EUROPEAN CONFERENCE

Conference Proceedings

X International Scientific and Practical Conference
«Key issues of modern science: from conceptualization to implementation»

November 09 - 11, 2026
Bilbao, Spain

KEY ISSUES OF MODERN SCIENCE: FROM CONCEPTUALIZATION TO IMPLEMENTATION

Abstracts of X International Scientific and Practical Conference

Bilbao, Spain
(November 09 - 11, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90553-907-7

The X International scientific and practical conference «Key issues of modern science: from conceptualization to implementation», November 09 - 11, 2026, Bilbao, Spain, 306 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: Mishchenko I.V., Dashchenko A., Musii M.S. Phytosanitary status of wheat grain when carrying out foreign economic activities. Abstracts of X International Scientific and Practical Conference. Bilbao, Spain. Pp. 11-13.

URL: https://eu-conf.com/en/events/key-issues-of-modern-science-from-conceptualization-to-implementation/

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURE		
1.	Mishchenko I., Dashchenko A., Musii M. PHYTOSANITARY STATUS OF WHEAT GRAIN WHEN CARRYING OUT FOREIGN ECONOMIC ACTIVITIES	11
2.	Дирда В.О. ТРАНСФОРМАЦІЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ЗАСАДАХ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: СИНЕРГІЯ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА	14
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
3.	Бєлоусова Г.В., Василенко О.Б., Юраш Б.С. ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ	17
4.	Бєлоусова Г.В., Василенко О.Б., Малай А.В. ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ	21
5.	Рокіта Д.І., Цепур Є.О., Войцехівська О.В. НЕЙРОІНКЛЮЗИВНІСТЬ ЯК НОВИЙ ПРИНЦИП ПРОЄКТУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ПРОСТОРІВ	24
ART		
6.	Небога О.Г. КИЇВСЬКА ВОКАЛЬНА ШКОЛА ЯК ПРЕДМЕТ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ	28
7.	Снєдкова Л.А. ЧИННИКИ РОЗВИТКУ АНСАМБЛЕВО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МУЗИКУВАННЯ ХАРКІВЩИНИ	34
8.	Юденко О.І. ЛІМІНАЛЬНІСТЬ ХУДОЖНЬОГО ПРОСТОРУ В ЖИВОПИСІ ЕДВАРДА ГОППЕРА: МІЖ ПРИСУТНІСТЮ, ВІДЧУЖЕННЯМ І САМОТНІСТЮ	40
ASTRONOMY		
9.	Сідлецький В.О., Семенчук М.Г., Мосійчук А.О. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ХАОТИЧНИХ ОРБІТ СУПУТНИКА В СИСТЕМІ ЗЕМЛЯ–МІСЯЦЬ	42

COMPUTER SCIENCE		
10.	Tsymbaliuk I. CLASSIFICATION OF CONFLICTS BETWEEN CONCURRENT OPERATIONS ON SHARED STATE	48
11.	Буюклі В.С., Нестеренко С.А. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЧАСУ ТРАНЗАКЦІЇ КАДРУ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕПОВНЕННЯ БУФЕРА КОМУТАТОРА	51
12.	Дзелендзяк У.Ю., Вілков І.Ю. ГІБРИДНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ КОМЕРЦІЙНИХ ПРИМІЩЕНЬ	55
13.	Карпенко-Гольцева С.В. ВАШІ СТОРІЗ ЗНАЮТЬ ЗАБАГАТО: OSINT-РОЗВІДКА ЯК ПЕРШИЙ КРОК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В ЕПОХУ ДІПФЕЙКІВ	58
ECONOMICS		
14.	Isazade E. FINANCIAL RISKS OF CORPORATE INVESTMENT ACTIVITY: ANALYSIS, ASSESSMENT AND WAYS OF MINIMIZATION UNDER MARKET INSTABILITY	61
15.	Prysiazhna L.V. MODERN APPROACHES TO MANAGING PERSONNEL CAREERS IN THE CONTEXT OF ENTREPRENEURIAL TRANSFORMATION	64
16.	Будько О.В., Гнатюк О.О. ІНФОРМАЦІЙНА РОЛЬ ПОДАТКОВОЇ ЗВІТНОСТІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	67
17.	Білоцерківець В.В., Кошевий М.В., Переверзєв В.І. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В НАЦІОНАЛЬНИЙ СЕКТОР ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ: ШАНС ЧИ ФІАСКО	71
18.	Жукович І.А. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ЯК ФУНДАМЕНТ ДОСТОВІРНИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВИХ УСТАНОВ	75

19.	Подрез О.І., Черепанова В.О. СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ПІДПРИЄМСТВ	78
20.	Садчиков В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КЛІЄНТОЦЕНТРИЧНОГО ПІДХОДУ В СИСТЕМУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	81
21.	Юрій Е.О. РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ФІНАНСОВИЙ МОНІТОРИНГ В УКРАЇНІ: ІНСТИТУЦІЙНА ВЗАЄМОДІЯ ТА ПРОПОРЦІЙНІСТЬ РЕГУЛЯТОРНИХ РІШЕНЬ	85
EDUCATION		
22.	Kartel T. ACTIVE LEARNING METHODS FOR ENHANCING STUDENTS' LEARNING AND COGNITIVE ENGAGEMENT IN HIGHER TECHNICAL EDUCATION	88
23.	Mehdiyeva S.N. THE ROLE OF BIOETHICS IN TEACHING BIOLOGY	90
24.	Sharipova K.Y.K. PRIMARY EDUCATION AS THE FOUNDATION FOR LEARNING, DEVELOPMENT, AND SOCIETY	93
25.	Zorytskyi S. DEVELOPING LEARNERS' CRITICAL THINKING AND CREATIVITY IN A DISTANCE INFORMATICS COURSE: PEDAGOGICAL CONDITIONS AND EXPERIENCE OF APPLICATION	99
26.	Глудик Ю.В. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МУЗИЧНО-КРЕАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ	106
27.	Домніч В., Бокова П. ПЕДАГОГІЧНІ ОБМЕЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	111

28.	Любенко А.О., Ханзерук Л.О. КОРЕКЦІЯ ФОНЕТИКО-ФОНЕМАТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ У УЧНІВ 1 КЛАСУ З МОВЛЕННЄВИМИ ТРУДНОЩАМИ	115
29.	Ліщишин А.В., Мосійчук О.Р., Мислінчук В.О. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДОДАВАННЯ КОЛИВАНЬ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ	120
30.	Матвіяс О., Мончак С. ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА СЕРВІСИ ФОРМУВАННЯ ПІДСУМКОВОГО ТА ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ У ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ	125
31.	Чернявська Н.Ю. ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ	128
32.	Шовковий В.М., Шовкова Т.А. ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШІ У ПРОЦЕСІ САМОКОНТРОЛЮ ГРАМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З НІМЕЦЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ-ФІЛОЛОГІВ	132
33.	Яцина С.М., Цибко К.С. ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СТОРІТЕЛІНГУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗНОГО МОВЛЕННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	137
	HISTORY AND ARCHAEOLOGY	
34.	Грига С.В. ПОХОВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ЧЕРНЯХІВСЬКОЇ КУЛЬТУРИ ЯК АРХЕОЛОГІЧНЕ ДЖЕРЕЛО ДО ВИВЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ	140
	JURISPRUDENCE	
35.	Veresha R. CYBERETHICS MODEL AND PROFILING OF CRIMINAL-LEGAL RISKS	146
36.	Засоба М.О. НЕОБХІДНА ОБОРОНА В КРИМІНАЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ЇЇ МЕЖ	150

37.	Лапшева У.М. КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ ЕКОЦИДУ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ ТА МІЖНАРОДНОМУ РІВНЯХ	155
38.	Нощенко А.Р. АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИНЦИПУ ПРОПОРЦІЙНОСТІ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	159
39.	Рябенко А.В. ДЕТЕРМІНАНТИ ЗНИЩЕННЯ АБО ПОШКОДЖЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО МАЙНА	163
40.	Скаблюк К.Ю. ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ ЗАМІНИ ДОВІЧНОГО ПОЗБАВЛЕННЯ ВОЛІ ЗА СТ. 82 КК УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТЕОРІЇ ТА ПРАВОЗАСТОСУВАННЯ	166
	MANAGEMENT	
41.	Cabrailov M. PROCESS MINING AS A TOOL FOR IDENTIFYING BOTTLENECKS IN ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES	170
42.	Cabrailov M. OPTIMIZING BUSINESS PROCESSES OF AN ENTERPRISE USING BPM SYSTEMS	172
43.	Davydova A., Chmutova I. A COMPREHENSIVE APPROACH TO MILITARY RISK ASSESSMENT TAKING INTO ACCOUNT THEIR INTERDEPENDENCE AND CASCADING EFFECTS	174
44.	Nuri L. INNOVATIVE MANAGEMENT APPROACHES TO INCREASING EMPLOYEE PRODUCTIVITY AND ASSESSING THEIR IMPACT	178
45.	Safarov F. EVALUATING AI-BASED DECISION-MAKING MODELS IN BUSINESS ANALYTICS SYSTEMS: CRITERIA, RISKS AND A PRACTICAL FRAMEWORK	181
46.	Safarov F. KEY ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND METHODS IN BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS	184

47.	Shevchenko I., Stohul K. PERSONNEL MANAGEMENT MATRIX: THE CASE OF ROAD TRANSPORT ENTERPRISES	187
48.	Бойда С.В. РОЛЬ КОМУНІКАЦІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	190
49.	Гордєєва Д.С., Ігнатюк В.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДУ ДО ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ADKAR НА ТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	194
50.	Топчій К.В., Ігнатюк В.В. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У ФУНКЦІОНУВАННІ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ	198
	MEDICINE	
51.	Baieva O. SNATUS OF POST-VACCINATION IMMUNITY AGAINST SARS-COV-2	203
52.	Bob A. ASSESSING THE SEVERITY OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA USING THE NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO (NLR) AND CURB-65 SCORE	209
53.	Шульга О.О., Казанцева В.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІБРОТРАКЦІЙНОЇ ПОСТІЗОМЕТРИЧНОЇ МІОРЕЛАКСАЦІЇ В РАННІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ З ГОСТРИМИ ПОПЕРЕКОВО-КРИЖОВИМИ РАДИКУЛОПАТІЯМИ	211
	PHILOLOGY	
54.	Baiborosha Y., Tsymbal S. 乌克兰语母语学生汉语语法习得特点：典型偏误分析	217
55.	Sayitokhunova S.T. THE RELATIONSHIP BETWEEN LANGUAGE AND THOUGHT	221
56.	Долженко М.В. ЛІНГВОДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУЧАСНИХ АНГЛОМОВНИХ ПІСЕНЬ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО НА ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ	227

57.	Дудик Д.В. ВІКТОРІАНСЬКИЙ ЛІТЕРАТУРНИЙ КАНОН І РОМАН ДЖОНА ФАУЛЗА "ЖІНКА ФРАНЦУЗЬКОГО ЛЕЙТЕНАНТА"	231
58.	Заморена Д.Є. СЮЖЕТ І ГЕРОЙ У РОМАНІ ВІЛЬЯМА ҐОЛДІНГА "РИТУАЛИ ПЛАВАННЯ" (ПЕРШІЙ ЧАСТИНІ ТРИЛОГІЇ "НА КРАЙ СВІТУ")	234
59.	Удовенко І.В., Подворна Л.А. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ	237
60.	Цеханович Д.О. ДОСВІД КІНОАДАПТАЦІЇ РОМАНІВ АГАТИ КРІСТІ ПРО ЕРКЮЛЯ ПУАРО: ПСИХОЛОГІЧНА ЗАГАДКА І ВІЗУАЛЬНИЙ САСПЕНС	240
61.	Чеберяк Ю.О. РОМАН МЕГГІ О’ФАРРЕЛЛ "ГАМНЕТ". З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ПОСТМОДЕРНІСТСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРНОЇ БІОГРАФІЇ	244
	PHYSICAL CULTURE AND SPORTS	
62.	Lut I., Kuzmenko D. METHODOLOGICAL APPROACHES TO STRUCTURING THE TRAINING PROCESS IN TEAM-BASED ESPORTS DISCIPLINES	247
63.	Вовк І., Хома М., Походенко І. ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ У СТУДЕНТІВ-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ ДО ЗАНЯТЬ СИЛОВИМИ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ І СИЛОВИМИ ВИДАМИ СПОРТУ	254
64.	Вовк І., Хома М., Сташків В. ТУРИЗМ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ.	258
65.	Мислінчук І.В., Петрівський Я.Б., Ковальський В.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ БАСКЕТБОЛЬНОГО М’ЯЧА З КІЛЬЦЕМ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ КИДКА	262

PSYCHOLOGY		
66.	Співак В.І., Одайник В.В. ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СИНДРОМУ ВІДКЛАДЕНОГО ЖИТТЯ У МОЛОДІ В УМОВАХ СОЦІАЛЬНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	269
67.	Шевцова О.М., Фролова О.А. ПСИХОЛОГІЧНІ ПРЕДИКТОРИ ПОДОЛАННЯ СТРЕСУ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	273
TECHNICAL SCIENCES		
68.	Rastsvietaiev V., Yashyn D., Levchenko K. ADVANCED APPROACHES TO THE PREDICTION, PREVENTION, AND MANAGEMENT OF DEPOSIT FORMATION IN MAIN PIPELINE SYSTEMS	279
69.	Біла Т.Я. АДАПТИВНЕ КЕРУВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯМ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИКІВ	284
70.	Дейкун В.А., Дейкун С.І., Жук Б.О. АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛАП ПРОСАПНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ	288
71.	Лопатін Б.С. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШОВОЇ ТВЕРДОПАЛИВНОЇ РУШІЙНОЇ УСТАНОВКИ ПЕРШОГО СТУПЕНЯ РАКЕТИ КОСМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	295
72.	Олійніченко Л.С., Сокальська Ю.О., Остапчук Ю.О. ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНИХ КЕЙСІВ У РОБОЧІ ПРОГРАМИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ "ОПІР МАТЕРІАЛІВ" ТА "ТЕОРІЯ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ"	298
73.	Сайберт Ф.Ф. ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В АДАПТИВНОМУ СПЕКТРАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ	302

PHYTOSANITARY STATUS OF WHEAT GRAIN WHEN CARRYING OUT FOREIGN ECONOMIC ACTIVITIES

Mishchenko Ivan
PhD, Associate Professor
National University of Life and Environmental Science of Ukraine

Dashchenko Anna
PhD , Associate Professor
National University of Life and Environmental Science of Ukraine

Musii Martha
student
National University of Life and Environmental Science of Ukraine

Problem statement. Wheat is one of the main export grain crops of Ukraine, and its phytosanitary condition largely determines the possibility of a batch entering foreign markets. Phytosanitary requirements of importing countries belong to non-tariff technical barriers. The detection of a quarantine organism in a grain batch leads to a refusal to issue or recognize a certificate, forced processing, return or destruction of the cargo and financial losses for the exporter. Therefore, the study of the factors forming the phytosanitary condition of grain and methods of its confirmation in foreign economic activity is relevant. The purpose of the work is to summarize the main regulatory and organizational aspects of assessing and confirming the phytosanitary condition of wheat grain in export-import operations.

Main presentation. Phytosanitary regulation in Ukraine is based on the Law of Ukraine “On Plant Quarantine” [4], which determines the procedure for protecting the territory from the introduction and spread of quarantine organisms, as well as requirements for quarantine products in case of their movement across the state border. Wheat grain is a quarantine material, therefore its import, export and transit are subject to phytosanitary control. At the international level, the harmonization of requirements is ensured by the International Plant Protection Convention (IPPC) and the international standards for phytosanitary measures (ISPM) developed within its framework [1; 2]. For exports to the countries of the European Union, the requirements of Regulation (EU) 2016/2031 on protective measures against organisms harmful to plants [3] are decisive. In particular, it establishes a list of quarantine organisms, as well as requirements for accompanying documentation for plant products from third countries.

Components of the phytosanitary condition of grain. The phytosanitary condition of a batch of grain is characterized by:

the presence or absence of quarantine organisms (pests and pathogens) ; the level of infestation and contamination by regulated non-quarantine harmful organisms; infestation by collar pests; the presence of admixtures of quarantine weed seeds.

The organisms that most often restrict the trade in wheat grain include the caper beetle (Trogoderma granarium) and pathogens of hard soot, in particular Tilletia indica and Tilletia controversa . The list of organisms relevant for a specific country of destination is determined by its national legislation, and for the EU - by regulations [3]. Therefore, the exporter is obliged to find out the current requirements of the importing country before shipment. Grain quality and safety indicators, in particular pest infestation, are regulated by the national wheat standard [5], which is used when accepting batches and assessing compliance with contractual conditions.

Sampling and inspection. The reliability of the conclusion on the phytosanitary condition of the lot depends on the representativeness of the sample. Methodological approaches to sampling lots for the detection of harmful organisms, in particular regarding the number of sampling units and the level of confidence of the results, are set out in ISPM 31 [2]. For grain that does not have clearly defined packaging units (in bulk in wagons, ships, elevators), sequential sampling of spot samples over the entire volume of the lot and their generalization into an average sample is of particular importance. The results of laboratory examination (entomological, phytopathological, herbological) become the basis for the decision to issue a certificate.

Phytosanitary certificate. The main document confirming the compliance of a consignment with the phytosanitary requirements of the country of destination is a phytosanitary certificate. The requirements for its content, form and procedure for issuance are determined by ISPM 12 [1]. The certificate certifies that the plant product has been inspected or tested according to appropriate procedures, that it is free from quarantine organisms specified by the importing country, and that it meets the current phytosanitary requirements. In the event of detection of harmful organisms, the certificate is issued only after disinfection using an approved technology, if such a measure is allowed by the importing country [1; 4]. For EU countries, documentary support of the consignment and phytosanitary guarantees are regulated by the requirements [3].

Risk factors during storage and transportation. The phytosanitary condition of grain can change in the chain "field - elevator - transport - port - importer". The main risk factors include: temperature and humidity of the grain;

duration of storage; sanitary condition of storage facilities, vehicles and vessels; effectiveness of preventive and disinfection measures.

Failure to comply with standard storage conditions [5] promotes the development of collar pests and mold pathogens. This creates a risk of contamination of the batch after inspection and the need for repeated inspection before shipment.

Practical recommendations for foreign economic operators. To reduce phytosanitary risks, it is advisable to: clarify the list of regulated organisms and the requirements of the importing country before concluding a contract [3; 4]; establish phytosanitary requirements and the procedure for resolving disputes in the contract;

ensure representative sampling and laboratory examination of the batch in accordance with international methods [2];

keep records and control the sanitary condition of warehouses, transport and processing activities throughout the entire supply chain;

issue a phytosanitary certificate according to the requirements [1] and check the compliance of its data with the accompanying documents.

Conclusions. The phytosanitary condition of wheat grain is one of the factors determining access to foreign markets. Its assessment and confirmation are based on national legislation [4], international standards [1; 2], requirements of importing countries [3] and the national standard for wheat [5]. To reduce commercial risks, exporters need to integrate phytosanitary control into the quality management system at all stages of the logistics chain, from storage to shipment.

List of sources used

1. IPPC Secretariat . (2022). Phytosanitary certificates (International Standard for Phytosanitary Measures 12. FAO.

2. ISPM 31. Methodologies for sampling of consignments . Rome : FAO/IPPC Secretariat , 2008.

3. Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on protective measures against pests of plants . (2016). Official Journal of the European Union , L 317, 4–104.

4. On Plant Quarantine : Law of Ukraine dated June 30, 1993 , No. 3348-XII. Version as of April 19, 2025; basis : Law No. 4341-IX. URL: rada.gov.ua

5. Wheat . Specifications : DSTU 3768:2019. — [Effective from 2019-06-10]. — Kyiv : SE " UkrNDNC ", 2019. — 15 p. — (National Standard of Ukraine).

ТРАНСФОРМАЦІЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ НА ЗАСАДАХ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: СИНЕРГІЯ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Дирда Вікторія Олександрівна,
Асистент кафедри інформаційних технологій, вищої математики та фізики
Білоцерківського національного університету, Україна

У тезах досліджено процеси екологічної та енергетичної трансформації аграрного сектору на основі впровадження відновлюваних джерел енергії. Проаналізовано роль синергетичної взаємодії екологічної освіти, прикладної науки та реального виробництва АПК.

Ключові слова*:* альтернативна енергетика в АПК, сталий розвиток сільського господарства, виробництво біогазу з біомаси, агровольтаїка, інтеграція освіти, науки та виробництва, декарбонізація агробізнесу.

The abstracts explore the processes of ecological and energy transformation in the agricultural sector through the implementation of renewable energy sources. The role of synergetic interaction among environmental education, applied science, and real production in the process of agro-industrial complex decarbonization is analyzed.

Keywords: renewable energy in agriculture, sustainable agricultural development, biogas production from biomass, agrivoltaic systems, integration of education, science, and production, green agro-business decarbonization.

Сучасний агропромисловий комплекс (АПК) України перебуває на етапі глибокої технологічної та структурної трансформації. Традиційне ведення сільського господарства, що повністю базується на використанні викопного палива, в сучасних реаліях стає економічно обтяжливим, енергетично залежним та екологічно небезпечним. В умовах глобальних кліматичних змін та перманентної нестабільності світових і внутрішніх енергетичних ринків особливої ваги набуває перехід АПК на відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Аграрний сектор володіє колосальним потенціалом для розвитку альтернативної енергетики: від переробки біомаси до встановлення сонячних та вітрових станцій на непридатних для землеробства ділянках. Проте реалізація цього потенціалу неможлива без чіткої взаємодії трьох ключових ланок: екологічної освіти, прикладної науки та прогресивного виробництва. Сьогодні вітчизняні та світові дослідницькі інститути зосереджені на кількох проривних напрямках. По-перше, б*іоенергетична утилізація відходів.* Наукові розробки доводять, що солома, лушпиння соняшника, гній тваринницьких комплексів є цінішою сировиною, ніж просто відходи. Створення високоефективних біогазових установок нового покоління дозволяє не лише отримувати метан та електроенергію, а й виробляти високоякісні органічні добрива (дигестат), які здатні повністю замінити дорогі мінеральні аналоги. *По-друге, агровольтаїка (Agrivoltaics)[5].* Це новий науково-практичний напрямок, що передбачає спільне

використання однієї земельної ділянки для розміщення сонячних панелей та вирощування сільськогосподарських культур [3]. Наукові дослідження підтверджують, що затінення від панелей знижує випаровування вологи з ґрунту, захищає рослини від теплового стресу та підвищує врожайність окремих культур. *І, по-третє, вирощування енергетичних культур.* Селекційна наука активно працює над виведенням нових сортів швидкоростучих рослин (енергетична верба, міскантус, тополя) для вирощування на деградованих та малородючих ґрунтах, що дозволяє рекультивувати землі та отримувати дешеве тверде біопаливо.

Освітній вектор розвивається в напрямках о*новлення освітніх програм.* Впровадження спеціалізованих курсів: «Біоенергетичні системи в АПК», «Екологічний менеджмент агропідприємств», «Проектування об'єктів альтернативної енергетики». Запроваджують д*уальну освіту.* Студенти мають проходити тривалу практичну підготовку безпосередньо на сучасних підприємствах, які вже використовують ВДЕ (наприклад, на біогазових заводах чи сонячних електростанціях). Та, насамперед, треба формувати еко-мислення. Освіта повинна виховувати у майбутніх лідерів агробізнесу розуміння того, що екологізація — це не фінансові збитки, а довгострокова інвестиція та підвищення конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

Для оцінки економічної та екологічної доцільності впровадження альтернативної енергетики у виробництво доцільно провести розрахунок біоенергетичного потенціалу відходів умовного середнього фермерського господарства з поголів'ям 500 голів великої рогатої худоби (ВРХ):

добовий обсяг біомаси при середньому виході гною m = 55 кг на добу з однієї тварини становить: 500 × 55 кг = 27500 кг/добу = 27,5 т/добу. Річний обсяг сировини дорівнює: 27,5 т × 365 днів = 10037,5 т/рік. *Річний вихід біогазу* при питомому виході біогазу з 1 тонни свіжого гною становить: 10037,5 т/рік × 45 м³/т = 451687,5 м³/рік.

Генерація енергії (когенерація) за умов середнього вмісту метану у біогазі на рівні 60% його теплотворна здатність становить Q = 6 кВт·год/м³. Таким чином, загальний річний енергетичний потенціал дорівнює: 451687,5 м³ × 6 кВт·год/м³ = 2710 125 кВт·год/рік.

Використання когенераційної установки (електричний ККД = 38%, тепловий ККД = 42%) забезпечує отримання: 1 029 847,5 кВт·год/рік електричної енергії та 1 138 252,5 кВт·год/рік теплової енергії.

Практичний досвід передових агрохолдингів та фермерських господарств демонструє такі успішні проекти, як енергетична автономія, заміщення природного газу та циркулярна економіка на практиці[2].

Дуже важливим є механізм інтегрування освіти, науки та виробництва. По-перше, це створення *агробіоенергетичних кластерів*, які об’єднують профільні університети, науково-дослідні інститути та агробізнес для спільного фінансування прикладних досліджень. По-друге, це *комерціалізація наукових стартапів* студентів та молодих вчених через бізнес-інкубатори за підтримки

грантових програм та приватних інвесторів. По-третє, це створення на базі університетів *демонстраційних майданчиків* та центрів трансферу технологій[4].

Наукові інновації створюють технологічну базу, екологічна освіта забезпечує кваліфікований людський капітал, а агровиробництво виступає драйвером практичних змін. Державна політика має активно стимулювати цей трикутник взаємодії через податкові преференції для аграріїв, грантову підтримку наукових розробок та фінансування освітніх еко-програм. Лише такий комплексний підхід дозволить досягти енергетичної незалежності АПК, знизити антропогенне навантаження на довкілля та забезпечити продовольчу безпеку.

Список літератури

[1] Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20 лют. 2003 р. № 555-IV. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 01.09.2026).

[2] Калетнік Г. М. Розвиток альтернативних джерел енергії як фактор забезпечення енергетичної та екологічної безпеки АПК. *Економіка АПК*. 2022. № 4. С. 12–21.4.

[3] Інноваційні технології в агровольтаїці та біоенергетиці : монографія / за ред. М. В. Пришляка. Київ : Аграрна наука, 2024. 280 с.

[4] Шкурба К. А., Коваленко О. В. Інтеграція освіти, науки та «зеленого» бізнесу в умовах сталого розвитку. Екологічні науки. 2023. №5(48). С. 110-115.

[5] Amaducci S., Yin X., Colauzzi M. Agrivoltaic systems: Innovation for sustainable agriculture and renewable energy production. *Trends in Plant Science*. 2021. Vol. 26, No. 6. P. 543–551.

ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Бєлоусова Г.В.,
викл., факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Василенко О.Б.,
док, арх., проф., факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Юраш Б.С.,
студент, факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Повномасштабна війна спричинила значні руйнування українських міст, житлових будинків, громадських споруд, інженерної та транспортної інфраструктури. Відновлення міського середовища стало одним із найважливіших завдань сучасної української архітектури (Міністерство культури та стратегічних комунікацій України, 2026). Однак відбудова не повинна обмежуватися лише відновленням зруйнованих об'єктів. Вона має стати можливістю переосмислити принципи організації міського простору, підвищити його безпеку, комфортність, екологічність і доступність для всіх категорій населення.

Актуальність цієї теми полягає в необхідності пошуку архітектурних рішень, які відповідатимуть сучасним потребам суспільства та враховуватимуть майбутній розвиток українських міст. Відбудова потребує не тільки фінансових і технічних ресурсів, а й продуманого містобудівного планування. Важливо визначити, які об'єкти необхідно відновлювати першочергово, як організувати житлові райони, де розмістити громадські простори та яким чином забезпечити мешканцям належні умови життя.

Особливе значення має збереження історичної спадщини, формування якісних громадських просторів і раціонального використання міських територій. Архітектура повинна відповідати не лише сучасним естетичним вимогам, а й реальним потребам людей. Саме тому відновлення українських міст варто розглядати як можливість створити більш зручне, безпечне та стійке середовище.

Одним із головних напрямів сучасного відновлення міст є комплексний підхід до архітектурного проєктування. Він передбачає розгляд будівлі не як окремого об'єкта, а як частини загальної міської системи. Під час розроблення проєктів необхідно враховувати навколишню забудову, транспортні зв'язки, інженерні мережі, зелені зони та потреби мешканців. Навіть архітектурно

приваблива споруда може бути незручною, якщо її розташування не відповідає функціональній структурі району.

Перед початком відновлення території важливо провести аналіз її поточного стану. Він охоплює оцінювання технічного стану будівель, інженерних комунікацій, вуличної мережі, громадських просторів та озеленення. На основі такого аналізу можна визначити, які споруди доцільно відновити, які потребують реконструкції, а які необхідно замінити новими об'єктами. Такий підхід допомагає уникнути хаотичної забудови та забезпечити послідовний розвиток міста.

Важливим завданням є відновлення житлового фонду. Житло є базовою потребою людини, тому створення безпечних і комфортних житлових умов має бути одним із пріоритетів відбудови. Під час проєктування нових житлових комплексів доцільно застосовувати енергоефективні матеріали, сучасні системи утеплення, природне освітлення та вентиляцію. Планування житлових будинків має забезпечувати зручність повсякденного життя, наявність громадських приміщень, дитячих майданчиків і просторів для відпочинку. Водночас важливо уникати надмірної щільності забудови. Житловий район повинен мати достатню кількість зелених територій, місць для відпочинку, навчальних і медичних закладів.

Якщо під час проєктування враховувати лише кількість квартир, не приділяючи уваги навколишньому середовищу, район може стати незручним для проживання. Тому сучасне житлове проєктування має поєднувати приватний простір квартир із якісною громадською інфраструктурою. Окремої уваги потребує принцип безбар'єрності. Відновлене міське середовище повинно бути доступним для людей з інвалідністю, людей старшого віку, батьків із дитячими візками та інших маломобільних груп населення (Кабінет Міністрів України, 2021).

Для цього необхідно передбачати зручні пандуси, ліфти, тактильні елементи, зрозумілу навігацію, безпечні пішохідні переходи та відповідні параметри громадських просторів. Безбар'єрність має враховуватися вже на початковому етапі проєктування, а не додаватися після завершення будівництва. Крім фізичної доступності, важливо забезпечувати зрозумілу організацію міського простору. Людина повинна мати можливість легко орієнтуватися на вулицях, знаходити необхідні об'єкти та безпечно пересуватися між ними. Для цього використовують логічну систему навігації, зручне розташування зупинок громадського транспорту, пішохідні маршрути та якісне освітлення вулиць.

Не менш важливим напрямом є збереження архітектурної та культурної спадщини. Українські міста мають унікальну історичну забудову, яка формує їхню ідентичність. Під час відновлення таких територій необхідно поєднувати сучасні архітектурні рішення з повагою до історичного контексту. Це передбачає збереження характерних фасадів, масштабів забудови, традиційних матеріалів і просторової структури вулиць.

Особливо актуальним це питання є для історичного центру Одеси, який внесено до Списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО та Списку всесвітньої

спадщини під загрозою (UNESCO World Heritage Centre, 2023). Історична забудова міста має значну культурну й архітектурну цінність. Тому під час реконструкції необхідно враховувати особливості фасадів, декоративних елементів, планування кварталів і характерного міського середовища. Сучасні споруди в історичних районах повинні гармонійно взаємодіяти з наявною забудовою, не руйнуючи її цілісності.

Водночас збереження спадщини не означає повної відмови від сучасної архітектури. Нові будівлі можуть мати актуальний вигляд і використовувати сучасні матеріали та технології. Головне — дотримуватися відповідного масштабу, враховувати навколишню забудову та не порушувати історичний характер території. Вдале поєднання старого й нового дозволяє зберегти унікальність міста та забезпечити його подальший розвиток.

Сучасна архітектура також повинна відповідати екологічним вимогам. Використання енергоефективних технологій, відновлюваних джерел енергії, систем збору дощової води та екологічно доцільних будівельних матеріалів дозволяє зменшити негативний вплив забудови на навколишнє середовище. Важливу роль відіграють зелені дахи, вертикальне озеленення, парки, сквери та зелені коридори, які покращують мікроклімат і створюють комфортні умови для мешканців.

Під час відновлення міст варто приділяти увагу не лише окремим зеленим зонам, а й формуванню єдиної системи озеленення. Наприклад, парки та сквери можуть быть поєднані пішохідними маршрутами й озелененими вулицями. Це покращує доступність місць відпочинку та створює більш гармонійне міське середовище. Крім того, зелені території можуть виконувати важливу роль у зменшенні перегрівання міських просторів у літній період. Важливим елементом відбудови є також розвиток транспортної інфраструктури.

Міста повинні забезпечувати зручне пересування не тільки автомобілями, а й громадським транспортом, велосипедами та пішки. Під час проєктування необхідно враховувати безпечні тротуари, велосипедні доріжки, зупинки громадського транспорту та зручні пересадкові вузли. Такий підхід дозволяє зменшити транспортне навантаження на центральні райони та зробити міський простір комфортнішим для людей.

Ще одним важливим принципом є залучення громадськості до процесу відновлення. Мешканці найкраще знають проблеми територій, на яких проживають, тому їхня думка повинна враховуватися під час розроблення архітектурних і містобудівних рішень. Громадські обговорення, опитування та відкриті презентації проєктів допомагають визначити пріоритети розвитку територій і підвищують відповідальність за майбутній результат. Урахування різних потреб допомагає створити простір, яким користуватимуться різні вікові групи.

Окремим напрямом є підвищення стійкості міської інфраструктури до надзвичайних ситуацій. Під час проєктування необхідно враховувати можливість безперебійного функціонування важливих об'єктів, доступність укриттів, надійність інженерних мереж і резервні джерела живлення для

критичної інфраструктури. Відповідні рішення повинні розроблятися з урахуванням чинних будівельних норм і вимог безпеки. Таким чином, відновлення українських міст має базуватися на поєднанні функціональності, безпеки, екологічності, доступності та збереження культурної спадщини. Архітектор у цьому процесі виступає не лише проєктувальником окремих будівель, а й фахівцем, який бере участь у формуванні якісного міського середовища.

Відновлення українських міст є складним і багатогранним процесом, який потребує сучасного архітектурного мислення та комплексного підходу. Головною метою відбудови повинно бути не просте відтворення зруйнованих об'єктів, а створення комфортного, безпечного, доступного та екологічно збалансованого середовища. Під час відновлення необхідно враховувати потреби мешканців, технічний стан будівель, транспортну доступність, екологічні вимоги та історичні особливості територій. Важливо, щоб нові архітектурні рішення не були відірваними від загальної структури міста, а доповнювали її та сприяли гармонійному розвитку. Наша думка полягає в тому, що майбутнє української архітектури полягає в умінні поєднувати сучасні технології з історичною ідентичністю міст. Особливо важливо проєктувати простори, орієнтовані на людину, адже саме мешканці є головними користувачами міського середовища. Відбудова України повинна стати не лише відновленням минулого, а й основою для створення якісно нового архітектурного простору.

Список літератури

1. Кабінет Міністрів України. (2021). Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року (Розпорядження від 14 квітня 2021 р. № 366-р). Урядовий кур'єр.

2. Міністерство культури та стратегічних комунікацій України. (2026). Звіт про пошкодження об'єктів культурної спадщини та культурної інфраструктури внаслідок російської агресії. Офіційний моніторинг.

3. UNESCO World Heritage Centre. (2023). Odesa — World heritage in danger: Decisions and nomination archive. UNESCO.

ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Бєлоусова Г.В.,
викл., факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Василенко О.Б.,
док, арх., проф., факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Малай А.В.,
студент, факультет дизайну, архітектури та мистецтв
Міжнародний університет, м. Одеса, Україна

Під час проєктування житлових будинків архітектор повинен враховувати не тільки зовнішній вигляд споруди, а й комфорт людей, які будуть у ній проживати. Одним із важливих чинників комфортного житла є природне освітлення. Воно впливає на сприйняття приміщень, створює приємну атмосферу та допомагає зменшити використання штучного освітлення.

Актуальність цієї теми пов'язана з розвитком сучасного будівництва та необхідністю створення енергоефективного житла. Правильне використання денного світла дає змогу зробити приміщення комфортнішими та зменшити витрати електроенергії. Проте для цього необхідно враховувати розташування будинку, напрямок вікон, особливості клімату та вплив сусідніх будівель [1].

Природне освітлення має велике значення для людини. Воно допомагає краще сприймати кольори, форми та матеріали інтер'єру. Добре освітлені кімнати зазвичай здаються просторішими та затишнішими. Особливо важливим денне світло є для приміщень, у яких люди працюють, навчаються, читають або відпочивають.

Важливим поняттям у цій темі є потрапляння прямих сонячних променів до приміщень і на територію будівлі. Воно забезпечує природне освітлення та сприяє нагріванню приміщень у холодний період року. Однак надмірна кількість сонячного світла влітку може призводити до перегрівання кімнат. Тому архітектор повинен знаходити баланс між достатнім освітленням і захистом від надмірного Сонця. На рівень природного освітлення впливають декілька основних чинників. Насамперед це розташування будинку за сторонами світу, розміри вікон, висота приміщень, глибина кімнат і відстань до сусідніх споруд. Також важливу роль відіграють кольори стін і стелі, оскільки світлі поверхні краще відбивають світло.

Під час проєктування необхідно правильно розміщувати вікна відповідно до призначення кімнат. Наприклад, у вітальні бажано забезпечити достатню

кількість денного світла протягом дня, а в спальні важливо передбачити можливість регулювання освітлення. У робочих зонах потрібно уникати прямих сонячних променів, які можуть створювати відблиски на екранах комп'ютерів. У сучасній архітектурі часто використовують панорамні вікна, які забезпечують хороший огляд навколишнього простору та пропускають більше денного світла. Проте великі площі скління можуть спричиняти перегрівання приміщень улітку та тепловтрати взимку. Тому важливо використовувати якісні склопакети та передбачати додатковий сонцезахист.

До основних засобів регулювання природного освітлення належать балкони, навіси, козирки, жалюзі та спеціальні сонцезахисні екрани. Вони допомагають зменшити потрапляння прямих сонячних променів у приміщення, не позбавляючи його природного світла. Також у сучасних будинках використовують світлові ліхтарі та внутрішні дворики, які дають змогу освітлювати приміщення, віддалені від зовнішніх стін. Важливим завданням архітектора є поєднання природного освітлення з енергоефективністю будівлі. Якщо приміщення отримує достатньо денного світла, потреба у використанні електричних світильників зменшується. Проте велика кількість вікон не завжди означає економію енергії.

Необхідно враховувати теплоізоляційні властивості склопакетів і правильно підбирати сонцезахисні конструкції. Окрему увагу потрібно приділяти освітленню в умовах сучасної міської забудови. Через близьке розташування багатоповерхових будинків сусідні споруди можуть затінювати вікна та зменшувати кількість денного світла в квартирах. Тому під час проєктування житлових комплексів важливо враховувати висоту будівель, відстань між ними та розташування вікон.

Сьогодні для перевірки природного освітлення архітектори використовують спеціальні комп'ютерні програми. Вони допомагають визначити, як сонячне світло потраплятиме до приміщень у різний час доби та пори року. За допомогою цифрового моделювання можна перевірити різні варіанти розташування вікон, оцінити затінення та вчасно виправити недоліки проєкту. Правильне використання природного освітлення потребує врахування багатьох чинників. Архітектор повинен не тільки забезпечити достатню кількість світла, а й створити комфортні умови для проживання людей.

Висновок: Природне освітлення відіграє важливу роль у проєктуванні житлових будівель. Воно впливає на комфорт мешканців, зовнішній вигляд інтер'єру та енергоефективність будинку. Під час проєктування необхідно враховувати розташування будівлі, розміри вікон, планування кімнат і вплив сусідньої забудови. Для регулювання сонячного світла доцільно використовувати навіси, жалюзі, балкони та інші сонцезахисні конструкції. Сучасні комп'ютерні програми допомагають архітекторам краще оцінювати освітлення ще на етапі створення проєкту. Це дає можливість уникнути помилок і зробити житлові приміщення комфортнішими. Отже, природне освітлення потрібно враховувати з перших етапів архітектурного проєктування. На мою думку, вміння правильно працювати зі світлом є важливою навичкою

майбутнього архітектора, адже від цього залежить якість житлового простору та зручність життя людей.

Список літератури

1. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018. Київ: Мінрегіон України, 2018.

НЕЙРОІНКЛЮЗИВНІСТЬ ЯК НОВИЙ ПРИНЦИП ПРОЄКТУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ПРОСТОРІВ

Рокіта Дарія Ігорівна
Студент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Цепур Єлизавета Олександрівна
Студент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Войцехівська Олена Василівна
Кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології рослин
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Сучасний розвиток ландшафтної архітектури характеризується поступовим переосмисленням підходів до організації громадських зелених просторів з урахуванням різноманітних потреб населення. Традиційно питання інклюзивності розглядається переважно в контексті фізичної доступності територій, зокрема облаштування безбар'єрних маршрутів, адаптації елементів благоустрою та забезпечення можливості пересування маломобільних груп населення. Водночас значно менше уваги приділяється особливостям сенсорного сприйняття та когнітивної взаємодії людини з навколишнім середовищем. Інтенсивний міський шум, надмірна кількість візуальних подразників, складність просторової орієнтації та відсутність місць для усамітнення можуть обмежувати комфортне перебування окремих категорій користувачів у громадських просторах. У зв'язку з цим актуальності набуває концепція нейроінклюзивності, яка передбачає врахування нейрокогнітивного різноманіття під час проєктування міського середовища.

Метою дослідження є визначення особливостей застосування принципів нейроінклюзивності в ландшафтному проєктуванні громадських зелених просторів та обґрунтування прийомів їхньої просторової організації з урахуванням сенсорних і когнітивних потреб користувачів.

Нейроінклюзивність ґрунтується на концепції нейрорізноманіття, відповідно до якої відмінності у функціонуванні нервової системи розглядаються як складова природної варіативності людського розвитку. У контексті ландшафтної архітектури цей підхід передбачає врахування особливостей сприйняття простору людьми з розладом аутистичного спектра (РАС), синдромом дефіциту уваги з гіперактивністю (СДУГ), дислексією та іншими нейрокогнітивними відмінностями. Важливо враховувати, що реакція на зовнішні подразники має

індивідуальний характер, тому однакові просторові рішення не можуть забезпечувати належний рівень комфорту для всіх користувачів.

У дослідженні P. Selanon та A. Sapsangthong нейроінклюзивність розглядається у взаємозв'язку з особливостями просторової орієнтації та організації пішохідних маршрутів у громадських парках. На основі аналізу наукової літератури автори запропонували концептуальну модель, що поєднує когнітивну орієнтацію, сенсорну регуляцію, відновлювальні властивості природного середовища та просторову автономію користувачів. Особливого значення набуває зрозумілість планувальної структури, яка забезпечується логічною організацією маршрутів, використанням виразних просторових орієнтирів і можливістю самостійного вибору напрямку пересування [4].

Однією з основних передумов формування нейроінклюзивного середовища є врахування сенсорних характеристик ландшафту. Результати дослідження K. A. Finnigan свідчать про суттєві відмінності у сприйнятті зовнішнього середовища людьми з різними сенсорними особливостями. Звукові, візуальні та тактильні подразники можуть викликати як позитивні, так і негативні реакції залежно від індивідуальної чутливості людини [1]. З огляду на це під час проєктування громадських зелених просторів доцільно передбачати ділянки з різною інтенсивністю сенсорного навантаження, забезпечуючи можливість переходу від активних рекреаційних зон до затишних куточків, призначених для індивідуального відпочинку.

Важливим інструментом регулювання сенсорних характеристик середовища є рослинність. Деревні та чагарникові насадження можуть використовуватися для візуального відокремлення функціональних зон, формування затінених ділянок, створення просторових меж і забезпечення більш камерного характеру рекреаційних територій. Водночас добір рослинного асортименту потребує врахування не лише декоративних та екологічних властивостей, а й особливостей їхнього сенсорного впливу. Інтенсивність ароматів, характер цвітіння, забарвлення листків, фактура рослинних поверхонь і сезонна мінливість композицій можуть по-різному сприйматися користувачами. Тому формування нейроінклюзивних насаджень доцільно здійснювати на основі поєднання композицій зі стриманими сенсорними характеристиками та ділянок із більш виразними природними подразниками, доступ до яких залишається добровільним.

Окремої уваги потребує організація пішохідної мережі. Складна конфігурація доріжок, велика кількість рівнозначних перехресть і недостатня визначеність орієнтирів можуть ускладнювати сприйняття території та підвищувати когнітивне навантаження. Для забезпечення зрозумілості простору доцільно використовувати чітку ієрархію маршрутів, передбачувані переходи між функціональними зонами та впізнавані елементи ландшафту. Такими орієнтирами можуть виступати характерні дерева, групи декоративних насаджень, малі архітектурні форми або зміни фактури покриття. Важливим є також передбачення альтернативних шляхів пересування, що дозволяють

уникати ділянок із високою концентрацією відвідувачів або інтенсивним шумовим навантаженням.

Практичні аспекти застосування нейроінклюзивних рішень розглянуто в дослідженні H. Fors та співавторів, присвяченому формуванню громадських зелених просторів, адаптованих до потреб людей з РАС. На прикладі проєкту «The Peaceful Path» у місті Мальме (Швеція) проаналізовано можливості вдосконалення наявного паркового середовища шляхом коригування планувальних рішень, організації місць відпочинку, використання рослинності та покращення просторової орієнтації. Дослідження засвідчує перспективність інтеграції нейроінклюзивних підходів у реконструкцію сформованих міських зелених територій, хоча оцінювання їхньої ефективності потребує подальшого вивчення [2].

Теоретичне обґрунтування значення природного середовища для психологічного відновлення представлене також у працях S. Kaplan. Відповідно до теорії відновлення уваги, перебування у природному оточенні може сприяти зменшенню розумової втоми та відновленню здатності до концентрації [3]. У контексті нейроінклюзивного проєктування ці положення набувають особливого значення під час організації спокійних рекреаційних ділянок, де природні елементи поєднуються з можливістю усамітнення, обмеженням надмірних подразників і комфортними умовами для тривалого перебування.

Аналіз розглянутих досліджень дозволяє виокремити три взаємопов’язані складові нейроінклюзивного проєктування громадських зелених просторів: планувальну, композиційну та функціональну. Планувальна складова охоплює організацію пішохідних зв’язків, розміщення рекреаційних зон і забезпечення зрозумілої просторової структури. Композиційна передбачає використання рослинності, рельєфу та елементів благоустрою для регулювання сенсорних характеристик середовища. Функціональна пов’язана зі створенням умов для різних сценаріїв перебування, зокрема активного відпочинку, спілкування, споглядання природи та усамітнення. Взаємозв’язок цих складових забезпечує можливість комплексного врахування сенсорних і когнітивних особливостей користувачів на різних етапах ландшафтного проєктування.

Для українських міст упровадження нейроінклюзивного підходу є перспективним напрямом удосконалення наявних громадських зелених просторів. Його реалізація може здійснюватися в межах реконструкції парків, скверів і бульварів шляхом перегляду функціонального зонування, вдосконалення пішохідної мережі, створення відокремлених рекреаційних осередків та оптимізації рослинних композицій. При цьому важливо враховувати особливості сформованого ландшафту, природно-кліматичні умови території та потреби місцевих громад. Доцільним є також залучення нейровідмінних користувачів до оцінювання проєктних рішень, що дозволить виявляти сенсорні та когнітивні бар’єри, які не завжди очевидні під час традиційного передпроєктного аналізу.

Таким чином, нейроінклюзивність розширює зміст поняття доступності громадських зелених просторів, доповнюючи вимоги фізичної безбар’єрності

урахуванням особливостей сенсорного сприйняття та когнітивної взаємодії людини з ландшафтом. Її застосування передбачає формування просторово диференційованого середовища, у якому різноманітність планувальних і композиційних рішень забезпечує можливість індивідуального вибору умов перебування. Інтеграція нейроінклюзивних принципів у практику ландшафтної архітектури може сприяти підвищенню функціональної якості громадських зелених територій та формуванню більш доступного міського середовища. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення критеріїв оцінювання нейроінклюзивності та перевірку ефективності відповідних проєктних рішень на конкретних об’єктах озеленення.

Список літератури

1. Finnigan K. A. Sensory Responsive Environments: A Qualitative Study on Perceived Relationships between Outdoor Built Environments and Sensory Sensitivities / K. A. Finnigan // Land. – 2024. – Vol. 13, No. 5. – Article 636. – DOI: https://doi.org/10.3390/land13050636.

2. Fors H. Autism-friendly public landscape architecture / H. Fors, Å. Ode Sang, P. N. Bengtsson, J. Svännel, T. B. Randrup // Urban Forestry & Urban Greening. – 2026. – Vol. 115. – Article 129181. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.129181.

3. Kaplan S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework / S. Kaplan // Journal of Environmental Psychology. – 1995. – Vol. 15, No. 3. – P. 169–182. – DOI: https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2.

4. Selanon P. Towards Neuroinclusive Public Parks: A Theory-Informed Wayfinding Framework for Landscape Design Practice / P. Selanon, A. Sapsangthong // Architecture. – 2026. – Vol. 6, No. 3. – Article 145. – DOI: https://doi.org/10.3390/architecture6030145.

КИЇВСЬКА ВОКАЛЬНА ШКОЛА ЯК ПРЕДМЕТ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Небога Олеся Григорівна
кандидатка мистецтвознавства, доцентка,
доцентка кафедри співу та
хорового диригування
КМАМ ім. Р. М. Глієра

Наукове осмислення феномену київської вокальної школи відбувалося паралельно з розвитком та становленням вокальної школи України. Розпочали цей процес у середині ХХ століття самі видатні співаки-педагоги, які не лише концертували та передавали свої вміння учням, а й намагалися надати своїй діяльності міцне методичне та наукове підґрунтя. До справи дослідження творчих здобутків представників школи долучилися музикознавці, тож основний масив вивченої в контексті проблематики дисертації літератури варто розділити на три групи.

Утім, у вітчизняному музикознавстві досі не ставилося завдання представити київську школу сольного академічного співу як окрему мистецьку платформу, розкрити етапи її еволюції, визначити характерні стильові риси виконавської творчості її основних представників.

Наукове осмислення феномену київської вокальної школи відбувалося паралельно з розвитком та становленням школи. Розпочали цей процес у середині ХХ століття самі видатні співаки-педагоги, які не лише концертували та передавали свої вміння учням, а й намагалися надати своїй діяльності міцне методичне та наукове підґрунтя. До справи дослідження творчих здобутків представників школи долучилися музикознавці, тож основний масив вивченої в контексті проблематики дисертації літератури варто розділити на три групи.

До першої групи належать роботи, присвячені зародженню та становленню вітчизняної школи сольного співу, складовою частиною якої є київська школа. Другу групу складають науково-методичні розвідки самих співаків та педагогів київської вокальної школи. Третя група – це монографії та інші дослідження, присвячені важливим особистостям у процесі розвитку київської вокальної школи.

