припустити, що друг засмучений не через неї особисто, а через певну ситуацію, яка відбулася раніше. Водночас така здатність ще не є стабільною і значною мірою залежить від складності ситуації, емоційної значущості події та підтримки дорослого [4, с. 18].

Одним із ключових напрямів розвитку емоційного інтелекту є вдосконалення здатності до розпізнавання емоцій. Старші дошкільники досить добре визначають базові емоції за виразом обличчя, жестами, інтонацією та поведінкою людини. Радість, сум, страх, гнів і здивування є емоційними станами, які дитина зазвичай може розпізнати за зовнішніми ознаками. Значно складніше визначати змішані або соціально зумовлені переживання. Наприклад, дитині важче зрозуміти, що людина може одночасно радіти успіху друга і відчувати власне розчарування.

Саме тому розвиток емоційного інтелекту повинен передбачати поступове ускладнення емоційних завдань. Якщо на початковому етапі дитина вчиться розрізняти «радість – сум», то надалі доцільно переходити до розуміння причин емоцій, прогнозування переживань персонажів казок та аналізу складних соціальних ситуацій. Такий підхід дозволяє переходити від зовнішнього розпізнавання емоцій до їх змістовного розуміння.

Важливою особливістю старшого дошкільного віку є розвиток емоційної саморегуляції. Дитина поступово вчиться стримувати безпосередній імпульс, чекати, домовлятися, звертатися по допомогу та використовувати прийнятні способи вираження негативних емоцій. Проте процес саморегуляції ще не завершений. У ситуаціях сильного хвилювання, втоми, конфлікту або фрустрації дитина може втрачати контроль над поведінкою. Тому дорослий залишається важливим зовнішнім регулятором дитячих емоцій [5, с. 45].

Емоційна саморегуляція тісно пов'язана з розвитком довільності. Дошкільник поступово навчається діяти не тільки відповідно до безпосереднього бажання, а й відповідно до правила або соціальної норми. Наприклад, дитина може хотіти забрати іграшку в іншого, але вже здатна зупинитися, згадати правило та запропонувати обмін. Такий механізм свідчить про перехід від безпосередньої емоційної реакції до більш усвідомленої поведінки.

Велике значення у розвитку емоційного інтелекту має мовлення. За допомогою мовлення дитина отримує можливість називати власні переживання, пояснювати причини емоцій, повідомляти про потреби та домовлятися з іншими. Розвиток емоційного словника сприяє диференціації переживань. Чим більше слів дитина використовує для опису свого емоційного стану, тим точніше вона може його усвідомлювати.

Суттєвим чинником розвитку емоційного інтелекту є характер взаємодії дитини з дорослими. Емоційно чуйне ставлення батьків і педагогів створює умови для формування безпечного емоційного середовища. Якщо дорослий не заперечує емоції дитини, а допомагає їй їх зрозуміти, дошкільник поступово засвоює конструктивну модель ставлення до власних переживань. Наприклад, замість фрази «не плач, бо ти вже великий» доцільніше допомогти дитині усвідомити причину сліз та запропонувати спосіб подолання ситуації.

Дослідження емоційного розвитку дошкільників підтверджують важливість позитивної психологічної атмосфери у групі закладу дошкільної освіти. Емоційно сприятливе середовище, позитивні стимули, прийняття дитини та можливість відкрито виражати почуття сприяють повноцінному розвитку емоційної сфери [4, с. 17].

Перспективним теоретико-методологічним підґрунтям розвитку емоційної компетентності дошкільників може виступати транзакційний аналіз, започаткований Еріком Берном. Основною перевагою цього підходу є орієнтація на аналіз міжособистісної взаємодії та способів комунікації. Транзакційний аналіз дозволяє розглядати поведінку людини через взаємодію трьох его-станів: «Батько», «Дорослий» і «Дитина». У класичній концепції Е. Берна ці стани є різними способами переживання та реагування людини у взаємодії з іншими [1, с. 25].

Для роботи з дошкільниками положення транзакційного аналізу потребують вікової адаптації. Йдеться не про проведення складного психотерапевтичного аналізу, а про використання окремих зрозумілих дитині ідей для формування емоційної грамотності. Дитину можна навчати помічати, що в різних ситуаціях вона може реагувати по-різному: іноді діяти імпульсивно та емоційно, іноді повторювати засвоєні від дорослих правила, а іноді спокійно оцінювати ситуацію та шукати рішення.

Его-стан «Дитина» у транзакційному аналізі пов'язаний із переживаннями, спонтанністю, бажаннями та безпосередніми реакціями. Для дошкільного віку ця сфера є особливо значущою, оскільки емоційне реагування дитини часто має безпосередній характер. Водночас сам по собі емоційний прояв не є негативним. Завдання розвитку емоційної компетентності полягає не у придушенні емоційності, а у формуванні здатності усвідомлювати власні переживання та конструктивно їх виражати.

Стан «Батько» може бути пов'язаний із засвоєними правилами, оцінками, заборонами та моделями поведінки значущих дорослих. У дошкільному віці цей компонент активно формується під впливом батьків, педагогів та інших дорослих. Дитина засвоює способи реагування на емоції: які почуття можна відкрито проявляти, які вважаються «поганими», як потрібно поводитися під час конфлікту. Тому емоційне виховання дорослого безпосередньо впливає на те, які моделі поведінки дитина буде використовувати у взаємодії.

Водночас важливо уникати надмірного контролю та заборони емоцій. Якщо дитині постійно демонструють, що гнів, страх, сум або образа є неприйнятними, вона може навчитися не регулювати емоції, а лише приховувати їх. З позиції

розвитку емоційного інтелекту значно конструктивнішим є підхід, за якого дорослий визнає право дитини на емоцію, але встановлює межі щодо неприйнятних форм її поведінкового прояву.

Стан «Дорослий» є особливо перспективним для формування емоційної компетентності, оскільки він пов'язаний з аналізом ситуації, оцінюванням інформації та прийняттям більш усвідомленого рішення. Для старшого дошкільника формування передумов такого способу реагування може реалізовуватися через прості запитання: «Що ти зараз відчуваєш?», «Чому ти так думаєш?», «Що сталося?», «Як ти можеш сказати про це другові?», «Що можна зробити, щоб виправити ситуацію?».

Важливим положенням транзакційного аналізу є поняття транзакції, тобто взаємодії між людьми. У контексті дошкільного віку це може бути використано для аналізу типових ситуацій спілкування. Наприклад, одна дитина забирає іграшку, друга починає плакати або кричати. Педагог може допомогти дітям зрозуміти, що конфлікт складається не лише з окремих учинків, а й з реакцій один на одного. Якщо дитина відповідає агресією на агресію, конфлікт посилюється. Якщо ж одна зі сторін змінює спосіб реагування, ситуація може бути конструктивно розв'язана.

Такий підхід безпосередньо пов'язаний із розвитком емоційної саморегуляції. Дитина навчається бачити зв'язок між власним почуттям, думкою, словом і дією. Це дозволяє сформулювати просту психологічну послідовність: «Я відчуваю – я розумію – я обираю, що робити». Саме ця послідовність може розглядатися як одна з практичних основ емоційної компетентності.

Транзакційний аналіз також дає змогу звернути увагу на значення позитивного емоційного контакту. Е. Берн розглядав соціальну взаємодію як систему обмінів між людьми, у якій важливе місце займають так звані погладжування – прояви уваги та визнання. Для дошкільної освіти це положення може бути переосмислене через необхідність позитивного підкріплення: схвалення зусиль дитини, уважне вислуховування, підтримку, доброзичливий зворотний зв'язок. Дитина, яка регулярно отримує конструктивне позитивне ставлення, поступово формує більш стабільне відчуття власної цінності.

У цьому контексті особливого значення набуває позиція дорослого. Педагог має бути не лише джерелом вимог і правил, а й емоційно доступним партнером дитини. Сучасні дослідження розвитку емоційного інтелекту дошкільників наголошують на важливості відповідних психолого-педагогічних умов та професійної готовності дорослого підтримувати емоційний розвиток дитини [2, с. 162].

Практичне використання положень транзакційного аналізу може поєднуватися з ігровими та театралізованими методами. Діти можуть відтворювати різні способи поведінки у ситуаціях образи, страху, суперечки або примирення. Після виконання ролі важливо організувати коротке обговорення: «Що відчував герой?», «Що він зробив?», «Чи допомогло це вирішити проблему?», «Як можна було вчинити інакше?». Такі запитання сприяють розвитку рефлексії та емоційної децентрації.

Особливо корисними є ситуації, у яких одна й та сама подія має різне емоційне значення для персонажів. Наприклад, перемога в грі може викликати радість у переможця та сум у того, хто програв. Дитина навчається одночасно визнавати власну позитивну емоцію та враховувати переживання іншого. Це є важливим кроком до формування емпатії.

Отже, використання окремих положень транзакційного аналізу у роботі зі старшими дошкільниками може бути доцільним за умови їх вікової адаптації. Його цінність полягає у можливості зробити взаємодію та емоційні реакції більш зрозумілими для дитини, допомогти їй усвідомити зв'язок між почуттями та поведінкою, а також навчити конструктивних способів спілкування. При цьому транзакційний аналіз не повинен використовуватися для навішування психологічних ярликів на дітей або жорсткої класифікації їх поведінки. Його доцільно розглядати як додатковий інструмент розвитку самопізнання, емоційної грамотності та соціальної компетентності.