Передумови зародження та головні етапи еволюції професійної вокальної школи України та світу розкривають дві фундаментальні роботи з однаковою назвою «Історія вокального мистецтва». Це підручник Бориса Гнидя (Київ, 1997 р.) [6] та монографія у двох частинах Ореста Шуляра (Івано-Франківськ, 2010, 2013 рр.) [9]. Переслідуючи схожу мету – розкриття еволюції співочого професійного мистецтва, автори вказаних робіт ставлять різні акценти. Б. Гнидь ґрунтовно вивчає становлення світових вокальних шкіл, приділяє увагу особливостям провідних західноєвропейських – італійської, французької та німецької, а також впливу цих шкіл на українську. Це дозволило йому здійснити

порівняльний аналіз різних підходів до співу. Дослідник підкреслює: «Національний характер вокальних шкіл обумовлений складом життя кожного народу: його поезією, законами фонетики мови, народними традиціями в музиці, мистецтвом народних співаків. Ця своєрідність проявляється у змісті, жанрах, звуковеденні, емоційності, використанні регістрів голосу, ролі слова в музиці, ритміці, ладовій структурі, мелізматиці» [6, с. 4]. І далі: «Звучання італійських співаків завжди істотно відрізнялось від інструментального («прямого») звучання німецького вокаліста, від французького співака з його декламаційним характером звучання» [6, с. 4].

Дослідник О. Д. Шуляр більше концентрується на розгляді основних етапів становлення національної вокальної школи України, а також вивченню творчих зв'язків та взаємовпливу з іншими. Автор аналізує методичні концепції видатних вокальних педагогів минулого з позиції сучасності та висвітлює виконавські досягнення видатних майстрів вокального мистецтва. Окремо розглядає автор вокально-виконавську діяльність митців Західної України – Буковини та Галичини. Обидві роботи побіжно розглядають вітчизняну вокально-методичну літературу та зародження українського музичного театру.

Суттєвим недоліком вказаних досліджень є їхня хронологічна обмеженість – аналіз української вокальної школи фактично завершується початком XX ст. І лише один підрозділ в роботі О. Шуляр присвячений виконавській діяльності відомих у всьому світі вітчизняних співаків другої половини XX ст. та сьогодення.

В іншій роботі – статті «Українська вокальна школа в контексті світового виконавського мистецтва» (Київ, 1999) [6], Б. Гнидь описує зародження мистецтва академічного співу в Україні ще до формування київської вокальної школи. Він вказує, що джерелами української національної школи співу є народний та церковний спів, а становлення та розвиток школи пов'язує із загальними тенденціями музично-історичного процесу у XVII-XVIII століттях на теренах України – розквіт партесного співу та духовного хорового концерту, широке розповсюдження братських шкіл при монастирях.

Своєрідним джерелом таких талантів була Глухівська школа.

Дослідник пише: «З Глухівської школи вийшло чимало співаків. З царської волі вони відправлялись у Петербург, де під керівництвом італійських маестро навчались «манерного», тобто колоратурного італійського співу» [6, с. 7]. Також він називає талановитих співаків родом з України, які стали відомими в ті часи – Гаврило Марцинкевич, Тимофій Білоградський, Єлизавета Білоградська. Талановитим солістом був і Максим Созонтович Березовський.

Розглядаючи процеси розвитку академічної вокальної культури в Україні, Б. Гнидь вказує на виключно важливу роль С. Гулака-Артемовського, який не лише став автором першої української опери, а й, маючи значний виконавський досвід, ще й вчителем львівських співаків – Олександра Мишуги та Соломії Крушельницької. Таким чином, композитора можна вважати праотцем української – львівської та київської вокальних шкіл.

Великий внесок у розбудову наукового підґрунтя діяльності київської школи зробила заслужена артистка України, доктор культурології, академік Валентина Антонюк. У її фундаментальній роботі – підручнику «Вокальна педагогіка: сольний спів», що має вже три видання (Київ 2007, 2012, 2017) [3], розкриваються різні аспекти національної вокальної школи.

Авторка надає власне визначення мистецтву співу – «це вид музичного виконавства, заснований на майстерності володіння людини своїм голосом, природні властивості якого – достатні для розвитку та забезпечення професійних критеріїв (тембр, діапазон, гучність) <…>. У ході історичної еволюції у процес вокальної діяльності увійшли 1) інструментальні засоби, 2) мовно-семантичний контекст, 3) духовний зміст, що сублімує енергію співу на вищий рівень художнього явища <…>. Поступово розвиваючись, спів став предметом особливого мистецтва. Необхідною ознакою співу як виду мистецтва є природна або спеціально набута постановка голосу й розвинена вокальна техніка. Розрізняють спів із словами та без слів (вокаліз); у супроводі музичного інструмента та без супроводу (італ. a cappella)» [3, с. 7].

У статті «Культурологічний зміст українського вокального мистецтва» (Київ, 2008), авторка зазначає провідні методологічні параметри, дослідження яких дасть змогу сформувати уявлення про українську вокальну школу, як цілісну систему. Вона розуміє українську вокальну традицію як «світ артефактів: її феноменів, які співвідносяться згідно з культантропологічними ознаками синергетичного, ситуативного та порівняльно-музикологічного змісту.

Дослідниця визначає й підходи, або, радше сказати, параметри осмислення української вокальної школи. Зокрема, це: «теорія національної художньої культури, теоретичні аспекти системного підходу до пізнання культуротворчих професійно-педагогічних явищ, феноменологічні аспекти теорії творчості, епістемологія культури, етнокультурологія й етномистецтвознавство як складові культурології, структурний типологізм, теорія міграція».

Щодо самого пласту української академічно-вокальної традиції, вона зазначає його етнічну специфіку, яка у процесі історичного поступу зазнала певних змін під впливом активізованих іноетнічних зв’язків, зумовлених потребами цієї культури. Надання типологізації української традиції в контексті інших, вочевидь, допоможе сформувати культурологічну сутність та цінність української вокальної традиції.

Дослідниця визначає ті глибинні процеси, які керують співаком в процесі навчання та розкриває їх у статті «Лінгвокультурний концепт: «вокальна педагогіка» (Київ, 2009). Вона зазначає: «Культурологічне осмислення проблем вокальної педагогіки засвідчує поєднання мовних, вокальних та багатьох інших цікавих споріднених аспектів художньої культури як сукупності процесів духовної діяльності. Вивчення вокально-педагогічного досвіду доцільно здійснювати в контексті тріади «етнос – мова – культура». У її системі окремим міждисциплінарним розділом теорії культури є етнокультурологія, до методологічних чинників якої належить і досліджувана проблема».

Будь-яка національна вокальна традиція виходить з особливостей мовної фонетики, до якої шукаються відповідні засоби музичного виразу. Про це йдеться у статті В. Антонюк «Етнокультурний тезаурус вокалістів» (Київ, 2002). Дослідниця зазначає: «Смисл деяких вокально-педагогічних висловлювань може бути розглянутий як національна форма вербалізованого загальнолюдського змісту, існування якої випливає з тези про національну форму загально-людської культури (це, наприклад, музичні терміни, що існують у якості інтеретнічних цитат; творчо-педагогічні традиції уніфікованої загальноєвропейської академічної манери співу та <...> класифікація лексичних одиниць вокальної культури».

В іншій статті, що має назву «Етномузикологічні тенденції української вокальної школи» (Київ, 2008), дослідниця, спираючись на спогади провідних майстрів академічного співу, – М. Кондратюка, А. Мокренка, – описує достатньо вичерпну (хоча й загальну) картину викладацької діяльності професора О. Гродзинського: «Оте хворобливо-точне відчуття інтонації правди, якої вимагав професор О. Гродзинський від своїх вихованців, незалежно від того, якою мовою і в якому стилі чи жанрі вокальної музики вони творили, стало прикметною ознакою творчості представника його школи <...> М. Кондратюка. Спів його у будь-якій просторово-часовій іпостасі свого баритонового звуковияву завжди справляє враження створюваної в присутності слухачів талановитої імпровізації – якості, притаманної справдешнім майстрам».

Зауважимо, що йдеться про специфічні темброві та артикуляційні речі, які запозичені з фольклорного вокалу для створення більш цікавих інтерпретацій творів академічної вокальної сфери. Тут мова не йде про вивчення та освоєння автентичної манери вокалу, а лише використання деяких його елементів. Досвід О. Гродзинського дуже важливий, оскільки його діяльність якраз припала на період становлення київської вокальної школи. У свою чергу, подальший розвиток його принципів у виконавській кар'єрі учнів – показник успішності такого підходу.

У роботі чітко зазначається, що найбільш природнім автентичний вокал є в умовах автохтонії (тобто безпосередньо у фольклорному контексті), а усі інші тенденції пов'язані зі взаємопроникненням народних, фольклорних елементів у академічне середовище. Тобто, проводиться чітка межа між власне автентичним вокалом, та впровадженням його елементів у виконавське середовище. Але акцентуємо увагу на тому, що дослідниця аналізує академічну традицію; естрадна залишається поза увагою.

Тож у своїх наукових працях В. Антонюк приділяє велику увагу стильовим особливостям національної академічної вокальної школи, зокрема тому, як саме на неї вплинув фольклор. Найбільшим цей вплив дослідниця вбачає на рівні фонетики. Характерна для автентичного вокалу сильна подача звуку, в академічному співі, як правило, не застосовується. Хоча деякі спільні темброві нотки (особливо у плані ліричної м'якості та насиченості), усе ж можна чути. Безпосередньо ці *нотки народного* проявлялися у вокальних творах вітчизняних композиторів (як камерно-вокальних, так і оперних) і, головне – в обробках

народних пісень. Фонетиці в останніх виконавці приділяють досить серйозну увагу. Власне, саме особливості вимови й формують специфічний тембр української вокальної школи.

Друга група важливих для дисертації наукових джерел – це роботи відомих співаків та педагогів київської школи, які успішно поєднували виконавську діяльність з науково-методичною. Зокрема, професор Дометій Євтушенко, учень О. Муравйової, у співавторстві з М. Михайловим-Сидоровим, 1963 року видав збірку статей «Питання вокальної педагогіки» [8], у яку, окрім його власних, увійшли роботи М. Донець-Тессейр, Т. Михайлової, І. Вілінської та В. Деряжного. Д. Євтушенко належить ще низка праць, у яких розкриваються особливості київської вокальної школи.

У середині XX століття відомими співачками та вченими М. Єгоричевою, Т. Михайловою та І. Колодуб були захищені кандидатські дисертації та написана низка наукових робіт. Зокрема, М. Єгоричева, обравши тематикою кандидатської дисертації психологічні основи вокального педагогічного процесу, дослідила, що «не лише гарний голос і музикальність створюють співака, але і його психіка, воля, темперамент. Поза природною вокально-музичною обдарованістю – велике значення нервово-психічного стану» [цит. За 6, с. 28]. Т. Михайлова здійснила велику роботу по упорядкуванню відомостей щодо навчання сольного співу у Києві протягом 100 років – з 1863 по 1963 рр. (Київ, 1970), а І. Колодуб зосередила увагу на важливості виховання співаків на фольклорному матеріалі (Київ, 1984).

Ніби продовжуючи роботу, розпочату Т. Михайловою, професор Борис Гнидь створює нарис «Виконавські школи України: Кафедра сольного співу НМАУ ім. П. І. Чайковського (1971–2001)» (Київ, 2002) [6]. У роботі не тільки наведено біографічні нариси провідних викладачів кафедри протягом 30-ти років, а і висвітлено роль української вокальної школи в контексті світового виконавського мистецтва.

Третю групу вивчених праць складають дослідження, присвячені видатним особистостям у розбудові київської вокальної школи. Постаті видатного педагога та співака О. Мишуги присвячена кандидатська дисертація Н. Ващенко «Творча спадщина Олександра Мишуги (1852–1922 рр.) в контексті розвитку української мистецької педагогіки» (Полтава, 2015) [4]. Дослідниця називає Олександра Мишугу, разом із М. Лисенком, С. Крушельницькою, М. Леонтовичем, основоположником української мистецької педагогіки – «науки про спеціально організовану, цілеспрямовану і систематизовану діяльність із художнього формування людини, що розвивається на основі педагогічних здобутків видатних постатей вітчизняної культури. Значення спадщини О. Мишуги для української культури та досягнення його школи обґрунтовували провідні вчені, письменники, мистецтвознавці – І. Деркач, О. Лисенко, М. Рильський, викладачі вищої школи – М. Донець-Тессейр, М. Стефанович, С. Царук та ін. О. Мишуга підготував покоління митців-патріотів, видатних педагогів (М. Гребінецька, Я. Королевич-Вайдова, М. Микиша, О. Любич-Парахоняк, В. Рашковська, І. Строковська, М.

Чінберг, Є. Штрассерн та ін.), які продовжили розвиток його інноваційної теорії і практики. Меценатська діяльність О. Мишуги дозволила реалізуватися багатьом обдарованим особистостям, які потім прославили Україну далеко за її межами» [4, с. 5]. В цілому робота Н. Ващенко має мистецько-педагогічний характер та акцентує на викладацькій кар'єрі О. Мишуги як такій, де він у найбільшій мірі розкрив себе та виявився законодавцем національної вокальної педагогіки.

Проаналізовані наукові праці свідчать про численні спроби вітчизняних дослідників виявити етапи становлення української та, зокрема, київської вокальної школи, окреслити шляхи розвитку оперного театру та дослідити внесок визначних співаків у процес розбудови не тільки українського, а і світового вокального мистецтва. Утім, найбільша увага науковців присвячена періоду кінця XIX – початку XX ст., що унеможливлює розкриття сучасних процесів та досягнень. Також практично відсутні дослідження особливостей київської вокальної школи та взаємодії з іншими мистецькими осередками, не піднімається питання її творчих принципів та стилістичних рис. Таким чином, подальшу роботу варто зосередити на формулюванні творчих принципів представників київської вокальної школи.

Список літератури

1. Антонюк В. Г. Вокальна педагогіка : сольний спів. Вид. 3-е, доп. і переробл. Київ : Видавець Бухин В. Ю., 2017. 218 с. : табл.

2. Антонюк В. Етнокультурологічний тезаурус українського вокального мистецтва. // Науковий вісник Національної музичної академії України ім. П.І. Чайковського. – Вип. 16 : Культурологічні проблеми української музики. К., 2002. С. 178–186.

3. Антонюк В. Етнологізація вокальної та академізація народно-інструментальної творчості: культурологічні спостереження. Проблеми історії й теорії академічного народно-інструментального виконавства. Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2010. С. 37–40.

4. Ващенко Н. М. Творча спадщина Олександра Мишуги (1852-1922 рр.) в контексті розвитку української мистецької педагогіки дисс. <...> канд. пед. наук. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки». Полтава, 2015. 227 с.

5. Вотріна В. В. Мистецтво співу і вокальна методика М. Е. Донець-Тессейр: монографія. Київ, 2001. 273 с.

6. Гнидь Б. П. Історія вокального мистецтва [підручник] / Б. Гнидь. – К. : НМАУ ім. П. І. Чайковського, 1997. – 320 с.

7. Гринь Л. О. Інтеграція в професійну підготовку майбутнього актора музично-драматичного театру спеціалізації «сольний спів: академічний та естрадний // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2013. Вип. 32. С. 155–161.

8. Євтушенко Д. Г. Роздуми про голос. К. : Музична Україна, 1979. 90 с.

9. Шуляр О. Історія вокального мистецтва: Монографія. Івано-Франківськ, 2013. 360 с.

ЧИННИКИ РОЗВИТКУ АНСАМБЛЕВО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МУЗИКУВАННЯ ХАРКІВЩИНИ

Снєдкова Людмила Антонівна
кандидатка мистецтвознавства, доцентка,
доцентка кафедри музично-інструментальної
підготовки вчителя,
«Харківська гуманітарно - педагогічна академія»
Харківської обласної ради.

Дану роботу варто почати зі слів І. Маційовського про те, що народно-інструментальна музика це «галузь традиційної духовної творчості народу, що відбиває його колективну свідомість, досвід, культуру і функціонує в зв'язку з його внутрішніми духовними потребами». У цьому вислові кроється глибока думка про народну музику як колодязь усіх духовних традицій, культурних цінностей народу України.

Одним із чинників розвитку ансамблево-інструментального музикування на Харківщині можна вважати *еволюцію технічного вдосконалення* ***народних інструментів*** в Україні. Слід зазначити , що в музичній культурі Харківщини гармоніка існує понад сторіччя. За цей час музикування на інструментах баян, акордеон (гармоніка) стало складовою музично-виконавської народно-інструментальної культури.

Дослідження специфіки побутування попередників баяну – різновидів гармоніки – в українській музичній культурі початку ХХ століття неможливе без усвідомлення характерних ознак, що, з одного боку, відрізняють гармоніку в класифікації музичного інструментарію, з іншого – об’єднують під цією назвою численні модифікації гармоніки, багато з котрих на тривалому історичному шляху «не витримали конкуренції» та вийшли з ужитку, а інші продовжують еволюціонувати, відіграючи помітну роль в різних галузях застосування музики – від академічної сфери до шоу-бізнесу.

Проблемі функціонування інструментів типу гармоніки присвячені роботи Є. Іванова, І. Маційовського, А. Мирека, Л. Новикової, В. Осадчої, Л. Понікарової та інших. Але, нажаль, в даних роботах не було зроблено узагальнення особливостей функціонування інструментів типу гармоніка.

Найбільш виважені визначення терміну «гармоніка» дали відомі науковці А. Мірек та М. Імханицький, котрі протягом другої половини ХХ століття сумлінно досліджували питання еволюції цього музичного інструменту. Зокрема, А. Мірек у своєму «Довіднику» 1968 року зазначав, що гармонікою можна назвати всі музичні інструменти, звук в котрих відтворюється металевим вільно проскакуючим язичком (голосом), що коливається під дією струменя повітря. Митець уточнював, що повітря в гармоніках подається за допомогою ручного чи

ножного міха (ручні гармоніки, фісгармонії), вентилятора (органоли, органети) або видихається та вдихається легенями виконавця (губні гармоніки) [3, с. 5].

Поширення інструменту в музичному побуті, тісно пов'язане з відповідними естетичними прихильностями народу та виражальними засобами музичного інструментарію, які уміють промовляти національні ознаки його музики. Те, що любителів гармоніки приваблювала, в першу чергу, саме чітка пульсація басо-акордового супроводу мелодії, може підтверджувати й сам характер численних самовчителів гри, які почали видаватися в різних країнах з 1830-х років. Вони основувалися на різних умовних позначеннях, частіше, так званих «цифрових», котрі використовувалися ще в середні віки в табулатурах.

З другої половини XIX ст., за свідченням органологів, істориків, мистецтвознавців, відбувається входження гармоніки (діатонічної) у традиційну інструментальну культуру України.

Відомо, що поява гармоніки в Україні відбувалася двома шляхами: перший – це імпорт іноземних зразків гармоніки (40-70 рр. XIX ст. особливо з Німеччини); другий пов'язаний з міграцією російського населення на Україну (кінець XIX початок XX ст.).Читаємо з цього приводу підтвердження в праці дослідника Є. Іванова: «<…>Гармоніка з'явилась на Україні в середині 50-х років 19 століття Початок її проникнення в музичний побут був пов'язаний з проникненням сюди народної пісні» [1, с. 22].

Ще К. Квітка встановив, що «<…>на Україні не існувало осередків виробництва гармонік, де виготовлялись би її різновиди…нема потреби у виробництві для України особливого типу гармоніки». Ось чому дослідник констатував що «…суттєвих відмінностей музики, яка виконувалась українськими гармоністами немає» [2, с. 261]. Іншої точки зору дотримується дослідник Є. Іванов: «<…>Кожна модель у мелодійному, тембровому та технічно-виконавському відношенні відображала особливості місцевого репертуару та неповторну виконавську специфіку.<…>Майстри розуміли, що для виготовлення нових удосконалених конструкцій важливо зробити так, щоб людина, яка звикла грати на однорядці, без клопоту змогла швидко пристосуватись до нової конструкції…» [1, с. 8].

Отже, з 90-х рр. XIX ст. починають виготовляти більш досконалі конструкції гармоніки в Харкові. Виробництвом займались К. Мищенко, А. Пащенко, В. Монастирський, Г. та В. Сібілеви, Я. Бобок. У 1905 р. К. Міщенко, використовуючи систему німецького майстра Мірвальда (який 1891 р. сконструював трирядну хроматичну гармоніку), створює в Харкові «<…> прообраз сучасного баяна, …що в 1908 р. на Всесвітній виставці гармонік у Марселі (Франція) хроматичним гармонікам К. Міщенка був присуджений *Grand Prix* і Велика золота медаль» [1, с. 28-29].

Початок виробництва гармонік підтверджує те, що гармоніка органічно ввійшла в музичне буття народу України і посідала в ньому чільне місце в системі традиційних музичних інструментів. На початку XX століття відбувся взаємообмін та взаємозв'язок міжнародних музично-конструкторських думок і

як наслідок – з'явились кнопкові баяни і клавішні **акордеони,** що вдосконалюються й понині.

Продовжимо екскурс щодо історичних шляхів появи двох споріднених інструментів – баяна та акордеону – в складах слобожанських народних ансамблів XX – XXI ст. Особливою була стезя до народного ансамблево-інструментального ансамблю акордеона. Дослідник А. Мирек визначає що аккордеон (франц. *accordeon*, от нем. *Akkordion*) почав застосовуватися на початку 1829 року. В Україні його стали називати «акордеон». Ця назва закрепилася за хроматичною гармонікою, що на правій стороні має клавіатуру органно-фортепіанного типу.

Показовою є думка дослідника баянного мистецтва В. Бичкова, який вважає «акордеон» поліфункціональним та інтернаціональним інструментом, що належить до класу ручних міхових гармонік найдосконалішого типу, за органологічними ознаками (група аэрофонов, підгрупа язичкових-глоттофонів, що має 12-тиступеневий звукоряд). Інструмент відрізняється як однорідним, так і неоднорідним налаштуванням голосів («мюзет», «розлив», типові для естрадного співу), тембровими характеристиками і індивідуальними рішеннями майстрів-конструкторів різних країн. Акордеон має три системи лівій клавіатури (готових акордів, виборну і комбіновану готово-виборну), в даний час виконує самостійну (сольну), прикладну (акомпануючу), темброво-ансамблеву оркестрову функцію» [5, с. 13].

Ґенеза ансамблевого музикування за участю баяна та акордеона в Слобожанщині має певні специфічні особливості свого розвитку, що визначаються як **етапи** регіональної історії виконавського явища. Так, у Харкові музикували на гармоніці вже у 1833-1885 рр., відповідно до їх фіксації у виданнях. Умовно можна визначити ці факти як свідчення про існування **початкового етапу** історичної ґенези ансамблевого музикування за участю баяна та акордеона.

Умовно визначимо його межі приблизно з *30-х років XIX по 10-ті рр. XX століть.* Це був процес накопичення кількісних показників для подальшого переходу у нову якість – функціонування гармоніки в трьох площинах: в *традиційній*, *побутовій* та *напівпрофесійній* сферах, здебільшого, позначений негативним ставленням до нього представників академічного музичного мистецтва.

В *традиційній* сфері гармонь як різновид гармоніки поступово адаптувалася серед фольклорного інструментарію та застосовувалася для акомпанементу співу, а також у складі «троїстої музики».

У побутовому музикуванні гармонь та її різновиди використовувалися також для акомпанементу співу (частівки) та виконання танцювальних мелодій в робітничому і міщанському середовищах. Гармоніка застосовувалася виконавцями-гармоністами, засобом матеріального забезпечення яких були виступи в розважальних закладах (ресторанного типу, цирках тощо); вони співали та танцювали під акомпанемент гармоніки, а також виконували популярний інструментальний репертуар, іноді адаптації класичних творів,

використовуючи різновиди гармоні, губні гармоніки, концертино та ін.; а також керівниками духовних та світських хорів в репетиційному процесі (фісгармонія)

Історичні джерела з середини XIX ст. до початку XX ст. малочислені та недостатньо досліджені і потребують подальшого опрацьовування для переконливого висновку.

Відомо, що 1830-40-х роках минулого сторіччя в Російській імперії з'явилися перші зразки ручних і губних гармонік. Їхнє поширення було надзвичайно інтенсивним, протягом декількох років вони проникли майже в усі куточки країни (Слобожанщина в той час була частиною імперії). Інструмент прийшовся до смаку завдяки портативності, сильному звуку, можливості одночасного виконання мелодії й акомпанементу, відповідності ладовим особливостям народної пісні. Крім того, перші зразки гармонік були нескладними й опанувати інструментом було неважко.

До кінця XIX століття вже існувала безліч гармонік різних конструкцій. Вони відрізнялися не тільки формою й розмірами, але й побудовою звукоряду. У багатьох регіонах країни майстри змінювали конструкцію інструмента, виходячи зі специфічних ладових особливостей народної пісні. Вже на початку XX століття на українських землях були поширені «єлецькі», «касимівські», «азіатські», «бологойські», «віденські», «татарські» та інші різновиди гармонік. Як правило, їх назва була пов'язана з найменуванням того місця, де виготовлялися ці інструменти, рідше – з ім'ям виконавця або майстра [4, с. 5]. Інструментознавці вважають другу половину XIX століття початком поширення діатонічної гармоніки в традиційному сільському побуті Малоросії. А. Мірек писав, що «<...> в 1850 – 60-х роках гармоніку можна було зустріти на сільських святах, ярмарках як в центральних районах України, так і Прибалтики. Наприклад, в 1858 році на українські ярмарки привозили гармонік на суму до 30 тисяч карбованців сріблом < …> ціни на окремі види тульських гармонік складали всього 15 копійок за один екземпляр, а оптові взагалі доходили до 6 копійок за штуку» [1, с. 17].

Необхідно відзначити, що гармоніка в українській традиційній народній культурі не мала тенденції швидкого розповсюдження. Аналізуючи цю ситуацію, дослідник Є. Іванов виходив з гіпотези, що поширення музичних інструментів у побуті щільно пов'язано з відповідними естетичними ідеалами народу та виразними можливостями музичного інструментарію, котрі дозволяють відтворювати національні особливості його музики. Він висловлював думку про те, що «<...> гармоніка, добре відома українцям вже в 50 – 60-х роках XIX ст. в своєму примітивному на той час вигляді була нездатна задовольняти музичні запити українського народу через те, що український народ, мав досить різноманітний та більш вдосконалений музичний інструментарій, як-то: скрипка, ліра, кобза, цимбали, бандура, розмаїття духових та ударних інструментів» [1, с. 19]. Втім, вищезазначені виконавські переваги гармоніки сприяли поступовому її закріпленню в традиційному побуті.

За твердженням В. Осадчої, яка досліджує традиційну культуру Слобожанщини, саме модою на гармоніку в цьому регіоні пояснюється її

входження у склад так званих «троїстих музик» або «свайбових оркестрів». При цьому дослідниця підкреслює професійний рівень виконавців, відзначаючи, що на той час загальновідомою була «майстерність гармоністів та балалаєчників – виконавців частівок, «страданий», котрі володіли безмежним репертуаром, особливою манерою гри, задіяли у виконанні танцювальні та пластичні елементи [5].

Дослідниця слобожанського фольклору Л. Новикова вказує на те, що вже на початку ХХ століття на Харківщині традиційна „троїста музика" відходить на другий план, а сільські мешканці віддають перевагу таким нетрадиційним для українців інструментам, як мандоліна, гармоніка, балалайка, гітара. Особливо цікавим є факт адаптації гармоніки до суто української народної *вокально*-інструментальної традиції – виконання пісень, дум та духовних псальм, про що згадує в своїх дослідженнях В. Нолл. Він пише, що «<...>на початку ХХ століття до подорожуючих музикантів та співаків, яких в народі називали «старцями» приєдналися сліпі виконавці на гармошці. До того ж деякі лірники замінили ліру на гармоніку, продовжуючи при цьому «традицію старих сільських музично-виконавських практик, включаючи спів речитативом та інструментальну монотонну гру» [4, с. 32].

Подібні факти дали змогу дослідниці Л. Понікаровій зробити висновок про те, що адаптація гармоніки в складі традиційних інструментальних колективів у межах весільного обряду та найважливіших календарно-обрядових дій закріпило її місце серед українських традиційних народних фольклорних музичних інструментів та відповідно, в українському національному менталітеті [6].

Є. Іванов наголошує, що в літературі не збережено жодної згадки про музикантів, які в другій половині XIX століття використовували б гармоніку в народному музичному побуті України [1, с. 21]. Після скасування царським урядом кріпацтва у 1861 році бурхливими темпами починають розвиватися міста, що зумовило зростання чисельних майстерін і заводів та величезною міграцією населення з сіл в міста. В той період, на думку Л.Тесличко, виникають російські поселення на території сучасної Чернігівської, Сумської та Харківської областей, на Донбасі, в Криму, в Приазов'ї, на території сучасної Буковини [7].

Таким чином, популярність основних різновидів гармоніки того часу в широких масах стимулювала формування професійної освітньої системи. В робітничій консерваторії як навчальному закладі, покликаних вирішувати кадрові проблеми в межах самодіяльного руху, практикувалося навчання гри на різновидах гармоні та баяні. В музпрофшколах, музичних училищах та консерваторії (Харківський музично-драматичний інститут), де запровадження народно-інструментальних класів пов'язано з іменами В. Комаренка та Г. Хоткевича), запроваджувалися класи гри на концертино та баяні. Іншими словами, головним чинником розширення ансамблевого музикування за участю баяна був процес удосконалення музичного інструментарію. Поліпшення технічних характеристик гармоніки, в історичному плані можна розділити на 3 етапи, в кожному з яких домінував певний її різновид. Спочатку це були виключно діатонічні моделі, але з часом відбувається її хроматизація і кінцеве

перетворення в сучасний концертний готово-виборний баян. Активні пошуки його оптимальних технічних, акустичних, тембрових характеристик проводились за ініциативи В. А. Комаренка.

Удосконалений народний інструментарій поклав початок становленню та розвитку народно-інструментального ансамблевого виконавства в академічному музичному мистецтві Слобожанщини.

Список літератури

1. Іванов Є. О. Гармоніки, баяни, акордеони. Духовні та матеріальні аспекти функціонування в музичній культурі України XIX-XX ст. Навчальний посібник для вищих закладів мистецтв і освіти. Суми :, 2002. 71 с.

2. Квитка К. В. до питання вивчення української народної інструментальної музики. 2 т. М., 1973. 251-278.

3. Мірек А. М. Гармоніка : минуле та майбутнє.М. : ІНТЕРПРАКС, 1994. 334 с.

4. Нолл В. Моральний авторитет та суспільна роль сліпих бардів в Україні. Родовід. Наукові записки до історії культури України: дослідження. Архівні матеріали, публіцистика. К., 1993. № 6. 16-26.

5. Осадча В. Гнат Хоткевич і форми побутування традиційного інструментального виконавства на Харківщині. Дивосвіт Гната Хоткевича. Аспекти творчої спадщини : матеріали наук.-практ. конф. «Творча спадщина Г. Хоткевича». Х., 1997. 133–140.

6. Полубоярина І. Компетентнісний підхід до мистецької освіти. *Аспекти історичного музикознавства*. 2016. № 8. С. 118–128. 8. Р. 118–128.) URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/asismy_2016_8_15

7. Понікарова Л. М. Становлення харківської школи народно-інструментального виконавства: з досвіду діяльності Кафедри народних інструментів Харківського державного інституту культури. Проблеми сучасного мистецтва і культури : Проблеми професійної педагогіки та виховання: зб. наук. пр. К., 1998. С. 8-12.

8. Тесличко Л. Вивчення побутування фольклору на Україні. Народна творчість та етнографія. 1977. № 6. 49-50.

ЛІМІНАЛЬНІСТЬ ХУДОЖНЬОГО ПРОСТОРУ В ЖИВОПИСІ ЕДВАРДА ГОППЕРА: МІЖ ПРИСУТНІСТЮ, ВІДЧУЖЕННЯМ І САМОТНІСТЮ

Юденко Олександр Іванович
доцент, в.о. завідувача кафедри мовної підготовки та соціально-гуманітарних дисциплін, аспірант

Науковий керівник
Романенкова Ю.В.
доктор мистецтвознавства, професор
Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури, Київ, Україна

Поняття лимінальності, що походить від латинського limen — «поріг», дає змогу розглядати художній простір не лише як фізичне середовище, у якому розгортається дія, а і як символічну зону переходу, невизначеності та психологічної напруги [1;2]. У мистецтвознавчому аналізі творчості Едварда Гоппера цей підхід є особливо продуктивним, оскільки його живопис послідовно зосереджується на ситуаціях очікування, відчуження, ізольованості та внутрішньої зосередженості людини в урбанізованому середовищі [3;4].

Мета дослідження — виявити особливості формування лимінального художнього простору в живописі Едварда Гоппера та з'ясувати, як просторові межі, архітектурні структури, світло й композиційна організація образу формують відчуття психологічного переходу між присутністю та відсутністю, відкритістю та замкненістю, соціальною включеністю та самотністю.

Теоретичним підґрунтям такого прочитання є концепція лимінальності, розроблена в антропологічній традиції Арнольдом ван Геннепом і Віктором Тернером [1;2]. У праці «Rites of Passage» ван Геннеп описав перехідні фази ритуалу, а Тернер поглибив розуміння лимінального стану як проміжного, неоднозначного й структурно нестабільного [1;2]. Перенесення цього поняття в площину візуального аналізу не означає прямого ототожнення живописного образу з ритуалом. Ідеться про використання лимінальності як аналітичної моделі для інтерпретації образів, у яких персонаж або глядач опиняється на символічному порозі — між різними станами, просторами чи формами досвіду.

Одним із найбільш виразних прикладів є картина «Nighthawks» (1942). Нічне кафе постає як освітлений острівець усередині темного міського простору. Великі вікна одночасно забезпечують візуальну відкритість інтер'єру й підкреслюють його відокремленість від зовнішнього світу. Скло функціонує як межа: глядач бачить людей, але не має доступу до їхнього внутрішнього досвіду. Персонажі фізично перебувають поруч, проте композиція не створює відчуття повноцінної комунікації між ними. Кафе стає проміжною зоною між приватним

і публічним, захищеністю та вразливістю, людською близькістю та екзистенційною самотністю [3;4].

Подібна просторова неоднозначність виявляється у творі «Room in New York» (1932). Вікно перетворює приватний інтер'єр на сцену, доступну зовнішньому спостереженню, однак не забезпечує глядачеві розуміння взаємин між зображеними людьми. Чоловік читає газету, жінка торкається клавіш піаніно; їхня фізична співприсутність не усуває психологічної дистанції. Межа між приватним і публічним тут не є непроникною: вона водночас приховує, демонструє й відчужує. Глядач займає позицію стороннього спостерігача, який перебуває поруч із подією, але залишається поза її емоційним центром [3;4].

Важливим різновидом лимінального простору є також архітектурно організоване очікування. У картинах Гоппера сходи, коридори, вікна, дверні прорізи, залізничні платформи та готельні кімнати нерідко набувають значення межових зон [3;4]. Вони не лише поєднують окремі частини будівлі або міста, а й задають можливість переходу, який не завжди реалізується. Людина в таких просторах часто зображена в стані паузи: вона очікує, спостерігає, зосереджується або ніби затримується між рішенням і дією. Архітектура в цьому разі стає не нейтральним тлом, а активним чинником психологічної характеристики образу [4].

Особливу роль у створенні такого ефекту відіграє світло. Контраст між освітленими інтер'єрами та затемненим зовнішнім середовищем формує візуальні зони включення й виключення. Світло не обов'язково означає безпеку або емоційну ясність: воно може посилювати відчуття ізольованості, робити персонажа видимим, але недосяжним [3;4]. Саме ця подвійність — видимість без близькості, присутність без комунікації — є однією з визначальних ознак лимінального виміру живопису Гоппера.

Отже, лимінальність дає змогу інтерпретувати художній простір Едварда Гоппера як систему меж і переходів, у якій архітектура, світло та людська фігура взаємодіють у створенні складного психологічного досвіду. Персонажі його картин перебувають не лише в конкретних місцях, а й у проміжних станах — між самотою та контактом, приватністю та публічністю, рухом і нерухомістю. Такий підхід розширює традиційне прочитання творчості митця крізь категорії самотності й урбаністичного відчуження, акцентуючи увагу на просторовій структурі цих переживань [2;4].

Список літератури

1. Gennep, A. van. The Rites of Passage. Translated by M. B. Vizedom and G. L. Caffee. Chicago: University of Chicago Press, 1960.

2. Turner, V. The Ritual Process: Structure and Anti-Structure. Chicago: Aldine Publishing, 1969.

3. Levin, G. Edward Hopper: An Intimate Biography. New York: Alfred A. Knopf, 1995.

4. Foster, C. Hopper Drawing. New York: Whitney Museum of American Art; Yale University Press, 2013.

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ХАОТИЧНИХ ОРБІТ СУПУТНИКА В СИСТЕМІ ЗЕМЛЯ–МІСЯЦЬ

Сідлецький Валентин Олександрович
к. ф.-м. н., доцент
Рівненський державний гуманітарний університет

Семенчук Микола Геннадійович
магістрант
Рівненський державний гуманітарний університет

Мосійчук Альона Олегівна
магістрантка
Рівненський державний гуманітарний університет

Проблема трьох тіл – одна з найвідоміших і найстаріших задач небесної механіки, яка виникла ще в XVII столітті в роботах Ісаака Ньютона. Її значимість виходить далеко за межі класичної механіки, знаходячи застосування в сучасній фізиці, астрономії, динаміці космічних апаратів, теорії хаосу та навіть у прогнозуванні довгострокової стабільності Сонячної системи. Незважаючи на століття досліджень, загальний розв’язок задачі трьох тіл залишається недосяжним через її нелінійний характер, що робить її об’єктом активних наукових досліджень.

Актуальність досліджень обмеженої задачі трьох тіл пояснюється її ключовою роллю у розумінні хаотичних систем і динамічної стабільності в природі. Відомо, що багато явищ у Сонячній системі – такі як рух астероїдів, гравітаційні впливи планет, або стабільність орбіт супутників – залежать від взаємодії між кількома тілами. Е. Лоренц, розглядаючи чутливість до початкових умов у системах з трьома і більше тілами, показав, як хаос може впливати на довгострокове прогнозування динаміки [1]. Іншим прикладом є дослідження [2], де за допомогою чисельних експериментів було показано, що в середній частині головного поясу астероїдів спільні збурення від Юпітера і Сатурна призводять до явища «стійкого хаосу» в русі астероїдів.

Крім того, хаотичні режими в задачі трьох тіл мають важливе прикладне значення у космонавтиці. Планування сучасних міжпланетних місій обов’язково враховує складні гравітаційні маневри, розрахунок яких математично зводиться до чисельного розв’язання задачі трьох тіл. Метою даної роботи є дослідження хаотичних режимів в обмеженій задачі трьох тіл, аналіз чинників, що впливають на виникнення хаосу, та виявлення умов переходу системи від регулярного руху до хаотичного.

У загальній задачі трьох тіл виділяється практично важливий випадок, який суттєво спрощує систему рівнянь. Це ситуація, коли маса однієї з трьох матеріальних точок надзвичайно мала порівняно з масами двох інших, тобто виконується умова $m_3 \ll m_1$ та $m_3 \ll m_2$. Цей випадок отримав назву *обмеженої задачі трьох тіл* (ОЗТТ). У нашому дослідженні розглядається рух штучного супутника (m_3) у гравітаційному полі Землі (m_1) та Місяця (m_2).

Для моделювання орбіти супутника доцільно використовувати не інерціальну систему центру мас, а ротаційну систему координат. У такій системі Земля і Місяць залишаються на фіксованих позиціях на осі абсцис, що дозволяє зосередитися виключно на русі супутника, враховуючи при цьому відцентрові сили та сили Коріоліса [3].

Рівняння руху супутника в ротаційній системі координат мають вигляд:

$$\ddot{x} - 2\omega\dot{y} = -\frac{\partial \Phi_{ef}}{\partial x},$$
$$\ddot{y} + 2\omega\dot{x} = -\frac{\partial \Phi_{ef}}{\partial y}.$$

Тут $\Phi_{ef}(x, y)$ – ефективний гравітаційний потенціал системи (потенціал Роша), що визначається як

$$\Phi_{ef}(x, y) = -G\frac{m_1}{r_1} - G\frac{m_2}{r_2} - \frac{1}{2}\omega^2(x^2 + y^2).$$

У цих рівняннях G – гравітаційна стала, ω – кутова швидкість обертання системи Земля-Місяць, r_1 – відстань від Землі до супутника, а r_2 – відстань від Місяця до супутника. Якщо позначити відстань між Землею та Місяцем як R, а масовий параметр як $\mu = m_2/(m_1 + m_2)$, то координати масивних тіл будуть зафіксовані в точках $x_1 = -\mu R$ та $x_2 = (1 - \mu)R$ відповідно.

Для здійснення чисельного аналізу наведену систему диференціальних рівнянь другого порядку було зведено до еквівалентної системи диференціальних рівнянь першого порядку. Чисельне інтегрування здійснювалося методом Рунге-Кутти 8-го порядку (алгоритм DOP853) із динамічним кроком, що дозволило забезпечити високу точність та уникнути накопичення обчислювальної похибки під час тривалих симуляцій. Адаптивна зміна кроку інтегрування dt є критично важливою поблизу сингулярностей (зближення супутника з масивними тілами).

Під час моделювання використовувалися наступні фізичні параметри системи: маса Землі $m_1 = 5{,}972 \cdot 10^{24}$ кг, маса Місяця $m_2 = 7{,}348 \cdot 10^{22}$ кг, відстань між ними $R = 3{,}844 \cdot 10^{8}$ м. Розрахунки проводилися для різних початкових умов x_0, y_0, v_{x0}, v_{y0} з метою ідентифікації областей регулярного та хаотичного руху.

За базових початкових умов $x_0 = 0{,}5R$, $y_0 = 0$, $v_{x0} = 0$, $v_{y0} = 0{,}5\omega R = 512{,}27$ м/с супутник формує складну, але відносно стабільну траєкторію протягом 20 діб (рис. 1).

Проте, через високу чутливість системи, навіть незначні зміни початкових координат призводять до радикальної зміни поведінки. Наприклад, зміщення початкового положення на 5% ($x_0 = 0{,}55R$) або зміна початкової швидкості лише на 1% ($v_{y0} = 517{,}38$ м/с) призводять до суттєвих відхилень траєкторії (рис. 2). Супутник зазнає значного збурення від гравітаційного поля Місяця, після чого його орбіта стає аперіодичною.

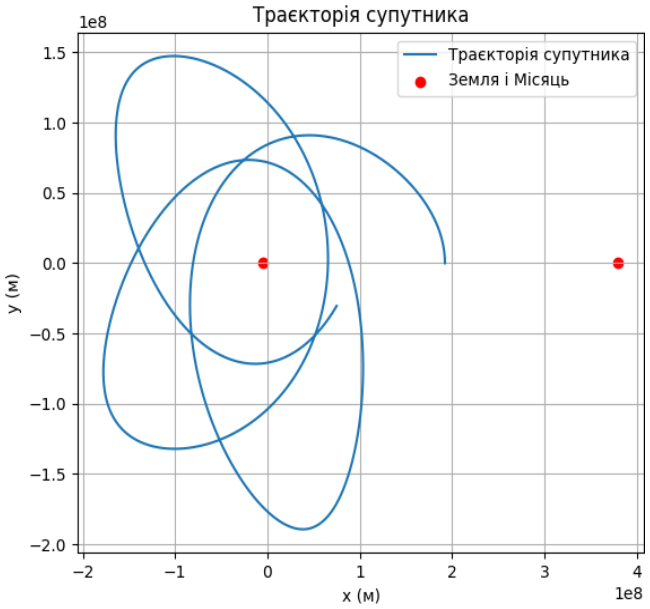
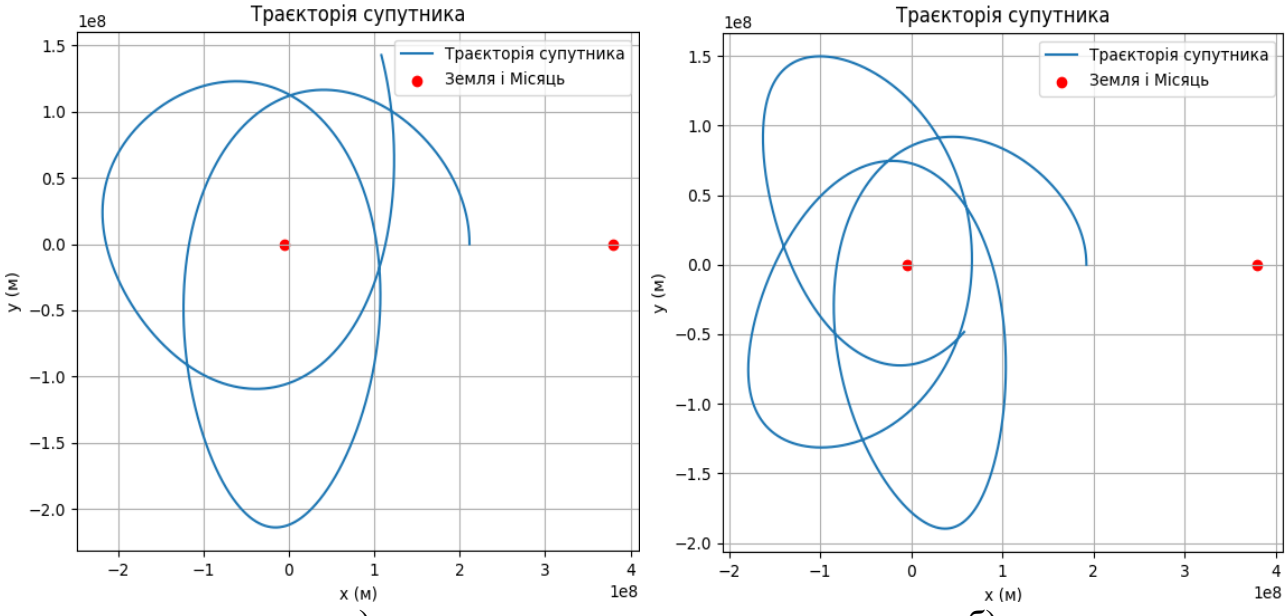


Рис. 1. Візуалізація руху при стандартних початкових умовах ОЗТТ.
Джерело рисунка: власна розробка авторів



а) б)

Рис. 2. Траєкторії руху супутника при зміні початкового положення та швидкості: а) $x_0 = 0{,}55R$; б) $v_{y0} = 517{,}38$.
Джерело рисунка: власна розробка авторів

Для кількісного підтвердження хаотичності системи було розраховано максимальний показник Ляпунова (λ), який характеризує середню експоненційну швидкість розходження нескінченно близьких початкових траєкторій у фазовому просторі. Обчислення здійснювалося за формулою:

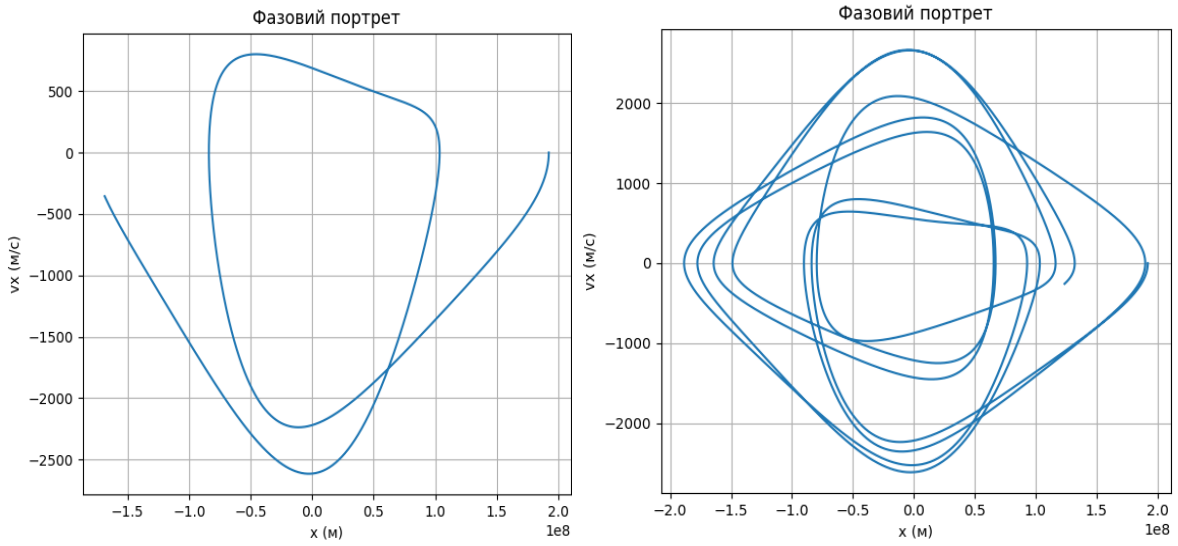
$$\lambda = \frac{1}{Ndt}\sum_{i=1}^{N} \ln\frac{\delta_i}{\delta_0}$$

де N – кількість кроків інтегрування, dt – тривалість одного кроку, δ_i – відстань між траєкторіями на i-му часовому кроці, δ_0 – початкове збурення.

Для базових початкових умов на інтервалі 10 діб значення показника Ляпунова склало $\lambda \approx 0{,}2932$. Додатне значення є прямим підтвердженням наявності детермінованого хаосу в системі. При збільшенні часу інтегрування до 20 діб показник знизився до $\lambda \approx 0{,}1503$. Це пояснюється тим, що хаотичність орбіти неоднорідна: супутник періодично проходить через так звані «острови регулярності» у фазовому просторі, де локальний показник Ляпунова тимчасово зменшується [5].

Аналіз впливу збурень початкового положення показав, що при $x_0 = 0{,}51R$ показник становить $\lambda \approx 0{,}2930$, а при більшому відхиленні $x_0 = 0{,}43R$ він зростає до $\lambda \approx 0{,}2936$. Це свідчить про посилення хаотичної динаміки при наближенні до зони гравітаційного впливу іншого тіла.

Топологічні властивості хаотичних режимів досліджено за допомогою методу перерізів Пуанкаре, що забезпечує редукцію розмірності фазового простору шляхом дискретного відображення траєкторій на січну площину [6] (у нашому випадку фіксувалися координата x та швидкість v_x). Побудовані фазові портрети для 10 та 50 діб моделювання мають складну незамкнену форму (рис. 3).

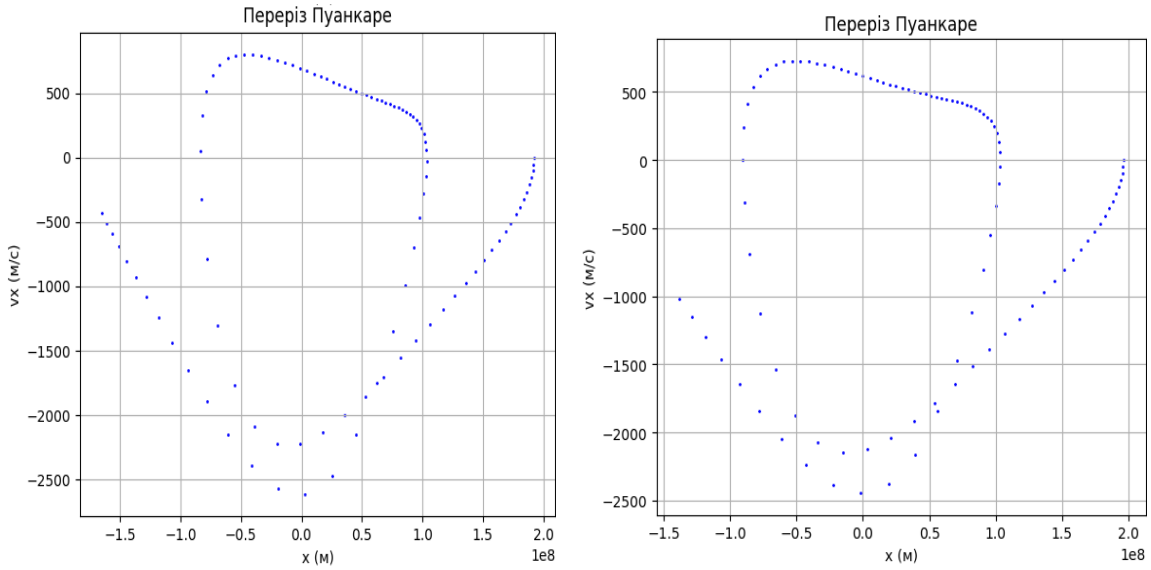


а) б)

Рис. 3. Фазові портрети при стандартних початкових умовах: а) для 10 днів; б) для 50 днів.

Джерело рисунка: власна розробка авторів

Аналіз перерізів Пуанкаре за різних початкових умов підтверджує хаотичну природу руху: точки перетину не утворюють замкненої періодичної кривої. При незначній зміні початкового положення x_0 глобальна топологія хаотичної області фазового простору зберігається, однак мікроскопічні координати точок перетину різняться. Це є наслідком експоненційного розходження орбіт, описаного додатнім показником Ляпунова, та підтверджує чутливість системи до збурень [7].



а) б)

Рис. 4. Перерізи Пуанкаре для 10 днів при стандартних (а) та змінених (б) початкових умовах.
Джерело рисунка: власна розробка авторів

Виникнення хаотичних режимів в обмеженій задачі трьох тіл зумовлене сукупністю факторів: чутливістю до початкових умов, нелінійними збуреннями в симетричних орбітах (наприклад, поблизу точок Лагранжа), резонансними явищами та наближенням до сингулярностей (тісне зближення мас). Отримані в роботі результати мають безпосереднє значення для сучасної астродинаміки та планування космічних місій [4].

Довготривалі космічні місії в системі Земля-Місяць (наприклад, у рамках програм з освоєння навколомісячного простору) вимагають точного прогнозування. Якщо при плануванні траєкторії не враховувати зони «стійкого хаосу», супутник може швидко втратити стабільність орбіти, що призведе до непередбачуваних витрат палива на її корекцію або втрати апарата. З іншого боку, хаотична динаміка активно використовується сучасною навігацією: розуміння фазових структур дозволяє проєктувати так звані «слабкі межі стабільності». Рух по таких низькоенергетичних трансферних орбітах використовує природні гравітаційні градієнти хаотичної системи, дозволяючи виконувати маневри з мінімальними витратами робочого тіла космічного апарата.

У ході дослідження було розроблено математичну модель руху штучного супутника в ротаційній системі координат Земля-Місяць у рамках обмеженої задачі трьох тіл. На основі чисельного інтегрування диференціальних рівнянь методом 8-го порядку точності доведено надзвичайну чутливість системи до зміни початкових умов (координат та швидкостей). Наявність хаотичних режимів руху надійно ідентифікована двома незалежними методами: розрахунком додатного показника Ляпунова ($\lambda > 0$) та візуалізацією розсіяної структури на перерізах Пуанкаре. Дослідження підтверджує, що для забезпечення довгострокової стабільності космічних апаратів необхідне детальне картування хаотичних зон фазового простору та впровадження систем постійної динамічної корекції орбіт.

Список літератури

1. Lorenz E.N. Deterministic nonperiodic flow // J. Atmos. Sci. – 1963. – № 20. – P. 130-141.
2. Vakhidov A.A. Asteroid orbits in mixed resonances: some numerical experiments // Planet. Space Sci. – 2001. – V. 49, Issue 8. – P. 793-797.
3. Александров Ю.В. Небесна Механіка. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2003. – 190 с.
4. Marchal C. The Three-Body Problem. – Amsterdam: Elsevier, 1990. – 576 p.
5. Moser J. Stable and Random Motion in Dynamical System. – Princeton: Princeton University Press, 1973. – 207 p.
6. Barrow-Green J. Poincare and the Three Body Problem. – London: London Mathematical Society, 1997.
7. Сосницький С.П. Про деякі якісні аспекти руху в еліптичній обмеженій задачі трьох тіл // Математичні проблеми механіки та обчислювальної математики. – 2017. – Т. 14, № 2. – С. 150-162.

CLASSIFICATION OF CONFLICTS BETWEEN CONCURRENT OPERATIONS ON SHARED STATE

Tsymbaliuk Ihor,
PhD Student, Teaching Assistant
Ukrainian National Forestry University

Modular software systems increasingly rely on asynchronous message passing between components, a trend reinforced by the spread of non-blocking runtimes built around an event loop. In such systems shared state is modified by many sources at once: user-interface events, responses to network requests, background workers, message brokers and other modules. Whether a particular interleaving of these modifications is harmful depends on how the operations relate to one another, and the term "conflict" is used in the literature for phenomena of rather different nature. This work proposes a classification of conflicts between concurrent operations on shared state intended to serve as a basis for choosing and evaluating conflict detection mechanisms.

An operation is described by its read set and write set - the elements of state it observes and modifies. Two concurrent operations conflict when they access a common element and at least one of them writes it. This classical definition underlies isolation theory: Berenson et al. showed that the ANSI SQL isolation levels, defined through informal phenomena, are ambiguous and proposed a stricter set of anomalies [1], while Adya et al. generalized isolation levels in terms of dependency graphs between transactions, independently of how concurrency control is implemented [2]. The classification below starts from this foundation and extends it with dimensions that become essential in asynchronous modular systems.

The first dimension is the type of dependency. Write-write conflicts arise when two operations modify the same element; their most common manifestation is the lost update, where one change silently overwrites another. Write-read conflicts arise when an operation observes a value that another operation is changing, which leads to dirty or stale reads. Read-write conflicts, or anti-dependencies, arise when an operation modifies an element that another operation has already read. Individually harmless, they produce write skew when two operations each read what the other writes, so that the resulting state is unreachable by any serial execution [1], [2].

The second dimension is the scope of a conflict. Point conflicts involve individual elements identified by keys. Range, or predicate, conflicts involve sets of elements defined by a condition; they include phantoms, where an element inserted by one operation should have been covered by the condition of another [3]. In application state organized as a tree - the dominant form in client-side applications and document-oriented storage - a third case appears: hierarchical conflicts between an operation on a subtree and an operation on a node inside it. Replacing or deleting a subtree conflicts with any concurrent change within it, although the two operations share no common

key. Replicated tree-structured data types address this case for convergent merging [4], but detection mechanisms based on flat keys do not capture it.

The third dimension is the origin of a conflict. Data access conflicts follow directly from overlapping read and write sets. Ordering conflicts arise when the result depends on the order in which asynchronous events are processed, for example when the response to an earlier request arrives after the response to a later one and overwrites it. Such races are common in web applications even without parallel execution [5]. Atomicity conflicts arise when a logically single operation is split into several asynchronous steps and another operation interleaves between them; an empirical study of server-side event-driven programs found that many concurrency bugs stem from the incorrect assumption that a chain of callbacks executes atomically [6]. Finally, invariant conflicts arise when operations touch disjoint elements but jointly violate a constraint spanning several objects. They cannot be detected by comparing access sets and are not preserved by merge-based replication, which guarantees convergence only for each object separately [7].

The fourth dimension is the outcome of detection. Practical mechanisms rarely detect conflicts exactly, so a reported conflict may be true or false. False conflicts appear when detection is coarser than the actual accesses, for instance when a whole document or key range is treated as one unit, or when access sets are represented by probabilistic structures such as Bloom filters, which admit false positives but no false negatives [8]. The consequences of the two kinds of error are asymmetric. A false positive costs performance: an operation is aborted, retried or delayed unnecessarily. A false negative, a missed conflict, costs integrity. This asymmetry makes conservative approximation acceptable and turns the frequency of false conflicts into a quantitative characteristic of a detection mechanism. Table 1 summarizes the classification.

Table 1. Classification of conflicts between concurrent operations

Dimension	**Classes**	**Typical manifestation**
Type of dependency	write-write; write-read; read-write	lost update; dirty or stale read; write skew
Scope	point; range (predicate); hierarchical	conflicting keys; phantoms; subtree replacement concurrent with a change inside it
Origin	data access; ordering; atomicity; invariant	overlapping access sets; out-of-order responses; interleaving between asynchronous steps; violation of a cross-object constraint
Detection outcome	true; false positive; false negative	correct detection; unnecessary delay or abort; loss of integrity

Source of the table: developed by the author

The dimensions are orthogonal. A lost update in a client application may be a write-write, point, ordering conflict detected as a true conflict, while the same pair of operations applied to a subtree becomes a hierarchical one. The classification therefore

allows a detection mechanism to be characterized by the classes it covers. Locking and validation-based optimistic schemes cover data access conflicts for points and, with predicate locks, for ranges [3]; event race detectors identify ordering conflicts but only report them [5]; merge-based replication avoids conflicts for mergeable data types but not invariant conflicts [7].

The proposed classification reveals two areas that existing mechanisms cover poorly: hierarchical conflicts in tree-structured application state and the quantitative characterization of false conflicts. Both are particularly relevant for asynchronous modular systems, where state is commonly organized as a tree and detection must be cheap enough to run on every change. These areas define the direction of further research into probabilistic models of conflict detection.

References

1. Berenson, H., Bernstein, P. A., Gray, J., Melton, J., O'Neil, E. J., & O'Neil, P. E. (1995). A critique of ANSI SQL isolation levels. In Proceedings of the 1995 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data (pp. 1-10). https://doi.org/10.1145/223784.223785

2. Adya, A., Liskov, B., & O'Neil, P. (2000). Generalized isolation level definitions. In Proceedings of the 16th International Conference on Data Engineering (pp. 67-78). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICDE.2000.839388

3. Eswaran, K. P., Gray, J. N., Lorie, R. A., & Traiger, I. L. (1976). The notions of consistency and predicate locks in a database system. Communications of the ACM, 19(11), 624-633. https://doi.org/10.1145/360363.360369

4. Kleppmann, M., & Beresford, A. R. (2017). A conflict-free replicated JSON datatype. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 28(10), 2733-2746. https://doi.org/10.1109/TPDS.2017.2697382

5. Adamsen, C. Q., Møller, A., Alimadadi, S., & Tip, F. (2018). Practical AJAX race detection for JavaScript web applications. In Proceedings of the 26th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering (pp. 38-48). https://doi.org/10.1145/3236024.3236038

6. Davis, J., Thekumparampil, A., & Lee, D. (2017). Node.fz: Fuzzing the server-side event-driven architecture. In Proceedings of the Twelfth European Conference on Computer Systems (pp. 145-160). https://doi.org/10.1145/3064176.3064188

7. Shapiro, M., Preguiça, N., Baquero, C., & Zawirski, M. (2011). Conflict-free replicated data types. In Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6976, pp. 386-400). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24550-3_29

8. Bloom, B. H. (1970). Space/time trade-offs in hash coding with allowable errors. Communications of the ACM, 13(7), 422-426. https://doi.org/10.1145/362686.362692

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЧАСУ ТРАНЗАКЦІЇ КАДРУ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕПОВНЕННЯ БУФЕРА КОМУТАТОРА

Буюклі Віктор Сергійович
аспірант Інституту комп'ютерних систем
Національний університет «Одеська політехніка»

Нестеренко Сергій Анатолійович
доктор технічних наук, професор
Національний університет «Одеська політехніка»

Вступна частина. Більшість провідних локальних мереж, зокрема корпоративних і промислових, побудовано на комутаторах Ethernet. Кожен вихідний порт комутатора має буфер, у якому кадри очікують передавання в канал. З наближенням завантаження порту до граничного буфер дедалі частіше виявляється повним, і кадр, що надходить у цей момент, відкидається. Втрачений кадр протокол TCP передає повторно після спливу таймауту, який після кожного спрацювання збільшується [1], тому час доставки даних зростає тим сильніше, чим більше завантаження і чим менший буфер.

Для прогнозування характеристик мереж дедалі частіше застосовують графові нейронні моделі сімейства RouteNet [2], які за високого завантаження точніші за класичні моделі теорії масового обслуговування (ТМО) [3, 4]. Проте їх навчено на даних пакетного симулятора, який не передає відкинуті пакети повторно, тому графова модель описує мережу практично як ідеальний канал без повторних передавань [4]. Щоб обґрунтувати гібридні моделі, які доповнюють графову модель моделями ТМО, потрібно кількісно оцінити, наскільки переповнення буфера і повторні передавання збільшують час транзакції кадру.

Мета роботи – оцінити вплив розміру буфера комутатора на час транзакції кадру з урахуванням повторних передавань в області великих завантажень портів для обґрунтування гібридних моделей комп'ютерних мереж.

Основна частина. Розглянуто мережу на базі комутатора Ethernet з проміжним зберіганням, у якій клієнт і сервери обмінюються за принципом «запит – відповідь»; як прикладний протокол для розрахунків обрано Modbus TCP. Кадр даних проходить вихідний порт до отримувача, кадр підтвердження – вихідний порт до відправника; через ці самі порти проходять кадри інших пристроїв, які й створюють завантаження портів. Кожен вихідний порт розглянуто як систему масового обслуговування M/M/1/K [5]. Імовірність того, що кадр застане буфер повним і буде відкинутий [5]:

$$P_K = \frac{(1-\rho)\rho^K}{1-\rho^{K+1}} \quad (1)$$

де P_K – імовірність переповнення буфера; ρ = λ/μ – завантаження порту; λ – інтенсивність надходження кадрів у порт від усіх пристроїв мережі, кадрів/с; μ – інтенсивність обслуговування кадрів портом, кадрів/с; K – розмір буфера разом з кадром, що передається, кадрів.

Розрахунок виконано для ρ від 0,5 до 0,99 (стаціонарний режим) і буферів від 8 до 128 кадрів. Що ближче завантаження до граничного, то менше допомагає збільшення буфера: за ρ = 0,9 збільшення буфера з 64 до 128 кадрів зменшує P_K у сотні разів, а за ρ = 0,99 – лише приблизно втричі.

Транзакція кадру – це передавання кадру від відправника до отримувача й отримання відправником підтвердження; її час в ідеальному каналі TTRI визначається довжинами кадру й підтвердження та швидкістю каналу. Якщо підтвердження не надійшло, кадр передається повторно після таймауту, який, як у TCP [1], подвоюється на кожній спробі, починаючи з TTA_{min} = 2TTRI. Кадр і підтвердження проходять два порти з однаковими ρ і K, тому ймовірність успішної спроби і середня кількість спроб:

$$P_C = (1 - P_K)^2, \quad N = \frac{1}{P_C} \tag{2}$$

де P_C – імовірність того, що ні кадр, ні підтвердження не будуть відкинуті; N – середня кількість спроб.

Середній час транзакції складається з часу спроб і таймаутів між ними. В усьому досліджуваному діапазоні $1 \leq N < 2$, і відносне збільшення часу виконання операції «запит – відповідь» порівняно з ідеальним каналом становить:

$$\delta T = 3(N - 1) \cdot 100\,\% = 3\left(\frac{1}{(1 - P_K)^2} - 1\right) \cdot 100\,\% \tag{3}$$

де δT – відносне збільшення часу виконання операції порівняно з ідеальним каналом, %.

Отже, за такого таймауту δT залежить лише від імовірності переповнення (1) і не залежить ні від швидкості передавання, ні від довжини кадру, ні від прикладного протоколу, тому результат стосується всіх застосувань, які використовують TCP у мережах на базі комутаторів або маршрутизаторів Ethernet. Залежність δT від P_K і від завантаження порту наведено на рисунку 1. За P_K = 1 % час збільшується на 6,09 %, за P_K = 10 % – на 70,4 %. За завантаження до 0,8 і буфера від 16 кадрів збільшення не перевищує кількох відсотків, тобто повторними передаваннями можна знехтувати, а за ρ = 0,99 і буфера 8 кадрів час виконання операції збільшується приблизно на три чверті.

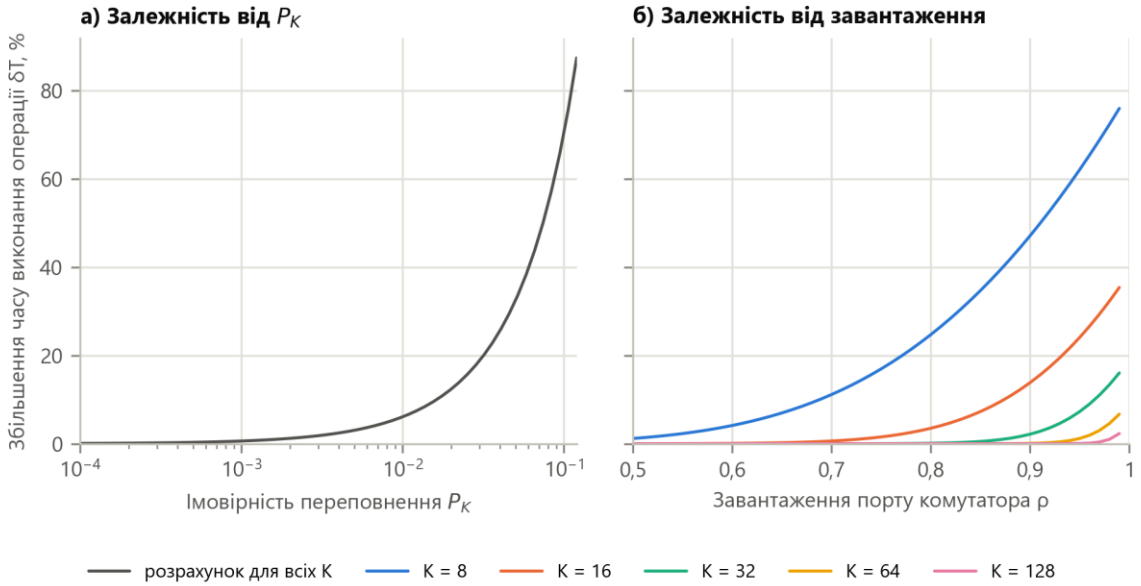


Рисунок 1. Відносне збільшення часу виконання операції залежно від імовірності переповнення (а) і завантаження порту (б)

Джерело рисунка: розроблено авторами.

Реальний таймаут TCP на порядки довший за TTRI: його початкове значення має бути не меншим за 1 с [1], а мінімальне значення в операційній системі Linux становить 200 мс [6]. З таймаутом 200 мс одна невдала спроба додає до часу операції тисячі TTRI: за ρ = 0,9 і буфера 16 кадрів час виконання операції читання зростає в сотні разів на швидкості 100 Мбіт/с і в тисячі разів на швидкості 1 Гбіт/с, а за ρ = 0,99 навіть буфер на 128 кадрів не усуває зростання (у десятки разів). Імітаційне моделювання вихідних портів комутатора підтвердило розрахунок; за короткого таймауту повторна спроба часто знову застає буфер повним, тому формули дають нижню оцінку збільшення часу.

Висновки. 1. Імовірність переповнення буфера комутатора, оцінена за моделлю M/M/1/K, швидко зростає з наближенням завантаження порту до граничного, і що вище завантаження, то менше допомагає збільшення буфера.

2. За таймауту, пропорційного часу транзакції, збільшення часу транзакції кадру визначається лише ймовірністю переповнення і не залежить від швидкості, довжини кадру та прикладного протоколу. За невеликого завантаження воно не перевищує кількох відсотків, а за високого завантаження і малого буфера сягає десятків відсотків. З реальним таймаутом TCP час зростає в сотні й тисячі разів.

3. Графові нейронні моделі, які описують мережу як канал без повторних передавань, цього складника не враховують, що обґрунтовує гібридні моделі, у яких графова модель доповнюється моделлю порту зі скінченним буфером і розрахунком часу транзакції з повторними передаваннями.

Список літератури

1. Allman, M. (2020). *Requirements for time-based loss detection* (RFC 8961). IETF. doi:10.17487/RFC8961

2. Buiukli, V. S., Tishin, P. M., Naumenko, R. I., & Martynyuk, O. N. (2025). Research on improving a graph neural network model for computer network simulation. *Applied Aspects of Information Technology, 8*(3), 306–315. doi:10.15276/aait.08.2025.20

3. Нестеренко, С. А., & Буюклі, В. С. (2026). Аналіз моделей розрахунку характеристик комп'ютерних мереж в задачах реінжинірингу інформаційних систем. *Наука і техніка сьогодні, 4*(58), 3991–4000. doi:10.52058/2786-6025-2026-4(58)-3991-4000

4. Буюклі, В. С., & Нестеренко, С. А. (2026). Аналіз точності графових та аналітичних моделей комп'ютерних мереж. *Věda a perspektivy, 10*(65), 756–773. doi:10.52058/2695-1592-2026-10(65)-756-773

5. Shortle, J. F., Thompson, J. M., Gross, D., & Harris, C. M. (2018). *Fundamentals of queueing theory* (5th ed.). Hoboken, NJ: Wiley. doi:10.1002/9781119453765

6. Abdelmoniem, A. M., & Bensaou, B. (2021). T-RACKs: A faster recovery mechanism for TCP in data center networks. *IEEE/ACM Transactions on Networking, 29*(3), 1074–1087. doi:10.1109/TNET.2021.3059913

ГІБРИДНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ КОМЕРЦІЙНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Дзелендзяк Уляна Юріївна,
к.т.н., доцент,
Національний університет «Львівська політехніка»

Вілков Ігор Юрійович,
магістр,
Національний університет «Львівська політехніка»

Комерційні площі транспортних підприємств, зокрема заклади громадського харчування, торговельні об’єкти та зони очікування на залізничних вокзалах і в аеропортах, є важливим джерелом отримання додаткових, непрофільних доходів. Так, дослідження на панельних даних 89 аеропортів США показало, що зростання часу перебування пасажира в терміналі на 10 % забезпечує зростання неавіаційних доходів приблизно на 5 % [1]. Водночас управлінські рішення стосовно встановлення орендної плати, планування робочих змін персоналу, регулювання вентиляції та контролю пасажиропотоку переважно ґрунтуються на експертних оцінках і даних про здійснені покупки, які не відображають фактичної кількості відвідувачів. Одним із можливих інструментів оцінювання завантаженості є відеоаналітика, однак її впровадження потребує значних фінансових витрат і пов’язане з ризиками обробки персональних даних.

Створення гібридної моделі прогнозування завантаженості комерційних приміщень є актуальним напрямом дослідження, реалізація якого дасть змогу вдосконалити процеси управління такими об’єктами та підвищити обґрунтованість прийнятих рішень. Запропонована модель забезпечуватиме анонімний моніторинг рівня завантаженості в реальному часі, побудову короткострокових прогнозів із визначенням довірчих інтервалів, а також інтерпретацію результатів шляхом оцінювання впливу окремих факторів на прогнозовані значення.

Для прогнозування завантаженості запропоновано гібридний підхід, що поєднує глобальну модель градієнтного бустингу та персональну модель залишків. Глобальна модель навчається на сукупних даних усіх досліджуваних приміщень, використовуючи характеристики об’єкта як вхідні ознаки, що дає змогу формувати прогнози навіть для нових приміщень, які ще не мають власної історії спостережень. Персональна модель залишків забезпечує подальше коригування прогнозу з урахуванням індивідуальних особливостей конкретного об’єкта. Як зовнішні фактори впливу вперше в межах цього дослідження запропоновано використовувати агреговані показники розкладу руху транспортних засобів.

Прогнозна модель побудована за гібридною схемою:

$$\hat{y}(x) = F(x) + G(x),$$

де F(x) – глобальна модель градієнтного бустингу LightGBM, навчена на даних усіх приміщень; G(x) – персональна модель, навчена на залишках y − F(x) конкретного приміщення [2]. Глобальна модель враховує паспорт приміщення (тип, площа, місткість, віддаленість від перонів), тому для нового об'єкта без історії приймається G(x) = 0 і прогноз доступний з першого дня. На рисунку 1 наведено структуру гібридної моделі прогнозування завантаженості приміщень.

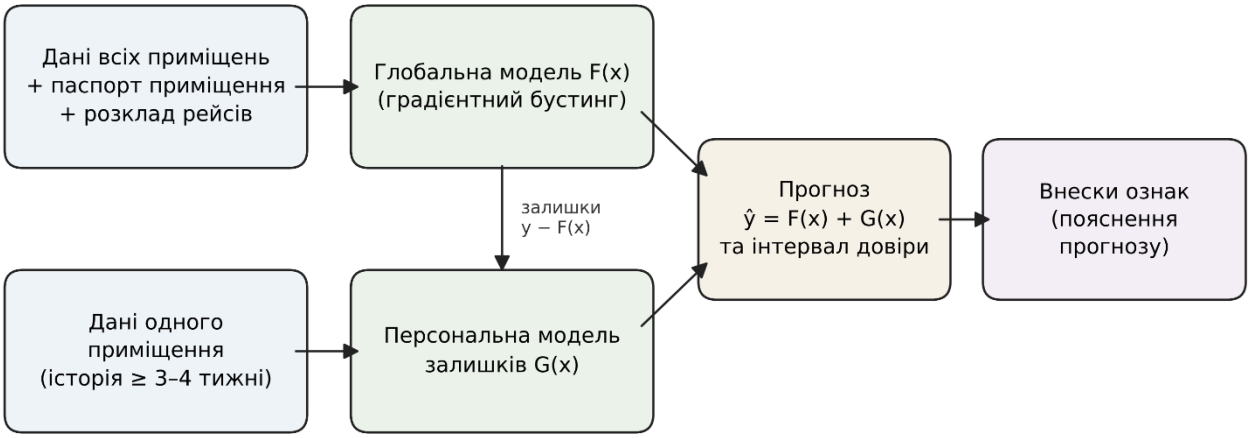


Рисунок 1. Гібридна модель прогнозування завантаженості приміщень
Джерело рисунка: авторська розробка

У межах запропонованого підходу вперше для цього типу задач передбачено використання агрегованих даних розкладу руху транспортних засобів як екзогенних факторів. Зокрема, враховуються кількість прибуттів і відправлень у часових інтервалах ±30 та ±60 хвилин відносно моменту формування прогнозу, а також час, що залишився до найближчого відправлення. На відміну від узагальнених показників локальних подій, які застосовуються в системах роздрібної торгівлі, транспортний розклад є заздалегідь відомим джерелом інформації. Це дає змогу моделі враховувати зміни пасажиропотоку та відповідне зміщення пікових навантажень у разі внесення коректив до розкладу. Для оцінювання невизначеності прогнозу використовується квантильна регресія з рівнями 0,1 та 0,9, на основі яких визначаються нижня і верхня межі прогнозного інтервалу. Інтерпретація отриманих результатів здійснюється за допомогою методу SHAP, який дає змогу кількісно оцінити вплив кожної вхідної ознаки на кінцеве значення прогнозу. Відповідні внески зберігаються разом із прогнозними даними. Наприклад, прогнозована кількість відвідувачів на рівні 35 осіб може бути представлена як сума базового значення 18 осіб, впливу відправлень у заданому часовому інтервалі (+12,4), фактора п'ятниці (+6,1) та впливу опадів (−1,5) [3]. Такий механізм забезпечує прозорість і відтворюваність прогнозних результатів без використання мовних моделей, числові оцінки яких складно об'єктивно перевіряти та оцінювати за метриками прогнозної похибки.

Програмно-апаратна реалізація передбачає використання протоколу MQTT і брокера повідомлень RabbitMQ для передавання даних, платформи Spring Boot для розроблення серверної частини, а також PostgreSQL із розширенням

TimescaleDB для зберігання часових рядів. Навчання прогнозних моделей здійснюється засобами мови Python із подальшим експортуванням у формат ONNX та виконанням інференсу в Java-застосунку. Для реалізації користувацького вебінтерфейсу застосовується фреймворк Angular. Оцінювання якості прогнозування проводиться за метриками MAE та MAPE з порівнянням отриманих результатів із базовою моделлю персистентності, яка використовує значення завантаженості за відповідний період попереднього тижня.

Практичне застосування розробленої моделі дає можливість формувати орендну політику на основі реальних показників відвідуваності, раціонально розподіляти робочий час персоналу з урахуванням прогнозованих пікових навантажень, адаптувати роботу вентиляційних систем до фактичної кількості людей у приміщенні та контролювати дотримання встановлених обмежень місткості. Зокрема, керування вентиляцією відповідно до фактичної зайнятості приміщень може забезпечити скорочення енергоспоживання на 17–24 %. Важливою перевагою запропонованого рішення є реалізація зазначених функцій без необхідності збирання та оброблення персональних даних відвідувачів [4].

Список літератури

1. Wu Y., Morlotti C., Mantin B. Shopping or dining? On passenger dwell time and non-aeronautical revenues // *Journal of Air Transport Management.* 2024. Vol. 118. Art. 102620. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102620

2. Ke G., Meng Q., Finley T., Wang T., Chen W., Ma W., Ye Q., Liu T.-Y. LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree // *Advances in Neural Information Processing Systems.* 2017. Vol. 30. P. 3146–3154. URL: https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/hash/6449f44a102fde848669bdd9eb6b76fa-Abstract.html

3. Lundberg S. M., Lee S.-I. A unified approach to interpreting model predictions // *Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS 2017).* 2017. Vol. 30. P. 4765–4774. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.1705.07874

4. Kong M., Dong B., Zhang R., O'Neill Z. HVAC energy savings, thermal comfort and air quality for occupant-centric control through a side-by-side experimental study // *Applied Energy.* 2022. Vol. 306. Art. 117987. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117987

ВАШІ СТОРІЗ ЗНАЮТЬ ЗАБАГАТО: OSINT-РОЗВІДКА ЯК ПЕРШИЙ КРОК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В ЕПОХУ ДІПФЕЙКІВ

Карпенко-Гольцева С.В.
магістрантка групи АКзм-26-1
Харківський національний університет радіоелектроніки

Коли ми уявляємо кібератаку, перед очима зазвичай хакер у капюшоні, який перебирає паролі. Реальність прозаїчніша й тривожніша: значна частина атак починається з того, що зловмисник просто *дивиться*. Гортає LinkedIn, розглядає фото з корпоративу, слухає інтерв'ю керівника на YouTube. Нічого не зламано, жодне правило не порушено – а сценарій атаки вже готовий. За даними звіту Verizon, у 68 % порушень безпеки за рік було присутнє людське втручання без злого наміру: помилка, клік, довіра не тій людині [1]. Тобто найвразливіший компонент системи досі сидить між кріслом і монітором.

Мета цієї роботи – показати, як відкрита інформація (OSINT, Open Source Intelligence) перетворюється на «сировину» для атак соціальної інженерії, підсилених генеративним штучним інтелектом, і запропонувати простий інструмент, яким червона команда (red team) може оцінити цифрову поверхню атаки окремого працівника.

Розвідка – не фантазія параноїків, а формалізований етап атаки. У матриці MITRE ATT&CK вона виділена в окрему тактику Reconnaissance (TA0043) з техніками збору даних про особу жертви (T1589), про організацію (T1591), пошуку у відкритих вебресурсах (T1593) та фішингу заради інформації (T1598) [2]. Атакувальник поводиться як дослідник: формулює гіпотезу, збирає джерела, перевіряє зв'язки.

Головна проблема в тому, що кожен окремий фрагмент даних виглядає нешкідливо. Працює ефект пазлу [3]. Уявімо умовну компанію. Бухгалтерка викладає сторіз із бейджем на шиї. Фінансовий директор дає двадцятихвилинне інтерв'ю подкасту. На сайті видно шаблон корпоративних адрес «ім'я.прізвище@». А в LinkedIn радісний пост: «Перший тиждень на новій роботі!». Окремо – нічого страшного. Разом – готовий сценарій: новенький працівник, який ще не знає голосу керівника й боїться помилитися, отримує «термінове» доручення від людини, чий голос і манеру мовлення зловмисник може клонувати з того самого подкасту.

Це вже не гіпотетичний сценарій. У січні 2024 року фінансовий працівник гонконзького офісу інженерної компанії Arup узяв участь у відеоконференції з «фінансовим директором» і «колегами». Усі учасники, крім нього, були діпфейками, згенерованими з публічно доступних відео та аудіо. За результатами розмови він здійснив 15 переказів на загальну суму близько 25,6 млн дол. США [4]. Технічно систему ніхто не зламав – зламали довіру. І зробили це за

допомогою матеріалів, які компанія та її працівники самі виклали у відкритий доступ. Агентство ENISA у своєму щорічному огляді загроз так само відносить соціальну інженерію до провідних загроз для Європи й окремо наголошує на зростанні ролі ШІ в її проведенні [5].

Для України ця тема має ще й воєнний вимір. Фото з геотегом, графік чергувань у чаті, голосове повідомлення від волонтера – все це може стати не лише матеріалом для шахраїв, а й розвідданими для ворога. Тож цифрова гігієна тут – питання не тільки грошей, а й фізичної безпеки.

Як це виміряти? Пропоную використовувати в red team-оцінках **індекс цифрової відкритості працівника** (ІЦВ). Кожен критерій оцінюється від 0 (даних немає) до 3 (дані легко знайти й зіставити):

Таблиця 1. *Критерії індексу цифрової відкритості*

Критерій	**Що шукаємо**	**Чим небезпечно**
Голос і обличчя	інтерв'ю, подкасти, відео, сторіз	клонування голосу, діпфейк-відео
Роль і повноваження	посада, доступ до фінансів чи систем	вибір «правильної» жертви
Зв'язки та ритм	колеги, керівник, відпустки, графік	правдоподібна легенда, вибір моменту
Технічні деталі	формат email, ПЗ, внутрішні назви	фішинговий лист, що «звучить як свій»

Сума балів (від 0 до 12) показує не «провину» людини, а ступінь ризику. Особливу увагу варто приділяти працівникам із високим ІЦВ і водночас правом підтверджувати платежі чи надавати доступ: саме на них зловмисник побудує легенду першою. Принципово важливо, що така оцінка проводиться лише за письмовою згодою замовника, у межах погодженого обсягу, а у звіті фіксуються узагальнені висновки, а не досьє на конкретних людей. Інакше захисник стає тим самим розвідником, від якого захищає.

Що з цим робити на практиці? По-перше, запровадити правило «другого каналу»: будь-яке нестандартне фінансове чи доступове доручення підтверджується через інший, заздалегідь відомий канал – навіть якщо «директор» щойно дивився вам в очі у Zoom. По-друге, домовитися про кодові слова або процедури для критичних операцій. По-третє, навчати не абстрактними слайдами, а на живих прикладах: показати людині, що про неї можна дізнатися за 15 хвилин, – найсильніший аргумент на користь налаштувань приватності. Як зазначає К. Хеднагі, соціальна інженерія працює тому, що експлуатує нормальні людські реакції – бажання допомогти, повагу до авторитету, страх підвести [6]. Тож захист має не вимагати від людей бути роботами, а давати їм прості й зрозумілі «запобіжники».

Висновки. Відеозв'язок і знайомий голос більше не є доказом особи. OSINT-розвідка, поєднана з генеративним ШІ, робить атаки соціальної інженерії

дешевшими, масштабованими й переконливішими. Запропонований індекс цифрової відкритості дозволяє червоній команді перетворити розпорошені відкриті дані на вимірюваний ризик і точково спрямувати захисні заходи. Перспективою подальших досліджень є автоматизація розрахунку ІЦВ і перевірка його кореляції з успішністю навчальних фішингових кампаній.

Список літератури

1. Verizon. 2024 Data Breach Investigations Report. Verizon Business, 2024. URL: https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/ (дата звернення: 28.10.2026).

2. MITRE ATT&CK. Reconnaissance (TA0043). The MITRE Corporation. URL: https://attack.mitre.org/tactics/TA0043/ (дата звернення: 28.10.2026).

3. Bazzell M. OSINT Techniques: Resources for Uncovering Online Information. 10th ed. IntelTechniques, 2023.

4. Magramo K. British engineering giant Arup revealed as $25 million deepfake scam victim. CNN. 16.05.2024. URL: https://edition.cnn.com/2024/05/16/tech/arup-deepfake-scam-loss-hong-kong-intl-hnk/index.html (дата звернення: 28.10.2026).

5. ENISA Threat Landscape 2024. European Union Agency for Cybersecurity, 2024. URL: https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-2024 (дата звернення: 28.10.2026).

6. Hadnagy C. Social Engineering: The Science of Human Hacking. 2nd ed. Indianapolis : Wiley, 2018.

FINANCIAL RISKS OF CORPORATE INVESTMENT ACTIVITY: ANALYSIS, ASSESSMENT AND WAYS OF MINIMIZATION UNDER MARKET INSTABILITY

Isazade Emil
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Hasanov Elchin
PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Information Technologies and Cybersecurity,
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Keywords: investment risk, financial risk, risk assessment, market instability, diversification, value at risk, real options, risk management.

Relevance

Every investment decision ties up scarce capital for years while its outcome remains uncertain. Today this uncertainty is higher than usual: exchange rates and commodity prices swing sharply, interest rates change quickly, supply chains are disrupted, and geopolitical shocks spread across markets within days. Research shows that sudden increases in uncertainty make firms postpone investment and hiring, which slows growth for the whole economy [1]. For an enterprise, a badly judged project can mean liquidity problems, a heavier debt burden and the loss of competitive position. The practical question for financial managers is therefore not whether to invest under instability, but how to measure the risks of an investment and keep them at an acceptable level.

Aim and objectives

This paper examines how enterprises can manage the financial risks of their investment activity when markets are unstable. To do this, I distinguish risk from uncertainty, describe the main types of financial risk in investment projects, outline the main methods of risk assessment, and review the ways of minimizing risk. On this basis I suggest practical steps for financial managers.

Main findings

Risk and uncertainty are not the same. Knight separated measurable risk, where the probabilities of outcomes can be estimated, from true uncertainty, where they cannot [2]. Managers face both. Statistical tools handle the first kind well, but the second requires judgment, scenario thinking and a margin of safety in the plan.

Investment projects carry several types of financial risk. Market risk comes from changes in prices, interest rates and exchange rates. Credit risk arises when a customer or partner fails to pay. Liquidity risk appears when a project consumes more cash than planned or an asset cannot be sold quickly without loss. Inflation risk erodes the real

value of future returns. Finally, each project has its own risks: cost overruns, delays and demand below forecast. It is useful to separate risks that can be reduced from those that cannot. Markowitz showed that combining assets whose returns are not perfectly correlated lowers the risk of a portfolio without a proportional loss of return [3]. Sharpe then explained that diversification removes the specific risk of individual assets, but the systematic risk that affects the whole market remains and must be priced and managed in another way [4].

Several methods are used to assess these risks. Sensitivity analysis shows how strongly the result of a project, such as its net present value, reacts to a change in one factor, for example the price of raw materials or the exchange rate. Scenario analysis combines several factors into optimistic, base and pessimistic cases, which is closer to real conditions in a crisis. Dixit and Pindyck pointed out that when an investment is irreversible and the future is uncertain, the possibility of waiting or of changing the plan has real value, and a simple net present value calculation can ignore it [5]. This real options view is especially useful when the market is unstable. For the financial position of the enterprise as a whole, value at risk estimates the loss that should not be exceeded within a given period at a chosen confidence level [6]. Its limitation is that it says little about extreme events, so it should be supported by stress tests.

Risk can be reduced in several ways. The first is avoidance: refusing projects whose risk is too high compared with their return. The second is diversification across products, markets, suppliers and currencies. The third is transfer through insurance, hedging instruments and contract terms such as price indexation and prepayment. The fourth is retention: building reserves and keeping a flexible capital structure so that losses can be absorbed. Froot, Scharfstein and Stein argued that risk management has a direct link with investment, because hedging helps a company keep enough internal funds to carry out valuable projects when external financing is costly [7]. Damodaran adds that risk should not be treated only as a threat to be removed: firms that understand their risks better can take on more of the right ones and gain an advantage [8].

What can be done

First, financial managers should classify the risks of every major project before approval and decide which ones the enterprise can reduce and which it must accept. Second, they should evaluate projects with several tools together, using sensitivity and scenario analysis, stress tests and, where decisions can be delayed, a real options approach, instead of relying on one figure. Third, the enterprise should keep its portfolio of projects diversified and avoid dependence on one market, one supplier or one currency. Fourth, it should combine hedging and contract protection with reserves of liquidity, and keep debt at a level that it can service even in a downturn. Finally, risk monitoring should continue after the investment is made: key indicators, such as cash flow against plan, debt service coverage and exchange rate exposure, should be reviewed regularly and the plan adjusted when conditions change.

Conclusion

Financial risks cannot be removed from investment activity, especially when markets are unstable, but their effect can be managed. Effective management combines three things: a clear understanding of the nature of each risk, a set of assessment

methods that fits the situation, and a practical combination of avoidance, diversification, transfer and reserves. Enterprises that build these elements into their investment process can make decisions under uncertainty with greater confidence and protect their financial stability.

References

1. Bloom N. The Impact of Uncertainty Shocks. Econometrica. 2009. Vol. 77, No. 3.
2. Knight F.H. Risk, Uncertainty and Profit. Boston: Houghton Mifflin, 1921.
3. Markowitz H. Portfolio Selection. The Journal of Finance. 1952. Vol. 7, No. 1.
4. Sharpe W.F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance. 1964. Vol. 19, No. 3.
5. Dixit A.K., Pindyck R.S. Investment under Uncertainty. Princeton: Princeton University Press, 1994.
6. Jorion P. Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2007.
7. Froot K.A., Scharfstein D.S., Stein J.C. Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies. The Journal of Finance. 1993. Vol. 48, No. 5.
8. Damodaran A. Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management. Upper Saddle River: Wharton School Publishing, 2008.

MODERN APPROACHES TO MANAGING PERSONNEL CAREERS IN THE CONTEXT OF ENTREPRENEURIAL TRANSFORMATION

Prysiazhna Liudmila Volodymyrivna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Senior Lecturer in the Department of Entrepreneurial
and Social Technologies
Uman National University

In today's business environment, characterized by dynamic changes in market conditions, intensifying competition, the digitization of business processes, and evolving requirements for employees' professional competencies, effective human resource management has become particularly important. One of the key areas for ensuring a company's long-term competitiveness is managing employee career development, which involves the targeted development, implementation, and enhancement of employees' professional potential in line with the organization's strategic goals. Employee career development is not only a tool for the professional growth of individual employees but also a key factor in enhancing the effectiveness of business operations. A well-organized system for managing professional careers helps unlock employees' individual abilities, boost their work motivation, build a talent pool, reduce employee turnover, and strengthen the company's organizational culture. At the same time, contemporary transformational processes necessitate a re-evaluation of traditional approaches to career management [1]. There is an increasing emphasis on continuous learning, the development of digital competencies, professional mobility, adaptability, and the individual planning of career trajectories. Under these circumstances, enterprises must establish flexible career management mechanisms capable of balancing the strategic needs of the business with the professional aspirations of employees. Integrating career development management into the enterprise's overall strategic management system has become particularly relevant. This approach ensures that human resources policy is aligned with the long-term development goals of the business, fosters the creation of competitive human capital, and lays the groundwork for enhanced labor productivity and improved business performance. The management of people has been a feature of all civilizations and various social structures [2]. Personnel management is a specific managerial function focused primarily on people—individuals who belong to particular social groups or work collectives. Managers and specialists act as the agents of management, exercising managerial functions in relation to their subordinates. Thus, personnel management constitutes the purposeful activity of an organization's leadership in developing concepts, human resources strategies, and methods for managing human resources. It represents a systematic, planned approach—implemented through a network of interconnected organizational, economic, and social measures—aimed at creating the

conditions necessary for the effective development and utilization of the workforce's potential at the enterprise level. The planning, development, reallocation, and rational utilization of human resources constitute the core of personnel management [3]. Throughout their lives, individuals strive for personal growth. Professional growth—realized through one's career—is of equal importance. Consequently, a key task for any manager is to effectively organize their own career and those of their employees, as well as to build a cohesive team capable of working efficiently toward established goals. A career is the outcome of an individual's conscious stance and behavior within the professional sphere; it is linked to how an employee envisions their future work life, paths for professional development, and self-actualization. A professional career is the gradual advancement of an employee up the organizational hierarchy, or a sequential shift in the scope of activities within a specific organization throughout one's working life; it also entails corresponding changes in compensation and opportunities for self-realization at each stage of career growth. There are two types of careers: professional and intra-organizational. Managing the professional careers of personnel is a vital component of an enterprise's strategic management system, as it aligns the professional aspirations of employees with the long-term goals of the business. The effective implementation of a career policy involves assessing employees' professional potential, identifying prospects for their advancement, organizing continuous learning, and developing managerial competencies [4]. In the context of the digital transformation of business, personalized career trajectories, the use of digital human resource management tools, and the adoption of flexible professional development models take on particular significance. Personnel management is a multifaceted and exceptionally complex process, characterized by its own specific features and patterns. It is inherently systematic and comprehensive, relying on an integrated approach to problem-solving [5]. A systems approach entails considering the interrelationships between various aspects of a problem to achieve ultimate goals, identifying solutions, and establishing an appropriate management mechanism that ensures comprehensive planning and organization of the system. At the same time, systematic career management contributes to increased staff motivation, the development of a talent pool, the retention of highly qualified employees, and the strengthening of an enterprise's competitive position.

Thus, career management should be viewed not merely as a tool of human resources policy, but as a strategic resource that fosters innovation, adaptability, and long-term performance within business entities. Consequently, examining the strategic priorities for managing employee career development—amidst the contemporary transformations occurring in the business landscape—constitutes an important scientific and practical endeavor. It aims to identify effective mechanisms for professional growth, enhance human resource management, and ensure the sustainable development of business entities.

References

1. Balabanova L. V., Sardak O. V. Human Resource Management: Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 2019. 468 p.

2. Litinska V. A. Human Resource Career Management: Study Guide. Khmelnytskyi: Tsyupak, A. A., 2015. 187 p.

3. Martynenko M.O., Prysiazhna L.V. Personnel Management as the Key to Effective Business Operations. Economics. Management. Business. 2025. Kyiv. No. 3. p. 32–39. DOI: 10.31673/2415-8089.2025.030413

4. Koval N. V., Fedoseyev M. M. Improving the Enterprise's Human Resource Career Management System in the Context of a Labor Shortage. Economics and Society. 2024. No. 70. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-45.

5. Ugrimova I. V., Semenyuk M. V., Foshchiy P. M. Modern Career Management for Employees in a Company. 2026. DOI: https://doi.org/10.20998/2519-4461.2026.1.31.

ІНФОРМАЦІЙНА РОЛЬ ПОДАТКОВОЇ ЗВІТНОСТІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Будько Оксана Володимирівна
д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів та обліку
Дніпровський державний технічний університет

Гнатюк Олександр Олександрович
здобувач другого (магістерського) рівня
Дніпровський державний технічний університет

За умов посилення вимог до прозорості господарської діяльності підприємств зростає значення інформації, яка формується у системі обліку та звітності. Традиційно податкову звітність розглядають передусім як інструмент виконання обов’язків платника податків перед державою. Однак таке трактування звужує її економічний зміст, так як показники податкових декларацій відображають суттєві параметри діяльності підприємства та за належної аналітичної обробки можуть бути використані для оцінювання управлінських рішень. Водночас податкова звітність не замінює фінансову чи управлінську звітність, оскільки формується відповідно до спеціальних правил визначення об’єктів оподаткування та податкових зобов’язань.

Актуальність підвищення інформаційної цінності податкової звітності підтверджується динамікою податкових надходжень до державного бюджету України (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка податкових надходжень до державного бюджету України

Показник	2024 р., млрд грн	2025 р., млрд грн	Темп приросту, %
Податок на прибуток підприємств	271,1	284,7	+5,0
ПДВ з вироблених в Україні товарів (робіт, послуг), за вирахуванням відшкодування	268,3	306,5	+14,2
Відшкодування ПДВ	157,2	179,6	+14,2
ПДВ із ввезених товарів	466,1	542,4	+16,4

Джерело: складено за [1, 2]

Наведені тенденції свідчать про значні масштаби податкових потоків, формування яких пов'язане з господарською діяльністю платників податків. На рівні підприємства це актуалізує необхідність використання показників податкової звітності не лише для підтвердження виконання податкових зобов'язань, а й для управлінських цілей, зокрема, оцінювання впливу оподаткування на ліквідність.

Нормативну основу складання і подання податкової звітності становить Податковий кодекс України [3]. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» визначає засади формування облікової інформації, яка є важливим джерелом для розрахунку окремих податкових показників [4]. Відмінності між бухгалтерськими оцінками та правилами оподаткування зумовлюють потребу в їх узгодженні та документальному підтвердженні. Тому інформаційна цінність податкової звітності визначається можливістю простежити походження показників та пояснити причини відхилень.

На нашу думку, інформаційну роль податкової звітності доцільно визначати як її здатність забезпечувати керівництво систематизованими та документально підтвердженими відомостями про податкові зобов'язання для обґрунтування поточних і стратегічних рішень (рис. 1).



Рис. 1. Інформаційний потенціал податкової звітності в системі управління підприємством

Джерело: розроблено авторами

Інформаційний потенціал податкової звітності проявляється, насамперед, у можливості оцінювати структуру та динаміку податкових платежів. Дані декларацій з податку на прибуток, податку на додану вартість, а також розрахунків щодо доходів фізичних осіб та інших обов'язкових платежів дають змогу виявляти зміни у складі податкових зобов'язань і концентрацію податкового навантаження за окремими видами діяльності. Проте для отримання

економічно коректних висновків показники слід аналізувати з урахуванням податкового режиму та особливостей діяльності підприємства.

Важливим напрямом є використання податкової звітності для управління ліквідністю. Податкові зобов'язання формують майбутній відтік грошових коштів, а тому календар їх погашення має узгоджуватися з платіжним бюджетом підприємства. Зіставлення задекларованих сум та планових надходжень коштів дозволяє визначати періоди потенційного дефіциту ліквідності. Особливу увагу необхідно приділяти ПДВ, оскільки податкові зобов'язання та податковий кредит залежать від установлених законодавством правил і не завжди збігаються за часом із надходженням або витрачанням коштів. У цьому випадку управлінський аналіз має ґрунтуватися на поєднанні даних декларації з ПДВ, регістрів обліку, податкових накладних і платіжного календаря.

Податкова звітність також є джерелом інформації для оцінювання податкових ризиків. Їх виникнення пов'язане з помилками класифікації операцій, некоректним визначенням бази оподаткування, несвоєчасним відображенням показників, розбіжностями між обліковими регістрами та деклараціями. Для попередження таких ситуацій доцільно запроваджувати контрольні співвідношення між показниками податкових форм та інформацією, що формується у системі бухгалтерського обліку. Сам факт розбіжності не завжди свідчить про порушення. Розбіжності можуть мати об'єктивне пояснення через різні правила визнання доходів, витрат чи податкових різниць. Тому результатом контролю має бути не механічне усунення всіх відмінностей, а їх документоване пояснення.

Окремого значення набуває інформаційна роль податкової звітності в процесі планування господарської діяльності. Моделювання наслідків зміни обсягів продажу, структури витрат та умов розрахунків із контрагентами потребує оцінювання відповідних податкових наслідків. Таке прогнозування має ґрунтуватися на чинних нормах законодавства та реальних господарських припущеннях.

З метою перетворення податкової звітності на дієвий інформаційний ресурс пропонується застосовувати послідовну модель її управлінського використання, що охоплює п'ять етапів. На першому етапі здійснюється збирання та верифікація даних первинного обліку, регістрів і податкових документів. Другий етап передбачає формування звітних показників та перевірку їх відповідності нормативним вимогам. На третьому етапі проводиться аналітична трансформація даних, зокрема здійснюється розрахунок індикаторів, порівняння з бюджетом, аналіз відхилень і визначення факторів змін. Четвертий етап охоплює підготовку управлінських висновків та альтернативних рішень. На п'ятому етапі організовується зворотний зв'язок шляхом оцінювання результатів прийнятих рішень і коригування правил збору та аналізу інформації.

Практична реалізація запропонованої моделі можлива через створення внутрішньої системи податкових показників. Їх мінімальний склад доцільно обмежити показниками, які мають безпосереднє управлінське призначення, зокрема, сумами нарахованих і сплачених податків, календарем майбутніх

платежів, часткою прострочених зобов'язань, кількістю та характером виявлених розбіжностей, оцінкою суттєвих податкових ризиків [3]. Для кожного індикатора необхідно встановити джерело даних, періодичність оновлення, відповідального виконавця та порядок реагування на відхилення. Це зменшить залежність управлінських висновків від суб'єктивних оцінок.