Проведений теоретичний аналіз дає підстави стверджувати, що емоційний інтелект є важливою складовою психічного розвитку особистості та одним із чинників її успішної соціальної взаємодії. На відміну від традиційного розуміння інтелекту як переважно когнітивної здатності, сучасні концепції розглядають емоційний інтелект як здатність сприймати, розуміти, використовувати та регулювати емоційну інформацію. У структурі емоційного інтелекту особливе місце займають емоційна обізнаність, саморегуляція, емпатія, розуміння емоцій інших людей та здатність використовувати емоційну інформацію у процесі спілкування.

Перспективним доповненням до психологічної роботи може бути використання окремих положень транзакційного аналізу. Його концепції дають змогу в доступній для дошкільника формі пояснювати різні способи емоційного реагування, звертати увагу на зв'язок між почуттями, думками та поведінкою, а також формувати навички конструктивної взаємодії. Найбільш доцільним є застосування таких положень через рольові та ігрові ситуації, казки, театралізацію та обговорення життєвих прикладів.

Таким чином, розвиток емоційного інтелекту старших дошкільників має розглядатися як системний психологічний та педагогічний процес, спрямований не на придушення дитячих емоцій, а на їх усвідомлення, прийняття та конструктивне вираження. Сформовані у дошкільному віці основи емоційної компетентності створюють важливе підґрунтя для подальшого особистісного, соціального та навчального розвитку дитини.

Список літератури

1. Волік Н. Педагогічні умови розвитку емоційного інтелекту дошкільника в закладі дошкільної освіти. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. 2023. № 2 (29). С. 162–169.
2. Волік Н. Практичні аспекти діагностики емоційного інтелекту дітей дошкільного віку. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2020. № 2. С. 138–148.

3. Гладун Л., Жаркова І. Емоційний інтелект та його формування в старшого дошкільника засобами театралізованої діяльності. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Педагогіка. Психологія». 2023. № 4. С. 141–147.
4. Гоулман Д. Емоційний інтелект / пер. з англ. С.-Л. Гуменецької. Харків : Віват, 2018. 512 с.
5. Мейєр Дж. Д., Саловей П. The Intelligence of Emotional Intelligence. Intelligence. 1993. Vol. 17, № 4. P. 433–442.
6. Смола О. Розвиток емоційного інтелекту в дошкільному та молодшому шкільному віці засобами театралізації. Вересень. 2022. № 2. С. 67–77.
7. Трофаїла Н. Д. Психологічні особливості емоційного розвитку дітей дошкільного віку. International Science Journal of Education & Linguistics. 2024. Vol. 3, № 5. С. 17–25.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОПІНГ-СТРАТЕГІЙ І АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ У PEER-TO-PEER СЕРЕДОВИЩІ

Білова Марія Олексіївна,
магістр

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Книш Анастасія Євгенівна,

кандидат психологічних наук, доцент

кафедра педагогіки та психології управління соціальними системами,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні супроводжується глибокими трансформаційними процесами, що протікають на тлі соціально-економічної нестабільності та воєнного стану, зумовлюючи загальне психоемоційне напруження в студентському середовищі. У цих умовах традиційні освітні формати доповнюються принципово новими моделями організації навчання, серед яких чільне місце посідає середовище «рівний-рівному» або peer-to-peer (P2P), що характеризується горизонтальною комунікацією, високим рівнем автономії, командною динамікою та взаємним перехресним оцінюванням.

Перехід до P2P-навчання вимагає від здобувачів вищої освіти суттєвої психологічної перебудови, подолання тривожності, страху негативного оцінювання та прийняття нової соціальної ролі, де успішність адаптації безпосередньо залежить від арсеналу копінг-стратегій особистості.

На відміну від автоматичних механізмів психологічного захисту, копінг являє собою свідому і цілеспрямовану активність особистості, спрямовану на мінімізацію тривоги та подолання стресогенних чинників [1]. Згідно з класичним визначенням Р. Лазаруса та С. Фолкман, копінг визначається як постійно змінювані когнітивні та поведінкові зусилля для подолання специфічних вимог, які виснажують або перевищують ресурси людини [2].

Сутність копінг-процесу охоплює когнітивні зусилля для аналізу ситуації, емоційну ланку для контролю переживань і пошуку психологічної підтримки, а також поведінкові зусилля для реалізації обраних дій. У дослідницькій практиці виділяють три базові стратегії, а саме розв'язання проблем, пошук соціальної підтримки та уникнення, а також поділяють їх на активні і пасивні чи проблемно-орієнтовані і емоційно-орієнтовані [3]. Проблемно-орієнтований копінг спирається на активні дії під контролем префронтальної кори головного мозку, тоді як емоційно-орієнтований залучає функціонування амігдали для регуляції емоційної відповіді. У моделі Р. Лазаруса та С. Фолкман виділяють вісім специфічних стратегій, що охоплюють конфронтаційний копінг, дистанціювання, самоконтроль, пошук соціальної підтримки, прийняття відповідальності, втечу-уникнення, планування рішення проблеми та позитивну переоцінку [4].

Широкий арсенал і гнучкість застосування копінг-стратегій виступають важливим внутрішнім ресурсом особистості, який допомагає долати виклики та зберігати психологічне благополуччя. Проте самі по собі способи подолання стресу не функціонують ізольовано, адже їхнім підсумковим результатом і головною метою є забезпечення успішної взаємодії людини з довкіллям. Саме через реалізацію тих чи інших моделей копінг-поведінки відбувається збереження рівноваги між особистістю та новим соціальним оточенням, що безпосередньо пов'язано з феноменом соціально-психологічної адаптації. В умовах реер-to-реер освітнього середовища, де навантаження на комунікацію, автономію та саморегуляцію студентів є особливо високим, здатність пристосовуватися й будувати гармонійні взаємини стає вирішальною.

Соціально-психологічна адаптація є фундаментальним процесом інтеграції індивіда в нове середовище, засвоєння соціальних ролей і розвитку навичок взаємодії. У гуманістичній теорії К. Роджерса головним критерієм адаптованості визначено узгодженість між «Я-реальним» та «Я-ідеальним», тоді як розрив між ними породжує внутрішній конфлікт і тривожність [5]. Базовими критеріями соціально-психологічної адаптованості виступають належний рівень поведінкової регуляції, моральна нормативність, комунікативна компетентність та відсутність схильності до суїциду [6].

Враховуючи зазначене, можна виокремити кілька ключових особливостей соціально-психологічної адаптації студентів у реер-to-реер освітньому середовищі. Насамперед відбувається зміна соціально-рольової позиції здобувача освіти: від пасивного отримувача знань до активного суб'єкта навчання, оцінювання та партнерської взаємодії. Така трансформація потребує подолання традиційних ієрархічних уявлень про викладача як єдиного носія авторитету та оцінки й передбачає прийняття відповідальності як за власний результат, так і за результати взаємодії з іншими студентами [7].

Важливу роль відіграє характер міжособистісних зв'язків у групі. На початкових етапах Р2Р-взаємодії можуть виникати недовіра до компетентності та неупередженості однолітків, страх негативного впливу критики на стосунки, а також сприйняття зауважень як загрози власній «Я-концепції» та академічній репутації. Тому важливою складовою адаптації є засвоєння норм конструктивної комунікації та зворотного зв'язку, зокрема здатність розмежовувати оцінку виконаної роботи й оцінку особистості. Адаптованість у такому середовищі виявляється у вмінні аргументовано висловлювати критичні зауваження, сприймати рекомендації без емоційного опору та використовувати їх для вдосконалення власної діяльності [7].

Водночас взаємне оцінювання може зміцнювати навчальну взаємодію та позитивно впливати на освітні результати. Взаємне оцінювання сприяє підвищенню навчальної залученості, розвитку саморегульованого навчання та покращенню практичних результатів [8]. Безпечне освітнє середовище також створює умови для розвитку впевненості, рефлексивного мислення, самостійного цілепокладання та академічної автономії.

Отже, соціально-психологічна адаптація студентів у peer-to-peer освітньому середовищі є складним процесом, що охоплює рольову трансформацію, перебудову міжособистісної взаємодії та засвоєння нових комунікативних норм. Важливим чинником успішності цієї адаптації є індивідуальна система копінг-стратегій, від якої може залежати здатність студента долати труднощі, ефективно взаємодіяти з однолітками та підтримувати психологічне благополуччя в умовах освітньої автономії.

Список літератури

1. Кузікова С. Б., Щербак Т. І. Копінг-стратегії та збереження продуктивності у стресових ситуаціях // Психологія і особистість. 2022. № 2 (22). С. 85–97.
2. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, appraisal, and coping. New York: Springer Publishing Company, 1984. 445 p.
3. Карамушка Л. М., Снігур Ю. С. Копінг-стратегії: сутність, підходи до класифікації, значення для психологічного здоров'я особистості та організації // Актуальні проблеми психології. 2020. Том I, Випуск 55. С. 23–30.
4. Folkman S., Lazarus R. S. Ways of Coping Questionnaire: Manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1988. 31 p. URL: <https://fullpdfword.com/reviews/u2872H/243034/4968440-ways-of-coping-questionnaire-manual> (дата звернення: 10.07.2026).
5. Берегова Г. Д., Фролова М. Е., Момоток О. М. Психологічна адаптація особистості: навчально-методичний посібник. Херсон: Книжкове вид-во ФОП Вишемирський В. С., 2024. 326 с.
6. Павлик Н. Проблема соціально-психологічної адаптивності особистості в умовах світових змін // Вісник Київського інституту бізнесу та технологій. 2025. № 52 (1). С. 65–79.
7. Khodadadian A. Factors Shaping Student Resistance to Peer Assessment. Assessment and Practice in Educational Sciences. 2023. Vol. 1, No. 1. P. 32–40.
8. Yang C., Hou S., Chen J. Enhancing interpreting performance, engagement, and self-regulated learning through peer assessment: an attachment theory perspective // Frontiers in Psychology. 2025. Vol. 16. Art. 1604825.

ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПРОГРАМИ «ПІСЛЯ ВТРАТИ»

Кравченко Вікторія Юріївна

кандидат психологічних наук,
доцент кафедри суспільних наук,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Психологічна програма «Після втрати», розроблена нами і складається з восьми послідовних тренінгових занять, кожне з яких відповідає окремому етапу психологічного супроводу переживання втрати та виконує специфічні психотерапевтичні завдання. Апробація програми здійснилась в рамках надання психологічної підтримки жінкам загиблих героїв [3].

Заняття 1. «Знайомство та формування безпечного простору». Основною метою є створення атмосфери психологічної безпеки, взаємної довіри та підтримки між учасниками. На цьому етапі відбувається знайомство, визначення правил роботи групи, укладання психологічного контракту, формування почуття приналежності до групи. Зміст заняття включає вправи на знайомство, встановлення довірливого контакту, первинну діагностику емоційного стану, визначення індивідуальних очікувань та ресурсів учасників. Призначення заняття полягає у зниженні тривожності, формуванні відчуття безпеки та створенні умов для подальшої відкритої взаємодії.

Заняття 2. «Горе як процес: що зі мною відбувається». Заняття має психоедукаційний характер і спрямоване на ознайомлення учасників із закономірностями переживання горя, особливостями психологічних, фізіологічних та поведінкових реакцій після втрати. Обговорюються індивідуальні особливості горювання, міфи щодо «правильного» переживання втрати, роль емоцій у процесі адаптації. Основне призначення заняття – нормалізація переживань, зменшення почуття провини, страху та невизначеності.

Заняття 3. «Почуття, які болять найбільше». Центральною темою є безпечне проживання складних емоцій: болю, гніву, провини, безсилля, сорому, страху та відчаю. Використовуються вправи на усвідомлення емоцій, їх вербалізацію, символізацію та конструктивне вираження. Значна увага приділяється розвитку навичок емоційної саморегуляції. Призначення заняття полягає у зменшенні емоційного напруження та профілактиці хронізації травматичних переживань.

Заняття 4. «Втрата і тіло». Робота спрямована на усвідомлення взаємозв'язку між психологічною травмою та тілесними проявами стресу. Учасники знайомляться з тілесними реакціями на втрату, опановують дихальні техніки, вправи на заземлення, релаксацію, розвиток навичок саморегуляції та відновлення контакту з власним тілом. Призначення заняття – зниження психофізіологічного напруження, стабілізація емоційного стану та розвиток навичок самодопомоги.

Заняття 5. «Стосунки після втрати». На цьому етапі аналізуються зміни у сімейних, соціальних та професійних взаєминах після втрати близької людини. Учасники досліджують труднощі комунікації, переживання самотності, зміну соціальних ролей, можливості отримання та прийняття підтримки. Зміст заняття передбачає вправи на усвідомлення власних потреб, розвиток конструктивної взаємодії та відновлення довіри до соціального оточення. Його призначення – зменшення соціальної ізоляції та зміцнення підтримувальних зв'язків.

Заняття 6. «Пам'ять і зв'язок із загиблим». Заняття присвячене інтеграції досвіду втрати через переосмислення взаємин із померлою людиною. Використовуються вправи, що сприяють збереженню внутрішнього емоційного зв'язку без заперечення факту втрати, формуванню символічних способів вшанування пам'яті та завершенню невисловлених переживань. Призначення цього етапу – інтеграція втрати в особистий життєвий досвід і збереження конструктивного зв'язку з пам'яттю про близьку людину.

Заняття 7. «Я після втрати: нова ідентичність». Основний зміст спрямований на усвідомлення особистісних змін, переоцінку життєвих цінностей, відновлення образу майбутнього та формування нової життєвої ідентичності. Учасники досліджують власні ресурси, сильні сторони, нові ролі та можливості самореалізації. Призначення заняття полягає у підтримці процесу психологічної адаптації та розвитку життєстійкості.

Заняття 8. «Завершення та підтримка ресурсу». Завершальне заняття присвячене інтеграції отриманого досвіду, усвідомленню особистісних змін, оцінюванню досягнутих результатів та формуванню індивідуального плану подальшої психологічної підтримки. Учасники визначають власні джерела внутрішнього й зовнішнього ресурсу, підбивають підсумки групової роботи та символічно завершують спільний терапевтичний процес. Завершальним елементом програми є виїзне ресурсне заняття в природному середовищі, яке сприяє емоційній інтеграції пережитого досвіду, відновленню психологічної рівноваги та закріпленню сформованих ресурсів [2].

Таким чином, структура програми відображає закономірну динаміку психологічного супроводу осіб, які переживають втрату: від формування безпечного терапевтичного простору та стабілізації емоційного стану до інтеграції досвіду втрати, відновлення особистісних ресурсів, переосмислення життєвих цінностей і формування нової ідентичності. Послідовність занять забезпечує комплексний вплив на когнітивну, емоційну, поведінкову, тілесну та соціальну сфери функціонування особистості, що сприяє підвищенню її психологічної стійкості та адаптаційного потенціалу.

На кожному занятті психолог повинен мати набір стабілізуючих технік, вміти організовувати засоби психологічної підтримки та високу готовність до реагування різного розвитку динаміки групи [1].

Перспективами наступних досліджень є розробка та удосконалення психологічних інструментів допомоги та самодопомоги особам, що переживають втрату.

Список літератури

1. Кравченко В.Ю. Зцілення як запорука миру: психолого-педагогічний аспект. *The II International scientific and practical conference «Innovation and modern technologies for the development of science», January 12-14, 2026, Prague, Czech Republic*. С. 191 – 193.

2. Кравченко В.Ю. Психологічна підтримка в колі родин загиблих героїв. *Стійкий розвиток: наука, технології та суспільство. Матеріали науково-практичної конференції* (м. Київ, 27-28 лютого 2026 р.). Одеса: Видавництво «Молодий вчений», 2026. С. 142 – 144.

ISBN 978-617-8514-43-3

3. Пів року разом після втрати: родини полеглих воїнів з Прикарпаття відвідали Татарів <https://pik.net.ua/2026/06/06/piv-roku-razom-pislya-vtraty-rodyny-poleglyh-voyniv-z-prykarpattya-vidvidaly-tatariv-foto/>

[дата звернення 07.09.2026].

DEVELOPMENT OF A MULTICOPTER FLIGHT ALTITUDE STABILIZATION SYSTEM

Miroshnychenko Galyna Anatoliivna,

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor Department of Aircraft Control Systems,
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»,
c. Kharkiv, Ukraine

Petelka Maksym Yevhenovych

Assistant Department of Aircraft Control Systems,
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»,
c. Kharkiv, Ukraine

Introduction

Multirotor aircraft are widely used in aerial photography, mapping, emergency rescue, material delivery and other fields due to their advantages of simple structure, strong maneuverability and vertical take-off and landing capability. Flight altitude stabilization is a core indicator to ensure the safe operation and accurate task execution of multirotor aircraft, which directly determines the hovering accuracy, anti-disturbance ability and operational reliability of the aircraft. Focusing on the altitude stabilization control of multirotor aircraft, this paper reviews the domestic and international research status from four dimensions: altitude stabilization control principle, hardware sensing system, control algorithm, system implementation and testing. It summarizes the advantages and deficiencies of existing technologies, clarifies the key technical bottlenecks of altitude stabilization system, and provides theoretical reference and technical support for the subsequent development of flight altitude stabilization system for multirotor aircraft.

Multirotor aircraft is a typical underactuated, nonlinear and strongly coupled system, which is vulnerable to external factors such as gusts, airflow disturbances and load changes, leading to altitude fluctuation, drift or even out-of-control descent. The altitude stabilization system collects altitude information in real time through sensors, adjusts rotor speed combined with control algorithms to offset the influence of disturbances, and realizes accurate hovering and stable flight of the aircraft at the target altitude, which is the core technology of autonomous flight for multirotor UAVs.

At present, the research on altitude stabilization control mainly focuses on three directions: perception hardware optimization, control algorithm improvement and disturbance suppression. With the development of micro-electro-mechanical systems (MEMS), embedded technology and intelligent control theory, the altitude stabilization system has evolved from traditional single-sensor and fixed-parameter control to multi-sensor fusion, adaptive and anti-disturbance control. Based on relevant domestic and foreign literature, this paper systematically reviews the research progress of multirotor

flight altitude stabilization technology, laying a foundation for the development of altitude stabilization system based on accelerometer.

Flight Mechanism and Altitude Stabilization Requirements

Multirotor aircraft achieves lift and attitude control through symmetrically arranged rotors and differential speed adjustment, and adjacent rotors rotate in opposite directions to counteract Counter-torque.

Different from fixed-wing aircraft, multirotor has no inherent aerodynamic stability, and minor disturbances can cause sudden altitude changes, so active control system must be relied on to achieve stability.

The core of altitude stabilization is to accurately control the total lift to keep the lift balanced with the combined force of gravity and disturbances. In flight dynamics, the altitude channel is coupled with the pitch, roll and yaw channels, and disturbances will affect both attitude and altitude. Therefore, altitude stabilization needs to be cooperatively controlled with attitude stabilization. In article [1] pointed out that altitude out-of-control of multirotor is mostly caused by external gusts, sensor noise and control response lag, which need to be solved through dual optimization of hardware and algorithm.