Таким чином, інформаційна роль податкової звітності виходить за межі фіскального призначення та реалізується через її використання для оцінювання податкового навантаження та прогнозування платежів. Самі по собі декларації не забезпечують достатньої інформаційної основи для управління. З цією метою необхідне їх зіставлення з іншими джерелами та пояснення відмінностей між податковими і бухгалтерськими показниками. П'ятиетапна модель забезпечить для цього організаційну основу та визначить логіку руху інформації від первинних даних до управлінського рішення і зворотного контролю. Практичне впровадження моделі доцільно здійснювати через систему обмеженої кількості індикаторів із чітко визначеними джерелами та відповідальними особами.

Список літератури

1. Офіційний сайт МФУ. URL: https://www.mof.gov.ua/uk/news/minfin_u_2024_rotsi_do_zagalnogo_fondu_derzhbiudzhetu_nadiishlo_maizhe_22_trln_grn_z_iakikh_kozhna_deviata_grivnia_vid_pdfo_ta_viiskovogo_zboru-4975? (дата звернення: 10.10.2026).

2. Офіційний сайт МФУ. https://www.mof.gov.ua/uk/news/minfin_u_2025_rotsi_do_zagalnogo_fondu_derzhbiudzhetu_nadiishlo_266_trln_griven-5532? (дата звернення: 10.10.2026).

3. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17 (дата звернення: 10.10.2026).

4. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 № 996-XIV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14 (дата звернення: 10.10.2026).

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В НАЦІОНАЛЬНИЙ СЕКТОР ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ: ШАНС ЧИ ФІАСКО

Білоцерківець Володимир Вікторович,
д.е.н., професор, професор кафедри міжнародної економіки, управління і соціально-гуманітарних дисциплін,
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

Кошевий Максим Володимирович,
аспірант кафедри міжнародної економіки, управління і соціально-гуманітарних дисциплін
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

Переверзєв Владислав Ігорович,
здобувач кафедри міжнародної економіки, управління і соціально-гуманітарних дисциплін
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

Географічне розташування України протягом усієї її історії виступало важливим визначником її економічного розвитку. Абсолютизація ролі географічного детермінізму у розумінні особливостей еволюції національної економіки не є достатньо плідною з методологічної точки зору. Проте так само контрпродуктивним є нехтування географічного фактору під час дослідження економічної еволюції, його врахування дозволяє більш повно, чітко й докладно вибудувати модель національної економіки, адекватну реаліям її розвитку, а не штучно прив'язаної до наперед визначених заідеологізованих імперативів економічної теорії. Особливої ваги виважене сприйняття інструментального потенціалу географічного детермінізму набуває в умовах, в яких опинилась Україна у 20-х роках поточного століття.

З одного боку, надзвичайно вигідна локалізація на світовій мапі ставала передумовою прискореного економічного зростання, надавала шанс скористатись вигодами, подарованими самою природою, для розбудови потужної економіки, орієнтованої на торгівлю, отримання зиску від оформлення, фіксації та обслуговування транспортних коридорів [1, 2, 3]. Проте з іншого боку, вдале географічне розташування ставало надто спокусливим вабцем для торговельних, логістичних та політичних конкурентів, обумовлюючи зростання загроз іноземних вторгнень [1], спроб перехопити контроль над транспортними магістралями.

Україна розташована у перехресті торговельних шляхів «Північ-Південь» та «Схід-Захід». Перший, річковий коридор «З варяг до греків» історично сприяв розвитку міст, розташованих вздовж Дніпра, але й став шляхом, яким прийшли загарбники, що повалили місцеву князівську династію у Києві, вибудували власну мережу торговельних факторій вздовж річкових артерій. Другим, степовим маршрутом послуговувались численні кочові племена, саме ним історично відбувався трансфер культурно-технологічних досягнень між Європою та Азією, транспортування товарів з Туркестану, Ірану та Китаю. Досить часто він виступав ефективною альтернативною традиційного левантійського коридору, компенсуючи його вади під час погіршення усталеного режиму безпеки та розгортання чергових політичних катаклізмів на Ближньому Сході. Тож, не викликає подиву й зацікавленість у степовому коридорі з боку українських сусідів, що виступали у подвійній ролі партнерів та водночас конкурентів й що обумовлювало періодичні збройні інвазії на терени України, насамперед зі Сходу.

Чергова спроба отримати контроль над перехрестям транспортних коридорів спостерігається у 10-х та 20-х роках XXI століття, коли загарбники зі Сходу намагаються підкорити Україну. Кожна така спроба призводить до економічного регресу, занурення постраждалих регіонів у тривалу соціально-економічну кризу, деградації транспортної інфраструктури.

За поточних умов фактично припинений транскордонний транзит за коридором «Північ-Південь», заблоковані річкові шляхи у меридіональному вимірі, значно обмежено пропускну здатність вітчизняних портів на узбережжі Чорного моря. Ймовірність відновлення цього маршруту в найближчій перспективі виглядає, на нашу думку, досить примарною. Спроби реалізації проектів щодо залучення локальних чи іноземних інвестицій у його відбудову навряд чи можуть очікувати на успіх. На жаль, традиційний меридіональний транспортний коридор, незважаючи на всю свою перспективність, безперечну економічну привабливість з урахуванням низької вартості перевезень водними шляхами, залишатиметься заблокованим.

Другий коридор очікувано залишатиметься заблокованим за східним вектором, проте є цілком дієвим за західним напрямом [4], що особливо важливо для реалізації потенціалу національної економіки України, не як зосередженої на забезпеченні безперебійного функціонування транзитних коридорів, а на безпосередньому виробництві широкого спектру продукції, значна частина якої має спрямовуватись на реалізацію споживчих програм іноземних покупців. Блокування з півдня, сходу та півночі не є периметральною ізоляцією, й українські виробники й надалі можуть й повинні брати активну участь у функціонуванні глобальних ланцюжків створення вартості.

Вимушені логістичні обмеження виступають потужним викликом, що постав перед національною економікою України, але водночас вони мають трактуватись як потужний фактор проведення кардинальних структурних перетворень, тригер, що вимагає нагальної перебудови наявної транспортної мережі відповідно до реалій сьогодення. Логістична дирекція «Україна-Захід»

представлена, на перший погляд, численними транспортними коридорами, додатково розвинутою протягом часів незалежності транспортною інфраструктурою, мережею об'єктів, що мають сприяти її результативному функціонуванню. Проте таке бачення є дещо оптимістичним, транспортна, насамперед дорожня інфраструктура за даною дирекцією добре відповідала довоєнним умовам, відносно ефективно функціонувала за координат сталого попиту на її послуги.

Збройна інвазія змінила середовище її існування, обумовила посилення вантажообігу, викрила існування «вузьких місць» у наявній інфраструктурі, занурила її в кризу дефіциту виробничих потужностей. Модернізація залізничної інфраструктури вимагає тривалого підготовчого періоду, пошуку та залучення значних обсягів інвестиційних ресурсів. Держава перебирає на себе активну позицію у цьому процесі, бере безпосередню участь у акумуляції необхідних ресурсів, взаємодіє з іноземними партнерами. Втім, державний сектор апріорі є менш поворотким, менш здатним до швидкої адаптації до умов, що змінились. Тому трансформація залізничного кластеру транспортної інфраструктури буде відбуватись відносно повільно, а логістичні виклики перед національної економікою залишаються невблаганними, потребуючи оперативних рішень.

Другим важливим кластером транспортної інфраструктури за цим напрямом залишається дорожня інфраструктура, яка традиційно більш жваво реагує на зовнішні та внутрішні подразники, для якої вже цілком звичними є проекти, що базуються на взаємодії приватних та державних партнерів. Тому саме вона має виступити центральною ланкою залучення інвестицій, спрямованих на модернізацію поточної мережі.

З точки зору потенційних іноземних інвесторів українська дорожня інфраструктура має виглядати досить атрактивною, особливо з урахуванням перспектив реалізації євроінтеграційних прагнень, поступового все більш органічного включення національної економіки до європейського економічного простору. Приклади реалізації амбітних проектів щодо модернізації дорожньої інфраструктури в країнах сусідах (наприклад, Польщі, Литві, Латвії, Естонії тощо) демонструють як зразки подібної перебудови старих чи розбудови нових транспортних коридорів у технологічному ракурсі, так й надають потенційним партнерам уявлення щодо кошторису інвестиційних заходів, їх прибутковості, економічних, соціальних, екологічних наслідках. Певна уніфікованість (зрозуміло, у самому загальному вигляді) проектів модернізації, здатність провести необхідні розрахунки, залучити висококваліфіковані кадри для їх впровадження стають додатковим аргументом щодо їх актуалізації, наступного масштабування на теренах України.

Отже виклики, на які наразилась дорожня інфраструктура України, вимагають гідної відповіді. Однією з найбільш вдалих, на нашу думку, має виступити радикальна модернізації вітчизняної дорожньої інфраструктури, не тільки і не стільки її косметичне оновлення, тимчасове (за рахунок більш інтенсивного використання наявної мережі) збільшення її пропускної потужності, скільки перспективна перебудова та розширення поточних ліній,

розробка та прокладання нових дорожніх ліній, що мають поєднати України з іншими європейськими країнами. Нові та модернізовані об'єкти дорожньої інфраструктури мають бути здатними працювати в умовах глобалізаційного треку розвитку національної економіки, інтегрувати відповідні технологічні досягнення, що пропонує ера цифровізаційної експансії. Додаткові інвестиційні витрати є цілком виправданими за урахування очікувань щодо подальших економічних перетворень у Центральній та Східній Європі.

Здійснення подібних проектів вимагає залучення цілого пулу інвестицій, реалізація якого виключно на вітчизняній основі видається малоперспективним. Більш вдалим є рішення, що передбачає широкі ін'єкції іноземних інвестицій, активну взаємодію з приватними та інституціональними іноземними інвесторами, надаючи шанс інноваційному оновленню національного сектору дорожньої інфраструктури.

Список літератури

1. Davis B. Warfare, State and Society on the Black Sea Steppe, 1500-1700. New York. Routledge. 2007. 256 p.

2. Breno V. P. Léon Metchnikoff and the building of a geographical evolutionary model: the great historical rivers. *Varia.* 2021. № 32. URL: https://journals.openedition.org/geografares/1180

3. Білоцерківець В.В., Кошевий М.В. Інновації в транспортній інфраструктурі як фактор цивілізаційного розвитку: від річок до таласократій. *Трансформаційні процеси в економіці: від конкуренції до кооперації. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Хмельницький, 24 жовтня 2024 р.* / редкол.: Ю.В. Телячий (гол.) та ін. Хмельницький : ХКТЕІ, 2024. С. 14-16.

4. Білоцерківець В.В., Кошевий М.В. Потенціал модернізації дорожньої інфраструктури як стратегеми подолання зовнішньоторговельної кризи економіки металургійної галузі України. *Бізнес-навігатор*. 2026. № 2 (85). С.342-345. https://doi.org/10.32782/business-navigator.85-53

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ЯК ФУНДАМЕНТ ДОСТОВІРНИХ ДАНИХ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВИХ УСТАНОВ

Жукович Інна Анатоліївна,
к.е.н., с.н.с., провідний науковий співробітник
Офіс оцінювання діяльності наукових установ НАН України
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України»

Держава та приватні інвестори спрямовують значні фінансові та матеріальні ресурси на підтримку наукового сектору, що зумовлює гостру потребу в об'єктивній та прозорій системі оцінювання результатів діяльності наукових установ. Ключовим елементом, що гарантує достовірність, якість, точність та релевантність інформації, що подається для оцінювання, виступає академічна доброчесність, яка набуває більш широкого значення — з особистого морального орієнтира вченого вона стає ключовим елементом верифікації якості всієї наукової інфраструктури.

Згідно із нормативно-правовою базою, зокрема Законом України «Про освіту» [1] та спеціальним Законом України «Про академічну доброчесність», академічна доброчесність визначається як сукупність цінностей, принципів і заснованих на них правил, якими мають керуватися суб’єкти академічної діяльності під час провадження такої діяльності [2]

Відповідно до [2] академічна доброчесність є важливою передумовою провадження якісної освітньої та наукової (творчої) діяльності, здобуття якісної освіти, утвердження в суспільстві довіри до результатів навчання і наукових (творчих) досягнень, а також формування поваги до честі та гідності людини.

Закон проголошує базові цінності та визначає основні принципи і правила академічної доброчесності, правові та організаційні механізми її формування та забезпечення, основні ознаки і види порушень академічної доброчесності та заходи реагування на такі порушення.

Нехтування ключовими етичними принципами у науковій діяльності (чесністю, довірою, справедливістю, повагою, відповідальністю та ретельністю) руйнує методологію оцінювання діяльності наукових установ. Це спотворює інформаційне середовище, перетворюючи експертизу на просту формальність. Дотримання цих стандартів на всіх етапах (від дослідження до публікації та експертизи) [3] передбачає:

– неприпустимість порушень та сурове запобігання академічному плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації даних, обману чи купівлі авторства:

– коректне цитування, верифікований облік авторського внеску, відсутність маніпулятивних цитаційних картелів та «хижацьких» публікацій;

– проведення незалежної у експертизи, яка забезпечується відсутності конфлікту інтересів та корпоративної заангажованості під час оцінювання проєктів, установ чи наукових праць.

Оцінювання ефективності наукових установ зазвичай спирається на три групи показників: наукометричні дані (індекси цитування, кількість публікацій у Scopus/Web of Science), обсяг залученого фінансування (включаючи міжнародні гранти) та практичну цінність розробок (патенти, ліцензійні договори, впровадження у виробництво). Звітність за цими показниками є підґрунтям для оцінювання під час державної атестації та формування інституційних рейтингів.

Академічна доброчесність у цьому процесі виконує роль первинного фільтра якості. Коли наукова установа демонструє високий доброчесності, її звітні дані автоматично набувають статусу достовірних. Це означає, що за кожною статтею стоїть реальний експеримент, за кожним патентом – унікальний винахід, а кожне цитування відображає реальний науковий вплив, а не штучно створені «картелі взаємного цитування». Таким чином, доброчесність є гарантом того, що експертна комісія оцінює реальний інтелектуальний потенціал установи, а не викривлені показники.

Формування результатів оцінювання наукових на основі скомпрометованих та недостовірних масивів даних спричиняє деструктивну ланцюгову реакцію в межах усієї національної дослідницької системи.

Насамперед це призводить до системних деформацій під час розподілу бюджетних ресурсів: фінансову підтримку отримують не суб'єкти, що генерують реальні інновації, а організації, які ефективно опанували інструменти імітації наукової результативності. Як наслідок, перспективні наукові школи, дотримуючись етичних стандартів, зазнають дискримінації в умовах викривленої конкуренції.

Окрім цього, порушується міжнародний репутаційний капітал національної науки. Застосування скомпрометованих даних під час оцінювання ефективності результатів діяльності знижує рівень довіри з боку іноземних партнерів і міжнародних організацій, унеможливлюючи повноцінну інтеграцію до глобального дослідницького простору.

Верифікація псевдонаукових чи фальсифікованих результатів на офіційному рівні дискредитує експертну функцію вченого у суспільстві, що нівелює суспільну довіру до науки в цілому [4].

Академічна доброчесність є не просто моральним вибором науковця, а критично важливою складовою забезпечення достовірності інформації в системі управління наукою. Без суворого дотримання її принципів будь-яка методологія оцінювання наукових установ втрачає сенс, оскільки оперує викривленими, штучними даними.

Для забезпечення об’єктивності та відкритості під час проведення оцінювання наукових установ, на гаш погляд, необхідно вжити таких заходів:

– запровадити комплексну верифікаційну систему на основі інформаційної бази даних наукових досягнень, що наддасть можливість проведення щорічного автоматичного аудиту звітних матеріалів;

– створити жорсткі інструменти внутрішньої та зовнішньої перевірки доброчесності, зокрема сформувати мережу незалежного експертного оцінювання за участю міжнародних фахівців;

– посилити санкції та відповідальність за недотримання норм академічної доброчесності.

Тільки на фундаменті академічної доброчесності можливе створення системи оцінювання, яка стимулюватиме реальний розвиток науки та інновацій як запоруки конкурентоспроможності держави.

Список літератури

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 38–39. Ст. 380. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 04.11.2026).

2. Про академічну доброчесність : Закон України від 18 груд. 2025 р. № 4742-IX. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4742-20#Text (дата звернення: 04.11.2026).

3. Паламар С. П., Науменко М. С. Реалізація принципів академічної доброчесності як дієвий інструмент забезпечення якості вищої освіти. *Освітологічний дискурс*. 2022. № 3–4. С. 76–92. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/43278/ (дата звернення: 04.11.2026)/

Професійна етика та академічна доброчесність : навч.-метод. посіб. для здобувачів фахової передвищої освіти галузі знань 08 «Право» за спеціальністю 081 «Право» / уклад. Кирилюк А.В., Галупова Л.І., Бааджи Н.П.; Академічний фаховий коледж ОНЮА. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – 110. URL: https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/76292f2f-9490-49e4-9854-e7eed2021ccb/content (дата звернення: 04.11.2026)/

СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ПІДПРИЄМСТВ

Подрез О.І.,
д-р філософії з економіки (PhD),
докторант кафедри економіки бізнесу
і міжнародних економічних відносин,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Черепанова В.О.,
канд. економ. наук, професор, професор
кафедри економіки бізнесу і міжнародних
економічних відносин, Національний
технічний університет «Харківський
політехнічний інститут», м. Харків

Військові дії, що відбуваються в Україні, вимагають у власників, керівництва й працівників підприємств, які ще працюють на території країни, розробляти й впроваджувати оперативні заходи, направлені на створення умов щодо захисту виробництва й персоналу та подальшого економічного зростання. Дуже важливим для кожного суб'єкту господарювання є застосування будь-яких заходів щодо покращення свого економічного (фінансового) становища. Особливо це стосується діяльності підприємств у воєнний та після воєнний час. Безумовно, у цей час також важливим є створення умов для покращення життєдіяльності працівників та мешканців регіонів, де працює підприємство. І це вимагає підвищення ролі їх соціальної відповідальності. Треба зазначити, що покращення умов праці, соціального захисту працівників, впровадження новітніх технологій стимулювання праці сприяє заохочуванню персоналу на досягнення нових досягнень економічного зростання результатів виробничої діяльності.

Розглянемо особливості двох категорій – економічного розвитку та соціальної відповідальності підприємств.

Економічний розвиток – це загальноекономічна категорія, оскільки вона стосується усіх гілок управління: економічний розвиток держави; міжнародного угрупування; корпорації, яка включає декілька підприємств у декількох країнах світу; економічний розвиток підприємства.

В літературних джерелах йшла полеміка щодо сутності поняття «розвиток підприємства». Дослідження показали, що «це поняття аналізується за двома, трьома та більше напрямами, які характеризують його як процес та зміни, як процес та результат, який приводе до переходу підприємства на новий якісний

рівень шляхом зростання, вдосконалення, поліпшення та трансформації відкритої соціально-економічної системи [1]».

Розглядаючи поняття «економічний розвиток підприємства», В. Геєць зазначив, що воно представляє собою джерело розвитку економічної системи [2], тобто досягається економічне, соціальне, соціально-економічне, техніко-технологічне та інше зростання. За словами А. В. Дакус та Н. О. Сімченко [3] «економічний розвиток являє собою економічний процес, елементами якого є: 1) економічне зростання, що здійснюється внаслідок структурних змін в економіці і забезпечує збільшення валового внутрішнього продукту й доходу на душу населення; 2) економічний занепад».

Отже, економічне зростання підприємства сприяє впровадженню соціальних програм, які базуються на використанні економічних ресурсів, і потребують відповідальності керівництва, засновників та власників підприємства за їх результативність. У свою чергу, соціальні програми дозволяють покращити життя персоналу і стимулюють до досягнення високих виробничих показників діяльності підприємства.

Соціальна відповідальність підприємства – це економічна категорія, яка з одного боку сприяє покращенню життєдіяльності працівникам та мешканцям регіону, а з іншого – надає конкурентні переваги підприємству перед його конкурентами, оскільки має запрошувати до співпраці найбільш висококваліфікованих працівників і виготовляти більш якісну та конкурентоспроможну продукцію.

Таким чином, ми маємо дві економічні категорії, які є взаємно залежними і стимулюючими подальший економічний розвиток та соціальну відповідальність підприємства по відношенню до власних працівників, мешканців регіону й країни в цілому.

Поняття «розвиток підприємства» має багату кількість класифікацій, які доводять доцільність будувати систему сталого розвитку як в країні, регіоні, так і на підприємстві. Основними складовими сталого розвитку є економічна, соціальна й екологічна. Сучасний стан енергетики України показав потребу у введені четвертої складової – енергетична. Її особливість полягає у забезпеченні виробничого процесу та життєдіяльності персоналу й мешканців регіонів паливом, електроенергією, теплоенергією за рахунок традиційних, вторинних й альтернативних джерел енергії. Тому, економічний розвиток базується на проведенні екологічних заходів і енергозберігаючих технологій, що дозволить підприємству залучити резерви економії фінансових ресурсів та направити їх на впровадження соціальних програм та подальший економічний розвиток.

Список літератури

1. Подрез О. І. Формування інструментів управління сталим розвитком промислових підприємств: дис. док-ра філ. : 051/ Національний технічний ун-т «Харківський політехнічний інститут». Харків, 2020. 375 с.

2. Геєць В. М. Ендогенізація розвитку економіки у вимірі рівноправності відносин держави, бізнесу та суб'єктів голосування. *Економіка України*. 2018.

№ 7. С. 3–19. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000889013 (дата звернення: 05.11.2026).

3. Дакус А. В., Сімченко Н. О. Економічний розвиток підприємства: сутність та визначення. *Актуальні проблеми економіки та управління :* зб. наукових праць молодих вчених. 2012. Вип. 6. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/12350 (дата звернення: 05.11.2026).

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КЛІЄНТОЦЕНТРИЧНОГО ПІДХОДУ В СИСТЕМУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Садчиков Віктор,
к.е.н., доцент кафедри економіки і управління
ННІ Професійної освіти та технологій,
Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Сучасний стан розвитку економіки України тісно пов'язаний із високою конкуренцією, факторами невизначеності та активним впровадженням цифровізації, що, безумовно, вимагає принципових змін у процесах управління підприємством. Традиційна продуктоцентрична модель, спрямована переважно на збільшення обсягів виробництва та мінімізацію витрат витісняється, формуючи засади для впровадження клієнтоцентричного підходу до управління бізнесом. Суть таких змін полягає в інтеграції потреб і пріоритетів клієнта у базові засади стратегічного управління підприємством.

Базовий інструментарій стратегічного управління бізнесом, побудований на формалізованому оцінюванні внутрішніх ресурсів і зовнішніх чинників через методи SWOT-аналізу, PESTEL-аналізу чи матрицю Бостонської консалтингової групи втрачає свою первинну ефективність [2]. За таких умов, клієнтоцентричність перестає бути локальним інструментом маркетингової політики чи операційного сервісу, перетворюючись на фундаментальну бізнес-філософію розвитку підприємства [7]. Повноцінна інтеграція цієї філософії у систему управління підприємством, вимагає глибинної трансформації всіх фундаментальних елементів бізнес-середовища. Передусім, перегляду підлягають місія та стратегічні орієнтири, де акцент зміщується від процесу виготовлення чи збуту продукції або послуг, до системного вирішення комплексних проблем та запитів споживачів.

Для оцінювання результатів трансформації системи управління підприємством необхідна збалансована система метрик [3]. Таку оцінку доцільно проводити у трьох вимірах, а саме: операційному, фінансовому та стратегічному.

Нижче наведено порівняльну характеристику показників, що використовуються в рамках традиційного та клієнтоцентричного підходів до управління підприємством (табл. 1).

Таблиця 1.

Порівняльний аналіз метрик ефективності управління підприємством

Показник	Традиційний підхід	Клієнтоцентричний підхід
Фінансові результати	Дохід від транзакцій, маржинальність продукту, обсяг продажів	Дохід на одного клієнта, пожиттєва або довічна цінність клієнта, вартість залучення.
Лояльність та утримання	Частка ринку, кількість укладених договорів	Рівень відтоку, коефіцієнт утримання, NPS.
Якість та досвід	Відсоток браку, дотримання стандартів ДСТУ/ISO, швидкість обробки замовлення	Індекс задоволеності клієнтів, оцінка зусиль клієнта, якість клієнтського досвіду
Управлінський фокус	Управління витратами виробництва, оптимізація бізнес-процесів всередині підприємства.	Управління крос-функціональними процесами взаємодії з клієнтом, інвестиції в омніканальність

Джерело: розробка автора

Як видно із **табл. 1**, трансформація до клієнтоцентричного підходу здійснюється за чотирма ключовими показниками: фінансові результати; лояльність та утримання; якість і досвід, а також управлінський фокус. У межах традиційного підходу фінансові результати оцінюються через дохід від транзакцій, маржинальність продукту та обсяг продажів, тоді як клієнтоцентричний підхід передбачає розрахунок доходу на одного клієнта, показника пожиттєвої або довічної цінності клієнта та вартості його залучення. За показником лояльності та утримання традиційна модель спирається на частку ринку і кількість укладених договорів, натомість клієнтоцентрична – на рівень відтоку, коефіцієнт утримання та індекс задоволеності NPS.

Оцінка якості та досвіду в продуктоцентричному підході базується на відсотку браку, дотриманні стандартів ДСТУ/ISO та швидкості обробки замовлення, тоді як у клієнтоцентричному – на індексі задоволеності клієнтів, оцінці зусиль клієнта та якості загального клієнтського досвіду [5]. Зрештою, управлінський фокус традиційного підходу зосереджений на управлінні витратами виробництва та оптимізацією внутрішніх бізнес-процесів, тоді як клієнтоцентричний – орієнтований на управління крос-функціональними процесами взаємодії з клієнтом та інвестиціях в омніканальну взаємодію з клієнтом.

Впровадження клієнтоцентричного управління виходить далеко за межі звичайних маркетингових правок або аналізу показників. Йдеться про системну перебудову бізнесу, де поетапна реалізація змін закладає основу для подальшого

вимірювання їхнього реального впливу на стратегічний розвиток підприємства (табл. 2).

Таблиця 2.

Етапи та очікувані ефекти від впровадження клієнтоцентричного підходу в систему стратегічного управління

Етап стратегічної трансформації	Основні заходи та інструменти	Стратегічний та операційний ефект
Аудит та діагностика	Дослідження клієнтського досвіду, сегментація на основі поведінкових даних	Виявлення «проблемних аспектів» у взаємодії з клієнтами, розуміння реальних потреб аудиторії
Перебудова стратегії	Формулювання клієнтоцентричної місії, перегляд стратегічних цілей через призму цінності для клієнта	Фокусування ресурсів на найприбутковіших та найперспективніших клієнтських сегментах
Реінжиніринг процесів	Впровадження омніканальних CRM-систем, автоматизація збору зворотного зв'язку, омніканальний сервіс	Оптимізація тривалості клієнтського обслуговування, зменшення втрат від операційних збоїв та підвищення точності виконання процесів
Моніторинг та контроль	Наскрізна аналітика метрик (CLV, NPS, CES), адаптація системи мотивації персоналу	Оперативне реагування на зміну ринкових трендів

Джерело: розробка автора

Систематизація етапів та очікуваних ефектів описаних у табл. 2 демонструє, що впровадження клієнтоцентричного підходу охоплює повний цикл стратегічної трансформації підприємства – від первинного аудиту й перегляду корпоративної філософії до глибокого реінжинірингу процесів і наскрізного контролю метрик. Послідовна реалізація окреслених заходів, дозволяє підприємству не лише підвищити операційну ефективність й оптимізувати ресурси, а й забезпечити гнучке реагування на ринкові зміни за рахунок формування довгострокових стратегічних переваг у взаємодії зі споживачем.

Ефективне впровадження клієнтоцентричного підходу в систему стратегічного управління підприємством, вимагає інтеграції новітніх цифрових технологій у процеси стратегічного планування [1]. Впровадження інструментів штучного інтелекту, машинного навчання та аналітики великих даних, створює технологічний базис для переходу від реактивного клієнтського сервісу до проактивного та предиктивного управління клієнтським досвідом.

Основним вектором такої трансформації виступає гіперперсоналізація клієнтських пропозицій, яка дозволяє своєчасно ідентифікувати ознаки зниження споживчої активності та вживати превентивних заходів для їх утримання [4]. Важливою складовою даного підходу є також автоматизація омніканальних комунікацій, яка забезпечує цілісну взаємодію споживача у фізичному та цифровому просторах із повним збереженням контексту та історії його звернень [6].

Висновок: Трансформація підприємства з продуктоцентричної моделі на клієнтоцентричну передбачає більше, ніж просто кілька косметичних змін у маркетингових стратегіях або базовий порівняльний аналіз ефективності кожного маркетингового інструменту. Така трансформація вимагає повної реорганізації всієї системи управління бізнесом, що відбувається поетапно, від початкового етапу аудиту та визначення місії до фундаментальної реорганізації бізнес-процесів та, зрештою, до визначення нових ключових показників ефективності. Цей складний процес дозволить підприємству досягти довгострокової переваги позиціонування на ринку, а не лише короткострокового операційного успіху. Тому систематичний алгоритм застосування клієнтоорієнтованих змін у загальній стратегії управління має велике значення як для визначення того, як виконувати процедури, пов'язані з впровадженням клієнтоорієнтованої системи, так і для забезпечення основи для їх вимірювання та об'єктивної оцінки.

Список літератури

1. Гелей Ю., Ревякін О., Леонідов А. Клієнтоорієнтований маркетинг як стратегічний інструмент успішного розвитку підприємств. Food Industry Economics. 2023. № 15(4). DOI: https://doi.org/10.15673/fie.v15i4.2803

2. Дергоусова А., Токарева В., Панасюк І. Клієнтоорієнтований маркетинг в умовах цифровізації економіки. Економіка та суспільство. 2024. № 62. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-11

3. Зубко Т. Л., Новікова Н. М. Система показників оцінки ефективності стратегічних рішень підприємства. Економіка. Фінанси. Право. 2017. № 5(1). С. 12-17.

4. Морохова В., Бойко О., Лорві І. Маркетингове управління підприємствами на засадах клієнтоорієнтованого підходу. Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2020. № 3(23). С. 114-121.

5. Петлін І., Виклюк М. Клієнтоорієнтований підхід до формування маркетингової стратегії підприємств готельного бізнесу. Підприємництво та інновації. 2024. № 32. С. 14-20.

6. Феєр О. В., Хаустова К. М., Густі С. М. Стратегічне управління підприємством в умовах воєнного стану. Innovation and Sustainability. 2023. Вип. 4. С. 90-97.

7. Ципко А. Система стратегічного менеджменту як чинник підвищення ефективності управління підприємством. Бухгалтерський облік, контроль та аналіз в умовах інституційних змін: зб. наук. праць VIII Всеукр. наук.-практ. конф., 30 жовт. 2025 р. Полтава: ПДАУ, 2025. Т. 1. С. 243-244.

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ФІНАНСОВИЙ МОНІТОРИНГ В УКРАЇНІ: ІНСТИТУЦІЙНА ВЗАЄМОДІЯ ТА ПРОПОРЦІЙНІСТЬ РЕГУЛЯТОРНИХ РІШЕНЬ

Юрій Едуард Олександрович
кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів і кредиту
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Ефективність протидії легалізації злочинних доходів визначається не лише повнотою законодавчих вимог, а й узгодженістю дій установ та державних органів, які забезпечують їх реалізацію. Фінансові операції часто формують складні ланцюги, що охоплюють різних клієнтів, посередників, юрисдикції й канали обслуговування. За таких обставин ізольований аналіз окремої транзакції може не розкрити реального рівня загрози. Тому актуальним завданням національної системи є розвиток ризик-орієнтованої моделі, яка поєднує належну перевірку, обмін інформацією, професійне оцінювання та правову визначеність.

В Україні правові й організаційні засади системи фінансового моніторингу закріплені Законом № 361-IX «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення». Ним визначено суб’єктів первинного та державного фінансового моніторингу, їхні повноваження й основні обов’язки [1]. На первинному рівні здійснюються належна перевірка клієнтів, оцінювання ризиків, моніторинг ділових відносин і виявлення операцій, які потребують реагування. Державний рівень забезпечує регулювання, нагляд, отримання й аналіз відповідної інформації та інші повноваження в межах законодавства. Розподіл функцій є принциповим, оскільки виявлення ризикової ознаки не означає встановлення правопорушення, а передавання інформації не є підтвердженням вини клієнта.

Ключовим принципом організації моніторингу є ризик-орієнтований підхід. Він передбачає оцінювання не лише окремої операції, а й контексту, у якому вона здійснюється: характеру діяльності клієнта, продуктів і послуг, географічних чинників, структури власності, джерел коштів та каналів обслуговування. Рекомендації FATF орієнтують держави й суб’єктів фінансового сектору на ідентифікацію, розуміння та пом’якшення ризиків із застосуванням заходів, співмірних їх рівню [2]. Отже, універсальне застосування однаково інтенсивних процедур до всіх клієнтів не завжди забезпечує найкращий результат: воно може спричиняти надмірне навантаження там, де ризик є нижчим, і водночас відволікати ресурси від складніших випадків.

Пропорційність не слід ототожнювати зі спрощенням вимог на власний розсуд. Вона означає обґрунтоване диференціювання заходів у межах

законодавства, регулярне оновлення оцінки ризику та документування причин ухвалених рішень. Якщо профіль клієнта, структура його операцій або характер ділових відносин змінюються, оцінювання має переглядатися. Цей підхід дозволяє уникати механічного використання формальних індикаторів і водночас підтримувати належний рівень пильності щодо операцій, які в сукупності можуть вказувати на складні схеми.

Окремого значення набуває інформаційна взаємодія. Якість рішень залежить від повноти, достовірності та актуальності відомостей, які використовуються для встановлення зв'язків між клієнтами й операціями. Якщо дані неповні або неузгоджені, ризик може бути неправильно оцінений; якщо інформація дублюється, зростають адміністративні витрати та тривалість опрацювання. Тому розвиток міжінституційної взаємодії доцільно пов'язувати з належними форматами обміну, узгодженням процедур, чітким визначенням відповідальності за якість інформації та дотриманням вимог щодо її захисту [3].

Водночас інтеграція процедур фінансового моніторингу з комплаєнсом, внутрішнім контролем та іншими функціями установи має зберігати їхнє окреме призначення. Узгодження процесів може зменшувати дублювання перевірок, забезпечувати своєчасний доступ до релевантних відомостей і покращувати внутрішню координацію. Однак підміна спеціалізованих завдань або нечіткий розподіл повноважень створюють ризик необґрунтованих рішень і розмивання відповідальності. У наукових працях фінансовий моніторинг розглядається як складова системи фінансової безпеки, проте його функціональна специфіка має залишатися чітко визначеною [4; 5].

Отже, подальший розвиток системи фінансового моніторингу України має ґрунтуватися на трьох взаємопов'язаних складових: якісному ризик-орієнтованому оцінюванні, чітко розмежованих повноваженнях суб'єктів і належній міжінституційній взаємодії. Пропорційність запобіжних заходів, актуальність даних і документованість рішень дають змогу поєднувати фінансову безпеку з правовою визначеністю та уникати необґрунтованого навантаження на добросовісних клієнтів. Результативність системи залежить від здатності суб'єктів не просто виконувати встановлені процедури, а спільно перетворювати інформацію на обґрунтовані дії щодо попередження фінансових загроз.

Список літератури

1. Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення : Закон України від 06.12.2019 № 361-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/361-20#Text

2. Financial Action Task Force (FATF). *The FATF Recommendations: International Standards on Combating Money Laundering and the Financing of Terrorism & Proliferation*. Updated June 2026. URL: https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html

3. Сочка К. Фінансовий моніторинг в Україні: організаційно-правові засади

та завдання в контексті сучасних викликів. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2025. Vol. 1. № 11. P. 442–457. URL: https://aab-economics.kmf.uz.ua/aabe/article/view/378.

4. Карапетян О., Колодійчук О., Чапельський Я. Фінансовий моніторинг у системі державного фінансового контролю та правові засади його здійснення в Україні. *Економіка. Фінанси. Право.* 2025. № 1. С. 6–9. URL: https://efp.in.ua/public_html/uploads/articles/files/38/1532/efp_01_Karapetian,_Kolodiichuk,_Chapelskyi_4.pdf

5. Смагло О. В. Функціонування системи фінансового моніторингу в Україні. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/341.

ACTIVE LEARNING METHODS FOR ENHANCING STUDENTS' LEARNING AND COGNITIVE ENGAGEMENT IN HIGHER TECHNICAL EDUCATION

Kartel Tetiana
Ph.D., Associate Professor
Department of Language Competence and International Communication,
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa, Ukraine

Current trends in the development of higher education highlight the need to identify effective approaches to organising the educational process that promote students' cognitive engagement, develop their independence, and enhance their ability to apply acquired knowledge in professional practice. These objectives are particularly relevant to higher technical education institutions, where the training of future specialists involves not only mastering a substantial body of theoretical knowledge but also developing the ability to analyse information, find innovative solutions, and interact effectively in professional environments.

An important foundation for organising the educational process in this way is the andragogical approach, according to which higher education students are regarded as active participants in the learning process who are capable of recognising their own educational needs, independently determining ways to solve learning tasks, and taking responsibility for their learning outcomes. The implementation of this approach involves a shift from a predominantly information-based and reproductive model of teaching towards dialogic interaction between teachers and students. This creates favourable conditions for developing critical thinking, initiative, and the creative potential of future professionals. [3]

One of the effective means of achieving these objectives is the use of active learning methods, including training sessions, role-playing and business games, professional scenario modelling, group discussions, heuristic dialogues, and problem-based learning activities. Their application engages students in active intellectual work and contributes to the development of communication skills, decision-making abilities, and reflective thinking.

Training sessions occupy a special place among active learning methods. They combine a system of specially designed exercises with group interaction and the practical analysis of problem situations. Their effectiveness lies in the fact that learning takes place not only through the acquisition of information but also through participants' direct experience, the exchange of ideas, the analysis of their own behaviour, and feedback from others.

Depending on the objectives, training sessions may focus either on developing specific skills or on improving interpersonal interaction, communicative competence, and the ability to analyse different communication situations. The essential conditions for their effective implementation include small group size, a supportive psychological

atmosphere, opportunities for freely expressing personal opinions, and the active involvement of every participant. Feedback is particularly important, as it enables students to evaluate their own actions, view them from other participants' perspectives, and adjust their behavioural patterns when necessary.

Group-based learning creates favourable conditions for personal development by allowing students to exchange experiences, cooperate, consider problems from different perspectives, and experiment with new forms of interaction. Such activities foster mutual support, reduce psychological tension, and develop argumentation skills, respect for alternative viewpoints, and the ability to resolve conflicts constructively. Furthermore, group interaction helps students realise that difficulties arising in the learning process and communication can be overcome through collaborative problem-solving.

Role-playing and business games are another important form of active learning. They involve simulating situations that resemble real-life professional contexts. Participants are assigned specific roles, perform tasks, discuss possible courses of action, and make decisions in situations where no ready-made solutions are available. This approach promotes independence, responsibility, flexible thinking, and the ability to adapt to non-standard circumstances. At the same time, game-based methods increase students' interest in learning materials, provide opportunities for the practical application of knowledge, and contribute to the development of communicative competence.

Particular attention should be paid to the application of active learning methods in teaching English for Specific Purposes (ESP) at higher technical education institutions. Engaging students in discussions of professional issues, situational tasks, role-playing activities, and group projects makes it possible to integrate language learning with their future professional specialisations. In this way, a foreign language becomes not merely an object of study but also a tool for professional communication, information retrieval, and interaction in an international professional environment.

Thus, the use of active learning methods is an important prerequisite for improving the effectiveness of the educational process and promoting the professional development of students in higher technical education. Their advantage lies not so much in increasing the amount of learning material as in ensuring its deeper understanding, practical application, and meaningful acquisition. Active interaction among participants in the educational process stimulates the development of critical and creative thinking, independence, communicative competence, and readiness to make well-informed decisions. Therefore, the implementation of active learning methods and forms, particularly in teaching English for Specific Purposes, contributes to creating a learner-centred educational environment and fostering constructive relationships between teachers and higher education students.

References

1. Knowles, M.S., Holton III, E.E., Swanson, R.A. (2005) The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development. 6th edition. London, New York: ELSEVIER Butterworth Heinemann. 378 p.

THE ROLE OF BIOETHICS IN TEACHING BIOLOGY

Mehdiyeva Sevinj Nizami
Faculty of Chemistry and Biology, teacher
Azerbaijan State Pedagogical University

Including bioethics in biology lessons teaches students not only to memorize facts but also to apply scientific knowledge responsibly. This article examines the role of bioethics across the five content strands of the biology curriculum.

Structures, Functions and Processes in Living Organisms.This content strand covers cell structure, the levels of organization of the organism, metabolism, photosynthesis, respiration and the functioning of organ systems. Although the connection to bioethics may not seem obvious at first, there are important ethical aspects here. A student who studies the complex structure of the cell and the organism comes to appreciate how delicate and perfect a living system is. This forms the scientific basis for developing respect for living things.Activities such as microscopic observation, the study of plant and animal cells, and dissection raise a number of questions: Is dissection really necessary? Can virtual models, videos and physical models replace it? The principle of not causing animals suffering can be introduced to students.The teaching of blood circulation, excretion and other systems builds a bridge to the topic of organ donation. Students can discuss issues such as the donor's consent and the unacceptability of organ trafficking.After studying the effects of psychoactive substances on the brain in the nervous system unit, students can hold a short discussion about addiction, individual choice and society's responsibility.

Reproduction and Heredity.This is one of the areas where bioethics has the greatest presence in teaching. This content strand teaches students about mitosis and meiosis, sexual and asexual reproduction, the laws of heredity, the structure of DNA and the transmission of genetic information. At the same time, the sharpest ethical disputes arise here.Topics such as artificial insemination, donor reproductive cells and surrogacy raise questions about family, parenthood and the status of the embryo. Teachers should approach the subject with sensitivity and show respect for different cultural and religious views.The study of genes and hereditary diseases opens up possibilities such as gene therapy, genetic screening and prenatal diagnosis. The results of DNA tests are extremely personal information. This gives students the opportunity to reflect on individual rights and the protection of data.The cloning of animals, the difference between therapeutic and reproductive cloning, and the scientific possibilities and ethical limits of these technologies offer rich material for discussion.

Living Things and the Environment. Ecology is one of the broadest areas of application for bioethics. Topics such as ecosystems, food chains, populations, and the cycles of matter and energy provide grounds for rethinking humanity's relationship with nature.Issues such as global warming, deforestation, water and air pollution, and waste management strengthen the sense of personal and collective responsibility. Responsibility toward future generations and the principle of sustainable development

are integral parts of bioethical thinking.The use of GMOs in agriculture can increase food security, but questions remain about their impact on ecosystems and human health. By comparing benefits and risks, students can form well-founded positions. In topics such as livestock farming, hunting, zoos and the use of animals in research, animals' capacity to suffer and their right to welfare can be discussed.A debate can be organized on whether it is ethically acceptable to eradicate an invasive species that has spread in a local ecosystem.

Evolution and Biodiversity. This content strand covers the origin of life, natural selection, speciation, biodiversity and its conservation.The idea that every species has value in itself, not just because of its usefulness to humans, is an important direction in bioethics. The mass extinction of species makes it possible to cultivate a sense of responsibility in students. Nature reserves, national parks and tools such as the "Red Book" (the red list of endangered species), as well as the idea of restoring extinct species, provide fertile ground for ethical discussion. Under conditions of limited resources, which species should be given priority?The theory of evolution rests on scientific evidence, but for some students it may conflict with religious or cultural values. Here, a bioethical approach requires presenting the scientific facts accurately while also treating different beliefs with respect and distinguishing between scientific explanation and matters of worldview.

Human Health. This content strand is the area most directly connected to bioethics: diseases, immunity, vaccines, a healthy lifestyle, reproductive health and medical technologies.The informed consent of the person is essential for every examination and treatment. Students become familiar with the concepts of medical confidentiality, patients' rights and doctors' obligations.The topic of immunity raises the question of the balance between individual choice regarding vaccination and herd immunity. This is a real example of the tension between individual autonomy and the protection of society.Testing new medicines and vaccines involves issues such as participant safety, voluntariness, and the ratio of risk to benefit. Historical documents such as the Nuremberg Code and the Declaration of Helsinki set moral standards in this area.These topics are highly sensitive and should be discussed in an age-appropriate way, in an environment where all sides are listened to with respect. The aim is not to impose a ready-made position on the student but to teach them to look at a complex issue from different sides.In topics such as smoking, alcohol and narcotic substances, as well as attitudes toward mental health problems, the principles of respect, empathy and fairness are emphasized.Modern issues such as the use of artificial intelligence in diagnostics, the digital storage of genetic data and the confidentiality of medical records prepare students for the future.When there is a limited number of organ donors, students can discuss, in a group work setting, the criteria for deciding who receives an organ and prepare a well-reasoned list.

Biology lessons enriched with bioethics serve to raise future citizens who are not only knowledgeable but also thoughtful, responsible and grounded in humanistic values. As science advances rapidly, the importance of this kind of education will only grow.

References

1. Mehdiyeva, S. N. (2025). POSSIBILITIES FOR IMPLEMENTING HORIZONTAL INTEGRATION IN THE CONTENT STANDARDS OF 7th GRADE BIOLOGY. *Scientific Works*, *92*(6), 206-209.

2. Mehdiyeva, S. N. (2024). The role of intradisciplinary integration in the formation of content lines on the subject of biology.*Scientific Works of the Institute of Education of the Republic of Azerbaijan, 91*(1), 152–154

PRIMARY EDUCATION AS THE FOUNDATION FOR LEARNING, DEVELOPMENT, AND SOCIETY

Sharipova Khosiyat Yuldosh kizi
Department of Primary Education, Group 102 22\2
University of Yangi asr,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan

Primary education is the first stage of compulsory formal schooling for most children. It usually covers the years from about six or seven to about ten or eleven, although the exact ages and the number of grades differ from country to country. It is the stage at which children move from the informal learning of family life and early childhood programs into a structured environment with a curriculum, a trained teacher, and a community of peers. International classifications describe it as the level at which pupils acquire fundamental skills in reading, writing, and mathematics and begin to build a basic understanding of science, society, culture, and the arts [9].

The importance of this stage is hard to overstate. What children learn in the first years of school shapes how they approach all later learning. A child who leaves primary school as a confident reader with a working grasp of numbers and a positive attitude toward learning is well prepared for secondary education, vocational training, and adult life. A child who leaves without these foundations faces growing difficulty, because later subjects build directly on early skills. Economic research on skill formation also suggests that investments made in the early years of a child's education tend to pay off more than investments made later [5]. For this reason, access to quality primary education is a central part of the global education agenda, which calls for inclusive and equitable quality education for all children [9].

This article examines primary education from several angles. It begins with the main purposes of this stage of schooling, then discusses how young children learn and what this means for teaching. It continues with the core curriculum, the methods used in the primary classroom, the role of the teacher, assessment, and the involvement of families. The final sections consider digital technology and the main challenges facing primary education today.

Primary education serves several purposes at once, and these purposes are connected rather than separate.

The first and most visible purpose is *cognitive development*. Primary schools teach children to read fluently, write clearly, calculate accurately, and reason about the world around them. Literacy and numeracy are the gateway skills: without them, access to almost every other subject is restricted. Beyond these basics, primary education introduces children to the methods of thinking used in science, history, geography, and the arts, so that they learn not only facts but also ways of asking questions and checking answers.

The second purpose is *social and emotional development*. School is usually the first place where a child must work with a large group of unfamiliar children, follow shared

rules, wait for a turn, resolve disagreements, and cooperate toward a common goal. Through these everyday experiences children learn empathy, self-control, responsibility, and respect for others. These skills are not an extra: they strongly influence how well a child can concentrate, take part in lessons, and build friendships, and so they influence academic success as well.

The third purpose is *cultural and civic formation*. Primary schools pass on a society's language, traditions, values, and shared knowledge, and they prepare children to take part in community life. In a modern, diverse society this also means teaching respect for differences and an understanding of rights and responsibilities. A good primary school helps children feel that they belong, while also helping them understand that other people may live and think differently.

The fourth purpose is *equity*. For many children, school is the only place where they can receive systematic instruction, regular meals, health information, and the attention of a trained adult. A well-functioning primary education system can therefore reduce the gap between children from different family backgrounds. This is also why unequal quality between schools is a serious concern: when some children receive far better teaching than others, schooling can strengthen inequality instead of reducing it.

Effective teaching in the primary years depends on an understanding of how children think and learn. Several influential theories help explain this. Jean Piaget proposed that children's thinking develops through a series of qualitatively different stages [7]. According to his account, children in the early primary years are moving from the preoperational stage, in which thinking is strongly tied to perception and imagination, toward the concrete operational stage, roughly between the ages of seven and eleven. In this later stage, children begin to reason logically about concrete objects and events, to classify and order things, and to understand ideas such as conservation of quantity. Abstract and hypothetical reasoning develops later. The practical message for the primary teacher is that young children learn best through direct experience with real objects and situations. Counting with blocks, measuring with rulers, planting seeds, and sorting leaves are more effective starting points than purely verbal explanations. Later research has criticized the rigid age boundaries of Piaget's stages and has shown that children can often do more than he suggested when tasks are presented in familiar contexts, but his central idea that children actively construct understanding remains influential.

Lev Vygotsky emphasized that learning is social. Children develop their thinking through interaction with more knowledgeable people, such as parents, teachers, and older peers, and through the cultural tools they use, above all language [10]. His concept of the *zone of proximal development* describes the distance between what a child can do alone and what the same child can do with appropriate help. Instruction is most effective when it is aimed at this zone: tasks that are too easy produce no growth, and tasks that are too hard produce frustration. This idea is closely related to the notion of *scaffolding,* introduced by Wood, Bruner, and Ross [11]. Scaffolding means that the teacher provides temporary support, for example by modeling a strategy, asking guiding questions, or breaking a task into smaller steps, and then gradually withdraws this support as the child becomes more competent. Vygotsky's work also explains why

group work, discussion, and teacher-pupil dialogue are so important in the primary classroom. Jerome Bruner argued that any subject can be taught in an intellectually honest form to children at any stage of development, provided it is presented in a way that fits their way of thinking [2]. He proposed the idea of a *spiral curriculum*, in which basic concepts are revisited repeatedly at increasing levels of depth. Number, measurement, and story structure, for instance, can appear in the first grade in a simple concrete form and return in later grades in more abstract forms. His emphasis on discovery and inquiry has inspired many active-learning approaches in primary schools.

Motivation is as important as ability. Research on motivation suggests that children who believe their abilities can grow through effort and good strategies tend to persist longer and to respond to mistakes more constructively than children who believe ability is fixed [3]. For primary teachers, this supports practices such as praising effort and strategy rather than only results, treating mistakes as a normal part of learning, and giving tasks that are challenging but achievable. It should be noted that the practical effects of such interventions vary, and teachers should not treat them as a quick fix.

The primary curriculum is built around a small number of core areas that are taught throughout the school years and that are supported by cross-cutting skills. *Learning to read* is the central task of the early primary years. Reviews of research on reading instruction have concluded that effective programs combine explicit teaching of the relationship between sounds and letters (phonics) with the development of vocabulary, fluency, and comprehension [6]. Writing develops alongside reading, moving from letters and words to sentences, paragraphs, and eventually extended texts. In multilingual societies, primary education also involves teaching children in their home language and introducing additional languages, which makes the choice of language of instruction an important policy question. *Primary mathematics* begins with number sense, counting, and the basic operations, and gradually introduces fractions, measurement, geometry, and simple data handling. Good teaching emphasizes understanding, not only memorized procedures: children should know why a method works, be able to explain their reasoning, and be able to apply mathematics to everyday problems. Young children are naturally curious about animals, plants, weather, materials, and machines. *Primary science* builds on this curiosity by teaching children to observe, ask questions, make predictions, and test ideas through simple investigations. The aim is less to cover a large body of facts than to develop scientific habits of thought. *Social studies, history, and geography* help children understand their community, their country, and the wider world, and they introduce ideas of time, place, and change. They also connect closely to civic education and to the development of respect for other cultures. *Arts, music, and physical education,* which are creative and physical activities, are sometimes treated as less important than academic subjects, but they contribute to children's health, motor development, creativity, and emotional expression. They also give children who struggle in more traditional subjects a chance to experience success.

In addition to these subject areas, modern curricula emphasize *transversal competencies* such as critical thinking, problem solving, communication, collaboration,

creativity, and digital literacy. These are best developed through the subjects themselves and through projects that connect them, not through isolated lessons.

No single teaching method works best for every child, subject, or situation. Effective primary teachers use a repertoire of approaches and choose among them according to the learning goal. When children are learning a new skill or concept for the first time, clear explanation, modeling, guided practice, and feedback are often the most efficient approach. Teachers show how to sound out a word or solve a type of problem, then let children practice with support before they work independently. Syntheses of educational research have found that well-structured teaching of this kind has a strong positive effect on achievement [4]. Inquiry approaches ask children to investigate a question, collect information, and present their conclusions. They build motivation and deeper understanding, and they develop skills such as planning and collaboration. They work best when the teacher provides enough structure and guidance, because unguided discovery can leave some children confused.

In cooperative learning, children work in small groups toward a shared goal, and each child has a defined responsibility. When well organized, this approach improves both achievement and social relationships, and it reflects Vygotsky's view that learning is social. Poorly organized group work, on the other hand, can allow one or two children to do all the thinking. Particularly in the early grades, play remains an important way for children to explore ideas, practice language, and develop social skills. Educational games, role play, storytelling, and hands-on activities can turn abstract content into meaningful experiences. Good play-based learning is planned by the teacher around specific learning goals. Any primary class contains children with different levels of readiness, interests, and backgrounds. Differentiation means adapting the content, the amount of support, the pace, or the way of showing understanding so that each child can make progress. In practice this may involve flexible grouping, tasks with different levels of challenge, and extra support for children who need it.

The most effective classrooms usually combine these approaches. A lesson might begin with a short explicit explanation, move to guided practice, continue with cooperative work, and end with a reflection in which children explain what they learned.

Research consistently finds that the teacher is one of the most important school-based influences on pupil learning [4]. The primary teacher has an unusually broad role. In many systems one teacher is responsible for most subjects and for the class as a whole, so he or she must understand child development, know the content of several subjects, and be able to manage a group of young children. A skilled primary teacher does more than deliver lessons. The teacher creates a safe and orderly classroom in which children feel respected and willing to take risks. The teacher plans lessons with clear goals, observes children closely to notice difficulties early, gives timely and specific feedback, and builds a positive relationship with each child. The teacher also communicates with families and cooperates with colleagues and specialists. Because the role is demanding, teachers need good initial training and continuing professional development. Effective professional development is practical, connected to classroom work, and sustained over time, with opportunities to observe colleagues, reflect on

practice, and receive feedback. Systems that want high-quality primary education must also ensure fair pay, manageable workloads, and professional respect for teachers, since these conditions affect who enters and stays in the profession. Digital technology has become part of children's lives, and primary schools are increasingly expected to use it. Used well, technology can offer interactive materials, access to information, tools for creating and sharing work, and adaptive practice that responds to a child's level. It can also help children with disabilities participate more fully in learning, and it allows learning to continue when students cannot be in school.

However, technology is not a substitute for good teaching. Its value depends on how it is used: a well-chosen digital activity linked to a clear learning goal can help, while unfocused screen time can distract and displace more valuable activities such as conversation, reading, and physical play. Primary schools also have a responsibility to teach *digital literacy*, including safe and responsible behavior online, protection of personal information, and the ability to judge the reliability of information. The growth of artificial intelligence tools adds a new dimension, since children and teachers need guidance about when such tools support learning and when they undermine the effort that learning requires. Equal access is a further concern: if only some children have devices and internet connections, technology can widen existing gaps.

Primary education lays the foundations on which a child's later education, career, and participation in society are built. Its purposes extend beyond teaching reading, writing, and arithmetic: it also develops social and emotional skills, introduces shared cultural values, and helps reduce inequality. Theories of Piaget, Vygotsky, and Bruner, together with research on motivation, show that young children learn best when teaching builds on concrete experience, provides appropriate support, and connects new ideas to what children already know.

Effective primary education combines a coherent curriculum, a variety of teaching methods, skilled and well-supported teachers, assessment that guides learning rather than merely ranking pupils, and strong partnerships with families and communities. It must be inclusive, so that every child can take part and succeed. New tools, including digital technology and artificial intelligence, can enrich learning, but their value depends on thoughtful use guided by clear educational goals.

The main challenges, including poor learning quality, limited resources, and persistent inequality, will not be solved by a single reform. They require sustained attention to teacher quality, fair funding, and the well-being of children. Because the benefits of good primary education last throughout life and extend to society as a whole, it deserves to be treated as one of the most important investments any society can make.

References

1. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74.

2. Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.

3. Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

4. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

5. Heckman, J. J. (2006). Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. *Science, 312*(5782), 1900–1902.

6. National Reading Panel. (2000). *Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. National Institute of Child Health and Human Development.

7. Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

8. UNESCO Institute for Statistics. (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. UNESCO Institute for Statistics.

9. UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4*. UNESCO.

10. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

11. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89–100.

DEVELOPING LEARNERS' CRITICAL THINKING AND CREATIVITY IN A DISTANCE INFORMATICS COURSE: PEDAGOGICAL CONDITIONS AND EXPERIENCE OF APPLICATION

Zorytskyi Severyn
Informatics teacher
Municipal Institution «Kharkiv Gymnasium No. 88 of Kharkiv City Council»,
Kharkiv, Ukraine

Problem statement. The Law of Ukraine "On Education" classifies critical and systemic thinking and creativity among the skills common to all key competences [1]. Today this requirement is especially important: information flows are practically unlimited, and a considerable share of information is unverified or distorted, so learners need to analyse data, assess the reliability of sources, argue their position and propose non-standard solutions. However, informatics teaching is still dominated by explanatory-illustrative and reproductive methods, which causes learners' passivity and a superficial understanding of information processes. In distance education, regulated by Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1115 of 08.09.2020 [2], the problem becomes sharper: a course easily turns into a repository of materials with a test at the end, while the teacher cannot always ask a clarifying question at the right moment. Therefore, the developmental function must be performed by the structure of the course and its tasks themselves.

Analysis of recent research and publications. Critical thinking is studied in Ukrainian pedagogy by O. Pometun, S. Terno and O. Tiahlo, who understand it as the ability to analyse and evaluate information and to draw reasoned conclusions [3–5]. D. Halpern and L. Marin showed that purposeful (explicit) instruction in thinking skills yields the greatest gains in adolescents [6; 7]: these skills should not be expected to appear "incidentally" but should be built into tasks and the structure of learning. According to U. Akpur, critical, reflective and creative thinking are related to academic achievement [8], which underlines the role of reflection. Modern theories view creativity as the result of an interaction of abilities, knowledge, motivation and environment [9; 10], so its development requires open-ended tasks with several possible solutions. The use of video materials in the "flipped learning" model is described in [11]. At the same time, in our opinion, the pedagogical conditions under which critical thinking and creativity develop together in the structure of an online informatics course for upper secondary school remain insufficiently studied.

Aim and hypothesis. The aim is to substantiate pedagogical conditions for developing learners' critical thinking and creativity in a distance informatics course and to present data from preliminary testing. Working hypothesis: these competences develop more effectively if the course is built around a project that requires choosing

and justifying decisions, and the project is supported by built-in feedback, reflection and differentiation of tasks.

Scientific novelty lies in the further development of the methodology for developing critical thinking and creativity: it has been transferred from a vocational (vocational-technical) education institution to the structure of an online informatics course for upper secondary school and described as a system of pedagogical conditions.

Presentation of the main material. Conceptual model. The basis is the methodology developed in the master's research on the discipline "Informatics" at Vocational Education Centre No. 1 (VEC No. 1) in Kharkiv [12; 13]. It integrates the case method, project activity, reflection, tasks for divergent thinking and interdisciplinary links. We treat critical thinking and creativity as complementary components of one problem-solving cycle (Fig. 1): creativity generates solution options, critical thinking evaluates them against criteria and justifies the choice, while checking the result, reflection and feedback close the cycle and allow the decision to be revised. Four pedagogical conditions have been identified from the methodology and the literature review: 1) a project task requiring a choice and justification of the decision; 2) feedback built into the course structure; 3) systematic reflection and self-assessment against criteria; 4) differentiation of tasks by difficulty level.

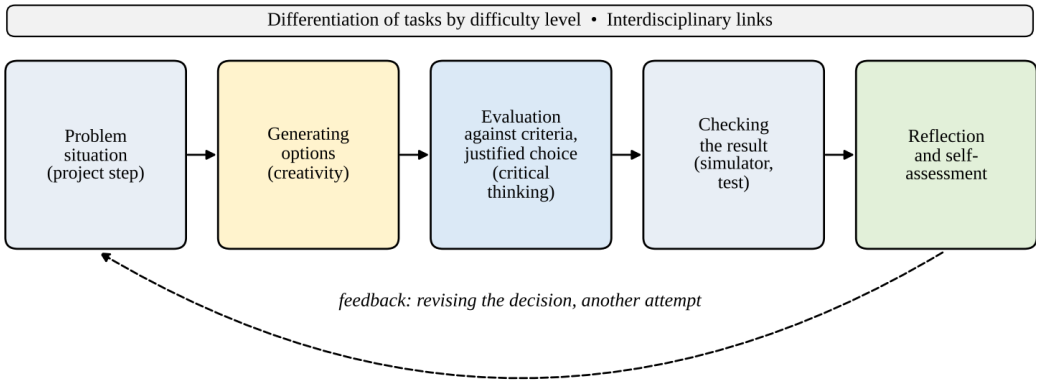


Fig. 1. Conceptual model of developing critical thinking and creativity in a distance course
Source of the figure: developed by the author

Theoretical substantiation of the conditions. The first condition rests on the fact that creativity needs open-ended tasks [9; 10], while critical thinking needs the necessity to choose between alternatives and to explain the choice [3–5]: in a project where several solutions are acceptable, these processes arise naturally. The second condition corresponds to the conclusion about the benefit of explicit instruction in thinking [6; 7]: the learner is not left alone with a mistake but receives a hint at the moment when it is most useful and returns to the task. The third condition is related to the role of reflection in academic achievement [8] and allows the learner to realise by which criteria their work is assessed. The fourth condition follows from empirical data (see below): identical tasks for all learners do not take different starting levels into account. It is important that the conditions are viewed as a system: feedback without a choice of decision turns into checking reproduction, and a project without reflection turns into following instructions.

Results of preliminary testing. A partial pedagogical experiment was conducted at VEC No. 1 in the distance format (Google Classroom, Zoom) in two first-year groups of 26 learners each: experimental (EG, group ZV-11, arc welders) and control (CG, group N1-11, CNC machine setters). By performance in core subjects, the groups had an intermediate level of basic knowledge. Informatics classes followed a single thematic lesson plan: in the EG, according to the described methodology; in the CG, traditionally. Achievement levels were determined on a 12-point scale (elementary, intermediate, sufficient, high); the distribution of learners by level at entry and at exit is given in Table 1.

Table 1 – Distribution of learners by achievement level, % (12-point scale)

Group	Stage	Elementary	Intermediate	Sufficient	High
CG (N1-11)	Pre-test	15	76	7	0
CG (N1-11)	Post-test	0	61	38	0
EG (ZV-11)	Pre-test	15	61	23	0
EG (ZV-11)	Post-test	0	7	69	23

In the EG, the share of intermediate-level learners decreased from 61% to 7%, the sufficient level increased from 23% to 69%, and 23% of learners reached the high level; in the CG, no one reached the high level, and the share of the sufficient level grew from 7% to 38%. The mean score in the EG rose from 5.15 to 8.69, in the CG – to 6.38. According to pedagogical observation (Fig. 2), 60% of EG learners took part in discussions versus 25% in the CG, 75% showed initiative in group work versus 30%, and 45% asked questions versus 12%. The survey results are given in Table 2.

Discussion. The greatest EG–CG gap was observed in indicators that depend on initiative and interaction: learners' questions (45% vs 12%) and initiative in group work (75% vs 30%), i.e. where tasks required proposing and defending one's own decision; this is consistent with the first condition. The EG dynamics are consistent with the hypothesis but do not prove it. The groups differed in profession, and at entry the share of sufficient-level learners in the EG was higher (23% vs 7%), so it is more correct to compare the dynamics themselves; the sample is small, and the statistical significance of differences was not tested. In addition, the study revealed limitations: tasks were identical for everyone, learners with a lower starting level progressed more slowly, some learners tended toward either a purely analytical or a purely creative approach, i.e. the integration of both competences was incomplete, and the observation lasted only one academic year. These limitations gave rise to the fourth condition (differentiation) and the emphasis on a single cycle "options – evaluation – checking – reflection" (Fig. 1).

Table 2 – Survey results, % of answers

Survey question	CG	EG
Was it interesting for you to study the topic “Computer networks”? (“yes”)	40	85
Did the learning help develop your analytical skills? (“yes”)	35	80
Did the method improve your practical skills? (“yes”)	45	85
Would you like to use this method in the future? (“yes”)	30	90
How comfortable did you feel working in a group? (“comfortable”)	50	75

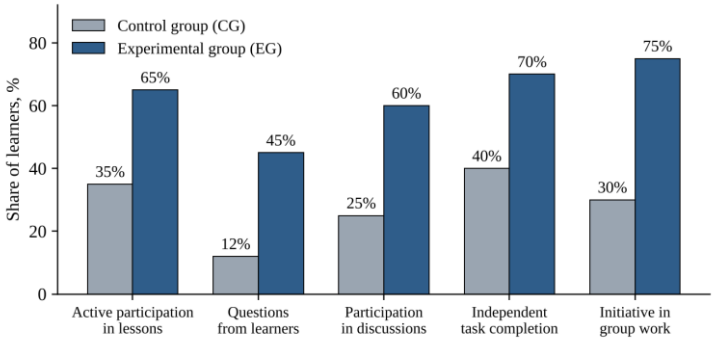


Fig. 2. Results of pedagogical observation (share of learners showing the corresponding activity), %
Source of the figure: compiled by the author from the results of the pedagogical experiment

Implementation of the conditions in the distance course. The conditions are embodied in the course “Computer Networks” for grades 10–11 (elective-compulsory subject “Informatics”, standard level [14]), hosted on the “Online University of the Future” portal (Moodle). The course comprises 10 lessons held remotely (online), an announcements block, an entry test, the “Questions to the teacher” forum, a glossary for each lesson, an assignment for submitting the project and a final test. Its core is the end-to-end project “Computer network of the school”: each lesson adds a step to the model of the school’s network, which the learner builds and tests in the browser-based NetLab simulator and defends in writing. Lessons are designed as a game quest in a Moodle “Online lesson” (levels, tokens, ranks), and materials are provided as a presentation, a video overview, a handout with a practical project step and a glossary. The correspondence between the conditions and course mechanisms is shown in Table 3.

Table 3 – Implementation of pedagogical conditions in the distance course

Pedagogical condition	Mechanism in the course “Computer Networks”	What is assessed
1. Project with choice and justification of the decision	End-to-end project “Computer network of the school”: choosing a topology (lesson 2), calculating subnets (5), designing Wi-Fi coverage (7), security policy and VLANs (8), choosing cloud services (9); links with mathematics and physics	Justification of decisions (up to 2 points); correctness and consistency (up to 3)

Pedagogical condition	Mechanism in the course “Computer Networks”	What is assessed
2. Built-in feedback	Comprehension questions at each quest level: a correct answer gives a token and opens the next level, a mistake leads to a hint and a return to the question; checking the model “bottom-up” (lesson 10)	Understanding of concepts; functionality of the model (up to 2 points)
3. Reflection and self-assessment	“Reflection” page at the end of each lesson; written project defence (150–250 words), answers to three of six questions, self-assessment against criteria	Presentation and defence (up to 2 points)
4. Differentiation	Homework at three difficulty levels; entry diagnostics (15 questions, not graded); final test of 18 tasks, each from a bank of three parallel questions, 40 min, two attempts	Achievement level on the 12-point scale

Assessment criteria. The project is assessed on a 12-point scale by five criteria: completeness of the materials package (up to 3 points), correctness and consistency of data (up to 3), functionality of the model (up to 2), justification of decisions (up to 2), and presentation and defence (up to 2). Thus, the soundness of a decision is a separately assessed indicator, not a by-product. The indicators for critical thinking are the correctness of analysis, the soundness of choice and the ability to find and correct one’s own mistake; for creativity, the presence of several alternative solutions and the originality of a proposal, which corresponds to the higher levels (10–12 points) of the achievement scale, where the learner applies knowledge in non-standard situations and proposes alternative ways of solving problems. An illustrative example is lesson 8: when a learner in NetLab places computers into VLANs and repeats the connectivity check (ping), connectivity between different VLANs disappears although the addresses remain in the same subnet; this cognitive conflict requires an explanation, not the reproduction of a model.

Practical significance. The approach can be reproduced in another course: 1) build the course around an end-to-end project with a clear final product; 2) formulate practical tasks as a choice with justification, not as reproduction of a sample; 3) build comprehension checks into the lesson route with a hint and a return to the question; 4) end every lesson with reflection; 5) offer tasks of several difficulty levels; 6) assess by criteria that include a separate criterion of decision soundness.

Risks of the distance format. In distance learning, a learner may guess answers in a test, copy ready-made solutions or limit themselves to minimal activity. In the course these risks are reduced: the final test is generated randomly from a bank of parallel questions; the written defence requires explaining one’s own decisions rather than reproducing a text; level questions do not open the next stage without a correct answer; and the “Questions to the teacher” forum leaves a channel for clarification.

Plan for verifying effectiveness. The course was developed in the 2026/2027 academic year; its effectiveness has not yet been verified empirically. For testing, we plan to use the instruments tried in [12]: entry diagnostics, observation of activity,

assessment of projects against 12-point criteria and a survey. To address the identified limitations, the observation will be extended, the dynamics will be analysed separately for learners with different starting levels, and the integration of analytical and creative approaches will be assessed as a separate indicator of project quality.

Conclusions. 1. The development of critical thinking and creativity in a distance course is ensured not by separate exercises but by four interrelated pedagogical conditions: a project with choice and justification of decisions, built-in feedback, reflection and self-assessment, and differentiation of tasks. 2. Preliminary testing of the methodology at VEC No. 1 showed higher indicators of activity, motivation and learning achievement in the experimental group (mean score 8.69 vs 6.38 in the control group), but because of the small sample, the different composition of the groups and the short duration, the results are preliminary. 3. In the course “Computer Networks” the identified limitations are addressed through three-level homework, entry diagnostics, regular reflection and assessment of the soundness of decisions. 4. Prospects for further research involve empirical verification of the course on a larger sample and preparation of methodological recommendations for informatics teachers.

References

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. № 38–39. Ст. 380. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 05.11.2026).

2. Про затвердження Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти : наказ Міністерства освіти і науки України від 08.09.2020 № 1115. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28.09.2020 за № 941/35224. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20 (дата звернення: 05.11.2026).

3. Пометун О. І. Критичне мислення як педагогічний феномен. Український педагогічний журнал. 2018. № 3. С. 89–98.

4. Терно С. О. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії) : посібник для вчителя. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2011. 105 с.

5. Тягло О. В. Критичне мислення : навчальний посібник. Харків : Основа, 2008. 189 с.

6. Halpern D. F. Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking. 4th ed. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 2002. 472 p.

7. Marin L. M., Halpern D. F. Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. Thinking Skills and Creativity. 2011. Vol. 6, No. 1. P. 1–13.

8. Akpur U. Critical, reflective, creative thinking and their reflections on academic achievement. Thinking Skills and Creativity. 2020. Vol. 37. Art. 100683.

9. Стернберг Р. Дж., Лубарт Т. І. Креативність у сучасному світі: нові підходи. Київ : Наука, 2015. 320 с.

10. Csikszentmihalyi M. Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention. New York : Harper Perennial, 1996. 456 p.

11. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Використання технологій «перевернутого» навчання на основі відеоматеріалів. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2019. № 21 (28). С. 9–17.

12. Зорицький С. В. Розвиток критичного мислення та креативності у здобувачів закладів професійної (професійно-технічної) освіти в процесі навчання дисципліни «Інформатика» (на прикладі Центру професійно-технічної освіти № 1 м. Харкова) : кваліфікаційна робота магістра. Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2024. 86 с.

13. Зорицький С. В. Розвиток критичного мислення у студентів закладів професійної освіти в процесі навчання дисципліни «Інформатика». SCIENTIA : збірник наукових праць за матеріалами VII Міжнародної науково-теоретичної конференції «Advanced discoveries of modern science: experience, approaches and innovations», Амстердам, Нідерланди, 29 листопада 2024 р.

14. Інформатика : навчальна програма вибірково-обов'язкового предмета для учнів 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту) : затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МУЗИЧНО-КРЕАТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Глудик Юлія Вікторівна,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
імені Тараса Шевченка

Цифровізація освітнього середовища розширює можливості організації мистецького навчання, зокрема створює нові умови для розвитку музично-креативних здібностей учнів старших класів. Цифрові сервіси дають змогу працювати зі звуком, ритмом, тембром, візуальними образами та відеоматеріалами, швидко порівнювати варіанти художнього рішення й презентувати результати власної діяльності. Водночас наявність цифрових засобів сама по собі не гарантує розвитку творчості: результат залежить від того, як саме організовано діяльність учнів і чи передбачає вона самостійний задум, експериментування, обґрунтований вибір та подальше вдосконалення створеного продукту.

Проблематика використання цифрових технологій у мистецькій освіті висвітлюється в працях Т. Совік і Т. Пухальського [5], які розглядають їхні можливості у вивченні музичного репертуару учнями з особливими освітніми потребами, О. Рибнікова [4], який досліджує формування готовності майбутніх учителів музики до використання цифрового музичного інструментарію та С. Пішуна [3], який обґрунтовує значення цифрових ресурсів для навчання музичного мистецтва. Окремі аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку художньо-естетичної компетентності висвітлено О. Манько та Ю. Маліковою [2], а методичні підходи до створення цифрового освітнього контенту – А. Геревенком [1]. Чжоу Ань [6] розглядає використання цифрових технологій на уроках музичного мистецтва в умовах змішаного навчання. Аналіз зазначених праць засвідчує значний освітній потенціал цифрових засобів, водночас питання їх цілеспрямованого використання для розвитку музично-креативних здібностей учнів старших класів потребує подальшого методичного обґрунтування, зокрема щодо організації творчих завдань, створення власних мистецьких продуктів і рефлексивного оцінювання результатів діяльності.

Мета статті – обґрунтувати методичні аспекти розвитку музично-креативних здібностей старшокласників у процесі використання цифрових інструментів і схарактеризувати етапи реалізації відповідної методики.

потребу в методиці, яка забезпечує поступовий перехід від зацікавлення до самостійної творчої дії.

Актуалізована проблема полягає не стільки в розширенні переліку цифрових сервісів, скільки у визначенні педагогічно доцільних способів їх використання. Цифровий інструмент має виконувати функцію засобу творчого пошуку, а не лише забезпечувати відтворення готового алгоритму чи отримання швидкої правильної відповіді. Такий підхід передбачає організацію навчання, у якому школярі можуть висувати припущення, випробовувати різні варіанти, зіставляти результат із початковим задумом і коригувати власну роботу.

Пропонована методика ґрунтується на розумінні цифрового середовища як простору для пошуку, експериментування, створення, порівняння та вдосконалення власних творчих рішень. Відповідно до визначених у дослідженні критеріїв методика охоплює чотири взаємопов'язані етапи: мотиваційно-стимулювальний, пізнавально-дослідницький, творчо-продуктивний і рефлексивно-вдосконалювальний.

Перший, мотиваційно-стимулювальний етап націлено на формування особистого інтересу до музично-творчої діяльності та поступове залучення учнів до самостійного формулювання творчого задуму.

Основним прийомом цього етапу став «Творчий виклик» – відкриті запитання та проблемні ситуації, що не передбачають єдиної правильної відповіді. Учням пропонували поміркувати, наприклад, над тим, як може звучати самотність, як передати музичними засобами очікування, як уявити ранок у майбутньому або створити музичний образ людини без слів. Такі завдання змінювали звичну логіку роботи: учень мав не відшукати заздалегідь визначену відповідь, а запропонувати власне трактування.

Цифрові технології на цьому етапі застосовувалися дозовано. Учні могли передати настрій музичного твору за допомогою кольорів, зображення, короткого відеофрагмента, музичного супроводу або поєднання кількох засобів. Важливим методичним принципом було створення ситуації успіху: спочатку пропонувалися невеликі, доступні дії, а потім завдання поступово ускладнювалися. Це сприяло подоланню пасивної позиції та формуванню готовності пробувати, висувати ідеї й експериментувати.

Пізнавально-дослідницький етап спрямований на розвиток музично-пізнавальної основи творчості та вміння застосовувати набуті знання в нових ситуаціях. Музичні терміни, поняття й засоби виразності розглядалися не лише як навчальний матеріал для запам'ятовування, а як інструменти створення художнього образу. Такий підхід допомагав поєднувати теоретичні знання з практичним пошуком.

Провідним став прийом «А що буде, якщо?..». Після прослуховування музичного фрагмента учні прогнозували, як зміниться його характер у разі прискорення темпу, зміни динаміки, тембру або ритмічного малюнка. Спочатку школярі формулювали припущення, а потім перевіряли його за допомогою цифрового інструмента. Якщо результат не відповідав очікуванню, вони намагалися пояснити причину розбіжності. Отже, робота з програмою вимагала не механічного натискання кнопок, а осмислення наслідків творчого рішення.

Іншим прийомом став «Один задум – три рішення». Учням пропонували художні ситуації – «таємничий ліс», «подорож», «очікування» або «свято» – і просили створити кілька варіантів їх музичного втілення. Для передавання одного образу могли використовуватися повільний темп і тиха динаміка, нерегулярний ритм і незвичний тембр або контрастні динамічні зміни. Різні рішення розглядалися як прийнятні за умови, що учні могли пояснити свій вибір.

У роботі використовували LearningApps, Kahoot, Wordwall, Quizlet, Synthesia та інші цифрові засоби. Їхня роль полягала в тому, щоб забезпечити умови для порівняння, зміни й перевірки варіантів, а не підмінити музичне мислення. Таким чином, пізнавально-дослідницький етап сприяв переходу від відтворення знань до їх активного застосування в творчій ситуації.

Творчо-продуктивний етап був центральним у структурі методики, оскільки передбачав безпосереднє створення учнями власних цифрових творчих продуктів. Його спрямованість визначали результати діагностики діяльнісно-творчого критерію: низький рівень за цим критерієм було виявлено у 51,2 % старшокласників. Найбільші труднощі виникали тоді, коли потрібно було відійти від очевидної асоціації, запропонувати кілька варіантів або самостійно вибудувати послідовність розвитку музично-візуального образу.

Основною формою роботи тут були творчі мініпроєкти. У межах проєкту «Музичний образ» учні передавали засобами музики певний емоційний стан, подію або художній образ, створюючи власну інтерпретацію теми. Після завершення роботи результати порівнювали й обговорювали, з’ясовуючи, чому одна тема може набувати різного звучання.

Мініпроєкт «Музика до картини» передбачав створення авторської музичної інтерпретації обраного візуального образу. Учнів заохочували виходити за межі першої, очевидної асоціації: спокійний пейзаж міг стати поштовхом до створення музики, що передає приховану тривогу, передчуття змін або напружене очікування. Такий підхід розширював можливості індивідуального трактування художнього матеріалу.

Для розвитку гнучкості мислення використовували мініпроєкт «Одна тема – три стилі», у межах якого учні розкривали спільну тематичну основу в різнопланових музичних рішеннях. Головним було не досягнення професійної стильової точності, а здатність трансформувати задум і добирати засоби відповідно до поставленої мети.

Важливе місце посідав прийом «Три спроби», покликаний подолати тенденцію зупинятися після першого прийнятного результату. Наприклад, під час озвучення казкового персонажа учні спочатку створювали традиційний варіант супроводу, потім змінювали щонайменше три виразові параметри – темп, тембр, ритм, динаміку або характер фактури, – а на завершення розробляли принципово іншу версію. Порівнюючи результати, вони визначали, який варіант найповніше відповідає початковому задуму, та аргументували свою позицію.

Для створення музичного, відео- й графічного контенту, а також мультимедійних композицій застосовували Suno, Canva, Nearpod, Fliki, InVideo та інші цифрові інструменти. Окрему увагу приділяли генеративному штучному

інтелекту. Його використання не зводилося до отримання готового продукту за коротким запитом: перед генерацією учень визначав концепцію мелодії, її емоційне забарвлення, темпоритм і характер звучання, після чого формулював запит, аналізував результат і за потреби коригував параметри.

Отже, генеративний штучний інтелект розглядався як засіб перевірки та розширення творчих ідей, а не як заміна учнівської діяльності. Порівняння кількох версій, відмова від невдалих рішень і повторне звернення до первинного задуму створювали умови для усвідомленого творчого пошуку.

Завершальний, рефлексивно-вдосконалювальний, етап був спрямований на розвиток здатності учнів аналізувати власну роботу, пояснювати прийняті рішення та визначати можливості подальшого вдосконалення. Після виконання творчого завдання старшокласники заповнювали «Карту автора», яка містила запитання: «Яку ідею я хотів передати?», «Які музичні засоби використав?», «Чому обрав саме їх?», «Що в моїй роботі є незвичайним або особистим?», «Які інші варіанти розглядав?», «Що не вдалося?» і «Що я змінив би, якби виконував завдання ще раз?».

Завдяки такій рефлексії учні вчилися дивитися на створений продукт не лише як виконавці, а і як автори, здатні оцінити відповідність результату задуму. Наприклад, під час аналізу музичного відеоролика школяр міг визначити, що темп зміни кадрів не відповідає характеру музики, кольорове рішення недостатньо узгоджується зі звучанням або початковий задум потребує подальшого розвитку. Уміння помічати недоліки без страху помилки було важливим результатом навчальної роботи.

Застосовували також метод взаємооцінювання. Під час обговорення робіт увагу зосереджували не лише на зовнішній привабливості продукту, а й на оригінальності задуму, відповідності засобів поставленій меті, цілісності художнього образу та можливостях його вдосконалення. Обговорення будувалося за послідовністю: «Що вдалося? – Що привернуло увагу? – Що можна змінити? – Як саме це зробити?». Такий формат підтримував доброзичливу взаємодію й допомагав учням аргументовано висловлювати власну думку.

Отже, методика розвитку музично-креативних здібностей старшокласників у процесі використання цифрових інструментів передбачає цілеспрямовану організацію діяльності, у якій цифрові засоби стають інструментами творчого пошуку, а не лише способом відтворення готових дій. Її структура охоплює чотири взаємопов’язані етапи: мотиваційно-стимулювальний, пізнавально-дослідницький, творчо-продуктивний і рефлексивно-вдосконалювальний. Їх послідовна реалізація спрямована на перехід від зацікавлення до самостійного задуму, експериментування, створення мистецького продукту та його критичного осмислення. Методичну цінність запропонованого підходу становить поєднання відкритих творчих запитань, дослідницьких прийомів, мініпроєктів, багаторазового пошуку альтернатив і рефлексивного оцінювання.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в деталізації критеріїв оцінювання музично-креативних продуктів старшокласників, розробленні

диференційованих завдань відповідно до рівня підготовки учнів та аналізі результативності окремих цифрових інструментів у процесі мистецького навчання.

Список літератури

1. Геревенко А. М. Методика використання цифрових інструментів для створення сучасного освітнього контенту. URL : https://surl.li/jlgfza (дата звернення 15.02.2026).

2. Манько О., Малікова Ю. Роль та значення сучасних ІКТ у процесі розвитку художньо-естетичної компетентності. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти.* 2021. № 15. С. 212–223.

3. Пішун С. Г. Цифрові технології як ресурс якісного навчання молодших школярів на уроках музичного мистецтва. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. 2024. Т. 1. № 54. С. 192–198.

4. Рибніков О. М. Педагогічні умови формування готовності майбутніх вчителів музики до використання цифрового електронного музичного інструментарію у професійній діяльності. *Проблеми підготовки сучасного вчителя.* 2012. Вип. № 6. Ч. 2. С. 168–175.

5. Совік Т. В., Пухальський Т. Д. Використання цифрових технологій під час вивчення шкільного музичного репертуару із учнями з особливими освітніми потребами. *Інклюзія і суспільство. НРЗВО «Кам'янець-Подільський державний інститут».* Вип. 1(6), 2024. С. 57–63.

6. Чжоу Ань. Використання цифрових технологій на уроках музичного мистецтва в умовах змішаного навчання: *збірник наукових праць* «*Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя».* Харків, 2022. Вип. 21. С. 125–132.

ПЕДАГОГІЧНІ ОБМЕЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Домніч В.
к. пед.н, доцент

Бокова П.
к.філ.н, доцент
Київський національний
лінгвістичний університет
м. Київ, Україна

Анотація. У тезах проаналізовано педагогічні обмеження дистанційного навчання в умовах повномасштабної війни в Україні. Розкрито вплив цифрової нерівності, обмеженої комунікативної взаємодії, зниження навчальної мотивації, труднощів оцінювання та психоемоційного навантаження на якість освітнього процесу. Визначено необхідність диференційованого підходу до організації дистанційного навчання з урахуванням безпекових, технічних і психолого-педагогічних чинників. Запропоновано розглядати ефективність дистанційної освіти як результат взаємодії технологічних можливостей і педагогічних умов її реалізації.

Ключові слова: дистанційне навчання, педагогічні обмеження, цифрова нерівність, навчальна мотивація, оцінювання, психологічна підтримка, воєнний стан.

Повномасштабна війна в Україні зумовила необхідність масштабної адаптації освітньої системи до умов підвищених безпекових ризиків, вимушеного переміщення населення та пошкодження освітньої інфраструктури. За таких обставин дистанційне навчання стало одним із ключових механізмів збереження доступу до освіти. Водночас тривале використання онлайн-формату актуалізувало низку проблем, які виходять за межі технічного забезпечення та безпосередньо стосуються педагогічної взаємодії, мотивації, оцінювання й забезпечення якості навчальних результатів.

Наукова новизна дослідження полягає в систематизації педагогічних обмежень дистанційного навчання в умовах воєнного стану за чотирма взаємопов'язаними вимірами: дидактичним (обмеження інтерактивності та практичної діяльності), комунікативним (послаблення безпосередньої взаємодії), оцінювальним (складність забезпечення об'єктивності контролю) та психосоціальним (вплив воєнного стресу на мотивацію й залученість). На цій основі обґрунтовано доцільність диференційованої моделі дистанційного навчання, у якій педагогічні рішення мають узгоджуватися з технічними

можливостями, безпековими умовами та індивідуальними потребами здобувачів освіти.

Мета дослідження полягає у визначенні та теоретичному обґрунтуванні основних педагогічних обмежень дистанційного навчання в умовах воєнного стану, а також окресленні перспектив їх подолання на основі диференційованих і гнучких моделей організації освітнього процесу.

Одним із системних обмежень дистанційного навчання є цифрова нерівність, що проявляється в неоднакових можливостях учасників освітнього процесу щодо використання технічних засобів, доступу до мережі Інтернет і створення належних умов для самостійної роботи. В умовах війни ця проблема посилюється регіональними відмінностями в безпековій ситуації, руйнуванням інфраструктури, вимушеним переміщенням сімей та нестабільним електропостачанням. Отже, формальна доступність освітньої платформи не завжди означає реальну можливість повноцінної участі здобувача освіти в навчальному процесі.

Важливим емпіричним підтвердженням зазначеної проблематики є дослідження Н. Кононової, Н. Бербюк Ліндстрем та А. Панчук, присвячене сприйняттю онлайн-освіти українськими викладачами й студентами в умовах воєнної кризи. На основі опитування 450 студентів і 55 науково-педагогічних працівників автори виявили позитивне ставлення до цифровізації освітнього процесу, однак водночас зафіксували сумніви щодо доцільності онлайн-навчання як довгострокової основної моделі вищої освіти [1]. Це свідчить про необхідність розмежування ефективності дистанційного формату як кризового механізму та його педагогічної повноцінності в перспективі тривалого використання.

Іншим суттєвим обмеженням є трансформація характеру педагогічної взаємодії. Дистанційний формат зменшує можливості безпосереднього спостереження за навчальною діяльністю здобувачів освіти, ускладнює оперативне виявлення труднощів засвоєння матеріалу та обмежує спонтанну комунікацію. Особливої актуальності ця проблема набуває під час вивчення дисциплін, що передбачають практичну діяльність, дискусію, групову взаємодію та розвиток комунікативних компетентностей. У таких умовах педагогічна ефективність онлайн-заняття залежить від продуманого поєднання інформаційного, інтерактивного й комунікативного компонентів.

Науковці І. Коновалчук, І. Коновалчук, О. Галян та співавтори, досліджуючи результативність дистанційного навчання в закладах вищої освіти під час воєнного стану, звертають увагу на обмежену інтерактивність занять, недостатню системність консультацій і моніторингу навчальних досягнень, а також проблеми комунікації між учасниками освітнього процесу [2]. Отримані результати дають підстави стверджувати, що наявність цифрових засобів комунікації не компенсує автоматично дефіциту педагогічної взаємодії.

Окремої уваги потребує проблема оцінювання результатів дистанційного навчання. Віддалений формат ускладнює встановлення рівня самостійності виконання завдань, перевірку сформованості практичних умінь і забезпечення

об'єктивності контролю. Традиційні форми оцінювання не завжди відповідають специфіці цифрового середовища, тому потребують методичного переосмислення. Доцільним є ширше застосування формувального оцінювання, індивідуальних дослідницьких завдань, проєктної діяльності, усного захисту результатів і систематичного зворотного зв'язку. Такий підхід дає змогу оцінювати не лише кінцевий результат, а й динаміку навчального поступу здобувача освіти.

Не менш вагомим чинником є психоемоційний стан учасників освітнього процесу. Тривале перебування в умовах воєнної небезпеки, повітряні тривоги, вимушена зміна місця проживання та невизначеність майбутнього можуть негативно позначатися на концентрації уваги, працездатності й навчальній мотивації. Є. Зеленов, аналізуючи проблеми педагогічного процесу в умовах повномасштабної війни, акцентує увагу на вимушеній дистанційній освіті та особливостях навчання сучасного цифрового покоління [3]. У цьому контексті важливо враховувати, що цифрове середовище має не лише забезпечувати передавання навчальної інформації, а й створювати умови для соціальної підтримки та психологічної безпеки.

Важливим напрямом удосконалення дистанційного навчання є диференціація освітніх форматів відповідно до безпекових і соціально-інфраструктурних умов. Дослідження І. Іванюк, О. Пінчук та С. Семерікова, присвячене форматам навчання під час збройного конфлікту, демонструє виразну залежність організації освітнього процесу від рівня наближеності територій до зони бойових дій [4]. Це підкреслює недоцільність застосування універсальної моделі навчання для всіх регіонів і закладів освіти та актуалізує потребу в гнучких організаційних рішеннях.

Отже, дистанційне навчання в умовах воєнного стану необхідно розглядати як складний педагогічний феномен, ефективність якого визначається не лише технологічною доступністю, а й якістю організації освітньої взаємодії. Подолання його обмежень потребує комплексного підходу, що передбачає розвиток цифрової компетентності педагогів, удосконалення методів оцінювання, підтримання навчальної мотивації та врахування психоемоційних потреб здобувачів освіти. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення адаптивних моделей змішаного навчання, здатних забезпечувати належну якість освіти за різних безпекових та інфраструктурних умов.

Список літератури

1. Kononova N., Berbyuk Lindström N., Panchuk A. Teaching and Learning amid War Crisis: Perceptions of Ukrainian Academic Staff and Students on Online Education. *IBIMA Business Review*. 2024. Article ID 465847. 13 p. DOI: https://doi.org/10.5171/2024.465847.

2. Konovalchuk I., Konovalchuk I., Halian O., Lisovska T., Vatamaniuk H., Reho H. Effectiveness of Distance Learning in Higher Education Institutions under the Martial Law. *Journal of Curriculum and Teaching*. 2022. Vol. 11, No. 6. P. 78–87. DOI: https://doi.org/10.5430/jct.v11n6p78.

3. Зеленов Є. А. Проблеми педагогічного процесу в умовах повномасштабної війни. *Освіта та педагогічна наука*. 2025. № 2 (189). С. 12–19. DOI: https://doi.org/10.12958/2227-2747-2025-2(189)-12-19.

4. Ivaniuk I. V., Pinchuk O. P., Semerikov S. O. Learning formats during armed conflict: a large-scale survey of educational continuity in Ukraine. *Social Sciences & Humanities Open*. 2026. Vol. 14. Article 103762. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.103762.

КОРЕКЦІЯ ФОНЕТИКО-ФОНЕМАТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ У УЧНІВ 1 КЛАСУ З МОВЛЕННЄВИМИ ТРУДНОЩАМИ

Любенко Анна Олегівна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

Ханзерук Лілія Олексіївна
доцент кафедри психокорекційної педагогіки факультету спеціальної та інклюзивної освіти
кандидат педагогічних наук, доцент
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

Формування навичок писемного мовлення на початковому етапі навчання є одним із ключових завдань сучасної початкової та спеціальної освіти. Аналіз сучасних наукових праць у галузі логопедії засвідчує, що проблема фонетико-фонематичних порушень залишається надзвичайно гострою та актуальною [1-3]. Учні 1 класу з мовленнєвими труднощами часто стикаються з проблемами засвоєння грамоти, що проявляється у значній кількості фонетико-фонематичних помилок на письмі. В основі цих порушень лежать несформованість фонематичного сприйняття, труднощі звукового аналізу і синтезу, дефекти звуковимови та нестійкість мовленнєвої уваги. Без своєчасної профілактичної роботи зазначені труднощі можуть закріплюватись, приводячи до стійкої дисграфії та знаиження навчальної мотивації. Успішність запобігання мовленнєвим порушенням залежить від своєчасного виявлення специфічних помилок вчителем, застосування ігрових методів корекції, розвитку дрібної моторики, а також від успішної взаємодії логопеда, вчителя і батьків.

Мета дослідження: дослідити ефективність корекційно-розвивальної методики попередження фонетико-фонематичних помилок в процесі оволодіння письмом учнів 1 класу з мовленнєвими труднощами.

Дослідження проводилося на базі закладу загальної середньої освіти м. Києва. До вибірки були включені 18 першокласників віком 6–7 років, у яких спостерігалися труднощі звуковимови, недостатність фонематичного сприйняття, помилки звукового аналізу та початкові труднощі формування навичок письма. Усі респонденти навчалися в одному класі та перебували приблизно в однакових соціально-педагогічних умовах, що забезпечило об'єктивність та порівнянність емпіричних даних.

Для досягнення поставленої мети використано комплекс методів дослідження, що охоплює аналіз спеціальної науково-методичної літератури з проблеми мовленнєвого розвитку й психофізіології письма. Емпіричний блок реалізовано через логопедичне обстеження, аналіз письмових робіт та

проведення трьох етапів педагогічного експерименту (констатувального, формувального й контрольного). Набуті результати опрацьовано за допомогою якісного та кількісного аналізу із застосуванням статистичних підрахунків, оцінки рівнів сформованості досліджуваних умінь та їхньої візуалізації.

Для визначення рівня сформованості фонетико-фонематичних процесів і навичок письма використано сучасні науково обґрунтовані методики, які широко застосовуються у логопедичній практиці: методика обстеження фонематичного сприйняття та фонематичних процесів Ю. В. Рібцун; методика логопедичного обстеження усного мовлення дітей молодшого шкільного віку М. К.Шеремет; методика дослідження навичок письма молодших школярів, заснована на сучасному нейропсихологічному підході до аналізу писемного мовлення [4, 5].

На констатувальному етапі дослідження проведено комплексне логопедичне обстеження 18 учнів 1 класу з мовленнєвими труднощами. Основною метою цього етапу стало визначення вихідного рівня сформованості фонематичних процесів, стану звуковимови та навичок письма, а також виявлення типових фонетико-фонематичних помилок, які виникають у процесі навчання грамоти.

Дані, отримані при проведенні первинної діагностики учнів за трьома методиками співпадали і продемонстрували, що значна частина першокласників мала виражені труднощі розвитку фонематичних процесів: високий рівень сформованості останніх було виявлено у 3 (16,7%), середній – у 8 (44,4%), низький – у 7 (38,9%) із 18 обстежених учнів. Результати первинної діагностики за методикою Ю.В. Рібцун показали, що значна частина першокласників має виражені труднощі розвитку фонематичних процесів. Найбільші труднощі виникали під час виконання завдань на визначення послідовності звуків у слові, виділення окремих звуків та диференціацію акустично близьких фонем. Учні часто плутали свистячі та шиплячі звуки, дзвінкі й глухі приголосні, а також тверді й м'які звуки.

Логопедичне обстеження усного мовлення за методикою М.К. Шеремет підтвердило наявність значної кількості порушень звуковимови: найчастіше спостерігали заміни свистячих і шиплячих звуків, змішування твердих і м'яких приголосних, недостатню чіткість артикуляції та труднощі мовленнєвого дихання. У дітей із низьким рівнем кількість порушених звуків досягала 5–7 фонем, що безпосередньо позначалося на процесі письма.

Аналіз письмових робіт за нейропсихологічною методикою виявив прямий зв'язок між станом фонематичного слуху та якістю письма. Учні з низьким рівнем допускали від 9 до 13 специфічних помилок, із середнім – від 4 до 7 помилок. У структурі письмових порушень 72,2% становили заміни букв, що позначають акустично близькі звуки, та пропуски чи перестановки букв і складів.

На основі отриманих констатувальних даних було розроблено та впроваджено спеціальну корекційно-розвивальну методику попередження фонетико-фонематичних помилок, спрямовану на системний розвиток мовленнєвих і психічних процесів, що забезпечують успішне оволодіння письмом. Методика має профілактично-корекційний характер і розрахована на роботу з дітьми в період, коли навичка письма лише формується, що суттєво

підвищує результативність впливу.

Корекційна робота реалізовувалася у формі підгрупових занять (по 4–6 осіб) 2–3 рази на тиждень тривалістю 25–30 хвилин. Структура розробленої методики охоплює чотири ключові, взаємопов'язані напрями. Перший напрям передбачав розпізнавання спочатку немовленнєвих звуків, в подальшому – диференціацію мовленнєвих фонем за допомогою ігрових вправ. Другий напрям включав щоденну артикуляційну гімнастику перед дзеркалом та проговорювання опозиційних складів. Третій напрям став центральним: діти вчилися визначати позицію звука у слові та моделювати звукову структуру, поступово переходячи від усного аналізу до звукобуквеного співвідношення. Четвертий напрям поєднував аналітичні дії з письмом. Процес реалізовувався поетапно: від підготовчого до основного та практично-письмового етапу. Особливе місце в системі роботи посідало формування навичок самоконтролю. Логопедична робота інтегрувалася в освітній процес шляхом співпраці з учителем початкових класів та батьками, які виконували з дітьми домашні ігрові вправи на слухове сприйняття.

Після завершення формувального етапу було проведене повторне (контрольне) обстеження учнів за тими ж діагностичними методиками. Результати засвідчили виражену позитивну динаміку мовленнєвого розвитку учнів. Аналіз отриманих на контрольному етапі показників продемонстрував, що після проведення корекційної роботи кількість дітей з високим рівнем сформованості фонематичних процесів складала 55,6% (тобто, зросла в 3,2 раза, $p < 0,05$); з середнім рівнем – 44,4%; низький рівень (який на констатувальному етапі спостерігали у 39,8%) на контрольному етапі не було виявлено у жодного учня (рис. 1).

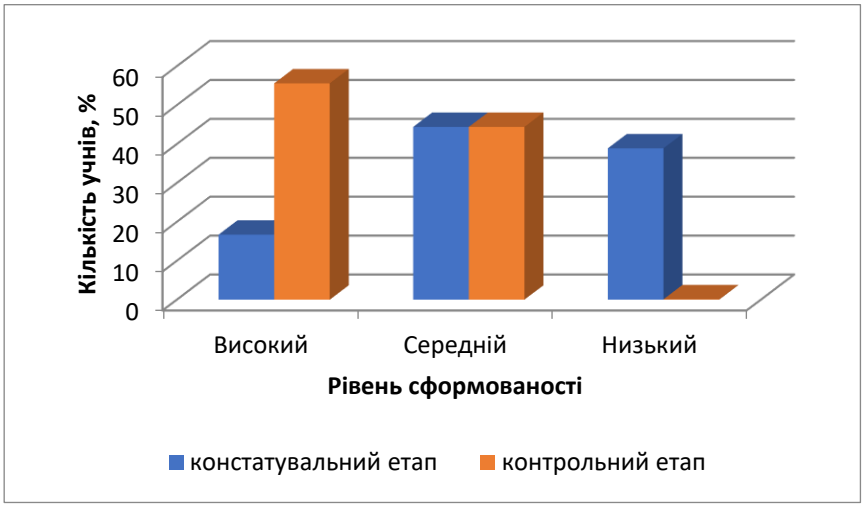


Рис. 1. Динаміка рівнів сформованості фонематичних процесів (*складено авторами за результатами власних досліджень*)

Отримані результати свідчать про позитивну динаміку показників слухової диференціації та звукового аналізу учнів. Також відмічали суттєве покращення усних показників мовлення: у більшості дітей нормалізувалася звуковимова,

підвищилася точність артикуляції та згладилися труднощі слухової диференціації.

Найбільш виражені зміни зафіксовано під час аналізу письмових робіт першокласників. Впровадження корекційної методики дозволило принципово зменшити середню кількість специфічних фонетико-фонематичних помилок на одного учня. Якщо на констатувальному етапі діти з мовленнєвими труднощами припускалися в середньому від 7 до 13 помилок у невеликих письмових завданнях, то на контрольному етапі цей показник знизився до 1–4 помилок, а у 3 учнів взагалі не виявлено жодної помилки (рис. 2).