Altitude Sensing and Measurement Principle

Altitude measurement is the premise of stable control. Common sensors include:

1. Barometer (BMP280): Measures relative altitude based on the corresponding relationship between atmospheric pressure and altitude, with low cost and easy integration, suitable for general indoor and outdoor scenarios;
2. Inertial Measurement Unit (IMU, MPU6050): Integrates accelerometer and gyroscope to measure attitude angle and angular velocity, assisting altitude calculation and disturbance compensation;
3. GPS, LiDAR: Used for high-precision absolute altitude measurement, with high cost and large volume, not suitable for small lightweight multirotor. Existing studies generally adopt the IMU + Barometer fusion scheme, balancing cost, volume and measurement accuracy. Peng et al. confirmed that sensor noise and delay are important causes of altitude fluctuation, and signal quality needs to be optimized through filtering algorithms [2].

Proportional-Integral-Derivative (PID) control, due to its simple structure and clear physical meaning of its parameters, remains the most mainstream altitude channel control strategy in consumer and industrial multicopter flight controllers. A typical structure is: the altitude error generates a desired vertical acceleration through the PID controller, which is then mapped to the total throttle value [3]. To address integral saturation, methods such as integral separation or anti-windup (back-calculation) are often employed. To enhance wind disturbance rejection, some researchers introduce feedforward compensation, e.g., using airspeed sensors or accelerometers to feedback the equivalent lift caused by gusts. However, the standard PID has limited adaptability

to model perturbations and nonlinear disturbances, and altitude fluctuations often exceed 0.5m in high-maneuver or strong wind environment.

Literature sources

Through a study of the literature related to multicopter altitude stabilization control, the characteristics and progress of various control strategies in this field can be systematically understood. Due to the inherent nonlinearity, underactuation, and susceptibility to external disturbances of multicopter systems, classical PID control is widely adopted because of its simple structure and clear physical meaning of its parameters.

Hao Zengliang et al. [2] designed a cascade PID controller based on an STM32 and a PCB frame, achieving stable flight through parameter tuning. However, standard PID has limited adaptability to model perturbations and strong wind disturbances, with altitude fluctuations often exceeding ± 0.5 m under aggressive maneuvering conditions. To overcome these shortcomings, researchers have proposed various nonlinear improvement methods. Jia Xiaohan and Fu Lixia [1] designed a multi-mode control strategy: the outer position loop employs an adaptive RBF neural network combined with a nonsingular terminal sliding mode controller to predict and compensate for unknown disturbances; the inner attitude loop uses a super-twisting nonsingular terminal sliding mode controller with three attitude angle solving modes, keeping the attitude angles within safe ranges and significantly improving system robustness and safety. In addition, hybrid control schemes have been widely studied.

Some sources [5-9] provide a model reference adaptive controller (MRAC) with a linear quadratic regulator (LQR) for altitude and attitude regulation of a quadrotor. Simulation results showed that this scheme achieves higher tracking accuracy, better disturbance rejection, and smoother transient responses than MRAC-PID, proposed a novel modification of the block control principle using S-shaped feedback and active disturbance rejection control (ADRC), together with a tracking differentiator to smooth step reference signals, effectively avoiding overshoot in Euler angle and altitude control. Developed an adaptive gain scheduling algorithm based on guardian maps for wide envelope flight, achieving an integral of absolute error index for altitude control that is about half that of conventional ADRC, demonstrating excellent control performance. In summary, existing research clearly shows that organically integrating adaptive, robust, or intelligent control methods with classical control frameworks can effectively enhance the altitude stability of multicopters. However, achieving real time, efficient integrated control under limited computational resources remains a concern for future research.

Description of the control object

The key decision when choosing a frame is whether to use a pre-made one or build your own. Using a ready-made frame makes things simpler, but a custom frame is easier to repair in case of an accident. You can also create any design yourself – even the most creative or complex one.

You can build the frame using any readily available materials (wood, aluminum, plastic, etc.). Alternatively, you can take a more serious approach by cutting it from woven carbon fiber on a CNC machine, and even make the task more challenging by creating a complex structure.

The simplest option is to use a square aluminum tube (12×12 mm) and an aluminum sheet 1.5 mm thick. To assemble a frame using these materials in a "four-bar-and-fastening" configuration, you simply need a drill or metal cutters. However, this design may not last long, as all the profiles are made from very soft materials (AD31/AD33) that bend easily under stress.

As a sample for the frame, you can use a simplified factory-made frame or find ready-made drawings online. More complex materials (such as carbon fiber) can be replaced with aluminum – if that's feasible, it won't be too difficult. In any case, pay attention to the length and symmetry of the spokes. The spoke length should be determined based on the diameter of the propellers used, ensuring that after installation the distance between the hubs of the drive screws is at least 1–2 cm and that the hubs do not intersect. The motors mounted on the beams must be equidistant from the center of the frame where the "brain" component will be located and, in most cases, positioned at equal distances from each other, forming an equilateral polygon. When designing, the center of the frame shall be considered the center of gravity.

Based on motor placement and flight direction, two main frame types are distinguished: "+" and "X". The "X" type includes the "N" frame (Fig. 1), which is the most widely used variant. Its primary advantage lies in the convenient positioning of the video camera, as its frame lines do not enter the frame. Additionally, "X" frames offer greater resistance to minor impacts.

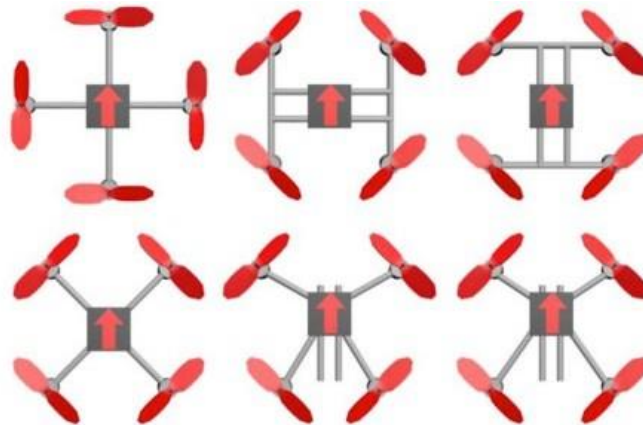


Figure 1. Types of quadcopter frames ("+", X, and N types)

Source of the figure [10].

Quadcopter control. Selection of Hardware Equipment

The microcontroller comes pre-programmed with a boot loader, so no external programmer is required. The device can be programmed via USB without using any programmers. There are several versions of the Arduino platform: the Leonardo version uses the ATmega32u4 microcontroller; the Uno, Nano, and Duemilanove use the Atmel ATmega328; earlier versions of the Diecimila platform and the first functional Duemilanove model were based on the Atmel ATmega168. The Arduino Mega2560, in turn, is based on the ATmega2560 microcontroller, while the latest versions of Arduino Due are built on the Cortex microprocessor.

The Arduino Uno version is one of the most popular and widely used boards for small-scale projects. It is highly versatile because its pins are connected via single-row "mama" connectors. This board is typically used for prototyping, while building a complete device involves using smaller Arduino boards such as the Arduino Nano or Arduino Pro. This is straightforward since the firmware is compatible, and in most cases the pin numbers are identical [11]. The Arduino Uno comes with a variety of expansion boards, such as the Ethernet board, motor board, servo board, and others.

The Arduino Uno is available in several versions, including R1, R2, and R3. These versions offer similar functionality, so the latest version, Arduino Uno R3 (Fig. 2), was selected for use. It comes in two mounting types: DIP and SMD. The key difference lies in how the microcontroller is mounted: it can be mounted as a DIP component in a pin or simply soldered onto the board, depending on whether it is the CMS version.

This microcontroller is equipped with an ATmega328 chip operating at a clock frequency of 16 MHz. The board includes a USB port, a power supply jack, a quartz resonator, 5 V and 3.3 V voltage regulators, LEDs, and a reboot button.

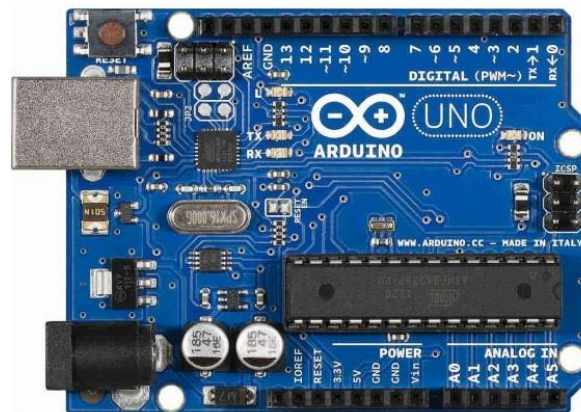


Figure 2. Arduino Uno R3

Source of the figure [12].

In this article systematically reviews the current state of research on altitude stabilization control for multirotor aircraft from four dimensions: control principles, hardware sensing systems, control algorithms, system implementation, and testing.

Based on this review, a quadrotor altitude stabilization control system is designed and validated using an Arduino platform and an MPU-6050 sensor.

Selection of the Programming Environment

The Arduino Integrated Development Environment (IDE) includes a text editor for writing code, a message area, a console, a toolbar with buttons for commonly used functions, and menus. It connects to Arduino and Genuino hardware devices to load programs and interact with them.

Programs written using the Arduino software IDE are called sketches. They are written in a text editor and saved with the .ino extension. The editor includes features for cutting/inserting and searching/replacing text. The message field provides feedback when

It displays settings and export options, as well as error messages. The console shows the text output from the Arduino software (IDE), including general error notifications and other information. In the lower-right corner of the window, the configured board and serial port are displayed. The Tools panel buttons allow you to verify and upload programs, create, open, and save sketches, and access the serial monitor.

The Arduino software (IDE) uses a sketchbook—the standard location for storing programs or sketches. Sketches can be opened from the File> Sketchbook menu or via the Open button on the toolbar. Upon first launching the Arduino software, it automatically creates a new sketch in the default sketchbook location.

Allows managing more than one sketch, each displayed in its own tab. These can include standard Arduino code files (without a visible extension), C files, C++ files (.c), or library files (.h).

When loading a sketch, the Arduino bootloader - a small program pre-installed on the microcontroller of the board - is used, allowing code to be loaded without additional hardware components. The bootloader remains active for several seconds after the board is powered down and rebooted, then begins loading the newly uploaded sketch into the microcontroller. It activates an integrated LED (pin 13) upon startup or board restart.

The Arduino software (for IDEs) includes built-in support for various boards, all of which are based on the AVR kernel. The board manager included in the standard installation enables support for an increasing number of new boards based on different kernels, such as Arduino Due, Arduino Zero, Edison, Galileo, and others. Before starting work with the program, you must select the desired Arduino platform and port.

Conclusion

This article examines the flight mechanics of multi-rotor aircraft and the critical need for altitude stabilization. As systems characterized by under-actuation, nonlinear dynamics, and strong parameter coupling, multi-rotors are susceptible to external disturbances such as wind gusts, airflow fluctuations, and load variations. Consequently, an active control system is essential to ensure stable flight. The study compares various altitude measurement methods, including barometers (e.g.,

BMP280), inertial measurement units (e.g., MPU-6050), GPS, and LiDAR. It concludes that combining data from an inertial measurement unit and a barometer offers the optimal balance of cost, size, and measurement accuracy, while also highlighting the importance of filtering algorithms for ensuring signal quality.

References

1. Jia Xiaohan, Fu Lixia. Multi-mode stability control of quadrotor [J]. Journal of Chinese Computer Systems, 2024, 45(3): 570-575.
2. Hao Zengliang, Guo Jintian, Bi Xiaowei et al. Design of quadrotor aircraft system. Journal of North China Institute of Aerospace Engineering, 2026, 36(1): 5-8.
3. Luo Yu, Fan He. Research on longitudinal control system of ground effect vehicle[J]. Computer Measurement & Control, 2022, 30(4): 134-141.
4. Chen Jingjie, Zhang Minghui. Design of aircraft altitude controller based on H_∞ /PID hybrid control[J]. Control Engineering of China, 2009, 16(S3): 160-162,165.
5. Alblooshi A., Hafez I., Dhaouadi R. An Improved Hybrid MRAC–LQR Control Scheme for Robust Quadrotor Altitude and Attitude Regulation [J]. Drones, 2025, 9(12):814-814.
6. Antipov, S. A., Kokunko, G. J., Krasnova A. S. et al. A novel modification of the block control principle with S-shaped feedback to solve attitude and altitude control in a quadcopter [J]. International Journal of Dynamics and Control, 2025, 13(7):259-259.
7. T. Y. Z., M. W. S., Z. Q. C. et al. Adaptive gain-scheduling control for hypersonic flight vehicles across wide envelopes based on Guardian map [J]. The Aeronautical Journal, 2025, 129(1338):2055-2081.
8. Rostami M., Ahangarha M., Varshosaz M. An investigation on effects of flight altitude, forward and inside overlaps on calibration parameters in UAV images [J]. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2026, XLVIII-4/W22-202559-66.
9. Kabiri K., Karimi A. Evaluation of UAV Flight Altitude for Accurate Mangrove Canopy Height Estimation: A Case Study from Melgonze, Persian Gulf, Iran [J]. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2026, X-4/W8-2025413-417.
10. Bennett S. A History of Control Engineering, 1930-1955 / S. Bennet. – Institution of Electrical Engineers, 2003. – 245 p.
11. Ang K. H. Analysis, Design, and Technology of PID Control Systems / K. H. Ang, G. Chong, Y. Li // IEEE Transactions on Control Systems Technology. – 2005. – pp. 55–57.
12. Анг, К. Х. Аналіз, дизайн і технологія системи ПІД-регулювання / К. Х. Анг, G. Chong, Y. Li // IEEE Transactions on Control Systems Technology. – 2005. – Vol. 13, No. 4. – P. 559–576.

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Ащепкова Наталія Сергіївна

К.т.н., доцентка кафедри механотроніки
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Опшитош Нікіта Олександрович

аспірант кафедри механотроніки
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Сучасний досвід використання мобільних роботів у зонах бойових дій, техногенних катастроф та знешкодження вибухонебезпечних предметів (EOD) виявив ключову слабкість традиційних комплексів — жорстку залежність від оператора та каналу зв'язку [1]. Моделі типу TALON, Andros або Avenger є дистанційно керованими машинами (ROV), де людина приймає кожне рішення, аналізуючи відеопотік [2-4].

Проте в екстремальних умовах радіоканал піддається зовнішнім впливам. Перехід до мультиагентних систем (МАС) дозволяє роботам самостійно виконувати завдання або координувати дії у складі гетерогенних груп (наземні роботи + БПЛА), мінімізуючи участь людини та забезпечуючи живучість місії. Розглянемо особливості керування узгодженими діями МАС.

1. Мультиагентні системи типу «Наземний робот + Наземний робот» (UGV + UGV)

Взаємодія між двома або більше наземними роботами дозволяє розподіляти завдання відповідно до їхніх габаритів та технічних можливостей [5, 6].

1.1. ТанDEM «Важкий носій + Легкий розвідник» (Приклад: Andros + Dragon Runner)

□ Проблема: маленький Dragon Runner має низьку автономність та слабкий радіопередавач [7]. Важкий Andros є занадто громіздким для проникнення у вузькі труби чи вентиляцію [3].

□ Взаємодія на базі МАС: важкий робот виступає як материнська платформа (матка). Він транспортує легкого робота на своїй броні або у спеціальному відсіку до робочої зони.

□ Розподіл ролей: після запуску Dragon Runner проникає у важкодоступну щілину. Andros при цьому залишається зовні, виконуючи роль потужного ретранслятора зв'язку (сигнал від малого робота йде до важкого, а той по потужному каналу передає його оператору за кілометр) та мобільної зарядної станції.

1.2. Координація при розмінуванні (Приклад: TALON + KAPLAN)

Два середні роботи можуть працювати паралельно під керівництвом алгоритму розподілу завдань (Task Allocation). Наприклад, KAPLAN EOD за допомогою георадара сканує поверхню та маркує виявлені міни на спільній

віртуальній карті [8]. Робот TALON, рухаючись слідом у напівавтономному режимі, під'їжджає точно до вказаних точок і розкладає заряди для дистанційного підриву [2]. Людина лише спостерігає за процесом та видає фінальний дозвіл на підрив.

2. Мультиагентні системи «Наземний робот + БПЛА» (UGV + UAV).

Тандем наземних комплексів та безпілотних літальних апаратів є найефективнішим інструментом сучасної екстремальної робототехніки [9, 10]. Вони взаємно компенсують недоліки один одного: дрон має чудовий огляд, але малу вантажопідйомність та автономність; наземний робот сильний і витривалий, але має «сліпі зони» через обмежену висоту камер.

2.1. Трьохвимірна розвідка рельєфу (UAV як «очі зверху»).

1. Повітряне сканування: Малий розвідувальний квадрокоптер злітає з борту або поруч із роботом Avenger чи TALON. Дрон швидко облітає завал, зруйновану будівлю чи мінне поле.

2. Побудова ортофотоплану: За допомогою методів фотограмметрії та ШІ на борту дрона або наземного пункту створюється точна 3D-модель рельєфу (цифровий двійник місцевості).

3. Передача карти на UGV: Ця модель миттєво завантажується в систему навігації наземного робота. ШІ наземного комплексу бачить перешкоди (вирви, уламки, загородження) заздалегідь, ще до того, як вони потраплять у поле зони його власних сенсорів, і прокладає ідеальний, безпечний шлях.

2.2. Динамічна ретрансляція та підсвічування цілей.

У щільній міській забудові радіосигнал до робота Digital Vanguard, що працює залізобетонним підвалом, згасає через 100 метрів [11]. БПЛА, зависаючи безпосередньо над будівлею у точці прямої видимості як для оператора, так і для наземного робота, працює як повітряний інтелектуальний ретранслятор. ШІ на дроні автоматично коригує його положення у повітрі, щоб утримувати максимальну якість сигналу для обох сторін.

3. Алгоритми керування мультиагентними системами.

Для реалізації узгоджених дій групи роботів використовуються спеціальні математичні та програмні архітектури, які виключають поняття «єдиної точки відмови» [12].

3.1. Децентралізована архітектура (Peer-to-Peer).

У системі немає головного комп'ютера. Якщо дрон або один із роботів (TALON) знищений чи виведений із ладу, група миттєво перебудовується. Роботи обмінюються інформацією через протоколи бездротового зв'язку малої дальності (наприклад, за технологією Ad-Hoc або MESH-мереж).

3.2. Алгоритми консенсусу

Для прийняття колективних рішень використовуються модифіковані алгоритми (на кшталт *Consensus Protocols* або *Market-Based Auction Algorithms*):

□ Розподіл цілей. Коли виявлено три підозрілі об'єкти, роботи влаштовують «внутрішній цифровий аукціон». Кожен агент (на основі свого залишку батареї,

відстані до об'єкта та типу маніпулятора) пропонує свою «ціну» за виконання завдання. Система автоматично розподіляє завдання так, щоб сумарні витрати часу та енергії всієї групи були мінімальними.

□ Групове виживання. Якщо один із роботів звітує про критичне падіння заряду, інший агент автоматично змінює свій маршрут, щоб прикрити його або взяти на себе його частину сектора розвідки.

Висновки. Об'єднання різнорідних агентів у системи «UGV + UGV» та «UGV + UAV» нівелює фізичні обмеження окремих моделей. Дрони дають наземним роботам стратегічний огляд, а важкі наземні платформи забезпечують легких агентів енергією та зв'язком.