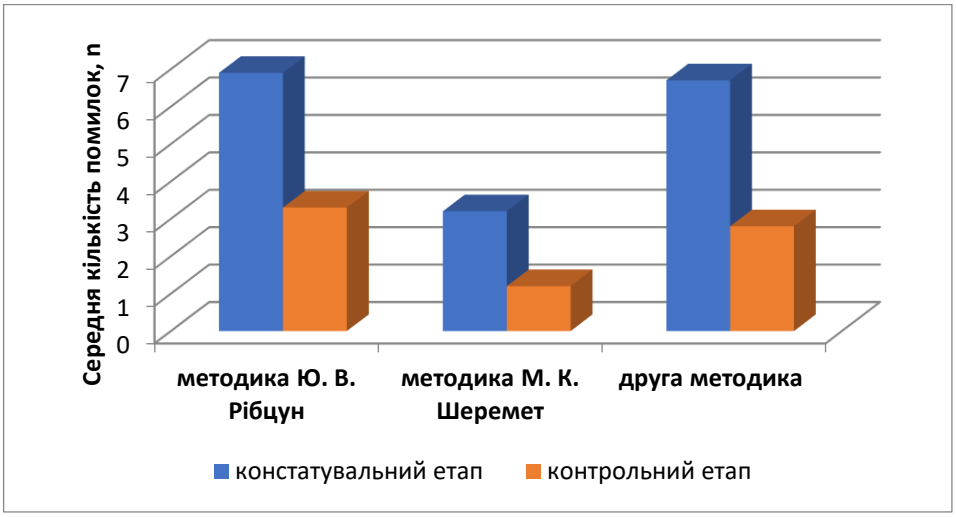


Рис. 2. Динаміка зниження типових помилок письма (*складено авторами за результатами власних досліджень*)

Діти, які на початку дослідження мали низький рівень і допускали до 12–13 помилок, після реалізації методики продемонстрували перехід на середній рівень, зменшивши кількість помилок у 2–2,5 рази. Учні з середнім вихідним рівнем досягли показників високого рівня, демонструючи самостійність та стійкі навички самоконтролю при письмі. Тобто, запропонована методика довела свою ефективність при роботі з учнями 1 класу з мовленнєвими труднощами.

Висновки. Порівняльний аналіз результатів констатувального та контрольного етапів експериментально довів, що застосування розробленої методики забезпечує виражений корекційно-профілактичний ефект. Системна робота над фонематичним сприйманням, артикуляцією та звуковим аналізом дозволяє успішно попередити виникнення стійких фонетико-фонематичних помилок у першокласників з мовленнєвими труднощами.

Список літератури

1. Лук’яник Л. Проблеми мовленнєвого розвитку учнів початкових класів. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2024. № 6. С. 22–28.

2. Тищенко В. В. Класифікації порушень мовленнєвого розвитку: сучасний стан, протиріччя та шляхи їх усунення. *Науковий часопис НПУ імені М. П.*

Драгоманова. Серія 19: Корекційна педагогіка та спеціальна психологія. 2016. № 32 (2). С. 165–169.

3. Самойлова А., Музичко Л. Особливості готовності до шкільного навчання дітей дошкільного віку з порушенням мовлення. *Молодий вчений*. 2023. Т. 12, №124. С. 105–110.

4. Рібцун Ю. В. Характеристика фонетико-фонематичної складової мовлення дітей п'ятого року життя із ФФНМ. *Український логопедичний вісник*. 2011. Вип. 2. С. 36–53.

5. Шеремет М. К., Тарасун В. В., Конопляста С. Ю., Кондратенко В. О., Чередніченко Н. В. *Логопедія*: підручник / за ред. М. К. Шеремет. Київ: Видавничий дім «Слово», 2018. 856 с.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДОДАВАННЯ КОЛИВАНЬ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Ліщишин Андрій Володимирович
Здобувач магістерського рівня вищої освіти
Рівненський державний гуманітарний університет

Мосійчук Олег Романович
Здобувач магістерського рівня вищої освіти
Рівненський державний гуманітарний університет

Мислінчук Володимир Олександрович
к. пед. наук, доцент, завідувач кафедри фізики, астрономії та методики викладання
Рівненський державний гуманітарний університет

Процес модернізації шкільної фізичної освіти вимагає активного пошуку нових дидактичних підходів до вивчення тем, які відрізняються високим рівнем абстракції та складною математичною базою [1, 2]. У курсі фізики старшої школи одним із таких проблемних питань є розділ «Коливання і хвилі», зокрема тема, що стосується додавання взаємно перпендикулярних коливань та формування фігур Ліссажу. Традиційний натурний експеримент у цій галузі потребує використання спеціалізованого та дорогого обладнання (наприклад, двоканальних електронно-променевих осцилографів або механічних маятників пісочного типу), яке здебільшого відсутнє або є застарілим у кабінетах фізики закладів загальної середньої освіти.

Через технічні обмеження вивчення цієї теми часто зводиться до суто теоретичного розбору тригонометричних формул, що негативно позначається на рівні розуміння матеріалу та гальмує розвиток експериментальної компетентності учнів. Ефективним інструментом розв'язання цієї проблеми є впровадження комп'ютерних динамічних моделей. Цифрова візуалізація дозволяє в реальному часі демонструвати траєкторію результуючого руху, миттєво змінювати параметри вихідних коливань і наочно показувати фізичний зміст таких понять, як різниця фаз, співвідношення частот та амплітуда, трансформуючи складну математику в наочний динамічний образ.

Питання розвитку дослідницьких та експериментальних умінь учнів у процесі вивчення фізики досліджували відомі українські вчені: П.С. Атаманчук [3], Ю.М. Галатюк [4], Ю.О. Жук, М.Т. Мартинюк [6] та В.Д. Шарко. Методичні засади комп'ютерного моделювання та візуалізації природничих процесів розробляли О.М. Спірін, І.О. Ткаченко та М.В. Головко [5]. Проте потенціал інтеграції динамічних інтерактивних моделей безпосередньо для дослідження процесів додавання коливань у шкільному курсі фізики залишається недостатньо

систематизованим та потребує розроблення конкретних прикладних методик. Розроблена нами методична система комп'ютерної візуалізації процесу додавання коливань реалізується через взаємозв'язок чотирьох послідовних та логічно згрупованих блоків, що забезпечують повний цикл навчально-дослідницької діяльності учнів (рисунок 1). Ця чотирирівнева архітектура дозволяє організувати послідовну роботу учнів — від сприйняття теорії до самостійного евристичного пошуку під час виконання віртуального експерименту.

У межах запропонованої методики розроблено лабораторну роботу «Комп'ютерне дослідження траєкторії результуючого руху при додаванні взаємно перпендикулярних коливань». Математична основа моделі базується на



Рис. 1. Структура методичної системи комп’ютерного моделювання додавання коливань (Джерело: *авторська розробка*).

системі параметричних рівнянь гармонічних коливань уздовж осей координат:

$$x(t) = A_1 \cdot sin(\omega_1 \cdot t + \alpha)$$
$$y(t) = A_2 \cdot sin(\omega_2 \cdot t + \beta)$$

Де A_1, A_2 – амплітуди, ω_1, ω_2 – циклічні частоти, а α, β – початкові фази коливань за відповідними осями.

Під час виконання роботи учні використовують розроблену нами інтерактивну динамічну модель (реалізовану у середовищі програмування або програмі динамічної геометрії). Програма має зручний графічний інтерфейс користувача з інтерактивними регуляторами (слайдерами), за допомогою яких можна плавно змінювати амплітуди, частоти та зсув фаз ($\Delta\varphi = \beta - \alpha$).

Алгоритм віртуального дослідження містить три основні дослідницькі завдання:

1. Дослідження впливу різниці фаз. Учні фіксують однакові частоти ($\omega_1 = \omega_2$) і змінюють зсув фаз від 0 до π. За допомогою графічного вікна програми вони наочно спостерігають, як результуюча фігура трансформується з прямої лінії (при $\Delta\varphi = 0$) в еліпс, перетворюється на коло (при $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ та рівних амплітудах) і знову згортається в пряму, але з іншим нахилом (при $\Delta\varphi = \pi$).

2. Побудова складних фігур Ліссажу. Учні встановлюють різні співвідношення частот (наприклад, 1:2, 2:3, 3:4) та аналізують форму утворених замкнених кривих. Програма автоматично промальовує траєкторію, що дозволяє учням самостійно вивести правило: кількість перетинів фігури з осями координат пропорційна співвідношенню частот коливань.

3. Динамічний аналіз. Графічне вікно моделі оснащене функцією градієнтного забарвлення траєкторії, де колір лінії плавно змінюється залежно від часу (або поточної швидкості точки). Це дозволяє учням бачити не просто статичну криву, а безпосередньо динаміку самого процесу руху точки по складній петлі (рис. 2).

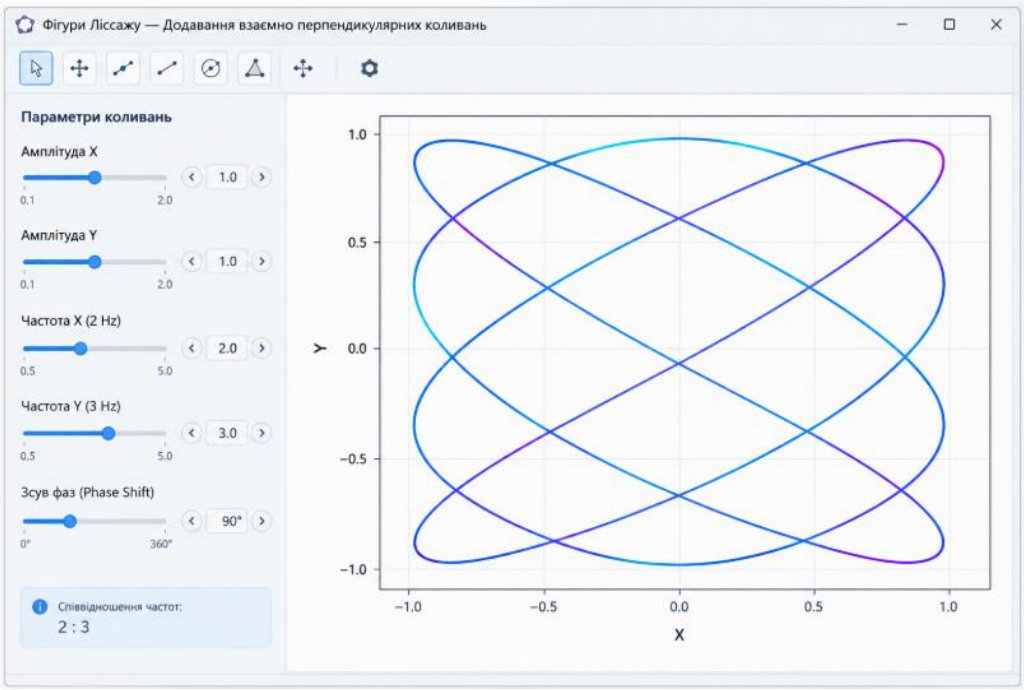


Рис. 2. Інтерфейс динамічної моделі додавання взаємно перпендикулярних коливань при співвідношенні частот 2:3.
(Джерело: *авторська розробка*)

Аналіз графічних зображень, отриманих під час комп'ютерного моделювання, дозволяє учням самостійно виявити закономірність між геометричними властивостями результуючої траєкторії та математичними параметрами вхідних коливальних сигналів. Особлива увага під час виконання дослідницьких завдань приділяється методу підрахунку точок перетину фігури з умовними осями симетрії, що дає змогу експериментально визначити невідоме

співвідношення частот без складних аналітичних розрахунків. З метою систематизації отриманих емпіричних даних, верифікації теоретичних тригонометричних положень та порівняння різних топологічних типів замкнених кривих Ліссажу, всі результати комп'ютерних спостережень, зафіксовані форми фігур та відповідні їм чисельні параметри учні заносять до узагальнюючої порівняльної таблиці 1.

Таблиця 1.

Параметри додавання коливань та відповідні їм геометрії фігур Ліссажу

Співвідношення частот $(\omega_1 : \omega_2)$	Зсув фаз $(\Delta\varphi)$	Форма результуючої траєкторії	Кількість дотиків до межі по X/Y	Методичне значення експерименту
1:1	0	Пряма лінія (синфазні коливання)	$1/1$	Розуміння лінійної суперпозиції
1:1	$\pi/2$	Еліпс (або коло при $A_1 = A_2$)	$1/1$	Вивчення колової поляризації
1:2	0	Парабола або фігура «нескінченність»	$1/2$	Аналіз подвоєної частоти
2:3	$\pi/4$	Складна симетрична петля Ліссажу	$2/3$	Розвиток просторової уяви

Джерело: *розробка авторів.*

Перспективи застосування розробленої методичної системи комп'ютерної візуалізації динамічних процесів не обмежуються лише темою додавання коливань, а мають наскрізний характер для всього шкільного курсу фізики та астрономії. Впровадження аналогічних інтерактивних моделей є дидактично ефективним у таких суміжних темах:

- Моделювання фазових портретів загасаючих механічних та електромагнітних коливань у в'язких середовищах із демонстрацією огинаючої експоненціальної кривої.
- Графічна інтерпретація резонансних явищ у механічних системах та коливальних контурах під дією зовнішніх періодичних сил різної частоти.
- Візуалізація хвильових фронтів під час демонстрації процесів інтерференції, дифракції та когерентності світлових і звукових хвиль від декількох джерел.
- Анімація векторних діаграм для наочного пояснення зміщення фаз між струмом і напругою в колах змінного струму з активним, індуктивним та ємнісним опорами.
- Ілюстрація кінематики хвильового руху через графічне відображення різниці між поперечними та поздовжніми хвилями в реальному часі.

Завдяки перенесенню зазначених абстрактних концептів у динамічне цифрове середовище створюються умови для формування в учнів цілісної фізичної картини світу, де будь-яка математична закономірність отримує миттєве візуальне підтвердження [7].

Використання комп'ютерних динамічних моделей під час вивчення додавання коливань забезпечує потужний дидактичний ефект. По-перше, учні

позбуваються рутинних математичних розрахунків і фокусуються на фізичній суті суперпозиції коливань. По-друге, експеримент стає повністю безпечним, наочним і доступним для виконання навіть в умовах дистанційного навчання. Порівняльний аналіз показав, що використання розробленої інтерактивної візуалізації сприяє зростанню пізнавального інтересу учнів, розвиває їхні аналітичні навички (вміння зіставляти графічну форму об'єкта з його формульним описом) та формує міцну основу експериментальної компетентності, адаптованої до вимог сучасного цифрового суспільства.

Список літератури

1. Досвід учителів України з використання хмарних сервісів у системі загальної середньої освіти: збірник наукових праць / за заг. ред. С.Г. Литвинової. Компринт. Київ, 2016. 250 с

2. Лапаєнко С.В. Теоретико-методологічне забезпечення цифрової трансформації освіти і педагогіки. *Інноваційна педагогіка.* – 2023 р. Вип. 55, Т. 3. – С. 9 - 13.

3. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с

4. Галатюк Ю.М. Організація творчої пізнавальної діяльності з фізики на основі навчального дослідження : навч. посіб. Рівне: РВВ РДГУ, 2012. 253 с.

5. Головко М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах / М.В. Головко, С.Ю. Крижановський, В.М. Мацюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 47. – №3. – С.36-48.

6. Мартинюк М.Т., Ткаченко І.А. Методичні основи використання сучасних засобів навчання з астрономії у підготовці майбутніх учителів фізики і астрономії. Монографія. Умань: ПП Жовтий, 2009. – 236 с.

7. Гордійчук О.С., Мислінчук В.О. Методичні аспекти формування експериментальних компетентностей учнів засобами комп’ютерних симуляторів на уроках фізики. *The impact of modern digital technologies on the future of professions*: матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції. (Bulgaria, Sofia, December 08-10, 2025). Bulgaria, Sofia, 2025. P. 131-135.

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА СЕРВІСИ ФОРМУВАННЯ ПІДСУМКОВОГО ТА ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ У ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ

Матвіяс Ольга
Старший викладач кафедри української та іноземних мов
Львівського державного університету фізичної культури
імені Івана Боберського

Мончак Соломія
Студентка 4го курсу Факультету терапії і реабілітації

Цифрові технології відіграють важливу роль у сучасному суспільстві, зокрема у сфері освіти. Їх упровадження в освітній процес зумовлене необхідністю вдосконалення способів подання навчальної інформації, підвищення ефективності засвоєння знань і забезпечення якісної організації навчання. У закладах вищої освіти цифрові інструменти сприяють оперативному поширенню навчальних матеріалів, налагодженню взаємодії між викладачами та студентами, створенню доступного й комфортного освітнього середовища, а також розвитку інклюзивного простору, що враховує різноманітні потреби учасників освітнього процесу.

Застосування цифрових засобів для відстеження навчальних досягнень студентів є одним із напрямів підвищення якості освітньої діяльності. Використання відповідних технологій забезпечує можливість систематизувати й аналізувати інформацію про результати навчання, опрацьовувати документацію закладів вищої освіти та проводити опитування серед викладачів і здобувачів освіти. Завдяки цьому можна отримати комплексне уявлення про індивідуальні досягнення студентів, визначити середній рівень успішності навчальних груп, а також оцінити ефективність організації освітнього процесу. Крім того, цифровий моніторинг дає змогу з'ясувати своєчасність розміщення навчальних матеріалів на електронних платформах, виявити можливі труднощі у функціонуванні електронних журналів та проаналізувати доцільність використання цифрових форм оцінювання [3, с. 175].

Проблематика застосування цифрових технологій для відстеження навчальних результатів студентів висвітлюється у працях низки українських науковців. Зокрема, О. Кравчина підкреслює, що використання цифрових засобів дає можливість оперативно збирати відомості про індивідуальну та групову успішність здобувачів освіти, упорядковувати отримані дані й представляти їх у вигляді графічних матеріалів. Це сприяє підвищенню ефективності моніторингу та полегшує аналіз результатів навчальної діяльності [2, с. 3]. Важливим засобом реалізації оцінювання в цифровому освітньому середовищі є системи управління

навчанням (Learning Management System, LMS), серед яких особливе місце посідають Moodle та Google Classroom. Зазначені платформи забезпечують можливість зберігання й поширення навчальних матеріалів, проведення контрольних заходів, отримання студентських робіт, ведення електронної документації щодо оцінок і налагодження зворотного зв'язку між викладачами та здобувачами освіти.

Важливим складником упровадження цифрових технологій в оцінювальну діяльність є використання спеціалізованих платформ для створення тестів та організації опитувань. Так, Google Forms і Microsoft Forms дозволяють розробляти різноманітні контрольні завдання, здійснювати автоматизоване опрацювання відповідей, накопичувати результати та аналізувати отриману інформацію. Водночас Kahoot!, Quizizz і Socrative сприяють урізноманітненню процесу перевірки знань завдяки інтерактивному формату взаємодії.

Особливе значення у змішаному навчанні має формувальне оцінювання, яке передбачає не лише встановлення результатів навчання, а й надання рекомендацій щодо їх покращення. Цифрові інструменти дають змогу реалізувати самооцінювання та взаємооцінювання студентів за визначеними критеріями, організовувати обговорення результатів виконання завдань і забезпечувати індивідуалізований зворотний зв'язок. Використання Padlet, Google Docs та Microsoft Teams створює можливості для спільної роботи над навчальними проєктами, коментування, аналізу помилок і рефлексії [1, с. 7].

Для організації підсумкового оцінювання доцільним є застосування комплексних цифрових засобів, які передбачають поєднання тестових завдань, практичних робіт, проєктної діяльності та електронного портфоліо. Електронне портфоліо дає змогу накопичувати результати навчальної діяльності, демонструвати індивідуальний прогрес і комплексно оцінювати сформованість професійних компетентностей. Водночас ефективність використання цифрових сервісів залежить від дотримання педагогічних принципів їх упровадження. Важливими умовами є відповідність інструментів навчальним цілям, прозорість критеріїв оцінювання, доступність цифрових ресурсів, урахування індивідуальних освітніх потреб студентів та забезпечення академічної доброчесності.

Перспективним напрямом розвитку цифрового оцінювання є використання освітньої аналітики та технологій штучного інтелекту. Аналіз результатів тестування, активності студентів у цифровому середовищі та динаміки виконання завдань дає змогу виявляти навчальні труднощі, прогнозувати потребу в додатковій підтримці й адаптувати освітній процес відповідно до індивідуальних особливостей здобувачів освіти [3, с. 177].

Отже, цифрові інструменти та сервіси є важливим засобом удосконалення поточного й підсумкового оцінювання навчальних досягнень студентів у змішаному навчанні. Їх інтеграція в освітній процес забезпечує оперативність перевірки знань, доступність результатів, систематичний моніторинг навчального прогресу та підвищення якості зворотного зв'язку.

Список літератури

1. Геревенко А., Ільїна Т., Ібрагімова Л. Використання цифрових платформ для підвищення якості професійної освіти. *Академічні візії.* 2024. Вип. 31. С. 1-12. DOI: http://orcid.org/10.5281/zenodo.11442893

2. Кравчина О. Методики оцінювання ефективності використання цифрових інструментів у навчальному процесі. *Інформаційний бюлетень Інституту цифровізації освіти НАПН України*. 2024. № 6. С. 1-5. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742508/1/%D0%91%D1%8E%D0%BB%D0%B5%D

3. Сажієнко О. Застосування цифрових технологій в процесі організації змішаного навчання у педагогічних закладах вищої освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету.* 2023. № 2. С. 173–180.

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ

Чернявська Наталія Юріївна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка

Сучасний розвиток освітньої системи України потребує формування в учнів системних наскрізних знань, які є підґрунтям цілісного й творчого мислення майбутніх випускників. Національна доктрина розвитку освіти [5], Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття») [1], закони України «Про освіту» [3] та «Про загальну середню освіту» [4] визначають пріоритетом наступність і безперервність освіти, її цілісність та інтегрованість, а також становлення в школярів цілісної природничо-наукової картини світу. Досягти цього можливо через інтеграцію змісту шкільної освіти, за якої теоретичні й практичні складники різних галузей знань взаємодоповнюють і взаємозакріплюють одне одного.

Практика підтверджує, що навчальна активність школярів прямо залежить від рівня їхньої зацікавленості предметом, а відтак і від результативності уроку. Саме тому пошук ефективних засобів активізації пізнавальної діяльності учнів залишається актуальним завданням методики викладання природничих дисциплін.

Метою роботи є аналіз умов, методів та форм реалізації інтегративного підходу на уроках біології і екології в системі розвитку навчальних компетентностей учнів.

Одним із провідних інноваційних напрямів розвитку шкільної освіти є компетентнісний підхід, що забезпечує формування навчальних компетентностей здобувачів освіти. Для його коректного впровадження необхідно розмежовувати базові поняття.

Компетенція – це наперед задана нормативна модель якості результату освітнього процесу, суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок і ставлень у певній сфері діяльності [4]. Компетентність – це інтегративне особистісне утворення, що поєднує знання, уміння, досвід і особистісні якості та зумовлює готовність і здатність розв'язувати проблеми реальних життєвих ситуацій за умови усвідомлення значущості предмета й результатів діяльності [4]. Інакше кажучи, компетентність відображає реальний рівень прояву й сформованості компетенції. Подібну позицію обстоює Н. Ю. Матяш: компетенція є сукупністю взаємопов'язаних якостей особистості, потрібних для продуктивної діяльності у певному колі предметів і процесів, а компетентність означає володіння цією компетенцією разом з особистісним ставленням до предмета діяльності [6].

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392) [2] трактує компетентність як набуту в процесі навчання інтегровану здатність учня, що охоплює знання, уміння, досвід, цінності й ставлення та може реалізовуватися на практиці. Ключова компетентність – це спеціально структурований комплекс особистісних характеристик, який забезпечує ефективну діяльність у різних життєвих сферах. Компетентнісний підхід спрямовує освітній процес на досягнення результатів, поданих ієрархією ключової, загальнопредметної та предметної (галузевої) компетентностей.

Формування ключових і предметних компетентностей можливе за умови системної, цілеспрямованої педагогічної діяльності, орієнтованої на активну пізнавальну взаємодію, розвиток самостійності, критичного мислення, рефлексії та практичного застосування знань. Учитель у цьому процесі постає не лише носієм знань, а організатором, тьютором і фасилітатором, який створює умови для особистісно значущого, діяльнісного засвоєння матеріалу.

Компетентнісно орієнтоване навчання передбачає відхід від репродуктивних форм на користь інтерактивних, дослідницьких і проєктних методів. Серед них – кооперативне навчання в малих групах, проєктна діяльність, дебати й дискусії, експериментальні та польові дослідження, моделювання. Важливою складовою залишається систематичне оцінювання результатів на основі зворотного зв’язку «учень – учитель» з урахуванням рівня пізнавальної активності школярів.

Сучасні природничі науки не лише поглиблюють знання про будову, властивості та функції природних об’єктів, явищ і процесів, а й залучають методологію та понятійний апарат близьких і віддалених галузей. Це зумовлює потребу в інтеграції предметів природничого циклу між собою та з іншими дисциплінами, що відображає єдність природи, суспільства та навколишнього світу і створює передумови для формування цілісної природничо-наукової картини світу.

Під час вивчення біології та екології в старшій школі особливу увагу слід приділяти методам, формам, засобам і прийомам навчання, які поєднують біологічні знання з відомостями з фізики, хімії та математики. Формування наукового світогляду школярів неможливе без інтеграції біологічної освіти з предметами природничого, гуманітарно-філологічного, історико-філософського й мистецького циклів.

До ефективних форм інтегрованого навчання належать міжпредметні семінари, диспути, конференції та екскурсії, практичні, лабораторні й самостійні роботи міжпредметного характеру, а також узагальнювальні повторення на уроках, які спільно готують учителі різних предметів. Засобами реалізації можуть слугувати тексти, наочність, запитання, пізнавальні задачі, проблемні ситуації, міні-проєкти. Прийоми, що ґрунтуються на міжпредметних зв’язках, скеровують учнів на відтворення вивченого з різних предметів і ракурсів та створюють підґрунтя для засвоєння нового матеріалу.

Проблемні міжпредметні запитання. Проблемним є запитання, що містить пізнавальне протиріччя; якщо воно відображає зв’язок матеріалу з різними

галузями знань, то реалізує міжпредметний характер навчання. Такі запитання можуть бути ситуативними (узагальнюють поняття з позицій різних дисциплін) або складними пошуково-дослідницькими (спрямовані на виявлення протиріч між теорією та практикою). Вони реалізують евристичний тип навчання, у якому учень виступає дослідником, що встановлює закономірності й залежності, та позитивно впливають на навчальні досягнення й пізнавальну активність.

Домашні завдання інтегрованого характеру. Вивчення кожної нової теми доцільно починати з відновлення опорних знань з інших предметів. Вони допомагають з'ясовувати причинно-наслідкові зв'язки, конкретизувати узагальнені положення й слугують базою для нових, складніших понять. Формами таких завдань можуть бути логічні вправи, доповіді, реферати, міні-проєкти, виготовлення схем, ребусів, кросвордів, написання фішбоунів, сенканів, казок (сторітелінг) на матеріалі суміжних дисциплін.

Комплексні завдання. Це самостійні роботи, що потребують всебічної характеристики об'єкта із залученням знань з кількох предметів. Вони розвивають дослідницькі вміння: розділяти й поєднувати, порівнювати та узагальнювати знання. Їх оцінюють одночасно кілька вчителів-предметників, що дає змогу фіксувати навчальні досягнення з різних дисциплін і вдосконалює організацію освітнього процесу.

Інтегровані задачі. Ці задачі потребують знань з інших предметів або створені на матеріалі одного предмета, але застосовуються при вивченні іншого. Вони спрямовані на використання знань суміжної дисципліни, закріплення компетентностей, набутих на інших уроках, а також мають пошуково-дослідницький чи експериментальний характер. Приклад – дослідження коефіцієнта розчинності неорганічних речовин за різної температури.

Комплексні наочні посібники. Схеми, таблиці, діаграми, карти, атласи, плакати допомагають усвідомити сукупність знань з різних предметів, що вирішують міжпредметне питання. Доцільно залучати учнів до їх створення (наприклад, виготовлення лепбуків), що розвиває самостійність та ініціативність у пошуку міжпредметних зв'язків.

Міжпредметні тексти, кросворди та шифрограми. Спеціально підготовлені вчителем тексти доповнюють підручник, ширше й глибше розкривають питання програми та допомагають поєднати різні явища в єдине ціле. Кросворди й шифрограми міжпредметного змісту сприяють закріпленню термінів, що вивчаються в кількох предметах.

Висновки. Зазначені засоби спрямовані на відтворення, закріплення, систематизацію та узагальнення знань, їх застосування в різних сферах навчальної діяльності. Вони замінюють репродуктивну діяльність учнів пошуковою, пізнавальною і творчою, що відповідає принципам компетентнісного навчання. Способи використання міжпредметних зв'язків мають обов'язково відображатися в тематичному плануванні та розширеному плані уроку.

Активне впровадження інтегрованого навчання поглиблює світоглядні уявлення школярів про матеріальну єдність дійсності, об'єднує знання з різних

предметів в єдину систему, сприяє професійній орієнтації учнів і зростанню професійної майстерності вчителя. За умови успішної реалізації такий підхід закладає фундамент якісної, конкурентоспроможної освіти, що дозволяє кожній дитині досягти життєвої мети й творчо самореалізуватися в суспільстві.

Список літератури

1. Державна національна програмі «Освіта» («Україна XXI століття») URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF#Text (дата звернення: 02.11.2026)

2. Державний стандарт загальної середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. Урядовий портал. URL : https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyakipitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osvitii300920-898 (дата звернення 03.11.2026)

3. Закон України «Про освіту» (м. Київ, 5.09.2017 № 2145-VIII) URL: https://cutt.ly/ghlR8fK (дата звернення: 03.11.2026).

4. Закон України «Про повну загальну середню освіту» (м. Київ, 16.01.2020 № 463-IX) URL: https://cutt.ly/whlR5vN (дата звернення: 05.11.2026).

5. Національна доктрина розвитку освіти в Україні. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text (дата звернення: 05.11.2026)

6. Матяш Н. Ю. Фундаменталізація шкільної біологічної освіти – основа формування предметної компетентності учня. *Український педагогічний журнал.* 2018, №1. С. 54-60.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШІ У ПРОЦЕСІ САМОКОНТРОЛЮ ГРАМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З НІМЕЦЬКОЇ МОВИ СТУДЕНТІВ-ФІЛОЛОГІВ

Шовковий В'ячеслав Миколайович
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри методики викладання української
та іноземних мов і літератур
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Шовкова Тетяна Анатоліївна
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри германської філології
Київський національний університет імені
Тараса Шевченка

Актуальність дослідження проблеми використання інструментів ШІ у процесі самоконтролю граматичної компетентності з німецької мови студентів-філологів зумовлена цифровізацією іншомовної освіти, розширенням можливостей застосування технологій штучного інтелекту та необхідністю розвитку навчальної автономії майбутніх філологів. Ефективне формування граматичної компетентності передбачає не лише формування граматичних знань та навичок, а й здатності студентів самостійно виявляти й аналізувати помилки, з'ясовувати причини їх виникнення, оцінювати власні навчальні досягнення та коригувати результати навчальної діяльності. Інструменти ШІ відкривають нові можливості для реалізації цих завдань завдяки оперативному зворотному зв'язку, автоматизованому виявленню й поясненню помилок, генеруванню коригувальних вправ та адаптації навчальних завдань до індивідуальних потреб студентів. Водночас результативність їх використання залежить від уміння формулювати цілеспрямовані запити, критично оцінювати згенеровані відповіді та перевіряти їхню граматичну достовірність. Отже, актуальність дослідження визначається необхідністю обґрунтування дидактичних можливостей і методичних засад використання інструментів ШІ для організації самоконтролю граматичної компетентності з німецької мови, розвитку рефлексивних умінь і підвищення автономності студентів-філологів.

Мета дослідження – визначити методичні засади використання інструменів ШІ у процесі самоконтролю граматичної компетентності з німецької мови студентів-філологів.

"Самоконтроль, – як вважає Н.Саєнко, – входить як складова до всіх видів начальної діяльності і здійснюється на всіх етапах її виконання, оскільки розглядається в методиці викладання іноземних мов як складне багатоаспектне

явище, динамічна система, утворена взаємопов'язаними компонентами. Складники такої системи, а саме, типи, види і методи, підпорядковані єдиній меті, характеризуються загальними функціями, утворюють єдине ціле" (Саєнко, 2014, с. 184). Самоконтроль "може здійснюватися як на занятті з іноземної мови, так і під час організації самостійної позааудиторної роботи студентів, і доповнюватися контролем з боку викладача" (Чуєнко, 2011, с. 109). Самоконтроль є важливим складником формування граматичної компетентності студентів-філологів, оскільки забезпечує усвідомлене відстеження правильності використання граматичних засобів німецької мови та оцінювання рівня їх засвоєння. Його сутність полягає у здатності студента самостійно перевіряти результати виконання граматичних завдань і продукування іншомовних висловлювань, виявляти й класифікувати помилки, з'ясовувати причини їх виникнення та здійснювати необхідну корекцію. Самоконтроль виконує перевірочну, діагностичну, навчальну, розвивальну та виховну функції (Чуєнко, 2011, с. 109): дає змогу визначати прогалини в знаннях, удосконалювати способи виконання завдань і запобігати повторенню помилок. У взаємозв'язку із самооцінюванням і самокорекцією він сприяє розвитку метакогнітивних умінь, відповідальності за результати навчання та здатності самостійно регулювати процес опанування німецької мови, що є передумовою формування навчальної автономії майбутніх філологів.

Застосування штучного інтелекту в навчанні мов відкриває широкі можливості для удосконалення освітнього процесу, але водночас має певні переваги: 1) доступність та гнучкість, 2) індивідуалізація навчання, 3) стимулювання мотивації, 4) інтерактивність (Романюк, 2024, с. 135). Дидактичний потенціал інструментів штучного інтелекту в процесі самоконтролю граматичної компетентності полягає в забезпеченні оперативного зворотного зв'язку, індивідуалізації перевірки та розширенні можливостей самостійної роботи студентів. Зокрема, ШІ дає змогу перевіряти граматичну правильність іншомовних висловлювань, виявляти й класифікувати помилки, пояснювати причини їх виникнення, зіставляти нормативні та помилкові граматичні конструкції, пропонувати способи виправлення й генерувати додаткові вправи для опрацювання граматичного матеріалу. Важливою перевагою є можливість адаптувати зміст, складність і формат завдань до індивідуальних потреб та рівня мовної підготовки студентів, забезпечувати багаторазове виконання вправ і повторне оцінювання результатів. Крім того, інтерактивна взаємодія із ШІ сприяє розвитку аналітичних і рефлексивних умінь, необхідних для усвідомленого виявлення та корекції власних помилок. Водночас ефективність використання таких інструментів передбачає критичне оцінювання згенерованих відповідей і перевірку їхньої граматичної достовірності за авторитетними навчальними та довідковими джерелами.

Напрями використання інструментів ШІ в процесі самоконтролю граматичної компетентності:

- *діагностування рівня засвоєння граматичного матеріалу:* використання ШІ для створення та виконання діагностичних тестів з граматики, спрямованих на

перевірку засвоєння морфологічних форм, синтаксичних конструкцій, граматичних категорій; визначення рівня сформованості відповідних граматичних знань і навичок, виявлення граматичних явищ, що потребують додаткового опрацювання;

- *виявлення та класифікація граматичних помилок:* застосування ШІ для перевірки письмових і усних іншомовних висловлювань, виявлення порушень граматичних норм;

- *аналіз і пояснення причин помилок:* використання ШІ для роз'яснення граматичних помилок, пояснення правил і закономірностей функціонування відповідних мовних одиниць, зіставлення помилкових конструкцій із нормативними зразками; визначення можливих причин труднощів, зокрема нерозуміння граматичного правила, змішування близьких форм або впливу граматичних структур рідної мови;

- *виконання коригувальних граматичних вправ:* залучення ШІ до генерування індивідуалізованих завдань відповідно до виявлених граматичних труднощів і помилок; створення вправ на розпізнавання, вибір, підстановку, трансформацію, самостійне конструювання висловлювань з певними граматичними формами і конструкціями, а також їх використання в реченнях і зв'язних висловлюваннях; варіювання складності й контексту завдань залежно від рівня мовної підготовки студента;

- *повторне тестування та оцінювання результатів самоконтролю:* використання ШІ для повторної перевірки засвоєння граматичного матеріалу після виконання коригувальних вправ, створення аналогічних або ускладнених діагностичних завдань, зіставлення початкових і повторних результатів; оцінювання ефективності самокорекції та встановлення подальших індивідуальних навчальних цілей.

Стратегії взаємодії студентів із ШІ в процесі самоконтролю:

- *стратегія цілеспрямованого формулювання промптів:* передбачає самостійне формулювання студентом чітких і конкретних запитів до інструментів ШІ для перевірки граматичної правильності німецькомовних висловлювань або виконаних вправ; визначення в промпті об'єкта перевірки, граматичного явища, вимог до аналізу та формату зворотного зв'язку;

- *стратегія аналітичного опрацювання граматичних помилок:* реалізується через запити до ШІ щодо пояснення виявлених помилок, обґрунтування нормативності запропонованих граматичних конструкцій і роз'яснення відповідних правил; зіставлення помилкових і правильних мовних зразків, наведення додаткових прикладів функціонування граматичного явища в різних контекстах;

- *стратегія індивідуалізованого коригувального тренування:* передбачає використання ШІ для створення додаткових граматичних вправ відповідно до виявлених труднощів і прогалин у знаннях студента; формулювання запитів із зазначенням конкретного граматичного явища, рівня складності, типу вправи, кількості завдань і способу перевірки відповідей; зокрема, студент може замовляти вправи на вибір правильної форми, заповнення пропусків,

трансформацію речень, виправлення помилок або самостійне конструювання граматичних структур.

- *стратегія критичного оцінювання та верифікації відповідей ШІ:* полягає в перевірці достовірності граматичних пояснень, запропонованих виправлень і навчальних завдань, згенерованих штучним інтелектом; у зіставленні отриманої інформації з нормативними граматичними довідниками, словниками та авторитетними навчальними ресурсами; у виявленні можливих неточностей, контекстуальних обмежень.

Використання інструментів штучного інтелекту в процесі самоконтролю граматичної компетентності передбачає їх систематичне й цілеспрямоване залучення на різних етапах самостійної роботи студентів-філологів. Доцільно розпочинати взаємодію із ШІ з діагностування рівня засвоєння граматичного матеріалу, після чого використовувати отримані результати для виявлення й аналізу типових помилок, з'ясування причин їх виникнення та визначення індивідуальних напрямів подальшого опрацювання. Запити до ШІ мають бути конкретними, містити чітко визначене граматичне явище та передбачати не лише виправлення помилок, а й пояснення відповідних правил. На основі виявлених труднощів студентам рекомендовано генерувати додаткові граматичні вправи, виконувати їх із подальшою перевіркою та повторним тестуванням для оцінювання результативності самокорекції. Водночас необхідно заохочувати критичне ставлення до відповідей ШІ, перевірку запропонованих пояснень і виправлень за авторитетними граматичними довідниками та навчальними ресурсами, а також ведення індивідуального обліку типових помилок і результатів їх подолання. Такий підхід забезпечує не лише підвищення якості засвоєння граматичного матеріалу, а й розвиток метакогнітивних і рефлексивних умінь, відповідальності за результати навчання та автономності студентів у процесі опанування німецької мови.

Отже, використання інструментів штучного інтелекту в процесі самоконтролю граматичної компетентності з німецької мови розширює можливості самостійної навчальної діяльності студентів-філологів, забезпечуючи оперативний зворотний зв'язок, індивідуалізацію коригувальної роботи та систематичне оцінювання навчальних результатів. Визначені напрями застосування ШІ та стратегії взаємодії з ним дають змогу організувати цілісний цикл самоконтролю, що охоплює діагностування граматичних знань і навичок, виявлення та аналіз помилок, їх корекцію й повторне оцінювання. Водночас ефективність такої роботи залежить від сформованості в студентів умінь цілеспрямовано формулювати запити, критично аналізувати згенеровані відповіді та перевіряти їхню достовірність. Перспективу подальших досліджень убачаємо в розробленні й експериментальній перевірці методики використання інструментів ШІ для розвитку самоконтролю граматичної компетентності майбутніх філологів.

Список літератури

Саєнко, Н. С. (2014). Формування самоконтролю студентів у розвивальному навчанні іноземних мов. Педагогічна освіта: теорія і практика, Випуск 1(16)2014. 182-187.

Чуєнко, В. Л. (2011). Самоконтроль у навчанні іноземної мови. Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу Києво-Могилянська академія]. Сер.: Педагогіка, (158, Вип. 146), 105-109.

Романюк, В. (2024). Використання штучного інтелекту у навчанні англійської мови: граматичний аспект. Науково-інформаційний супровід професійної підготовки фахівців в умовах невизначеності: тези науково-практичного, 133-137.

ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СТОРІТЕЛІНГУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗНОГО МОВЛЕННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Яцина С.М.
кандидат пед.наук, доцент кафедри
початкової і спеціальної освіти
Черкаського національного університету імені
Богдана Хмельницького

Цибко К.С.
магістр
Черкаського національного університету імені
Богдана Хмельницького

Одним із важливих завдань початкової освіти на сьогодні є розвиток мовленнєвих умінь та навичок у молодших школярів, зокрема їх здатності логічно, послідовно та зрозуміло висловлювати власні думки та враження. Важливе місце в цьому процесі займає формування зв'язного мовлення, яке своєю чергою передбачає вміння конструювати цілісні висловлювання, передавати зміст почутого і побаченого, формувати власні висловлювання стосовно тих чи інших подій, дотримуючись при цьому логічної послідовності та добираючи відповідні мовні засоби. Молодший шкільний вік — це ключовий період для вдосконалення цих умінь, адже в цей час активно розвиваються словниковий запас, граматична будова мовлення, навички усного висловлювання та комунікативна активність. І тут перед педагогом постає завдання, як організувати таку навчальну діяльність, яка забезпечуватиме засвоєння мовних знань, при цьому ж зацікавить та спонукатиме дітей до активного використання мовлення в різноманітних ситуаціях.

Одним із сучасних та перспективних засобів реалізації даного завдання є сторітелінг (від англ. storytelling — розповідання історій). У педагогічному контексті його розглядають як спосіб подання навчальної інформації допомогою історій, які включають в себе певний зміст, героїв, сюжет і логічну послідовність подій. Така технологія дає змогу поєднувати навчання з творчістю, емоційним залученням і комунікативною взаємодією. Важливими характеристиками сторітелінгу є наявність чіткої, зрозумілої мети, послідовного викладу сюжету, персонажів і зв'язку історії відповідно до навчального матеріалу [1]. Завдяки чому інформація набуває більш доступної форми сприйняття, а навчальна діяльність стає цікавою та зрозумілою для дітей.

Педагогічний потенціал сторітелінгу для розвитку мовлення молодших школярів насамперед полягає в можливості створення різноманітних ситуаційних історій, які спонукатимуть дитину слухати, розуміти, переказувати

та створювати власні історії. Така діяльність учнів навчає добирати слова відповідно до змісту висловлювання, охарактеризовувати персонажів, спираючись на почуту чи прочитану інформацію, описувати події, передавати емоції та враження. Використання сторітелінгу сприяє розвитку комунікативних навичок, збагаченню активного словничка й активізації мовленнєвої діяльності [2]. Важливо, що дитина не лише відтворює готову інформацію, а має можливість висловлювати свої власні думки, пропонувати ідеї та створювати оригінальний зміст чи навіть нові історії.

Особливу роль у розвитку зв'язного мовлення відіграють практичні прийоми сторітелінгу. Учні мають можливість складати історії за сюжетними малюнками чи ключовими словами, продовжувати незавершені розповіді, переказувати події від імені персонажів або придумувати інше завершення знайомої казки чи оповідання. Також ефективно працює створення історій на основі власного досвіду дітей, адже діти у цьому віці люблять розповісти про себе та свої улюбленні заняття, але часто не знають як висловити свої думки. Такі завдання розвиватимуть самостійність, активізують мовленнєву діяльність і допомагають удосконалювати вміння будувати усні висловлювання. Але при цьому варто пам'ятати, що діти потребуватимуть підтримки з боку вчителя [2].

Важливим аспектом сторітелінгу є формування комунікативної компетентності. Під час спільного створення чи обговорення історій діти вчаться не лише говорити, а й слухати одне одного, доповнювати чужі розповіді та ставити запитання. Систематичне використання цієї технології під час уроків мовно-літературної галузі передбачає поступовий перехід від ознайомлення з особливостями створення історій до виконання практичних завдань і оцінювання результатів [3].

Це дає змогу інтегрувати сторітелінг в освітній процес як цілеспрямований засіб розвитку мовленнєвих і комунікативних умінь.

Не варто забувати про розвиток монологічного мовлення молодших школярів, у якому сторітелінг має важливе значення. Створюючи власні історії, учень визначає основну думку, продумує послідовність подій, добирає слова, формує речення, які потім збирає в цілісне висловлювання. Розрізняють пасивний сторітелінг, коли історію розповідає вчитель, а діти слухають і виконують певні завдання, та активний, що передбачає самостійне створення розповідей учнями [4]. Саме активний вид сторітелінгу надає дітям можливість виступати авторами історій, розвиваючи власні навички зв'язного мовлення.

Головною перевагою цієї технології є різноманітність засобів для її реалізації. Історії можуть супроводжуватися малюнками, фотографіями, картками із зображеннями персонажів, музикою або елементами театралізації. Такі засоби зацікавлюють учнів і полегшують побудову розповіді. Залежно від мовленнєвих можливостей кожної дитини можна використовувати готовий початок історії, ключові слова або пропонувати самостійне створення сюжету. Це дає змогу враховувати індивідуальні особливості школярів і поступово ускладнювати навчальні завдання.

У контексті розвитку зв'язного мовлення особливу увагу вчитель має приділяти не лише змісту створених історій, а й якості їх побудови. Учні мають поступово навчатися дотримуватися логічної послідовності викладу, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між подіями, добтрати слова та словосполучення для поєднання частин тексту, уникати тавтології. Важливо заохочувати дітей використовувати різноманітну лексику, виразно передавати думки та емоції. Для цього можна застосовувати спільне обговорення створених історій, взаємне доповнення розповідей, і не забувати про доброзичливий зворотний зв'язок від вчителя. Така робота сприятиме поступовому усвідомленню учнями особливостей побудови зв'язного висловлювання.

Отже, сторітелінг має значний педагогічний потенціал для розвитку зв'язного мовлення молодших школярів, оскільки поєднує мовленнєву практику з творчою діяльністю, емоційним залученням і міжособистісною взаємодією. Його систематичне використання створює умови для збагачення словникового запасу, формування вмінь послідовно й логічно висловлювати думки, розвитку монологічного мовлення та комунікативної активності учнів. Водночас результативність застосування цієї технології залежить від доцільного добору завдань, поступового ускладнення діяльності та врахування індивідуальних можливостей дітей. Перспективним напрямом подальшого дослідження є розроблення й апробація системи вправ зі сторітелінгу, спрямованої на послідовне формування в молодших школярів умінь створювати самостійні, змістовні та логічно побудовані висловлювання.

Список літератури

1. Горбач Н. В. Техніка сторітеллінгу у педагогічній практиці. Академічні студії. Серія «Педагогіка». 2021. № 3. С. 187–191. https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2021.3.1.28.

2. Горбач Н. В., Папежук О. В. Сторітелінг як сучасна методика розвитку мовлення молодших школярів. Академічні студії. Серія «Педагогіка». 2022. № 1. С. 237–242. https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2022.1.33.

3. Ішутіна О., Завада А. Технологія розвитку комунікативної компетентності засобами сторітелінгу на уроках української мови в 4 класі. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. 2023. № 19. С. 53–63. https://doi.org/10.31865/2414-9292.19.2023.285665.

4. Помирча С., Ішутіна О., Носач А. Сторітелінг як засіб формування монологічного мовлення здобувачів початкової освіти. Вісник науки та освіти. 2023. Вип. 4 (10). С. 665–673. https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4(10)-665-673.

ПОХОВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ЧЕРНЯХІВСЬКОЇ КУЛЬТУРИ ЯК АРХЕОЛОГІЧНЕ ДЖЕРЕЛО ДО ВИВЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НАСЕЛЕННЯ

Грига Савелій Вадимович,
здобувач вищої освіти магістерського рівня,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.

Черняхівська культура, відома також під назвою Черняхів–Синтана-де-Муреш, належить до найвизначніших археологічних культур пізньоримського часу. Вона існувала протягом III – першої половини V ст. н. е. Незначній території Південно-Східної Європи, охоплюючи більшу частину сучасної України, Молдови, Румунії та окремі райони Білорусі. Її матеріальна культура характеризується розвитком землеробства, ремесел, гончарного виробництва та поширення провінційно-римських впливів [1].

Одним із важливих напрямів дослідження черняхівської культури є реконструкція соціальної структури її населення. Особливе значення у цьому контексті мають поховальні пам'ятки, які містять інформацію не лише про обрядові уявлення, а й про майнові відмінності, соціальне становище, гендерні ролі та вікову диференціацію. На відміну від поселень, які передусім характеризують господарську діяльність і повсякденне життя, могильники дають змогу простежити, як соціальні відмінності відображалися в поховальному ритуалі та супровідному інвентарі [2; 3].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного використання археологічних джерел для вивчення суспільних процесів пізньоримського часу. Відсутність писемних джерел, залишених безпосередньо носіями черняхівської культури, підвищує значення матеріальних пам'яток у реконструкції її соціального устрою. Метою статті є характеристика поховальних комплексів черняхівської культури як археологічного джерела та визначення їхнього інформативного потенціалу для вивчення соціальної структури населення.

Поховальні пам'ятки черняхівської культури становлять одну із найінформативніших категорій археологічних джерел. Відомо понад 120 розкопаних могильників і близько 5600 поховань. Така кількість матеріалу створює можливості для порівняльного, типологічного та статистичного аналізу [4].

Більшість могильників були без курганними та розташовувалися поблизу поселень переважно на пологих схилах або плато. Серед відомих пам'яток, матеріали яких використовуються для вивчення поховального обряду та соціальної організації населення, можна назвати могильники Чернелів-Руський, Велика Бугаївка, Компаніївці, Лохвиця, Шишаки, Косанове, Данчени та Черкаси-Центр. Їхні матеріали дозволяють простежити як загальні

закономірності поховальної культури, так і локальні відмінності пов'язані з регіональними та етнокультурними традиціями [3; 5; 6; 7].

Важливим джерелом інформації є конструкція могильної ями, положення і орієнтація померлого відносно сторін світу, спосіб поховання, наявність супровідних предметів, їхня кількість, типологія та розташування. Саме сукупність цих ознак дає змогу розглядати поховання як цілісний археологічний комплекс, не обмежуючись аналізом окремих знахідок [8].

Однією з характерних особливостей поховальної культури черняхівського населення є біритуалізм – співіснування двох основних способів поховання: трупопокладення (інгумації) та трупоспалення (кремації).

Обидва обряди могли використовуватися на одному некрополі, що свідчить про складність і неоднорідність поховальних традицій. За узагальненими даними, серед досліджених поховань приблизно 20% становлять кремації, хоча реальна частка цього обряду могла бути більшою через руйнування частини пам'яток [1; 6].

Інгумаційні поховання найчастіше здійснювалися у простих ґрунтових ямах прямокутний або овальної форми. Померлих переважно клали у випростаному положенні, головою на північ або захід. Водночас зустрічаються складні конструкції: могили із заплічками, підбоями, катакомбами, кам'яними обкладаннями та дерев'яними конструкціями. Кремаційні поховання представлені як урновими, так і безурновими комплексами [4; 8]

Конструктивна складність могили не може автоматично вважатися показником високого соціального становища померлого. Наявність кам'яних конструкцій, підбоїв або інших особливостей могла бути зумовлена локальними поховальними традиціями та етнокультурними впливами. Тому для визначення соціального статусу необхідно враховувати не лише архітектуру могили, а й інші складові поховального комплексу. Важливими є також порушені поховання, адже відсутність частини інвентарю або зміщення кістяка ускладнюють їхню інтерпретацію. Не всі такі випадки можна пояснювати виключно пограбуванням: окремі дослідники звертають увагу на можливість існування спеціальних ритуальних дій, пов'язаних із повторним розкопуванням могили [9].