Максимальна автономність дозволяє відсунути пункт керування на безпечну відстань (поза зону досяжності легкої артилерії чи уламків) та знижує когнітивне навантаження на людину — оператор більше не керує кожним колесом чи суглобом маніпулятора, він лише ставить глобальні завдання («Розмінувати сектор Б», «Провести розвідку будівлі»).

Впровадження цих технологій є єдиним можливим шляхом розвитку екстремальної робототехніки для успішної роботи в умовах сучасних високотехнологічних загроз.

Список літератури

1. Shatalov, A., & Grantham, K. (2019). *Optoelectronics for Low-Intensity Conflicts and Homeland Security*. Artech House, pp. 112–115. ISBN: 9781630815707.
2. TALON Tracked Military Robot, 21 February 2020, [Електронний ресурс], <https://www.army-technology.com/projects/talon-tracked-military-robot/?cf-view>, (дата звернення: 11.09.2026).
3. Andros MarkV-A1, [Електронний ресурс], <http://www.army-guide.com/rus/product5960.html>, (дата звернення: 11.09.2026).
4. Універсальний робот для разминування AVENGER ROV [Електронний ресурс], <https://intertrade-ukraine.com/obladnannya/robototekhnichni-kompleksi/universalnij-robot-dlya-razminuvannya-avenger-rov>, (дата звернення: 11.09.2026).
5. Young, S.H., & Kott, A.S. (2016). A Survey of Research on Control of Teams of Small Robots in Military Operations. *ArXiv, abs/1606.01288*.
6. Wan, S., Lu, J., Fan, P., & Letaief, K.B. (2017). Semi-centralized control for multi-robot formation and theoretical lower bound. *ArXiv, abs/1709.03641*.
7. Dragon Runner – ультракомпактный разведывательный робот [Електронний ресурс], <http://ohrana.ru/equipment/technique/3134>, (дата звернення: 11.09.2026).
8. Sofuoglu M. (2020) Turkey deploys homemade robots in Libyan battlefields [Електронний ресурс] <https://www.trtworld.com/article/12871070>, (дата звернення: 11.09.2026).
9. Dominonni, P. (2026). *UGV Sustainment, Not Firepower, Decides Mission Readiness in 2026*. Zenodo. doi.org:10.5281/zenodo.22211838.

10. Lieyun Hu, Jindi Wang, Honghao Zeng Satellite–UAV Collaborative Off-Road Traversability Mapping and Incremental Updating for Unmanned Ground Vehicles, September 2026, Remote Sensing 18(17):3045, doi.org: 10.3390/rs18173045.
11. Digital Vanguard EOD Robot Overview, [Электронный ресурс], <https://ru.scribd.com/doc/112467424/Digital-Vanguard-EOD-Robot>, (дата звернения: 11.09.2026).
12. Yufeng Li, Erming Tian, Xiaofeng Chen (2026) Research on Multi-Source Heterogeneous Collaborative Perception System Based on Unmanned Aerial Vehicle and Unmanned Ground Vehicle, Drones 10(6):470, June 2026, doi.org: 10.3390/drones10060470.

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ У ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Ащепкова Наталія Сергіївна

К.т.н., доцентка кафедри механотроніки
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Гайцук Едгар Валерійович

аспірант кафедри механотроніки
Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується дедалі більшим залученням технічних засобів до вирішення завдань у специфічних середовищах, де присутній прямий ризик для життя людини. Екстремальні умови включають зони ведення бойових дій, наслідки техногенних та природних катастроф, середовища з високим рівнем радіаційного, хімічного чи біологічного забруднення, а також заміновані території. Використання наземних мобільних роботів (Unmanned Ground Vehicles — UGVs) у таких сценаріях є критично необхідним для збереження людського ресурсу та підвищення ефективності пошуково-рятувальних чи антитерористичних місій [1].

Постановка проблеми. Попри значний прогрес, більшість сучасних комплексів спеціального призначення розроблялися як вузькоспеціалізовані або монолітні системи. Вони жорстко прив'язані до конкретного типу шасі й інтегрованого маніпулятора [2]. Мета дослідження - аналіз шести провідних світових моделей робототехніки для визначення оптимального шляху подолання цих обмежень.

Методологія аналізу та критерії оцінки. Для комплексного дослідження та оцінки функціональних можливостей мобільних роботів обрано такі ключові параметри:

- ☐ Робоча зона (габарити та геометрія маніпулятора): визначає здатність працювати у стиснутому просторі та досяжність об'єктів.
- ☐ Маса корисного вантажу (payload): вантажопідйомність маніпулятора або платформи для встановлення обладнання.
- ☐ Швидкість пересування: динамічні показники на рівній поверхні.
- ☐ Прохідність (бездоріжжя): здатність долати перешкоди, сходи, ухили, болото чи пісок.
- ☐ Час автономної роботи: місткість акумуляторних батарей та тривалість активної фази місії.
- ☐ Максимальна дальність дистанційного керування: радіус дії стійкого зв'язку в умовах прямої видимості (LOS) чи міської забудови.

Огляд моделей бойових роботів

1. Dragon Runner розроблявся як ультракомпактний робот для розвідки та тактичних операцій у місті. Його головна перевага — мінімальна власна вага (близько 5–11 кг залежно від модифікації) та інвертованість (здатність функціонувати після перевертання догори дригом). Робоча зона робота сильно обмежена його малими габаритами. Проте маніпулятор здатний підіймати вантаж масою до 4.5 кг (для DR-20), що є вражаючим показником для його класу. Швидкість руху становить до 6.4 км/год. Шасі зазвичай колісне, але передбачає швидке встановлення гусеничних стрічок. Дальність від оператора обмежена 650 метрами радіозв'язку, а автономність становить 2–3 години (з можливістю розширення додатковим блоком до 6–8 годин) [3].

2. TALON є одним із найвідоміших та перевірених у бойових умовах роботів EOD (знешкодження вибухонебезпечних предметів). При масі від 52 до 71 кг він має потужне гусеничне шасі, яке демонструє чудову прохідність по бездоріжжю, бруду та сходах під кутом до 45 градусів. Максимальна швидкість сягає 8.3 км/год, що робить його одним із найшвидших гусеничних роботів у своєму класі. Маса вантажу: платформа здатна транспортувати або буксирувати до 45–68 кг, а маніпулятор оперує об'єктами вагою до 20 кг. Час автономної роботи становить 4–6 годин. Дистанція керування через радіоканал — до 1000 метрів (з можливістю використання оптоволокна) [4].

3. Andros Mark 5A-1 — це важкий та масивний роботизований комплекс, розроблений переважно для поліцейських підрозділів та саперних служб (широко відомий за застосуванням у спецзагонах SWAT). Вага комплексу перевищує 200 кг. Його унікальною особливістю є комбіноване шасі: колеса з додатковими зчленуваннями — так званими фліперами (артикульованими гусеничними міні-шасі). Це забезпечує неперевершену геометрію подолання перешкод високої складності (високі бордюри, завали, круті залізничні насипи). Швидкість руху невелика (близько 3.5 км/год). Вантажопідйомність руки на повному вильоті перевищує 25 кг. Автономність роботи варіюється від 3 до 4 годин, а зв'язок зазвичай підтримується по кабелю або цифровому радіоканалу в межах 500-800 метрів [5].

4. KAPLAN EOD — створена спеціально для виявлення та знешкодження саморобних вибухових пристроїв. Він побудований на повноцінному гусеничному ході з високим кліренсом. Робот має високоточний маніпулятор з великою кількістю ступенів свободи (6 ступенів), що забезпечує значну робочу зону навколо самої платформи. Маса вантажу для маніпулятора становить близько 15-20 кг. Прокідність по бездоріжжю висока завдяки агресивному протектору гусениць, він легко долає глибокий сніг, пісок та кам'янисті завали. Швидкість руху — до 5 км/год. Час автономної роботи триває до 4 годин, а стійкий зв'язок з оператором забезпечується на відстані до 1000–1200 метрів завдяки передовим антенам з підтримкою MIMO-технологій [6].

5. Digital Vanguard ROV представляє середній клас роботів (вага близько 56-60 кг). Це гусенична платформа з низьким профілем, створена для дій у вузьких проходах літаків, потягів та автобусів. Модель пройшла модернізацію, яка

подвоїла її швидкість до 3.6 км/год. Маніпулятор має телескопічну стрілу з 6 осями обертання, що дозволяє діставати предмети з верхніх полиць транспорту чи з-під сидінь. Вантажопідйомність руки становить до 20 кг у складеному стані та близько 8-10 кг на повному вильоті. Прохідність по бездоріжжю середня: робот ідеальний для міського ландшафту та сходів, але пасує перед глибоким рідким брудом. Автономність дуже висока — понад 5 годин безперервної роботи. Дистанція від оператора — до 800 метрів за радіоканалом [7].

6. Avenger ROV — тактичний робот нового покоління від компанії Med-Eng (Канада), спроектований спеціально для протидії сучасним міським терористичним загрозам. За своїми характеристиками він займає нішу між середніми та важкими платформами. Головна фішка — інноваційний маніпулятор із 7 ступенями свободи, який повторює кінематику людської руки та має надзвичайну робочу зону. Він здатний заглядати «в, під і над» автомобілі, витягувати важкі підозрілі об'єкти з важкодоступних схованок. Швидкість пересування становить до 4.5 км/год. Маса корисного вантажу на маніпуляторі сягає 25 кг. Гусеничне шасі підтримує роботу в умовах руйнувань будівель, битого скла та залізобетонних уламків. Час автономної роботи — 4 години, радіус дистанційної роботи — до 1000 метрів [8].