Особливе місце серед складових поховального комплексу посідає супровідний інвентар. Його аналіз дозволяє отримати інформацію про матеріальне становище померлого, особливості одягу, господарську діяльність, соціальне становище та культурні зв'язки. Серед основних категорій поховального інвентарю виділяються кераміка, прикраси, деталі одягу, предмети особистого користування, знаряддя праці, а також предмети озброєння та військового спорядження [8].

Найчисленнішою у категорією є керамічний посуд: горщики, миски, глечики, кубки, амфори та інші вироби. Особливе місце посідає якісний сироглиняний кружальний посуд черняхівського типу. Поряд із ним трапляється ліпна кераміка, яка має значення для визначення регіональних та етнокультурних особливостей пам'яток [2; 3]. Посуд часто виконував ритуальну функцію та виступав приношенням померлому. Його кількість і різноманітність могли

відрізнятися залежно від конкретного поховання. Окреме значення мають імпортні предмети, зокрема амфори, червонолаковий посуд і скляні вироби, які свідчать про культурні та торгівельні контакти населення з іншими регіонами [3; 10].

Іншою важливою категорією є прикраси та деталі костюма: фібули, намиста, браслети, сережки, скроневі кільця, пряжки, підвіски, амулети. Їхнє розташування у похованні дозволяє частково реконструювати одяг населення, а типологічні особливості – простежувати культурні контакти та хронологічні зміни. Значний внесок у дослідження цієї категорії матеріалів зробила О. В. Гопкало, яка розглядала аксесуари костюма як один із показників соціальної стратифікації та аналізувала особливості чоловічого і жіночого вбрання на основі поховань з антропологічними визначеннями [11; 12].

У жіночих похованнях частіше зустрічаються декілька фібул, намиста, браслети, сережки та інші прикраси. Чоловічий одяг зазвичай скріплювався однією фібулою, а до його складу могли входити поясніть та взуттєві пряжки. Водночас існують предмети які зустрічаються в обох групах поховань. Окрему увагу привертають двопластинчасті фібули, які трапляються у похованнях із багатшим супровідним інвентарем. Їхнє дослідження дозволяє простежити поєднання різних культурних традицій у середовищі черняхівського населення. [12; 13].

До інших категорій інвентарю належать залізні ножі, рогові гребені, пряслиця, голки, шила та інші предмети. Їхня присутність може вказувати на особливості повсякденної діяльності померлих. Предмети озброєння та військового спорядження зустрічаються порівняно нечасто. Серед них відомі наконечники списів, мечі та шпори. За узагальненими даними поховання зі зброєю становлять приблизно 1-5% від загальної кількості досліджених комплексів. Їхня наявність може свідчити про військову діяльність або особливе становище окремих членів громади [4; 14].

Аналіз поховального інвентарю є одним із головних напрямів реконструкції соціальної диференціації населення. За кількістю та якістю речей, наявністю престижних предметів, конструкцією могили й складом керамічного набору можна умовно виділити декілька груп. Найчисленнішу становили рядові общинники, поховання яких характеризуються відносно скромним інвентарем: однією-трьома посудинами, залізним ножем, іноді пряслицем або простою фібулою. Іншу групу становили заможніші общинники, поховання яких відрізняються більшою кількістю посуду, прикрас, деталей одягу та предметів особистого користування [8; 11].

Окрему категорію становлять поховання з предметами озброєння, шпорами престижними прикрасами, скляним посудом та іншими речами, які вирізняють ці комплекси серед звичайних поховань. Вони можуть бути пов'язані з військовою елітою або особами, що мали особливе становище в громаді. Найбільш заможні поховання вирізнялися багатим інвентарем, зокрема значною кількістю керамічного та скляного посуду, срібними або позолоченими прикрасами, предметами озброєння та елементами кінської упряжі. Такі

комплекси відомі зокрема на могильниках Компаніївці, Велика Бугаївка, Чернелів-Руський [3; 7; 8].

Водночас багатий інвентар не завжди безпосередньо відображає реальне майнове становище людини за життя. Поховальний обряд мав власні символічні та ритуальні правила, які могли впливати на вибір предметів для супроводу померлого. Тому визначення соціального статусу потребує порівняння кількох показників, а не лише загальної кількості речей у похованні.

Поховання комплекси мають важливе значення і для дослідження гендерної та вікової структури черняхівського населення. Аналіз поховань антропологічними визначеннями дозволяє зіставляти склад інвентарю із статтю та віком померлих. Дитяче поховання переважно характеризується скромнішим набором речей однак трапляються і окремі комплекси з ознаками високого матеріального становища. Багаті дитячі поховання можуть свідчити про високий соціальний статус їхньої родини [12; 15; 16].

Важливими є також регіональні відмінності поховального обряду. У середньому Подніпров'ї простежується поєднання кремацій та інгумацій, різноманітність орієнтації поховань і значна кількість порушених комплексів. У Подністров'ї та Західному Поділлі зустрічаються кам'яні конструкції, а також ознаки карпато-дунайських і гето-дакійських традицій. У південно-східних регіонах України помітніший сарматський компонент, тоді як у північно-західних регіонах простежується впливи вельбарської та пшеворської культур [6; 17; 18; 19].

Показовими прикладами є могильники Чернелів-Руський та Велика Бугаївка. Матеріали першого, дослідженого І. П. Геретою, дають змогу простежити особливості поховального обряду, значну кількість порушених поховань та специфіку обрядових дій [3]. Дослідження О. В. Петраускаса на пам'ятці Велика Бугаївка дозволяють розглянути співіснування різних поховальних обрядів та етнокультурну неоднорідність населення Середнього Подніпров'я [5; 7].

Для отримання достовірних результатів дослідження поховальних комплексів необхідно використовувати комплексний підхід. Важливе значення має соціологічний аналіз поховального обряду представлений у працях Н. М. Кравченко. Він передбачає зіставлення кількісних і якісних характеристик інвентарю, особливостей обряду та конструкції могили з метою визначення соціальних відмінностей між похованими [8]. Типологічний метод дозволяє класифікувати предмети за формою, матеріалом і призначенням; статистичний – порівнювати кількість поховань із певними категоріями інвентарю; антропологічний – визначати стать і вік похованих [8; 12; 13].

Разом із тим, поховальні комплекси мають певні обмеження як історичне джерело. Насамперед це пов'язано з відсутністю писемних свідчень безпосередньо від носіїв черняхівської культури. Суттєвою проблемою є порушення частини поховань, унаслідок чого інвентар міг бути втрачений, переміщений або пошкоджений. Крім того, окремі предмети та конструктивні особливості могил могли мати різне значення залежно від регіональних та

культурних традицій. Тому найбільш обґрунтовані висновки можна отримати лише шляхом зіставлення різних категорій археологічних матеріалів.

Висновки. Поховальні комплекси черняхівської культури є одним із найважливіших археологічних джерел для вивчення соціальної структури населення III – першої половини V ст. н. е. Їхня інформативність визначається можливістю комплексного аналізу поховального обряду, конструкції могил, положення померлих та складу супровідного інвентарю.

Аналіз поховальних пам'яток дозволяє встановити особливості біритуалізму, простежити регіональні та хронологічні відмінності обряду, а також дослідити майнову, гендерну та вікову диференціацію населення. Кількість і якість кераміки, прикрас, деталей одягу, побутових речей та предметів озброєння дають змогу умовно виділяти рядових общинників, заможніші групи населення, представників військової еліти та локальну верхівку.

Водночас використання поховальних комплексів як історичного джерела має певні обмеження, пов'язані з відсутністю писемних свідчень, порушенням частини поховань впливом різних культурних традицій. Саме тому найбільш обґрунтовані результати забезпечує поєднання типологічного, статистичного, порівняльно-історичного, соціологічного та антропологічного аналізу. Комплексне дослідження поховальних пам'яток дає можливість глибше зрозуміти особливості соціальної організації черняхівської спільноти та процеси її трансформації у пізньоримський час.

Список літератури

1. Винокур І. С. Історія та культура черняхівських племен Дністро-Дніпровського межиріччя II–V ст. н. е. Київ: Наукова думка, 1972. 180 с.

2. Винокур І. С., Телегін Д. Я. Археологія України: підручник для студентів історичних спеціальностей вищих навчальних закладів. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. 480 с.

3. Герета І. П. Чернелів-Руський могильник; упор. В. С. Тиліщак. Київ; Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2013. 284 с.

4. Залізняк Л. Л., Моця О. П., Зубар В. М. Археологія України: курс лекцій. Київ: Либідь, 2005. 504 с.

5. Куштан Д. П., Петраускас О. В. Могильник черняхівської культури Черкаси-Центр (за матеріалами розкопок 2000–2003 рр.). Oium. 2011. № 1. С. 178–232.

6. Петраускас О. В., Магомедов Б. В. Пам’ятки черняхівської культури Черкаської та Кіровоградської областей. Київ: ІА НАН України, 2023. 168 с.

7. Петраускас О. В. Могильник та поселення черняхівської культури Велика Бугаївка у системі старожитностей Подніпров’я. Археологія. 2018. № 2. С. 22–41.

8. Кравченко Н. М. О методике социологического анализа погребального обряда черняховской культуры. Исследование социально-исторических проблем в археологии. Киев, 1987. С. 209–227.

9. Кияшко А. Г. Поруйновані поховання в ареалі черняхівської культури. Інститут археології НАН України. URL: https://nasplib.isofts.kiev.ua/items/79ae124c-2bc4-4bc6-b00f-68a598932a17 (дата звернення: 05.11.2026).

10. Рейда Р. М., Гейко А. В., Сапєгін С. В. Жіноче поховання черняхівської культури з червонолаковим глеком провінційного римського виробництва з Шишацького могильника. URL: https://www.academia.edu/108104572 (дата звернення: 05.11.2026).

11. Гопкало О. В. Аксессуары костюма как показатель социальной стратификации (на основе погребений черняховской культуры). Oium. 2014. № 4. С. 23–33.

12. Гопкало О. В. Чоловіче та жіноче черняхівське вбрання (за матеріалами поховань з антропологічними визначеннями). Археологія. 2011. № 2.

13. Милашевський О. С. Поховання черняхівської культури з двопластинчастими фібулами (етнічний аспект). Археологія. 2014. № 3. С. 45–52.

14. Терпиловський Р. В., Жаров Г. В. Зброя Мутинського могильника. Археологія. 2021. № 2. С. 40–51.

15. Залізняк Л. Л., Моця О. П., Зубар В. М. Археологія України: курс лекцій. Київ: Либідь, 2005. 504 с.

16. Сегеда С. П., Дяченко В. Д. Антропологические материалы из черняховского могильника у с. Холмское. Гудкова А. В., Фокеев М. М. Земледельцы и кочевники в низовьях Дуная II–V вв. н. э. Киев, 1984. С. 94–105.

17. Магомедов Б. В., Петраускас О. В. Пам’ятки черняхівської і вельбарської культур Волинської, Житомирської та Рівненської областей. Київ: Інститут археології НАН України, 2024. 168 с.

18. Магомедов Б. В. Черняхівська культура. Проблема етносу. Lublin, 2001. 290 с.

19. Семенчук С. О. Поховальні пам’ятки – як джерело вивчення історії населення межиріччя середньої течії Дністра та Південного Бугу в II–V ст. н. е. URL: http://46.63.9.20:88/jspui/bitstream/123456789/345/1/ст.%2011.%202013..pdf (дата звернення: 05.11.2026).

CYBERETHICS MODEL AND PROFILING OF CRIMINAL-LEGAL RISKS

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

Brining the so-called Cyberethics into the life of people will be preventive against cybercrimes, as it will add to their culture of cyberspace through educational and popular science projects (such-like program that was put into action in Nigeria stroke positively). With the rapid spread of cybercrime, preventive measures geared towards individuals such as anti-criminalization, anti-bullying and anti-phishing propaganda, the practice of shaping negative attitude towards crimes, and discovery of responsibility for committing cybercrimes gain in importance. Society improvement as a counter-move to cut out criminal factors provoking a positive or neutral attitude to cybercrimes should be geared towards better living, as the higher is the standard the lower is the level of cybercrime. Taking individualized preventing measures to people prone to commit cybercrimes will prevent against such even before they take place (with cyber extortion and ransomware threats, such actions gain in relevance). For the fight against cybercrime, special programs are to level down victimization in the field of cybersecurity by fostering a shielding attitude in persons who can become victims. The path of designing such programs will lead to a drop cybercrime activity. Specific public authorities and non-governmental organizations should take part in the preventive process.

All-encompassing preventive measures against cybercrime approaching individual at the international level will allow designing specific pilot programs for individualized prevention.

Modern society evolves in the climate of rapidly developing information and communication technologies, so one of the main problems here is how to build a comprehensive legal system of information security measures [1, p. 73]. Cybercrime tools are considered the Internet, e-mail and social networks, but the list gets longer year-by-year [2]. Thus, simpler life in social space brought new technologies on the stage that triggered some security problems and opened doors for cyber criminals to enter and attack cybersecurity with less effort [3, p. 594].

Now is a time when almost every person decides for one's self on the role of computer technologies in his (her) everyday life. On a casual basis, computer technologies took over the single aspect of it, so cyberspace become an inescapable, far-reaching and decisive factor that gave birth to a new reality that needs security as any other. Cybersecurity measures should take place outside (protection against offences committed by other countries and criminal groups against individual citizens)

and within the national space (protection against offences committed by other citizens), especially given that global cybercrime development took progressive turn [4, p. 120].

Cybersecurity problems are now in the focus of researchers, especially some areas touched by the anti-cybercrime need: for example – computer-based crimes like cyber-attacks with a network involved, phishing, cyberstalking and copyright infringement. For credit card fraud, we stand on that preventing against the spread of innovative online technologies to every door takes special programs to design that would encompass people on how such illegal activity may hit on them, reach them out with the main cybercrime trends and methods for combating cyber-fraud. Cybercrime in the sphere of financial activity is another side of the problem. As long as the impact of cybercrime on the financial sector is significant, cybercrime takes a lot of money (it depends on the relationship between tangible and intangible factors). Multilevel analysis will show that huge amount of money spent by companies on cybersecurity will increase the cost of cybercrime in this area, entailing obstacles for those who combat this problem [5, p. 60]. Investments in cyberspace protection from crime also takes green, as highlighted within the context of establishing the benefits and drawbacks of advanced anti-cybercrime technologies.

Cybersecurity proved to be a priority sphere of corporate information security, since digital technologies rooted deeply into business, changing business ethics, models and types of employment (the number of remote employees, who connect to corporate networks remotely, continues to jump, etc.). This puts companies at high risk if they rely on digital technologies [6, p. 14]. This problem is under the looking glass to protect private computers, storage media and information systems against cybercrime committed against availability of computer data or systems that are important to holders. Protection at this point requires some effective measures to undertake. Cybercrime threat to companies is analyzed from the perspective of fraud matters. In the United States, for example, 13100000 people became victims of identity theft in 2013. This cost to more than 18000000000 dollars [7, p. 26]. Cyberstalking is an exciting matter to discuss – it runs all sorts of threats or even real violent acts against a particular person or group that may go beyond the cyberspace. This kind of matter touches upon liability to penalties. Cybercrime are associated with crimes targeting electronic payment systems and digital economy to finance terrorism. Another aspect of cyberspace protection is about protecting intellectual property rights and copyrights at the legislative level.

Attractive is the possibility of police cooperation with other areas of science and practice for ensuring a safe cyberspace: as suggested, Finland could make computer forensics available. They also speak about vigilance and awareness as informal confidential forms of control over crimes on the Internet. There is an assumption that such skills will contribute to cooperation between non-state organizations and criminal justice for ensuring cybersecurity. Although cyberspace protection is a matter of global concern (when it comes to dangerous international operations), each country should mind harmful cyber-propaganda on their own territory, given that it leads to international crime [8, p. 54].

Cyberterrorism is one of the most dangerous forms of cybercrime, as evidenced by numerous cyber-attacks that recently took place in the world and posed a threat to international security. As soon as it occurred, an emphasis was laid on establishing global international rules and methods for investigating cybercrime. At the moment, many international organizations focused their efforts against cybercrime, because national laws that are in power in individual countries cannot handle the issue. Effective cyberterrorism defense (and cybercrime defense in general) needs criminal law resources to be combined with technical resources for investigating and qualifying crimes, so that measures against computer-based crimes like hacking, cyberterrorism, information warfare and whatever else could actually work. In the climate of cyber war, international standards and global measures against cybercrime gain in importance. Cyberwar launched in 2007, when Tallinn became a center for cybercrime investigation and a place where counter-measures to cyber war are developed [9, p. 12].

Preventive measures against cybercrime occupy a central place in cybersecurity, most significantly those that are the most effective when it comes to approaching an particular individual. This was highlighted in the research on prevention against cybercrimes with a sexual component committed against [10]. Individualized preventive measures proved to be effective in the research on cyberbullying.

The above-mentioned areas of research conducted in the field of cybersecurity, as well as the emergence and rapid development of certain types of cybercrime, prove that effective preventive measures, geared towards individuals, that run against cybercrime at the level of national and international security are needed.

References

1. Safa, N. S., Von Solms, R., & Furnell, S. (2016). Information security policy compliance model in organizations. *Computers & Security*, *56*, 70-82.

2. Paul, P., & Aithal, P. S. (2018). Cyber Crime: Challenges, Issues, Recommendation and Suggestion in Indian Context.

3. Solak, D., & Topaloglu, M. (2015). The Perception Analysis of Cyber Crimes in View of Computer Science Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *182*, 590-595.

4. Choucri, N., Madnick, S., & Ferwerda, J. (2014). Institutions for cyber security: International responses and global imperatives. *Information Technology for Development*, *20*(2), 96-121.

5. Lagazio, M., Sherif, N., & Cushman, M. (2014). A multi-level approach to understanding the impact of cyber crime on the financial sector. *Computers & Security*, *45*, 58-74.

6. Boone, A. (2017). Cyber-security must be a C-suite priority. *Computer Fraud & Security*, *2017*(2), 13-15.

7. McMahon, R., Bressler, M. S., & Bressler, L. (2016). New global cybercrime calls for high-tech cyber-cops. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, *19*(1), 26.

8. Couzigou, I. (2018). Securing cyber space: the obligation of States to prevent harmful international cyber operations. *International Review of Law, Computers & Technology*, *32*(1), 37-57.

9. Kaiser, R. (2015). The birth of cyberwar. Political Geography. Volume 46, 11-20.

10. Wurtele, S. K. (2017). Preventing cyber sexual solicitation of adolescents. *Prevention of Child Maltreatment. St. Louis, MO: STM Learning, Inc*.

НЕОБХІДНА ОБОРОНА В КРИМІНАЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ЇЇ МЕЖ

Засоба Максим Олександрович
студент 2-го курсу ОР «Бакалавр»

Науковий керівник
Ільїна Оксана Валеріївна
кандидат юридичних наук
доцент кафедри кримінально-правової політики та кримінального права
Навчально-науковий інститут права КНУ імені Тараса Шевченка, Україна

Актуальність теми.

Необхідна оборона є однією з важливих гарантій захисту прав людини від суспільно небезпечних посягань. Важливість дослідження зумовлена складністю визначення меж правомірного захисту, оскільки під час реального нападу людина навряд має можливість об'єктивно оцінити рівень небезпеки та обрати найбільш безпечний спосіб протидії. Особливого значення ця проблема набуває під час судового розгляду справ, яких наслідком захисних дій стає тяжке тілесне ушкодження або смерть нападника[1]

Мета дослідження.

Першочергово проаналізувати правове регулювання необхідної оборони в Україні, дослідити проблеми визначення її меж на підставі судової практики, порівняти український та іноземний правовий досвід та з’ясувати можливі напрями вдосконалення законодавства.

1. Загальна характеристика необхідної оборони та її правове регулювання.

Необхідна оборона - це право особи захищати себе, інших людей, суспільні інтереси та державу від суспільно небезпечного посягання шляхом заподіяння шкоди нападнику. В Україні основні положення цього інституту закріплені у статті 36 Кримінального кодексу України.[2,стаття 36]

Законодавство передбачає, що кожна людина має право на необхідну оборону незалежно від можливості уникнути нападу або звернутися за допомогою до правоохоронних органів. При цьому перевищенням меж оборони визнається умисне заподіяння тяжкої шкоди, яка явно не відповідає небезпечності посягання або обстановці захисту. Кримінальна відповідальність за таке перевищення передбачена статтями 118 та 124 КК України. [2, ст. 118, 124]

Важливо розуміти, що необхідна оборона не передбачає обов'язкової рівності між засобами нападу та захисту. Її основне призначення полягає у негайному припиненні небезпеки, а не в покаранні особи, яка здійснює напад.

2. Проблема визначення меж необхідної оборони.

Однією з найбільш суперечливих проблем є тлумачення поняття «явна невідповідність» захисних дій небезпечності посягання. Чинне законодавство не встановлює вичерпного переліку критеріїв, за якими можна однозначно визначити допустимий рівень шкоди нападнику. На практиці це створює складнощі, оскільки кожна ситуація має індивідуальні обставини. Наприклад, фізично слабша людина може застосувати небезпечний предмет для захисту від фізично сильнішого нападника. Сам факт використання даного предмета не повинен автоматично свідчити про перевищення меж необхідної оборони.

Є підстави вважати, що особливої уваги потребує оцінювання психологічного стану особи, яка захищається. Під час несподіваного нападу людина може перебувати у стані страху, стресу або сильного душевного хвилювання. У таких умовах вимагати від неї точного розрахунку сили та можливих наслідків захисних дій було б необґрунтовано.

Також необхідно враховувати момент припинення нападу. Якщо нападник припинив посягання, втратив можливість продовжувати його та більше не становить безпосередньої небезпеки, подальше заподіяння йому шкоди може свідчити про перехід від захисту до помсти. Водночас не завжди припинення активних дій нападника означає, що небезпека повністю минула.[2, ст. 36]

3. Аналіз практичних прикладів із судової практики України.

Проблема визначення меж необхідної оборони особливо чітко проявляється під час розгляду конкретних кримінальних проваджень.

Першим прикладом є постанова Верховного Суду у даній справі чоловік зазнав неодноразового побиття з боку іншої особи, яка продовжувала напад навіть після того, як він намагався уникнути конфлікту та повернувся до власного будинку. Нападник також погрожував йому вбивством. Для захисту свого життя та здоров'я чоловік застосував ніж, завдавши нападнику тяжких тілесних ушкоджень. Верховний Суд погодився з виправданням обвинуваченого, зазначивши, що його дії відповідали небезпечності посягання та обстановці захисту. Цей приклад демонструє, що навіть заподіяння тяжких тілесних ушкоджень не обов'язково означає перевищення меж необхідної оборони.

Також прикладом є інша постанова Верховного Суду Чоловік намагався захистити себе та дружину від нападу, під час якого нападник завдавав їм ударів і використовував обігрівач як предмет для нападу. Для припинення протиправних дій чоловік застосував вогнепальну зброю та здійснив два постріли в ноги нападника. Внаслідок отриманого поранення той помер. Суд встановив, що особа справді перебувала у стані необхідної оборони, однак перевищила її межі, оскільки заподіяна шкода явно не відповідала небезпечності посягання. Дії чоловіка були кваліфіковані за статтею 124 КК України.

Порівняння цих справ показує, що навіть за наявності реального нападу та наміру захистити себе правова оцінка дій може бути різною. Остаточне значення мають конкретна обстановка, характер небезпеки, співвідношення сил та спосіб застосування захисту.

4. Порівняння правового регулювання необхідної оборони в окремих країнах Європи.

Для кращого розуміння проблеми доцільно звернути увагу на законодавство інших європейських держав. У Німеччині необхідна оборона регулюється 32 параграфом Кримінального кодексу. Відповідно до нього, правомірним визнається захист від наявного протиправного нападу на себе або іншу особу. Водночас параграф 33 передбачає, що особа не підлягає покаранню за перевищення меж необхідної оборони, якщо воно стало наслідком розгубленості, страху або переляку. [3, §§ 32–33]

У Польщі відповідні положення закріплені у статті 25 Кримінального кодексу. Закон передбачає можливість надзвичайного пом'якшення покарання або навіть відмови від його призначення у випадках перевищення меж необхідної оборони. Окремо передбачено звільнення від покарання за перевищення, спричинене страхом або хвилюванням, виправданими обставинами нападу. Також встановлено спеціальні положення щодо захисту від незаконного проникнення до житла. [4, ст. 25]

Вважаю, що досвід цих країн є корисним для України, оскільки демонструє важливість урахування психологічного стану людини під час нападу. Наразі чинне законодавство України не враховує належним чином стан людини при вжитті заходів необхідної оборони, тільки у випадках сильного душевного хвилювання - доведення якого є окремим складним процесуальним квестом.

5. Перспективи вдосконалення інституту необхідної оборони з урахуванням проєкту нового КК України.

Окремої уваги заслуговує проєкт нового Кримінального кодексу України, робота над яким була завершена у 2026 році. Його текст станом на 25 червня 2026 року передбачає суттєве оновлення положень щодо обставин, які виключають протиправність діяння. Зокрема, замість поняття «необхідна оборона» у проєкті використовується поняття «правомірний захист», якому присвячено статтю 2.8.2. Проєкт передбачає, що підставою для захисту може бути не лише фактичне протиправне посягання, а й негайна загроза його вчинення. Також визначено, що захист не є правомірним у разі спровокованого особою посягання.

Особливу увагу привертає частина шоста статті 2.8.2, відповідно до якої не вважається перевищенням меж правомірного захисту заподіяння будь-якої шкоди особі, яка застосовує зброю, посягає на життя із застосуванням небезпечного предмета, діє спільно з іншою особою, незаконно вторгається у житло чи інше володіння або здійснює зґвалтування.

Порівняно з чинною статтею 36 КК України, яка передбачає спеціальні правила щодо озброєного нападу, групового нападу та насильницького вторгнення у житло чи інше приміщення, проєкт розширює перелік ситуацій, у яких заподіяння шкоди не вважатиметься перевищенням меж захисту. На мою думку, такий підхід відповідає найкращим іноземним практикам та може посилити гарантії права людини на самозахист. Водночас важливо забезпечити

чітке тлумачення підстав застосування цих положень, щоб вони не використовувалися для виправдання умисного насильства, яке не пов'язане з припиненням небезпеки.

Проте такий перелік не є повним, оскільки знову не враховує певні ситуації, що може призводити до несправедливих покарань. Є підстави вважати, що слід доповнити ч. 6 ст. 2.8.2. пунктом орієнтовно наступного змісту *"посягання із застосуванням фізичної сили, небезпечної для життя чи здоров'я особи"*. Таке доповнення є дійсно необхідним, оскільки у випадках значної фізичної переваги противника потерпілий може не мати іншого виходу як заподіяти більшої шкоди з метою припинення посягання.

Станом на 1 листопада 2026 року зазначений документ є проєктом, а не чинним законом. Робоча група завершила його підготовку та ухвалила рішення направити текст Президенту України для вирішення питання про внесення на розгляд Верховної Ради України.

6. Основні напрями вдосконалення правового регулювання.

На підставі проведеного аналізу можна визначити декілька напрямів удосконалення інституту необхідної оборони:

● Внести зміни до чинного законодавства з метою більш детального врегулювання вжиття заходів необхідної оборони, враховуючи психологічний стан особи, раптовість нападу та реальне співвідношення фізичних можливостей його учасників;

● Доповнити ч. 5 ст. 36 КК України також такими випадками: "*посягання із застосуванням фізичної сили, небезпечної для життя чи здоров'я особи", "у випадках вчинення злочинів проти статевої свободи"* та інших з урахуванням досвіду США;

● Доопрацювати проект Кримінального кодексу України з урахуванням найкращих практик іноземного досвіду: детальніше регулювання, обширніший перелік обставин, які не є перевищенням необхідної оборони, врахування психологічного стану особи;

● Розробити більш чіткі методичні рекомендації для суддів, слідчих і прокурорів щодо встановлення меж правомірного захисту;

● Продовжувати узагальнення судової практики Верховного Суду з метою формування єдиних підходів до оцінювання подібних ситуацій, які забезпечуватимуть пріоритет захисту потерпілих та унеможливлюватимуть покладення на них відповідальності за правильність оцінки обставин посягання і правомірність обраного способу самозахисту.

Висновки.

Отже, необхідна оборона є важливою гарантією реалізації права людини на самозахист. Проведене дослідження показує, що основними проблемами її практичного застосування залишається визначення меж правомірних захисних дій, не врахування психологічного стану особи, нечітка врегульованість інституту необхідної оборони, а також недостатній перелік обставин, які виключають перевищення меж необхідної оборони. Судова практика

підтверджує, що тяжкість заподіяної нападнику шкоди не може бути єдиним критерієм оцінювання, оскільки необхідно враховувати всі обставини конкретної події.

Порівняння законодавства України з правовими системами Німеччини, Польщі демонструє важливість урахування психологічного стану особи під час нападу, деталізації умов та обставин в яких випадках має місце необхідна оборона чи перевищення її меж, а також розширення переліку підстав, які виключають перевищення. Проаналізований досвід є корисним для України та може бути використаним з метою якнайкращого захисту прав та інтересів людини.

Положення проєкту нового КК України свідчать про прагнення законодавця розширити гарантії правомірного захисту, водночас наразі пропозиції також потребують доопрацювання.

Є підстави вважати, подальше вдосконалення цього інституту повинно бути спрямоване на забезпечення реального права людини захищати себе та інших, а також на формування зрозумілих критеріїв розмежування правомірного захисту і перевищення його меж.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text (дата звернення: 07.11.2026).
2. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05.04.2001 № 2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 07.11.2026).
3. German Criminal Code (Strafgesetzbuch). Sections 32–33. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_stgb/englisch_stgb.html (дата
4. Kodeks karny : Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Art. 25. URL: https://eli.gov.pl/api/acts/DU/2022/1138/text.html (дата звернення: 07.11.2026).
5. Проєкт нового Кримінального кодексу України : текст станом на 25.06.2026. Стаття 2.8.2 «Правомірний захист». URL: https://newcriminalcode.org.ua/criminal-code%20%20 (дата звернення: 07.11.2026).
6. Михайліченко Т. О., Забуга Ю. Ю. Правомірний захист vs. необхідна оборона: аналіз новацій у проєкті нового Кримінального кодексу України. Полтавський правовий часопис. 2023. № 1. С. 101–118. DOI: https://doi.org/10.21564/2786-7811.1.290478.

КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ ЕКОЦИДУ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ ТА МІЖНАРОДНОМУ РІВНЯХ

Лапшева Уляна Максимівна
Студентка 2 курсу ННІП
імені Тараса Шевченка

Кримінально-правова охорона довкілля є важливим напрямом кримінально-правової політики України, оскільки природні ресурси становлять невід'ємну складову національного багатства держави. [1] Кримінально-правовий захист відповідних суспільних відносин здійснюється, зокрема, шляхом установлення відповідальності за кримінальні правопорушення проти довкілля, передбачені розділом VIII Особливої частини Кримінального кодексу України. [2]

Особливої актуальності набуває проблема забезпечення кримінально-правової охорони довкілля як невід'ємної складової національного багатства України. Масштабні екологічні втрати, спричинені як воєнними діями, так і господарською діяльністю, що здійснюється з порушенням екологічних вимог, свідчать про недостатню ефективність існуючих механізмів кримінально-правового захисту відповідних суспільних відносин. Це, у свою чергу, потребує переосмислення підходів до криміналізації екологічно небезпечних діянь та вдосконалення правозастосовної практики. [2]

В умовах воєнного стану значення кримінально-правової охорони довкілля суттєво зростає. Масштабні руйнування інфраструктури, забруднення територій небезпечними речовинами, знищення екосистем та порушення природного балансу створюють довгострокові негативні наслідки для національного багатства України.[2]

Окремо слід звернути увагу на проблему кримінально-правової протидії екоциду, який становить одну з найбільш небезпечних форм посягання на навколишнє природне середовище. В умовах збройної агресії проти України особливу загрозу становить застосування країною-агресором озброєння, здатного спричиняти масштабне забруднення територій, знищення рослинного і тваринного світу, отруєння водних ресурсів та атмосфери. Такі дії можуть призводити до довготривалих і незворотних змін у природному середовищі, створюючи загрозу не лише екологічній безпеці України, а й здоров'ю та життю населення.[7]

На національному рівні кримінальна відповідальність за такі діяння передбачена ст. 441 Кримінального кодексу України. Диспозицією статті у поняття екоциду включено: масове знищення рослинного світу, масове знищення тваринного світу, отруєння атмосфери, отруєння водних ресурсів, вчинення інших дій, що можуть спричинити екологічну катастрофу.[4] Проте у

ній відсутні такі обов'язкові в міжнародно-правовому аспекті ознаки об'єктивної сторони, як безпричинність, серйозність, довгостроковий вплив. [6]

Водночас одним із проблемних аспектів чинного кримінального законодавства є відсутність у ст. 441 КК України кваліфікованого складу екоциду, вчиненого в умовах збройного конфлікту. Така законодавча прогалина не враховує особливого характеру та масштабів екологічної шкоди, спричиненої воєнними діями, наслідки яких зазвичай є значно тяжчими та тривалішими порівняно зі шкодою, що може бути заподіяна довкіллю в мирний час. У зв'язку з цим доцільним видається розгляд питання про доповнення ст. 441 КК України відповідною кваліфікуючою ознакою.[6]

Оскільки проблема кримінально-правової охорони довкілля не обмежується межами національної юрисдикції та набуває особливої гостроти в умовах збройних конфліктів, важливого значення набуває дослідження міжнародно-правових механізмів протидії таким правопорушенням. Необхідність та важливість удосконалення законодавства стосується не лише України та інших країн, що перебувають у стані конфлікту, а й решти світу. Міжнародній спільноті варто сфокусуватись на формуванні чіткого розуміння норм права, присвячених злочинам проти довкілля, з урахуванням того, що шкода довкіллю носить переважно транскордонний характер. [6,7]

Одним із важливих міжнародно-правових інструментів у цьому напрямі є Римський статут Міжнародного кримінального суду, який закріплює механізми притягнення до відповідальності за найбільш тяжкі злочини, що становлять загрозу міжнародному миру та безпеці. [3,6,7]

Водночас аналіз його положень дає підстави стверджувати, що міжнародно-правове регулювання відповідальності за посягання на довкілля потребує подальшого розвитку, оскільки екоцид наразі не передбачений Статутом як самостійний міжнародний злочин. Хоча ст. 8 містить положення щодо окремих воєнних злочинів, пов'язаних із заподіянням шкоди навколишньому природному середовищу, вони не охоплюють усього спектра діянь, які можуть становити екоцид.[3,6]

Саме тому в міжнародній юридичній спільноті порушується питання про необхідність доповнення Римського статуту окремою нормою про екоцид. Зокрема, експерти Stop Ecocide Foundation запропонували закріпити його визначення у новій ст. 8, розглядаючи екоцид як незаконні або безпідставні дії, вчинені з усвідомленням значної ймовірності заподіяння серйозної та широкомасштабної або довготривалої шкоди навколишньому природному середовищу.[5, с.600]

Закріплення екоциду як самостійного міжнародного злочину в Римському статуті сприяло б розширенню можливостей міжнародного кримінального правосуддя щодо розгляду справ, пов'язаних із найбільш небезпечними формами заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу. Це дозволило б забезпечити належну правову оцінку діянь, які призводять до масштабного забруднення територій, знищення природних екосистем та виснаження

природних ресурсів, а також створити правові підстави для притягнення винних осіб до міжнародної кримінальної відповідальності.[6,7]

Важливим кроком у цьому напрямі є також формування дієвих механізмів міжнародного правосуддя щодо екоциду, вчиненого в умовах збройного конфлікту. Зокрема, у юридичній спільноті обговорюється можливість створення спеціального міжнародного трибуналу, який забезпечував би розгляд справ про масштабне знищення довкілля внаслідок воєнних дій. Такий механізм міг би доповнити наявні міжнародно-правові інструменти та сприяти подоланню проблеми безкарності за екологічні злочини. [6]

Висновок:

Отже, необхідною є активізація зусиль щодо вироблення загальноприйнятого терміну «екоцид» та потенційного його включення до нової директиви Європейського Союзу, а Римський статут слід доповнити таким воєнним злочином. Вжиття відповідних заходів матиме превентивний вплив на поведінку сторін у майбутніх збройних конфліктах, сприятиме запобіганню уникненню відповідальності за вчинення таких протиправних діянь та забезпеченню відшкодування завданої довкіллю шкоди. Крім того, формування належної міжнародно-правової бази та дієвих механізмів судочинства розширить можливості України щодо домагання справедливого правосуддя, встановлення винних у вчиненні екоциду осіб та притягнення їх до відповідальності за завдану навколишньому природному середовищу шкоду.[6]

Список літератури

1. 1. Дудоров О. О., Каменський Д. В., Мовчан Р. О., Письменський Є. О. Кримінальні правопорушення проти довкілля (основні положення кримінально-правової характеристики): навчальний посібник. Київ: Норма права, 2024. 468 с. URL: https://jurkniga.ua/contents/kriminalni-pravoporushennya-proti-dovkillya-osnovni-polozhennya-kriminalno-pravovoi-kharakteristiki.pdf?srsltid=AYCX9vJi-K_RkrzZiEmEnUcPZuYrJ8tczYR1HaumlpFLouVJiq5Z176B

2. Йовенко І. І. Кримінально-правова охорона національного багатства України: соціально-економічні передумови та обґрунтування. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Право»*. 2026. Вип. 95. DOI: 10.24144/2307-3322.2026.95.39. URL: https://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/download/368965/353747

3. Римський статут Міжнародного кримінального суду від 17.07.1998 URL: https://www.google.com/goto?url=CAESZgHrOzAV1MCXzmkpJfYTNDfhigwJXK-_-AcnQmekesCPB3Y6YBOjV_-kTdrbixkCjpAimnLu1M82YgxhiFnSmIVjNtUtKWU5eEJo7yrQlLaNOi--ZrHDZVBeNDm95qZyuO82sT9EzQ&gsessionid=pdnnkcT1TxHKW58JVPxQPqW72GFYP_nd8QE2BRAiXmeLIxWxtzc6qA

4. Кримінальний кодекс України: Закон України від 05.04.2001 № 2341-III. URL: https://www.google.com/goto?url=CAESagHrOzAVniT9xvp8a2Z0z-

XZ2D_SA8AEIJ4Q9OutcogZO2Oj5_IhXm7s0CeK7W2tDCh_bMgocFRXey4XK0TfBhhLvFFQgRyYSqp4h9I40B7sMTMrq-SbInw5gB90vEvkDE8HdJzjyKipZLA

5. Тімофєєва Л. Окремі питання кримінальної відповідальності за екоцид. У: *Теоретико-прикладні проблеми правового регулювання в Україні*: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Львів, 8 грудня 2023 р.). Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2023. С. 600–605. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi77/0057142.pdf#page=600

6. Марко С. І. Протидія злочинності проти довкілля в умовах збройного конфлікту: проблеми та шляхи вирішення. *Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права*. 2024. Вип. 1. С. 150–154. DOI: https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2024.1.25. URL: https://chasopys-ppp.dp.ua/index.php/chasopys/article/download/582/530/1182

7. Логвінова О. В. Екологічне право України в контексті протидії екоциду: проблеми правового регулювання та перспективи розвитку. *Право.ua*. 2026. № 2, ч. 1. С. 110–119. DOI: https://doi.org/10.71404/LAW.UA.2026.2-1.14. URL:

https://pravo.unesco-socio.in.ua/ojs/index.php/journal/uk/article/download/lohvinova-2026-2-1/1915

АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИНЦИПУ ПРОПОРЦІЙНОСТІ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Нощенко Ангеліна Романівна
здобувач 5-КА курсу з підготовки здобувачів
вищої освіти бакалавра за спеціальністю «Право»
Інституту заочного та дистанційного навчання
Національної академії внутрішніх справ

Науковий керівник:
Бухтіярова Ірина Геннадіївна,
кандидат юридичних наук, доцент,
професор кафедри публічного та міжнародного права ННІПП
Національної академії внутрішніх справ

Повномасштабна збройна агресія проти України поставила перед органами публічної влади завдання одночасно гарантувати безпеку населення та забезпечувати дотримання прав людини. Особливе значення це має для Національної поліції, яка застосовує превентивні та примусові заходи у ситуаціях підвищеного ризику. Водночас воєнний стан не усуває конституційної вимоги діяти виключно на підставі, у межах повноважень та у спосіб, передбачені законом (ст. 19 Конституції України) [1]. Саме принцип пропорційності дозволяє визначити межу між необхідним безпековим втручанням та надмірним обмеженням прав особи. Мета дослідження полягає у визначенні змісту принципу пропорційності як правового стандарту поліцейської діяльності, з'ясуванні проблем його реалізації в умовах воєнного стану та виробленні практичних рекомендацій.

Правове регулювання поліцейського втручання спирається на поєднання конституційних гарантій і спеціального законодавства. Стаття 29 Закону України «Про Національну поліцію» прямо встановлює вимоги законності, необхідності, пропорційності та ефективності поліцейського заходу [2]. Ці вимоги мають самостійне значення. Законність відповідає на питання, чи уповноважений поліцейський застосувати певний захід; необхідність - чи можна досягти мети без такого втручання; пропорційність - чи не переважає шкода правам особи суспільну користь від обраного способу дії.

Особливість пропорційності полягає в тому, що її неможливо оцінити абстрактно, без урахування конкретної ситуації. Однаковий за назвою захід може бути правомірним в одних обставинах і надмірним в інших. Наприклад, перевірка документів або поверхнева перевірка потребують не лише формальної законної підстави, а й зв'язку з конкретною метою та дотримання меж,

визначених законом [2]. Наявність загального посилання на безпекові ризики не замінює обов'язку встановити передумови конкретного втручання.

У доктринальному плані пропорційність доцільно досліджувати через послідовну перевірку трьох елементів: придатності заходу до досягнення законної мети, його необхідності за наявності альтернатив і балансу між користю та шкодою. Запропонований тест не створює нових повноважень для поліції; навпаки, він обмежує способи реалізації вже наданої компетенції. На першому етапі встановлюється реальна мета втручання. На другому - аналізуються доступні менш обмежувальні засоби. На третьому - оцінюються наслідки для особи, тривалість і інтенсивність обмеження, а також масштаб загрози.

Закон України «Про правовий режим воєнного стану» передбачає особливі правові механізми реагування на загрози національній безпеці [3]. Однак слід чітко відрізняти заходи правового режиму воєнного стану, які вводяться уповноваженими суб'єктами, від індивідуальних поліцейських заходів. Саме існування воєнного стану не перетворює кожне втручання на правомірне. Підстави, процедура, суб'єкт застосування та обсяг обмеження повинні бути визначені нормативно. Відсутність такого розмежування на практиці створює ризик підміни індивідуального юридичного обґрунтування загальним посиланням на надзвичайні обставини [6].

Особливо складним є застосування заходів у динамічних ситуаціях, коли рішення необхідно прийняти негайно. Оцінка пропорційності в таких випадках не повинна ґрунтуватися лише на знанні наслідків події заднім числом. Важливо встановити, яку інформацію об'єктивно мав поліцейський на момент прийняття рішення, чи могла вона бути перевірена, чи існувала реальна альтернатива і наскільки швидко змінювалася загроза. Такий підхід дозволяє уникати як автоматичного виправдання будь-якого силового реагування, так і необґрунтованої оцінки службових дій без урахування реального контексту.

Національний судовий контроль також передбачає перевірку пропорційності. Частина друга статті 2 Кодексу адміністративного судочинства України вимагає оцінювати, чи забезпечено необхідний баланс між несприятливими наслідками для прав особи та цілями владного рішення [4; 5]. Таким чином, судова перевірка не вичерпується з'ясуванням того, чи мав поліцейський формальне повноваження. Потрібно дослідити конкретні факти, мотиви втручання та його інтенсивність.

Суттєвою практичною проблемою є якість доказування. Відеозапис із нагрудної камери, службові матеріали, пояснення учасників події та інші допустимі докази можуть підтвердити послідовність дій і характер загрози. Проте сама наявність відеозапису не означає законності заходу, так само як його відсутність автоматично не доводить порушення. Вирішальним є сукупний аналіз доказів і дотримання встановленої процедури. Особливого значення набувають належне зберігання записів, можливість перевірки їх цілісності та захист персональних даних [6].

Внутрішній контроль за дотриманням пропорційності не повинен зводитися до пошуку винної особи після інциденту. Він має виявляти системні чинники

ризику: нечіткі інструкції, недостатню підготовку, суперечливі управлінські вказівки, недоліки фіксації та організації служби. З огляду на це доцільно запроваджувати регулярний розбір типових ситуацій, у яких існує декілька законних варіантів реагування, та навчати поліцейських обґрунтовувати вибір менш обмежувального засобу.

Отже, принцип пропорційності необхідно сприймати не як формулу для подальшої судової перевірки, а як елемент повсякденного управлінського рішення. У практичному вимірі це означає послідовність «підстава - мета - альтернатива - наслідки - фіксація». Такий алгоритм може бути інтегрований у службову підготовку без зміни законодавчого переліку поліцейських повноважень.

Пропорційність є самостійною умовою правомірності поліцейського заходу, а не лише додатковою характеристикою законності. Воєнний стан підвищує складність оцінювання безпекових ризиків, проте не усуває обов'язку індивідуального обґрунтування втручання. Ефективне забезпечення пропорційності залежить від якості нормативного регулювання, службової підготовки, документування, управлінського контролю та судової перевірки. Найбільш перспективним є превентивний підхід, за якого співмірність оцінюється до або під час застосування заходу, а не виключно після виникнення спору. За для досягнення пропорційності під час застосування поліцейських заходів доцільно: 1) включити до програм професійної підготовки поліцейських практичний тест придатності, необхідності та балансу інтересів; 2) уніфікувати внутрішні підходи до фіксації підстав і мети найбільш інтенсивних заходів; 3) розробити методичні рекомендації щодо розмежування заходів воєнного стану та індивідуальних поліцейських повноважень; 4) використовувати результати аналізу судових рішень для коригування службових інструкцій; 5) забезпечувати контроль за збереженням відеоматеріалів і дотриманням правил захисту персональних даних.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр.

2. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19.

3. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19.

4. Кодекс адміністративного судочинства України : Закон України від 06.07.2005 № 2747-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2747-15.

5. Бухтіярова І.Г. Верховенство права як основоположний принцип правової держави та його значення для регулювання адміністративно-правових відносин. *Національна безпека як основа державності: сучасні виклики та механізми реагування* [Текст] : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 11 черв. 2026 р.) : у 2 ч. Ч. 1. – Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2026. – 475 с. С. 61-63.

6. Бухтіярова І.Г. Молокова А.Р. Особливості діяльності патрульної поліції в період воєнного стану. *Аналітично-порівняльне правознавство.* 2024. Випуск 6. С. 632-637. DOI: https://doi.org/10.24144/2788-6018.2024.06.103.

ДЕТЕРМІНАНТИ ЗНИЩЕННЯ АБО ПОШКОДЖЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО МАЙНА

Рябенко Анна Вадимівна
курсантка 4 курсу
Військово-юридичного інституту
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого

Науковий керівник:
Гальцова Олена
к.ю.н., доцентка кафедри права Національної безпеки та правової роботи
Військово-юридичного інституту Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого Гальцова Олена.

Ефективне виконання завдань Збройними Силами України напряму залежить від належного стану військового майна. Тому його знищення або пошкодження не лише спричиняє матеріальні збитки державі, але й створює реальні загрози для боєздатності армійських підрозділів ризики для боєздатності підрозділів. Виявлення причин та умов вчинення таких правопорушень дає змогу визначити напрями їх запобігання. У цьому контексті детермінанти знищення або пошкодження військового майна доцільно розглядати як сукупність чинників, які зумовлюють виникнення відповідних подій або створюють умови для їх учинення.

У статтях 411 і 413 Кримінального кодексу України (далі – КК України), встановлено кримінальну відповідальність за умисне знищення або пошкодження військового майна та за його втрату [1]. Розмежування цих складів кримінальних правопорушень має значення для встановлення характеру діяння, форми вини та обставин, за яких майно було знищено, пошкоджено або втрачено.

Водночас аналіз детермінантів цих кримінальних правопорушень потребує врахування як поведінки конкретних осіб, так і умови організації військової служби. Одну з основних груп становлять організаційно-управлінські детермінанти**.** До них належать неналежна організація зберігання військового майна, недоліки його обліку, відсутність систематичного контролю за технічним станом і використанням, формальне проведення перевірок та нечіткий розподіл обов’язків між відповідальними особами. Такі недоліки суттєво послаблюють контроль за матеріальними цінностями й можуть створювати умови для порушення встановлених правил поводження з ними.

Наприклад, несвоєчасне виявлення несправності або неналежна організація зберігання техніки підвищують ризик її пошкодження. Водночас наявність управлінських недоліків сама по собі не доводить вини конкретної особи: необхідно встановити їхній зв’язок із фактичними обставинами події.

До особистісних детермінант, які пов'язані з поведінкою військовослужбовців та інших відповідальних осіб при вчиненні даних кримінальних правопорушень належить: недбале виконання службових обов'язків, порушення правил експлуатації, недостатня фахова підготовка та низький рівень відповідальності. Такі чинники, безперечно, можуть призводити до пошкодження майна через необережні дії або свідоме порушення встановлених вимог. Їх оцінювання потребує врахування характеру поведінки особи, її обізнаності з відповідними правилами та можливості їх дотримання.

Окремою групою є технічні та експлуатаційні детермінанти. Вони являють собою фізичне зношення обладнання, несвоєчасне технічне обслуговування, використання несправних засобів, порушення умов експлуатації та недостатній контроль за технічним станом майна. Особливо відчутними ці чинники стають за інтенсивного використання військової техніки, коли навантаження зростає, а можливості для проведення ремонтних робіт обмежуються. Проте технічна несправність не завжди є наслідком протиправної поведінки.

Окрему групу становлять зовнішні детермінанти, які зумовлені умовами воєнного стану та бойової обстановки. Наприклад, обстріли, ураження військових об'єктів, складні умови переміщення техніки, несприятливі погодні умови й обмежений доступ до ремонтної інфраструктури. Ці обставини можуть спричиняти пошкодження майна та посилювати вплив технічних і організаційних недоліків. Водночас пошкодження майна під час бойових дій саме по собі не свідчить про наявність кримінального правопорушення. Для правової оцінки необхідно встановити причини події та наявність передбачених законом ознак правопорушення. Обліково-контрольні детермінанти указують на наявність неточностей в документації, несвоєчасне оформлення передачі майна та розбіжності між фактичною наявністю й обліковими даними. Такі недоліки ускладнюють встановлення обставин пошкодження або втрати майна, визначення причин несправності та відповідальних осіб. Водночас вони не є самостійним доказом умисного знищення майна чи інших протиправних дій. Розглянуті детермінанти перебувають у своїй взаємодії. Водночас, недостатня підготовка військовослужбовця, неналежний контроль і несвоєчасне технічне обслуговування в своїй сукупності підвищують ризик пошкодження майна. Тому під час дослідження конкретної події необхідно встановлювати не лише наявні недоліки, а й їхній причинний зв'язок із наслідками. Це має значення для розмежування кримінально-правових складів знищення, пошкодження та втрати військового майна [2].

Отже, на нашу думку, детермінантами знищення або пошкодження військового майна необхідно віднести організаційно-управлінські, особистісні, технічні, експлуатаційні, зовнішні та обліково-контрольні чинники.

Запобігання таким правопорушенням потребує належного обліку й зберігання майна, своєчасного технічного обслуговування, професійної підготовки особового складу та систематичного контролю. Причини кожного випадку мають встановлюватися на підставі фактичних даних, а правова кваліфікація – з урахуванням доведених ознак відповідного правопорушення.

Список літератури

1. Кримінальний кодекс України : Закон України від 5 квітня 2001 р. № 2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 23.10.2026).