Аналіз показує чітку сегментацію ринку на три класи: легкі розвідники (Dragon Runner), середні універсали (TALON, Digital Vanguard, Avenger) та важкі інженерні комплекси (Andros, KAPLAN). Кожен клас має критичні недоліки при зміні умов місії.

□ Компроміс ваги та прохідності: ультралегкий Dragon Runner зручно нести в рюкзаку, але він безпорадний перед крупним камінням. Важкий Andros долає все, але вимагає спеціального вантажного транспорту.

□ Проблема робочої зони: роботи середнього класу (Vanguard, Avenger) оптимізовані під конкретну кінематику (вузькі проходи або підкапотна зона авто). Якщо характер загрози змінюється на відкриту місцевість, їхні спеціалізовані маніпулятори стають надлишковими.

□ Енергетичний голод: жодна модель не перевищує ліміт автономності у 5–6 годин при активному маневруванні.

Висновки. Аналіз існуючих моделей чітко підтверджує системне технологічне протиріччя між прохідністю, масою та функціональною гнучкістю. Для вирішення цього протиріччя доцільно відмовитися від проектування монолітних систем на користь універсальної роботизованої платформи зі змінними типами шасі та швидкісним навісним обладнанням.

Список літератури

1. Tankut Acarman, Umit Ozguner, Keith Redmil IShatalov, A., & Grantham, K. (2011). *Autonomous Ground Vehicles*. Artech House, pp. 112–115. Pages: 292. ISBN: 9781608071920.
2. Shatalov, A., & Grantham, K. (2019). *Optoelectronics for Low-Intensity Conflicts and Homeland Security*. Artech House, pp. 112–115. ISBN: 9781630815707.

3. Dragon Runner – ультракомпактный разведывательный робот [Электронный ресурс], <http://ohrana.ru/equipment/technique/3134>, (дата звернения: 11.09.2026).

4. TALON Tracked Military Robot, 21 February 2020, [Электронный ресурс], <https://www.army-technology.com/projects/talon-tracked-military-robot/?cf-view>, (дата звернения: 11.09.2026).

5. Andros MarkV-A1, [Электронный ресурс], <http://www.army-guide.com/rus/product5960.html>, (дата звернения: 11.09.2026).

6. Sofuoglu M. (2020) Turkey deploys homemade robots in Libyan battlefields [Электронный ресурс] <https://www.trtworld.com/article/12871070>, (дата звернения: 11.09.2026).

7. Digital Vanguard EOD Robot Overview, [Электронный ресурс], <https://ru.scribd.com/doc/112467424/Digital-Vanguard-EOD-Robot>, (дата звернения: 11.09.2026).

8. Універсальний робот для разминування AVENGER ROV [Электронный ресурс], <https://intertrade-ukraine.com/obladnannya/robototekhnichni-kompleksi/universalnij-robot-dlya-razminuvannya-avenger-rov> (дата звернения: 11.09.2026).

ВПЛИВ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

Герасимчук Олена Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Уманський національний університет

Кукурудза є однією з провідних зернових культур світового землеробства та займає важливе місце у забезпеченні продовольчої безпеки, розвитку зернопереробної промисловості й формуванні експортного потенціалу України. Завдяки високому вмісту крохмалю, білків, жирів, харчових волокон і біологічно активних речовин зерно кукурудзи широко використовується у виробництві круп, борошна, крохмалю, харчових концентратів, продуктів дитячого та дієтичного харчування. Водночас якість готової продукції значною мірою визначається технологічним станом зерна, що формується не лише під час вирощування, а й у процесі післязбиральної обробки та зберігання [1].

Після збирання зерно залишається живою біологічною системою, у якій продовжуються фізіологічні та біохімічні процеси. Інтенсивність дихання, ферментативні реакції, розвиток мікроорганізмів і комах-шкідників безпосередньо залежать від температури, вологості зерна, відносної вологості повітря та тривалості зберігання. За порушення оптимальних режимів відбувається активізація процесів самозігрівання, підвищується інтенсивність гідролітичних і окиснювальних реакцій, що призводить до втрати сухих речовин, зниження посівних і технологічних властивостей зерна та погіршення його харчової цінності [2, 3].

Одним із перспективних напрямів мінімізації втрат є застосування низькотемпературного та герметичного способів зберігання, які дозволяють обмежити розвиток небажаних біологічних процесів без використання хімічних консервувальних засобів [4]. Однак ефективність зазначених технологічних рішень залежить від початкової вологості зерна, його фізіологічного стану та тривалості зберігання, що потребує подальшого експериментального обґрунтування.

У зв'язку з цим дослідження впливу різних режимів зберігання на технологічні властивості та показники якості зерна кукурудзи є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору.

У працях вітчизняних учених значну увагу приділено вивченню закономірностей післязбирального дозрівання зерна, процесів його дихання, самозігрівання, зміни вологості, а також впливу температурних режимів на інтенсивність біохімічних процесів [5, 6]. Доведено, що навіть за незначного підвищення вологості та температури активізуються ферментативні реакції, прискорюється розвиток мікроорганізмів і комах-шкідників, збільшуються втрати сухих речовин та погіршуються технологічні показники зернової маси [4, 7]. Встановлено також, що ефективне охолодження зерна є одним із найбільш

економічно доцільних способів стабілізації його якісного стану під час тривалого зберігання [8].

Останніми роками значна кількість зарубіжних досліджень присвячена оцінюванню впливу герметичного та негерметичного способів зберігання зерна кукурудзи. Встановлено, що за герметичного зберігання інтенсивність дихання зернової маси поступово знижується внаслідок накопичення вуглекислого газу та зменшення концентрації кисню [2, 9]. Це істотно уповільнює перебіг фізіологічних процесів, пригнічує розвиток комах і мікроскопічних грибів та забезпечує краще збереження технологічних характеристик зерна порівняно зі звичайними умовами зберігання.

Особлива увага приділяється дослідженню впливу початкової вологості зерна [4]. За результатами сучасних експериментальних робіт встановлено, що зерно кукурудзи з вологістю близько 14 % зберігає високу натуру, масу 1000 зерен та стабільні фізичні властивості навіть після тривалого зберігання. Натомість збільшення вологості до 16–18 % значно прискорює процеси дихання, підвищує температуру зернової маси, сприяє накопиченню вуглекислого газу, розвитку мікрофлори та погіршенню технологічних показників [10]. За негерметичного способу зберігання ці зміни відбуваються значно швидше, ніж у герметичному середовищі.

Метою дослідження є встановлення закономірностей впливу температурного режиму, початкової вологості та доступу повітря під час зберігання на технологічні властивості й показники якості зерна кукурудзи, а також наукове обґрунтування найбільш ефективних умов його зберігання для забезпечення стабільності технологічних характеристик і підвищення ефективності подальшої переробки у харчовій промисловості.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри харчових технологій Уманського національного університету.

Об'єктом дослідження було зерно кукурудзи гібридів Авангард та Матеус, які відрізняються морфологічними особливостями зернівки та технологічними властивостями. Для проведення досліджень формували партії зерна з початковою вологістю 13, 15 та 18 %. Зерно зберігали за двох температурних режимів: у звичайних складських умовах (неопалюваний ангар) та в умовах охолодження при температурі +5 °С. Для кожного температурного режиму досліджували два варіанти газового середовища – з вільним доступом повітря та без доступу повітря (герметичне зберігання).

Відбір проб зерна проводили відповідно до вимог ГОСТ 13586.3–2015. У процесі дослідження визначали комплекс показників: органолептичну оцінку (колір, запах, стан зернівок) – відповідно до ДСТУ 2422:94; вологість зерна – згідно з ДСТУ ГОСТ 29144:2009; масу 1000 зерен – за ДСТУ ISO 520:2015; натуру зерна – відповідно до ДСТУ ГОСТ 10840:2019; здатність до проростання – згідно з ДСТУ 4138:2002.

Кожне визначення виконували у триразовій повторності. Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики з визначенням середніх

значень показників і оцінкою достовірності отриманих відмінностей за допомогою найменшої істотної різниці (HP_{05}).

Початкова вологість зерна є одним із визначальних факторів, який впливає на інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів у зерновій маси. За вологості 13–15 % зерно обох досліджуваних гібридів зберігало стабільні органолептичні та технологічні властивості незалежно від способу зберігання. Підвищення вологості до 18 % призводило до активізації процесів дихання, збільшення втрат сухої речовини та погіршення фізичних показників.

Застосування охолодження зернової маси до +5 °C забезпечувало істотне сповільнення фізіолого-біохімічних процесів, зменшувало інтенсивність дихання зерна та сприяло кращому збереженню його фізичних і технологічних характеристик порівняно зі зберіганням у звичайних складських умовах.

Установлено позитивний вплив герметичного способу зберігання на стабільність показників якості зерна кукурудзи. Обмеження доступу кисню дозволило знизити інтенсивність окиснювальних процесів, мінімізувати втрати сухих речовин та забезпечити краще збереження натури зерна, маси 1000 зерен і здатності до проростання.

Найбільш ефективним комплексним режимом зберігання є поєднання охолодження зернової маси до температури +5 °C та герметичного способу зберігання, що мінімізує втрати сухих речовин та є важливою передумовою отримання високоякісної сировини для підприємств харчової промисловості.

Перспективи подальших досліджень доцільно спрямувати на вивчення змін біохімічного складу зерна кукурудзи за тривалого зберігання, оцінювання впливу різних способів зберігання на вихід і якість продуктів переробки, а також на розроблення енергоефективних технологій кондиціонування зернової маси.

Список літератури

1. Кирпа М. Я. Наукове обґрунтування інноваційних промислових технологій зберігання зерна. Бюлетень інституту сільського господарства Степової зони НААН України. №5, 2013. С. 93–98.
2. Zavadzka O., Bondareva L. Influence of storage methods on the quality of corn grain of different hybrids. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 1(22-01), 2022. P. 72–76. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-22-01-024> [in English].
3. Стадник І. Зберігання зерна у сховищі. Пропозиція. №11, 2016. С. 174–177.
4. Станкевич Г.М., Желобкова М.В. Вплив вологості на показники якості зерна кукурудзи при зберіганні в поліетиленових зернових рукавах. *Зернові продукти і комбикорми*, №3. 2015. С. 10–15.
5. Zavadzka O., Bondareva L. Dynamics of corn grain humidity depending on storage conditions. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 1(19-01), 2022. 99–103. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-19-01-040>.
6. Кирпа М.Я., Філіпкова Н.С. Вплив способів післязбиральної обробки насіння гібридів кукурудзи на його якість і довговічність. Селекція і насінництво. №120, 2021. С. 70–78.

7. Кирпа М.Я., Рева Л.І., Стюрко М.О.. Енергозаощаджувальні способи сушіння насіння кукурудзи. Бюлетень Дніпропетровського державного аграрного університету, №2, 2012, С. 77–80.
8. Кирпа М.Я.. Стасів О.Ф., Боденко Н.А. Якість насіння гібридів кукурудзи залежно від їх способів збирання та сушіння. Таврійський науковий вісник, №116. Ч. 1, 2020, С. 98–104.
9. Vitazek I., Havelka J., Pirsal M. Sorption isotherms of agricultural products. *Research in Agricultural Engineering*. 60 (10), 2024. P. 52–56. <https://doi.org/10.17221/35/2013-RAE>.
10. Занько М. Очищення зерна як одна із умов його якісного і довготривалого зберігання. Пропозиція. №5, 2015. С. 110–113.

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Кутковецька Тетяна Олександрівна,
к.е.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії,
Уманський національний університет

Для підвищення ефективності виробничих процесів агропромислового комплексу, в багатьох господарствах використовують комплексну високотехнологічну систему сільськогосподарського менеджменту, що називається точним землеробством. Точне землеробство спрямоване на збільшення точності та контролю процесів, пов'язаних з рослинництвом і тваринництвом. Ключовим компонентом цього підходу до управління виробництвом є використання інформаційних технологій та широкий спектр елементів, таких, як системи глобального позиціонування (GPS), системи управління, датчики, робототехніка, безпілотні літальні апарати, автономні транспортні засоби, автоматичне обладнання, телематика, програмне забезпечення та ін. [3].

Сучасні комп'ютерні та мобільні технології сприяють створенню інноваційних сервісів і додатків, які використовуються в усьому сільськогосподарському ланцюжку створення продукту.

Додатки типу «машина-машина» активно впроваджуються в сільськогосподарській галузі. Вони дозволяють фермерам контролювати обладнання, оцінювати вплив на навколишнє середовище, виробництво, точно керувати рослинництвом і тваринництвом, а також відстежувати роботу тракторів та інших сільськогосподарських машин.

Трактор є невід'ємною частиною будь-якого аграрного підприємства і використовується для вирішення багатьох різних завдань залежно від типу господарства та його допоміжного устаткування. В міру розвитку автономних технологій водіння, трактори є одними із ранніх машин, в яких використовуються системи автоматичного водіння [2].

Серед сучасних сільськогосподарських машин, які використовують системи автоматизації для виконання технологічних операцій є посівні і садильні машини, машини для внесення добрив, захисту рослин, догляду за насадженнями, для зрошення та збиральні машини [1, 2].

Відомо, що для ефективного посіву необхідно контролювати дві змінні: глибину висіву насіння та відстань між рослинами. Майже всі сучасні посівні машини застосовують системи автоматизованого керування, які є точними і призначені для максимального дотримання вказаних змінних при посіві сільськогосподарських культур [1].

Що стосується поливу культурних рослин, то на сьогодні підповерхневе краплинне зрошення (SDI) вже є поширеним методом зрошення. Це дозволяє фермерам контролювати кількість води необхідної рослинам. Поєднуючи

системи SDI із все більш складними датчиками, з'являється можливість постійного контролю рівня вологості та росту рослин в автономному режимі (втручання фермера відбувається тільки за необхідності). Майбутні фермери можуть підключати дане обладнання до датчиків, що передають дані моніторингу безпосередньо на комп'ютер або смартфон [4].

Також при вирощуванні сільськогосподарських культур важливим аспектом є догляду за рослинами, що включає прополку міжрядь. Більшість завдань, пов'язаних з цим, ідеально підходять для автономних роботів, які можуть автономно переміщатися через польові культури за допомогою відеокамери та супутникової навігаційної системи. Завдяки передовому комп'ютерному навчанню та штучному інтелекту такі машини можуть повністю замінити ручну працю людини [1].

Для збирання врожаю використовуються різні сучасні збиральні машини багато з яких вже використовують системи автоматизації, такі, як контроль динаміки наповнюваності бункера, що дозволяє здійснювати своєчасну та точну подачу автотранспорту й не дає комбайну перевантажуватись і вивантажувати неповний бункер та ін. [5.] Проте, в майбутньому сільськогосподарські комбайни, крім наявних систем автоматизації, повинні в першу чергу отримати системи автопілотування для переміщення їх по полях без участі людини. Це можливо при додаванні більш складних технологій з датчиками та зв'язком з інтернетом. Застосування таких систем автоматизації значно збільшить продуктивність збиральних машин [1, 2].

Технології автоматизації також застосовуються до більш делікатного збирання врожаю, це плоди, ягоди та овочі. Інженери працюють над створенням правильних роботизованих компонентів для таких складних завдань, які будуть найменше пошкоджувати плоди, ягоди та овочі в процесі їх збирання.

В сучасному господарюванні широкого використання знайшли дрони [1]. Очікується, що їх повне впровадження в рамках системи автоматизації та контролю буде мати дуже великий попит найближчим часом. Передбачається використання одного із двох типів дронів, гібридних або з нерухомим крилом. Нерухомі безпілотні літальні апарати складаються з жорсткого крила, що має заданий аеродинамічний профіль, політ здійснюється за рахунок обертання пропелера, що створюється за допомогою електродвигуна або двигуна внутрішнього згоряння. Гібридні дрони літають за допомогою лопастей, які обертаються навколо нерухомого корпусу, що дозволяє їм літати в будь-якому напрямку, а також на одному місці. Гібридні дрони можуть залишатися в польоті протягом довгого часу, оскільки вони працюють на кількох джерелах енергії. Сонячні батареї, встановлені на крилах гібридних дронів, забезпечують підзарядку під час польоту. Крім того, високі досягнення в галузі технологій візуалізації, доступність різних камер, дозволяють охоплювати не тільки стандартні відеографічні та фотографічні зображення, але й робити інфрачервону, ультрафіолетову та навіть гіперспектральну візуалізації. Також збільшилась роздільна здатність зображень за всіма методами візуалізації та продовжує зростати.

Використання дронів у сільськогосподарській галузі не обмежується їх застосуванням тільки в якості камер. Вони також використовуються для виконання технологічних операцій посіву, внесення добрив та захисту рослин. Наприклад, вже є кілька компаній, що працюють над безпілотними літальними апаратами, які можуть за допомогою змінних капсул висівати насіння та вносити добрива безпосередньо у землю, а також здійснювати обприскування рослин [1, 2].

Таким чином, підсумовуючи вище викладене, можна зазначити, що в даний час відбувається повний перехід сільського господарства до інтелектуального господарювання, де виконання всіх технологічних операцій буде здійснюватися сільськогосподарськими машинами, які будуть мати системи автоматизованого керування. Все це допоможе збільшити ефективність ведення сільського господарства, а також підвищити якість та доступність продуктів харчування.

Список літератури

1. Автоматизація в сільському господарстві: як сучасна техніка спрощує роботу. URL: https://sprayforce.com.ua/blog/agrotekhnologii/avtomatizatsiya-v-silskomu-gospodarstvi-yak-suchasna-tehnika-sproshchu-robotu/?srsltid=AfmBOorwnZvj0gdcbLPPRMmyPyjzggHB1e5ssh_0GafMnEeXOn5KCIy. (Дата звернення: 09.09.2026).
2. Безпілотні системи водіння: нова ера аграрних технологій. URL: <https://agroelita.info/bezpilotni-systemy-vodinnia-nova-era-ahrarykh-tekhnologiy/> (Дата звернення: 10.09.2026).
3. Рішення для точного землеробства. URL: https://www.navifarm.tech/solutions/?gad_source=1&gad_campaignid=23333804371&gbraid=0AAAAA-fUt3onlnXjGMHyRkiwoTNBFQhG7&gclid=CjwKCAjwqonVBhA4EiwA9wYJ3eEWXU6VDk1ST8yhBcc5xIq7hgxf15gHMLEG8kGT5Fihd7G3GrYVRoCzMIQAvD_BwE. (Дата звернення: 09.09.2026).
4. Підвищення ефективності зрошення: інноваційні системи крапельного поливу. URL: <https://agrimatco.ua/news/pidvishchennya-efektivnosti-zroshennya-innovatsiyni-sistemi-krapelnogo-polivu>. (Дата звернення: 10.09.2026).
5. Урожайний інтелект: автоматизація зернозбиральних комбайнів. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/18762-urozhainyi-intelekt-avtomatyzatsiia-zernozbyralnykh-kombainiv.html>. (Дата звернення: 10.09.2026).

Scientific publications

MATERIALS

The II International Scientific and Practical Conference
«Strategic development of science and education: modern paradigms»

Bilbao, Spain
(September 14–16, 2026)