2. Гальцова В. В., Володіна О. О. Окремі проблеми кримінальної відповідальності за знищення або пошкодження майна за кримінальним законодавством України. *Часопис Київського університету права*. 2022. № 1. С. 189–194. DOI: https://doi.org/10.36695/2219-5521.1.2022.35. URL: https://chasprava.com.ua/index.php/journal/article/view/1471 (дата звернення: 23.10.2026).

ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ ЗАМІНИ ДОВІЧНОГО ПОЗБАВЛЕННЯ ВОЛІ ЗА СТ. 82 КК УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТЕОРІЇ ТА ПРАВОЗАСТОСУВАННЯ

Скаблюк Каріна Юріївна
здобувачка 4 курсу денної форми здобуття освіти
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Навчально-наукового інституту права
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Науковий керівник:
Ільїна О.
кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри
кримінально-правової політики та кримінального права
Навчально-наукового інституту права
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Довічне позбавлення волі є найсуворішим видом покарання за Кримінальним кодексом України, а тому його призначення й виконання мають відповідати принципам гуманізму, поваги до людської гідності та заборони нелюдського поводження, закріпленим у ст. 3 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод і ст. 28 Конституції України [2; 1]. У практиці Європейського суду з прав людини сформовано підхід, за яким довічне покарання сумісне з Конвенцією лише за наявності реальної перспективи його перегляду та потенційного скорочення як de jure, так і de facto. Це не означає автоматичного звільнення, але вимагає процедури, яка дозволяє оцінити зміни особистості засудженого та законні підстави подальшого тримання під вартою.

Тривалий час українське законодавство не передбачало належного судового механізму перегляду довічного позбавлення волі, а помилування залишалося фактично єдиним способом домагатися пом'якшення покарання. Однак помилування за своєю правовою природою є актом глави держави, а не процедурою з чіткими критеріями, мотивованим судовим рішенням і належними процесуальними гарантіями. Велика палата ЄСПЛ наголосила, що має існувати механізм перегляду, який дає змогу встановити, чи залишаються законні пенологічні підстави для подальшого тримання під вартою; орієнтир у 25 років стосується доступу до перегляду, а не автоматичного звільнення [6].

Рішенням від 12 березня 2019 року встановив порушення ст. 3 Конвенції через відсутність реальної перспективи звільнення та належного перегляду довічного покарання [7]. Подальшим важливим етапом стало Рішення Конституційного Суду України від 16 вересня 2021 року № 6-р(II)/2021, яким неконституційними визнано положення ч.1 ст.81 та ч.1 ст.82 КК України в тій частині, що унеможливлювала застосування відповідних механізмів до осіб,

засуджених до довічного позбавлення волі [5]. Судова позиція означала необхідність створення реалістичного, а не декларативного механізму перегляду.

На виконання цього рішення Законом України від 18 жовтня 2022 року № 2690-IX ст. 82 КК України доповнено ч. 5, відповідно до якої довічне позбавлення волі може бути замінене позбавленням волі на строк від п'ятнадцяти до двадцяти років, якщо засуджений відбув не менше п'ятнадцяти років призначеного покарання [3; 4]. До особи, якій покарання замінене, може бути застосоване умовно-дострокове звільнення за правилами ст. 81 КК. Проте сама поява законодавчої процедури не усуває всіх проблем її змісту та практичної реалізації.

Першою проблемою є відсутність достатньо конкретизованих критеріїв оцінювання виправлення. Застосування заміни має ґрунтуватися на індивідуальній оцінці поведінки засудженого, її динаміки, ставлення до вчиненого, участі в програмах ресоціалізації, дисциплінарної історії та інших перевірюваних обставин. Водночас виправлення не можна ототожнювати лише з відсутністю стягнень або наявністю заохочень. Давні чи незначні порушення не повинні автоматично перекреслювати позитивні зміни, так само як формально позитивна характеристика не має підміняти змістовної оцінки. У науковій літературі наголошується, що довічне позбавлення волі має бути скоротним не лише формально, а й у реальності, а процедура перегляду - передбачуваною та доступною [10, с. 207–211; 11, с. 168–175].

Другою проблемою є співвідношення заміни покарання за ст. 82 КК, умовно-дострокового звільнення за ст. 81 КК та помилування. Ці інститути не є тотожними: вони відрізняються суб'єктом ухвалення рішення, передумовами й правовими наслідками. Заміна змінює вид покарання на строкове, тоді як умовно-дострокове звільнення стосується подальшого відбування покарання за встановлених законом умов. Унаслідок цього практичне значення має питання, яку частину нового строку необхідно відбути для звернення щодо умовно-дострокового звільнення. Тут важливо розмежовувати правову природу заміни довічного позбавлення волі на строкове покарання за ст. 82 КК України та умовно-дострокового звільнення, передбаченого ст. 81 КК України. Перша процедура передбачає зміну виду покарання, тоді як друга стосується можливості звільнення від подальшого відбування вже призначеного покарання за встановлених законом умов. Саме тому практичне значення має питання про те, яку частину нового строку засуджена особа повинна фактично відбути після заміни довічного позбавлення волі, перш ніж матиме право претендувати на умовно-дострокове звільнення.

Окремої уваги потребує обчислення строків після заміни довічного позбавлення волі. Д. Є. Крикливець аналізує питання, чи зараховується час, фактично відбутий до заміни, до строку нового покарання, та звертає увагу на ризик неоднакового тлумачення за відсутності чітких законодавчих правил [9, с. 100–104]. Необхідно розмежувати строк, який є передумовою звернення з клопотанням про заміну, і строк нового покарання, встановлений судом. Тож, законодавець має прямо визначити порядок обчислення обох строків і наслідки

заміни, щоб усунути невизначеність та забезпечити однаковість судової практики.

Ефективність нового механізму залишається актуальною і з огляду на рішення ЄСПЛ від 11 червня 2026 року заа заявами кількох довічно засуджених осіб проти України. Суд встановив порушення ст. 3 Конвенції щодо періоду, протягом якого довічно засуджені не мали реальної можливості домогтися скорочення покарання до запровадження нового механізму 3 березня 2023 року [8]. Отже, поява законодавчої процедури не усуває автоматично питання про сумісність із Конвенцією попереднього періоду, коли реальної перспективи перегляду не існувало.

Узагальнення національної судової практики потребує аналізу повних текстів судових рішень, зокрема їхніх мотивувальних частин, встановлених обставин, доказів виправлення та аргументів щодо задоволення або відмови в клопотанні. Без перевірених першоджерел некоректно приписувати окремим судам певні критерії або узагальнювати їхні висновки. Для підвищення передбачуваності правозастосування доцільно конкретизувати критерії оцінювання виправлення, передбачити належну мотивацію судових рішень і зрозумілий порядок повторного звернення, а також нормативно врегулювати обчислення строків. Оцінювання ризику повторного правопорушення може бути допоміжним інструментом, але не повинно автоматично зумовлювати відмову без індивідуального аналізу.

Висновки

Отже, запровадження ч. 5 ст. 82 КК України стало важливим кроком до узгодження національного законодавства з європейськими стандартами, однак ефективність механізму залежить від реальної доступності перегляду, передбачуваності критеріїв і належної мотивації судових рішень. Невирішеними залишаються питання оцінювання виправлення, обчислення строків і співвідношення заміни з умовно-достроковим звільненням. Для вдосконалення регулювання слід законодавчо уточнити відповідні критерії та правила обчислення строків. Реальна перспектива перегляду не гарантує звільнення, але вимагає індивідуального й обґрунтованого розгляду кожної справи.

Список літератури:

1. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр

2. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод від 4 листопада 1950 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004

3. Кримінальний кодекс України : Закон України від 5 квітня 2001 р. № 2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14

4. Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення, Кримінального кодексу України та Кримінального процесуального кодексу України щодо виконання рішень Європейського суду з прав людини : Закон України від 18 жовтня 2022 р. № 2690-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2690-20

5. Рішення Конституційного Суду України від 16 вересня 2021 р. № 6-р(II)/2021. URL: https://ccu.gov.ua/dokument/6-rii2021

6. Vinter and Others v. the United Kingdom [GC], nos. 66069/09, 130/10, 3896/10, judgment of 9 July 2013. URL: https://hudoc.echr.coe.int/ukr?i=001-122664.

7. Petukhov v. Ukraine (no. 2), no. 41216/13, judgment of 12 March 2019. URL:https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-191703%22]}

8. Shynkovska and Others v. Ukraine, nos. 12002/23, 15032/23, 17280/23, 18601/23, judgment of 11 June 2026. URL: https://hudoc.echr.coe.int/#{%22itemid%22:[%22001-250227%22]}

9. Крикливець Д. Є. Деякі питання заміни покарання у виді довічного позбавлення волі більш м'яким. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2023. Т. 2, вип. 75. С. 100–104. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2022.75.2.16.

10. Горпинюк О. П. Довічне позбавлення волі як «irreducible life sentence» за кримінальним законодавством України. Молодий вчений. 2020. № 1 (77). С. 207–211. DOI: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-1-77-45.

11. Черненко А. П., Шиян А. Г. Щодо права засуджених до довічного позбавлення волі на умовно-дострокове звільнення від відбування покарання або заміну невідбутої частини покарання більш м'яким та його забезпечення в Україні. Науковий вісник ДДУВС. 2020. № 2. С. 168–175. DOI: https://doi.org/10.31733/2078-3566-2020-2-168-175.

PROCESS MINING AS A TOOL FOR IDENTIFYING BOTTLENECKS IN ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES

Cabrailov Murad
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Quliyev Mazahim Mammadagha
Associate Professor

Keywords: process mining, event log, bottleneck analysis, business process management, conformance checking, process discovery.

Relevance

Every enterprise leaves a digital trace of its operations. Order management, procurement and customer service systems record each step of a process with a timestamp, yet most managers still rely on interviews and intuition to find out where work gets stuck. Such impressions are often wrong: the step that people complain about is not always the step that causes the delay. Process mining offers a way to close this gap by using the event data already stored in information systems to reconstruct how processes actually run [1; 2]. For a manager, the practical question is how to use these data to locate bottlenecks and decide what to change first.

Aim and objectives

The aim of this paper is to examine how process mining can be used to identify bottlenecks in enterprise business processes. The paper explains the main types of process mining, describes the steps of a bottleneck analysis, outlines the data requirements and formulates recommendations for introducing this approach in an organization.

Main findings

Process mining is a family of techniques that extract knowledge from event logs. Three types are usually distinguished. Process discovery builds a model of the process from the recorded events. Conformance checking compares the recorded behaviour with a designed or reference model and shows where they diverge [3]. Performance analysis adds time information to the model, which makes it possible to see where cases wait longest. Together these techniques turn a large volume of system records into a picture of the process as it is.

A bottleneck analysis based on process mining usually follows four steps. First, the event log is prepared: each record needs a case identifier, an activity name and a timestamp. Second, a process model is discovered from the log and checked for quality. Third, waiting times between activities are calculated, together with the number of cases that pass through each step and the share of cases that are sent back. Fourth, the results are compared across branches, teams or time periods, so that the reasons for delay can be tested rather than assumed [1].

The method has clear limits. The quality of the analysis depends directly on the quality of the data: incomplete timestamps, inconsistent activity names or events recorded in several systems can distort the picture. Process mining also shows what happens, not why it happens. A long waiting time may reflect understaffing, unclear approval rules or a dependency on another department, and the manager must check these explanations with the people involved. For this reason, mining results work best when combined with interviews and observation.

Practical benefits appear most often in three areas: the reduction of approval queues that serve no purpose, the detection of deviations from the approved procedure that create rework, and the setting of realistic service levels based on measured durations. Organizations that begin with one well-defined process, such as invoice processing, usually obtain visible results faster than those that attempt to map the whole enterprise at once [2; 4].

Practical recommendations

First, a manager should select one process with a clear start and end event and with a high volume of cases, so that the analysis produces a reliable picture. Second, the relevant data should be extracted from the information systems and checked for completeness. Third, the discovered model should be compared with the process as officially described, and the differences should be discussed with the staff who carry out the work. Fourth, the bottlenecks should be ranked by their effect on the total cycle time and on costs, and only then should changes be designed. Finally, the same indicators should be measured again after the changes, which shows whether the improvement is real and sustained.

Conclusion

Process mining gives managers an evidence-based way to find bottlenecks in business processes. Its value depends on three conditions: sufficiently good event data, a clear choice of the process to analyze, and the willingness to check the results against the experience of the people who run the process. When these conditions are met, the approach helps an enterprise focus its improvement efforts where they will have the greatest effect.

References

1. van der Aalst W.M.P. Process Mining: Data Science in Action. 2nd ed. Berlin: Springer, 2016.

2. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A. Fundamentals of Business Process Management. 2nd ed. Berlin: Springer, 2018.

3. Rozinat A., van der Aalst W.M.P. Conformance Checking of Processes Based on Monitoring Real Behavior. Information Systems. 2008. Vol. 33, No. 1.

4. Weske M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. 2nd ed. Berlin: Springer, 2012.

OPTIMIZING BUSINESS PROCESSES OF AN ENTERPRISE USING BPM SYSTEMS

Cabrailov Murad
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Quliyev Mazahim Mammadagha
Associate Professor

Keywords: business process, process optimization, BPM system, process modeling, BPMN, automation, process management.

Relevance

Modern enterprises operate in conditions of intense competition, rapidly changing customer requirements and growing volumes of data. Business processes that have not been revised for years become a source of delays, errors and unnecessary costs. Well-coordinated processes increase the speed of work and the quality of services, so their optimization remains one of management's priorities [1; 2]. Business process management (BPM) systems make it possible not only to describe processes but also to monitor their execution, automate routine operations and reveal bottlenecks. The question is how to choose an approach and tools that deliver real results rather than creating one more layer of documentation.

Aim and objectives

The aim of this paper is to show how BPM systems can be used to optimize the business processes of an enterprise. To do this, the paper considers the concept of a business process and the lifecycle of its management, describes the main stages of optimization, compares approaches to process redesign and formulates practical recommendations for managers.

Main findings

A business process is a set of interrelated activities that creates value for the customer. The classic approach to improving processes was formulated in the reengineering literature, which called for radical redesign of processes from scratch [3]. Experience has shown that such changes often carry high risks and meet resistance from staff, so gradual optimization based on measuring how processes actually run is now more common [4].

The process management lifecycle usually includes identification, modeling, analysis, redesign, implementation and monitoring [5]. At the modeling stage, standardized notations are used, above all BPMN 2.0, which allows processes to be described so that both business analysts and system developers can understand them [6]. Analysis relies on measurable indicators: the duration of activities, waiting time between them, the share of errors and the cost per unit of output. These data help to identify bottlenecks and redundant approvals.

BPM systems support the whole cycle. They store process models, launch process instances, assign tasks to performers, control deadlines and generate reports. Automating document routing, reminders and deadline control reduces manual work and the risk of losing information. However, a system does not produce results on its own: if a process is poorly designed, automation only speeds up inefficient work. For this reason, the process should first be simplified and standardized, and only then transferred into the system.

The analysis suggests that three directions bring the greatest benefit: eliminating redundant approvals, reducing manual data entry through integration with accounting systems, and introducing clear performance indicators for each stage. It is also important to involve employees in process modeling, since they know the real exceptions and workarounds better than anyone else.

Practical recommendations

First, managers should start with an inventory of processes and select several priority ones, those with the highest costs or the most customer complaints. Second, they should build current models of these processes and measure actual performance. Third, the process should be simplified before the system is implemented, and only then automated. Fourth, the BPM platform should be chosen based on its integration with existing IT systems, scalability and ease of use for employees. Fifth, it is important to track cycle time, the share of returns and the satisfaction of customers and staff on a regular basis, and to adjust the models accordingly.

Conclusion

Optimizing business processes with BPM systems is not a one-off project but continuous work. Its effectiveness depends on three conditions: clear process models, measurable goals and the organization’s willingness to change established ways of working. When these conditions are met, BPM systems help shorten the time needed to complete operations, reduce costs and improve the quality of service.

References

1. Davenport T.H. Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology. Boston: Harvard Business School Press, 1993.

2. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A. Fundamentals of Business Process Management. 2nd ed. Berlin: Springer, 2018.

3. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation. New York: HarperBusiness, 1993.

4. Reijers H.A., Mansar S.L. Best Practices in Business Process Redesign: An Overview and Qualitative Evaluation of Successful Redesign Heuristics. Omega. 2005. Vol. 33, No. 4.

5. Weske M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. 2nd ed. Berlin: Springer, 2012.

6. Object Management Group. Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0. 2011.

A COMPREHENSIVE APPROACH TO MILITARY RISK ASSESSMENT TAKING INTO ACCOUNT THEIR INTERDEPENDENCE AND CASCADING EFFECTS

Davydova Anna
MBA Student
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Chmutova Iryna
D.Sc. in Economics, Professor
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Introduction. Military risks are no longer limited to the direct effect of hostilities on personnel, weapons or military infrastructure. Their realization propagates through energy, transport, information, cyber, financial and social systems and creates additional risks to national defence capability. The scale of the problem is growing: 65 armed conflicts involving at least one state were recorded in 2025 [1]. Modern risk management must therefore move from assessing separate risk events to studying their aggregate and systemic impact.

ISO 31000:2018 treats risk management as a complete process of identification, analysis, evaluation, treatment, monitoring and communication that is integrated into strategic planning and decision-making [2]. The Law of Ukraine "On the National Security of Ukraine" defines defence planning as part of state strategic planning that takes into account real and potential military threats and the financial and economic capabilities of the state [3]. The NATO Defence Planning Process is threat/risk-informed and capability-based and covers 14 planning domains, including logistics, cyber defence, medical support, resources, armaments, and command and control [4]. The 2026 Resilience Baseline Requirements explicitly call for accounting for interdependencies, cascading effects, physical and digital risks and their impact on civilian support to military operations [5].

The aim of this work is to substantiate a comprehensive approach to military risk assessment based on risk interdependence, statistical correlation, cause-and-effect links and possible cascading effects.

Presentation of the main material. ISO 31000 sets the general principles of risk management, while IEC 31010:2019 supports the choice of assessment techniques depending on the nature of uncertainty [2; 6]. Comparative studies of aggregation methods for graphical risk assessment, including in a critical infrastructure project, show that aggregation is a separate methodological task [7]. The traditional model defines risk as the product of probability and impact:

$$R_i = P_i \times I_i \quad (1)$$

where R_i is the level of the i-th risk, P_i is its probability and I_i is its potential impact.

This model suits primary screening, but it has limits for complex military systems: if risks share causes, affect one object or one risk triggers another, independent assessment does not reflect the real scale of the total threat. For example, damage to energy infrastructure may disrupt communications, transport, water supply and medical facilities, which for a military system turns into problems of command, logistics, resource movement and readiness. In interdependent systems first-order consequences trigger second-, third- and higher-order ones, and complexity and uncertainty grow as the disruption spreads [8].

A comprehensive assessment should distinguish at least three levels of interrelation. The *statistical* level describes the joint change of risk indicators (Pearson, Spearman or other coefficients). The *functional* level links risks through a common factor, e.g. an energy system failure simultaneously affects communications, transport and production capacity. The *cause-and-effect* level means that the realization of one risk directly changes the probability or consequences of another, which creates a directed link between them.

Correlation is not a synonym of dependence, and dependence does not imply causality. Even weak positive dependence between individual losses may, under certain conditions, produce strong dependence in the tails of the distribution and significantly change the aggregate risk [9]; statistical association does not always describe behaviour in extreme scenarios [10]. A correlation matrix alone is therefore insufficient and must be complemented by the analysis of causal links and propagation mechanisms. At the aggregation stage the individual assessments are combined into an integrated one:

$$R_{agg} = f(R_1, R_2, \ldots, R_n, D, C) \qquad (2)$$

where D denotes the interdependence parameters and C the parameters of cascading propagation. For dependent risks the following holds:

$$R_{agg} \neq \Sigma R_i \ (i = 1 \ldots n) \qquad (3)$$

since simple addition may either underestimate or overestimate the total risk level when risks share factors or reinforce one another.

Based on the standards, research and defence planning practice, the following algorithm is proposed:

1. identification of military, infrastructural, logistical, cyber, economic and other risks;
2. primary assessment: probability, scale of consequences, time horizon, uncertainty;
3. construction of the interdependence matrix Dij showing the strength of links between risks;
4. identification of causes and effects among the risks;
5. modelling of cascading effects of the first, second and subsequent orders;
6. aggregation into a total indicator that accounts for dependence;

7. scenario analysis, repeating the calculation for different developments;

8. sensitivity analysis to find the factors with the largest contribution to the total risk.

This algorithm follows the logic of ISO 31000, while IEC 31010 provides the basis for choosing specific techniques [2; 6]. Practical implementation combines several groups of methods (Table 1).

Table 1. Risk management tools at different stages

Stage	Recommended tool
Primary assessment	Probability–impact matrix
Statistical interdependence	Pearson, Spearman coefficients
Non-linear dependence	Copula models
Causal links	Bayesian networks, causal graphs
Cascading effects	Network models, system dynamics
Aggregate modelling	Monte Carlo simulation
Robustness check	Sensitivity analysis
Uncertainty analysis	Scenario analysis

Source: compiled by the author based on [2; 6–11].

Monte Carlo simulation is especially appropriate when risks are described by probability distributions rather than single values. According to the GAO methodology, it allows several risks, their correlations and causal links to be considered simultaneously and produces a distribution of possible outcomes instead of one point estimate [11]. For military risks this means moving from the statement “the risk is X” to a more informative one: “under the stated assumptions the system has this distribution of possible consequences, and these factors contribute most to it”. Such an approach is directly connected with defence planning, which combines threat and risk assessment with capability development and uses risk assessment to determine the consequences of insufficient forces and capabilities [3; 4]. A military risk is thus treated not only as a threat to a military object but as a systemic risk to defence capability, formed under the influence of interrelated military and civilian factors.

Conclusions. Modern military risk assessment should rely on a comprehensive systemic approach. The traditional probability–impact model remains an important tool of primary analysis, but its capabilities are limited for interrelated risks. The proposed approach provides a sequential transition from the identification of individual risks to establishing their statistical, functional and cause-and-effect interdependence, modelling cascading effects, aggregation and scenario analysis of the total impact on defence capabilities. Its methodological basis is formed by ISO 31000 and IEC 31010, supplemented by interdependence matrices, causal models, network analysis, Monte Carlo simulation and sensitivity analysis.

A promising direction for further research is formalizing the approach as a mathematical model that determines the weight of an individual risk in the system,

estimates the strength of interdependence between risks and models changes in the total risk under different scenarios of the military and political situation. Practical application should rely on aggregated, open or synthetic data, without sensitive operational information.

Список літератури

1. UCDP: record number of conflicts between states. Uppsala University. 9 June 2026. URL: https://www.uu.se/en/press/press-releases/2026/2026-06-09-ucdp-record-number-of-conflicts-between-states
2. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018. 16 p. URL: https://www.iso.org/standard/65694.html
3. On the National Security of Ukraine: Law of Ukraine of 21.06.2018 No. 2469-VIII. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2018. No. 31. Art. 241. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text
4. NATO Defence Planning Process. NATO. 2025.
5. 2026 Resilience Baseline Requirements. NATO. 15 September 2026.
6. IEC 31010:2019. Risk management – Risk assessment techniques. Geneva: International Electrotechnical Commission, 2019. 264 p.
7. Kutej A., Rass S., Alexandrowicz R. W. A comparative overview of aggregation methods of a graphical risk assessment: An analysis based on a critical infrastructure project. PLOS ONE. 2025. Vol. 20, No. 6. Article e0325267. DOI: 10.1371/journal.pone.0325267.
8. Logan T., Rachunok B., Hardaway K. et al. Advancing Systemic Risk Assessment for Complex, Interdependent Systems: A Research Agenda. Risk Analysis. 2026. Vol. 46, No. 5. Article e70243. DOI: 10.1111/risa.70243.
9. De Vecchi C., Nendel M., Streicher J. Upper Comonotonicity and Risk Aggregation Under Dependence Uncertainty. Mathematical Finance. 2026. Vol. 36, No. 1. P. 118–139. DOI: 10.1111/mafi.70008.
10. Puccetti G., Cagliani G. Correlation: the most common myths in Risk Management practice. The American Statistician. 2026. DOI: 10.1080/00031305.2026.2648536.
11. GAO-09-3SP. Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs. Washington, D.C.: U.S. Government Accountability Office, 2009.

INNOVATIVE MANAGEMENT APPROACHES TO INCREASING EMPLOYEE PRODUCTIVITY AND ASSESSING THEIR IMPACT

Nuri Leman
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Mammadova Sevda
Associate Professor,
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Keywords: labor productivity, innovative management, lean management, digital transformation, flexible work, performance management, effectiveness evaluation.

Relevance

Labor productivity is one of the main factors that decide how competitive an organization is and how fast an economy grows. Today organizations face limited resources, rapid technological change and a workforce with new expectations about how work should be organized. In these conditions, traditional management based on close control and fixed procedures often cannot raise productivity any further. Innovation in management, meaning new ways of organizing work, motivating people and making decisions, is therefore seen as an important source of growth [1; 2]. Empirical studies show that firms with better management practices tend to be more productive [3]. The practical question for managers is which innovative strategies really improve productivity and how their effect can be measured.

Aim and objectives

This paper examines how innovative management strategies can help raise labor productivity. To do this, I describe the main strategies discussed in the literature, show what each of them contributes, and outline an approach for evaluating their effectiveness. On this basis I suggest practical steps for managers.

Main findings

Management innovation is a source of productivity. In Schumpeter's theory, development comes from new combinations of resources [1]. Drucker adds that innovation should not be left to chance but organized as a systematic activity [2]. In management, this means renewing work processes, organizational structure, motivation systems and decision-making rules.

Process-oriented strategies reduce waste. Lean management and kaizen aim to remove activities that add no value, simplify work flows and involve employees in continuous improvement [4]. Because employees who do the work know its problems best, their involvement supports lasting gains rather than a one-time effect.

Digital technologies free time for valuable work. Automation, analytics and digital collaboration tools reduce the time spent on routine tasks and let employees focus on analytical and creative work [5]. However, technology alone is not enough: its benefit depends on matching changes in organization and on employees' skills.

Flexible ways of working increase autonomy. Agile teams, project-based work and hybrid or remote models give employees more control over how they work and speed up decisions. In an experiment with call-centre employees in China, working from home raised performance by about 13 percent [6]. The result depends on the type of work and on good communication, so flexibility needs clear rules.

Goal-based management and motivation link effort to results. The balanced scorecard translates strategic goals into measurable operational indicators [7]. Goal-setting research shows that specific and challenging, but achievable, goals improve motivation and results, especially when employees receive regular feedback [8].

Investment in people supports all other strategies. Training, career development and knowledge sharing build the skills that new processes and technologies require, and they help keep experienced staff.

Effectiveness must be measured with a set of indicators. The main indicator is labor productivity: output (or value added) divided by the number of employees or hours worked. It should be supplemented with time per unit of output, product quality, staff turnover, employee satisfaction and return on investment in the change. Comparing the periods before and after implementation, using a control group where possible, and checking for outside factors make the evaluation more reliable.

What can be done

First, managers should identify where productivity is actually lost, for example in processes, tools, motivation or skills, before choosing a strategy. Second, they should combine several measures instead of relying on one tool, since process, technology and people interact. Third, new practices should be introduced step by step, starting with pilot teams and involving employees in the design. Fourth, organizations should train managers and staff for the new ways of working. Finally, they should set measurable indicators in advance and review them regularly.

Conclusion

Improving labor productivity requires an integrated approach that covers processes, technology, organizational structure, motivation and human capital, not a single tool. The effect of each strategy depends on the characteristics of the organization and on how well change is managed. Further research should compare the effectiveness of these strategies using data from specific organizations.

References

1. Schumpeter J.A. The Theory of Economic Development. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

2. Drucker P.F. Innovation and Entrepreneurship. New York: Harper & Row, 1985.

3. Bloom N., Van Reenen J. Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries. Quarterly Journal of Economics. 2007. Vol. 122, No. 4.

4. Womack J.P., Jones D.T. Lean Thinking. New York: Simon & Schuster, 1996.

5. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. New York: W.W. Norton, 2014.

6. Bloom N., Liang J., Roberts J., Ying Z.J. Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment. Quarterly Journal of Economics. 2015. Vol. 130, No. 1.

7. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

8. Locke E.A., Latham G.P. Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation. American Psychologist. 2002. Vol. 57, No. 9.

EVALUATING AI-BASED DECISION-MAKING MODELS IN BUSINESS ANALYTICS SYSTEMS: CRITERIA, RISKS AND A PRACTICAL FRAMEWORK

Safarov Fakhraddin
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Mezahim Guliyev Mammadagha
Associate Professor,
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Keywords: decision-making, business analytics, artificial intelligence, prescriptive analytics, reinforcement learning, explainable AI, human-in-the-loop, AI governance.

Relevance

Business analytics systems give managers more information than ever, but information alone does not improve a decision. Since the work of Simon [1], management science has stressed that people decide under limited time, attention and data. Analytics was meant to reduce these limits [2]. Today artificial intelligence (AI) goes one step further: models no longer only describe or forecast, they recommend actions and, in some processes, make the decision themselves. This raises a practical question for organizations: which AI decision-making model suits which managerial task, and how can its quality be judged when accuracy alone does not show whether the decision was good?

Aim and objectives

This paper studies the use of AI-based decision-making models in business analytics systems and proposes criteria for evaluating them. To reach this aim, I classify the models by the degree of decision automation, show how prediction is turned into action, compare the main model families, and identify the risks that limit their use. On this basis I outline a practical framework for managers.

Main findings

Decision models differ by the degree of automation. Three levels can be distinguished: decision support, where the system provides insight and the manager decides; decision augmentation, where the system recommends and the manager approves; and decision automation, where the system acts on its own [3]. The level should depend on how often the decision is repeated, how costly an error is and how much reliable data exists. Frequent low-risk decisions, such as dynamic discounts or stock replenishment, suit automation; rare strategic decisions stay with people.

Prescriptive analytics connects prediction with action. A predictive model gives a probability or a forecast, but a decision also needs a goal, constraints and alternatives.

Prescriptive methods, such as linear and integer programming, simulation and rule engines, add this part [4]. Typical examples are a demand forecast combined with inventory optimization, or a churn score combined with a limited retention budget. Here the value comes from the combination, not from the forecast alone.

Reinforcement learning suits sequential decisions. In pricing, personalized offers and resource allocation, each decision changes future conditions. Reinforcement learning and contextual bandits learn from the results of earlier actions [5]. They need safe exploration or a reliable simulator, so in business practice they are usually introduced gradually, after controlled A/B tests.

Hybrid designs are the most common in practice. Expert rules, machine-learning predictions and optimization are often used together: the model estimates the outcome, the rules express company policy and legal limits, and the optimizer chooses the action. Such systems are easier to audit than a single complex model.

Decision quality must be measured by business results. Accuracy, AUC and other technical metrics do not show whether a decision creates value, especially when the cost of a false positive differs from the cost of a false negative [6]. More suitable indicators are profit or cost change against the current process, the share of decisions accepted by managers, decision time and the cost of errors. A new model should always be compared with a simple baseline, for example the existing rule or expert judgement.

Trust depends on explanation and control. Studies show that people often stop using an algorithm after seeing it make a mistake, even when it is better than human judgement on average [7]. Explainability methods such as SHAP help managers see why a recommendation was made [8], while the right to override and a clear record of overrides keep responsibility with people [9].

The main risks are data, drift and accountability. Poor data quality, changes in the data over time [10], hidden bias, unclear responsibility for automated decisions and the protection of corporate data limit the use of AI in decision-making. Risk management frameworks recommend treating these questions as a continuous process and not as a one-time check [11].

What can be done

First, organizations should classify their decisions by frequency, risk and data availability and choose the level of automation for each class. Second, they should build prediction and optimization as one chain, so that a forecast always ends in a defined action. Third, they should evaluate models by business indicators and compare them with a baseline before launch. Fourth, they should keep a human in the loop for high-impact decisions and provide explanations and an override option. Finally, they should monitor data drift, decision outcomes and bias, and assign a clear owner to every automated decision.

Conclusion

AI-based decision-making models move business analytics from showing information to recommending and executing actions. Their success depends less on the choice of a particular algorithm and more on three conditions: a decision level that matches the risk, evaluation by business results instead of technical accuracy, and

governance that keeps decisions explainable, monitored and under human responsibility.

References

1. Simon H.A. The New Science of Management Decision. New York: Harper & Row, 1960.

2. Chen H., Chiang R.H.L., Storey V.C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly. 2012. Vol. 36, No. 4. P. 1165–1188.

3. Shrestha Y.R., Ben-Menahem S.M., von Krogh G. Organizational Decision-Making Structures in the Age of Artificial Intelligence. California Management Review. 2019. Vol. 61, No. 4. P. 66–83.

4. Lepenioti K., Bousdekis A., Apostolou D., Mentzas G. Prescriptive Analytics: Literature Review and Research Challenges. International Journal of Information Management. 2020. Vol. 50. P. 57–70.

5. Sutton R.S., Barto A.G. Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2018.

6. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013.

7. Dietvorst B.J., Simmons J.P., Massey C. Algorithm Aversion: People Erroneously Avoid Algorithms After Seeing Them Err. Journal of Experimental Psychology: General. 2015. Vol. 144, No. 1. P. 114–126.

8. Lundberg S.M., Lee S.-I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30.

9. Doshi-Velez F., Kim B. Towards a Rigorous Science of Interpretable Machine Learning. arXiv:1702.08608. 2017.

10. Gama J. et al. A Survey on Concept Drift Adaptation. ACM Computing Surveys. 2014. Vol. 46, No. 4. Article 44.

11. NIST. Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2023.

KEY ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND METHODS IN BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS

Safarov Fakhraddin
MBA student
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Scientific supervisor:
Mezahim Guliyev Mammadagha
Associate Professor,
Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

Keywords: business intelligence, artificial intelligence, machine learning, predictive analytics, anomaly detection, large language models, explainable AI.

Relevance

Organizations produce more data every day: transactions, event logs, customer requests and sensor readings. Classic business intelligence (BI) systems turn this data into reports and dashboards that explain what has already happened. They are much weaker at explaining why it happened, what will happen next and what should be done about it [1]. Artificial intelligence (AI) fills this gap. Forecasting, automatic search for patterns and natural-language interfaces are now built into many BI platforms and move them from reporting tools towards decision-support systems. For managers and analysts the question is no longer whether to use AI in BI, but which models fit which task and under what conditions they can be trusted.

Aim and objectives

This paper reviews the key AI models and methods used in modern BI systems. To do this, I describe how BI has moved from descriptive to predictive and prescriptive analytics, group the main models by the task they solve, compare the ways of integrating AI into a BI environment, and point out the main limits of its use. On this basis I suggest practical steps for organizations.

Main findings

BI is moving from describing the past to guiding action. Analytics is usually divided into four levels: descriptive, diagnostic, predictive and prescriptive [1]. Traditional BI covers the first two with OLAP cubes, SQL queries and visualization. AI methods extend it to the last two and, through natural-language interfaces, lower the entry barrier for users who do not know SQL.

Forecasting models predict demand and financial indicators. Time-series forecasting of sales, stock levels and revenue is one of the most requested BI tasks. Classical statistical models such as exponential smoothing and ARIMA remain strong baselines [2], while gradient boosting and recurrent neural networks such as LSTM capture more complex patterns [3; 4]. Many BI platforms now offer automatic forecasts that choose seasonality and confidence intervals without user input.

Classification, regression and clustering explain customers and risks. Supervised models, mainly logistic regression, decision trees, random forests [5] and XGBoost [4], are used for churn prediction, credit scoring and purchase probability. On tabular business data, tree ensembles are still a reliable choice because of their accuracy and relative transparency [6]. Unsupervised methods, such as k-means and hierarchical clustering, split customers and products into segments that can be added to dashboards as a new dimension of analysis.

Anomaly detection turns dashboards into alerts. Statistical rules, Isolation Forest [7] and autoencoders [3] find unusual values in revenue, transactions or process data. Instead of checking reports by hand, a manager receives a signal when a metric leaves its normal range, often together with a list of the factors that explain the deviation.

Natural language and generative AI make analytics conversational. Text-to-SQL models translate a question written in plain language into a database query; benchmarks such as Spider show that complex multi-table queries remain difficult [8]. Large language models built on the Transformer architecture [9] now act as BI assistants: they write formulas, build charts and summarize dashboards. To reduce invented answers, retrieval-augmented generation (RAG) supplies the model with verified company data before it answers [10]. In practice the most reliable design lets the model query a governed semantic layer, so that numbers come from the data warehouse and not from the model.

Explainable AI builds trust in model outputs. Business users accept a forecast more readily when they understand it. The LIME [11] and SHAP [12] methods show how much each input feature contributed to a particular prediction. This matters especially in banking, insurance and healthcare, where decisions must be justified.

AI can be integrated in three ways. The first is built-in functions of the BI platform (automatic forecasts, clustering, anomaly alerts), which are simple but allow little tuning. The second is connecting external machine-learning services through an API, which is flexible but requires mature MLOps processes. The third is a semantic layer combined with an LLM assistant. In all cases a large part of the technical effort goes not into the models themselves but into the surrounding data pipelines and infrastructure [13].

Several limits slow adoption. The main ones are poor data quality, hard-to-interpret complex models, hallucinations of language models, data security and privacy when corporate data is sent to external services, drift of models over time, and a shortage of staff with data skills.

What can be done

First, organizations should fix data quality and build a single semantic layer before adding AI, because no model can compensate for unreliable data. Second, they should match the method to the task: statistical or tree-based models for forecasting and scoring on tabular data, LLMs for language interfaces and summaries. Third, they should use explainability tools and keep a human in the loop for high-impact decisions. Fourth, they should control access rights and avoid sending sensitive data to external models without anonymization. Finally, they should monitor model quality and the real

business effect, for example forecast error, time saved on reporting and the share of decisions supported by analytics.

Conclusion

AI turns BI systems from tools for reporting into platforms that support decisions. Forecasting, classification, clustering, anomaly detection, natural-language interfaces, generative models and explainable AI complement each other and cover the whole analytical cycle, from describing data to recommending actions. The success of such systems depends on three things: reliable data with a clear semantic layer, a model that fits the task, and processes that keep results explainable, secure and monitored over time.

References

1. Chen H., Chiang R.H.L., Storey V.C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly. 2012. Vol. 36, No. 4. P. 1165–1188.

2. Hyndman R.J., Athanasopoulos G. Forecasting: Principles and Practice. 3rd ed. Melbourne: OTexts, 2021.

3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

4. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2016. P. 785–794.

5. Breiman L. Random Forests. Machine Learning. 2001. Vol. 45. P. 5–32.

6. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. 2nd ed. New York: Springer, 2009.

7. Liu F.T., Ting K.M., Zhou Z.-H. Isolation Forest. Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Data Mining. 2008. P. 413–422.

8. Yu T. et al. Spider: A Large-Scale Human-Labeled Dataset for Complex and Cross-Domain Semantic Parsing and Text-to-SQL Task. Proceedings of EMNLP. 2018. P. 3911–3921.

9. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30.

10. Lewis P. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33.

11. Ribeiro M.T., Singh S., Guestrin C. “Why Should I Trust You?”: Explaining the Predictions of Any Classifier. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD. 2016. P. 1135–1144.

12. Lundberg S.M., Lee S.-I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30.

13. Sculley D. et al. Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems. Advances in Neural Information Processing Systems. 2015. Vol. 28.

PERSONNEL MANAGEMENT MATRIX: THE CASE OF ROAD TRANSPORT ENTERPRISES

Shevchenko Inna
Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv National Automobile and Highway University

Stohul Kira
Higher Education Student, Kharkiv National Automobile and Highway University

Road transport is a strategically important part of the transport system, possessing competitive advantages in the carriage of freight and passengers over short and medium distances. In Ukraine, under martial law, the importance of road transport has increased significantly due to the absence of air travel, substantial limitations on water transport, and the instability of rail transport caused by damage to tracks and rolling stock, as well as unreliable power supply. This situation was naturally reflected in the statistical data: the share of road transport in the freight and passenger transportation markets increased compared to pre-war levels. Despite rising demand for the services of road transport enterprises and the strengthening competitive position of road transport, Ukraine's road transport sector is in a state of crisis. Notwithstanding intermittent shortages and the increasing cost of gasoline and diesel, the destruction of part of the vehicle fleet, and logistical turbulence, the most acute problem facing Ukrainian road transport enterprises is a profound staffing crisis.

According to a World Bank research [1], road transport enterprises in Ukraine are experiencing an acute shortage of personnel; consequently, on the national labor market, the demand for truck and bus drivers, logistics specialists and dispatchers, as well as vehicle maintenance and repair mechanics, significantly exceeds the supply. Under these conditions, road transport enterprises in Ukraine face the complex challenges of retaining their workforce, ensuring an increase in employee labor productivity, and achieving cost-efficiency regarding personnel remuneration.

Given the complexity and multifaceted nature of personnel management in road transport enterprises, we propose prioritizing specific areas of personnel management using a matrix approach − specifically by comparing the growth indices of employee labor productivity (ELP) against profitability of labor costs (PLC). Thus a practical tool for similar prioritization is the personnel management matrix for road transport enterprises, which consists of four quadrants − quadrant I "Management of continuous development and careers of personnel", quadrant II "Management of organization and motivation of personnel work", quadrant III "Management of recruitment, onboarding and training/retraining of personnel" and quadrant IV "Corporate culture management" (Fig. 1).

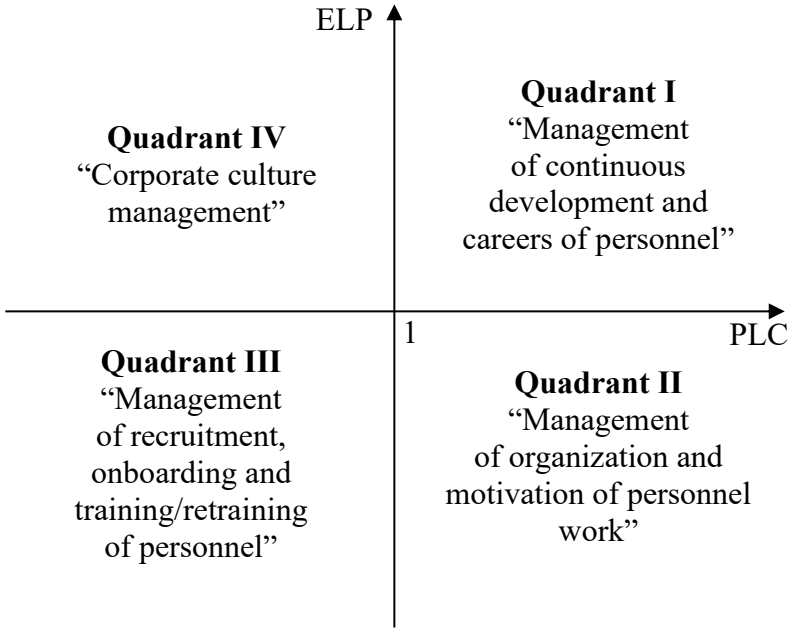


Figure 1. Personnel management matrix for road transport enterprises
Source of the figure: developed by the authors.

Personnel management in road transport enterprises encompass all four quadrants of this matrix. So each of the quadrants of this matrix provides for the prioritization of certain measures for the management of personnel of road transport enterprises:

− quadrant I prioritizing measures for professional development planning, continuous vocational training, development of professional competencies (including talent and knowledge management programs), career management, and motivation of drivers, conductors, dispatchers, logisticians etc. for professional development;

− quadrant II prioritizing measures for rationalization of transportation process, management of labor discipline (including mandatory tachographs), improvement of remuneration systems, and the development of work motivation systems;

− quadrant III prioritizing measures for workforce planning, improvement of recruitment systems, standardization of employment documentation, pre-onboarding, onboarding and professional adaptation, and training/retraining (including the engagement of combat veterans, persons with disabilities, and internally displaced persons in employment at road transport enterprises);

− quadrant IV prioritizing measures for shaping corporate values, improving internal communication and teamwork, fostering a culture of social responsibility (including the comprehensive safety of the transportation process), and cultivating an innovation-oriented culture.

Future research prospects lie in the practical testing of the personnel management matrix for Ukrainian road transport enterprises.

References

1. Kurshitashvili, N., Lungu, E., Hoftijzer, M.A., Vazhnenko, A., Bespalov, D., Myroshnychenko, O., Hanushevych, I. (2025), On the Road to Recovery: Addressing Ukraine's Transport Labor Shortages. Washington, D.C.: World Bank Group. 71 p.

РОЛЬ КОМУНІКАЦІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Бойда С.В.,
к.е.н, доцент, доцентка кафедри економічної теорії, менеджменту і адміністрування,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

У сучасних умовах зростання конкуренції та швидких змін на ринку підприємствам важливо не лише адаптуватися до нових умов, а й цілеспрямовано формувати ефективну систему комунікацій. Саме вона є одним із ключових чинників їхнього розвитку та конкурентного успіху. *Комунікаційна конкурентоспроможність підприємства* означає його здатність налагоджувати, підтримувати й розвивати результативні зв'язки з усіма зацікавленими сторонами – клієнтами, партнерами, працівниками, інвесторами та суспільством. Такі комунікації необхідні для досягнення стратегічних цілей і збереження сильних позицій на ринку. Це поняття включає декілька взаємопов'язаних вимірів: репутаційний капітал, якість клієнтського сервісу, ефективність внутрішніх комунікацій та рівень цифрової присутності [1, с. 346-347].

Ефективна внутрішня комунікація забезпечує узгодженість дій між підрозділами, прискорює процес прийняття управлінських рішень, підвищує мотивацію працівників і сприяє зменшенню кількості організаційних конфліктів [2; 3].

Серед основних механізмів впливу внутрішніх комунікацій на конкурентоспроможність підприємства варто виокремити такі:

1. *Прискорення інноваційних процесів.* Відкритий обмін ідеями між співробітниками стимулює створення нових рішень і підвищує здатність організації швидко реагувати на зміни ринкових умов.

2. *Зростання залученості персоналу.* Прозора взаємодія між керівництвом і працівниками формує у персоналу відчуття причетності до цілей підприємства, що позитивно впливає на продуктивність праці.

3. *Зменшення операційних ризиків.* Чітко визначені правила комунікації допомагають уникати помилок, дублювання функцій та втрати важливої інформації.

4. *Розвиток організаційної культури.* Через внутрішні комунікації поширюються корпоративні цінності, що сприяє формуванню єдиної ідентичності підприємства та згуртованості колективу.

Зовнішні комунікації підприємства спрямовані на створення позитивного сприйняття компанії серед широкого коло стейкхолдерів. Їхня ефективність безпосередньо впливає на обсяги продажів, рівень довіри до бренду, а також на можливість підприємства залучати нових клієнтів і додаткові ресурси.

Основними функціями зовнішніх комунікацій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства є:

- формування та підтримання впізнаваності бренду на цільових ринках;
- залучення нових споживачів і утримання наявних клієнтів шляхом персоналізованої комунікації;
- управління репутацією підприємства в медіапросторі та соціальних мережах;
- налагодження партнерських відносин і залучення інвестицій;
- забезпечення відкритості та прозорості діяльності компанії для регуляторних органів і громадськості.

Вплив внутрішніх і зовнішніх комунікацій на формування конкурентних переваг підприємства узагальнено на рисунку 1.

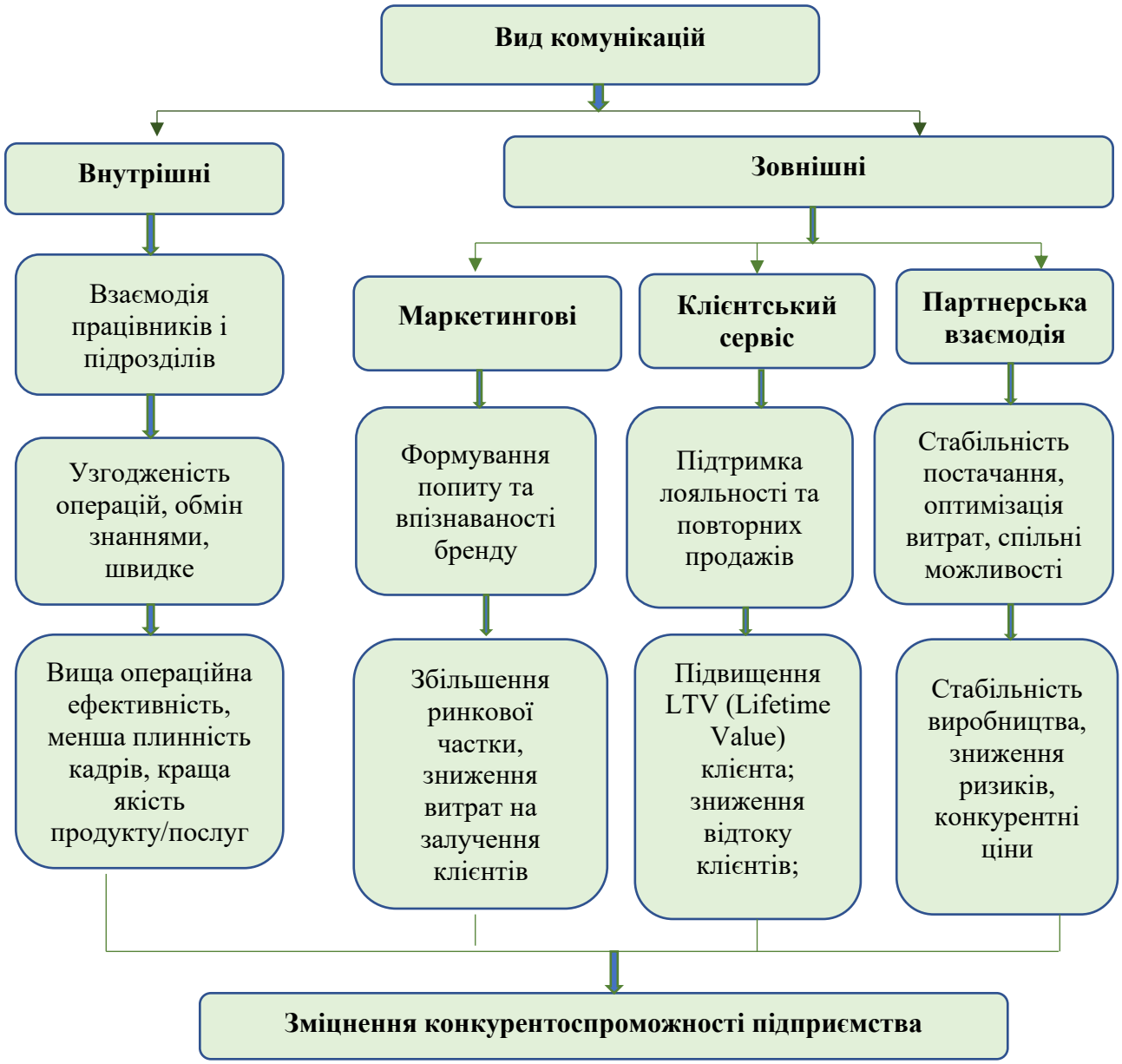


Рис. 1. Вплив внутрішніх і зовнішніх комунікацій на конкурентоспроможність підприємства*

**побудовано автором на основі [4, с. 35-36]*

Отже, у стратегічному контексті комунікації слід розглядати як ключову організаційну компетенцію, що сприяє формуванню стійких конкурентних переваг. Згідно з ресурсним підходом, основою таких переваг є ресурси, які мають цінність, є рідкісними, складними для відтворення та не мають рівноцінних замінників. Саме таким ресурсом є *система комунікаційних відносин* підприємства. Вона формується протягом тривалого часу, тому її відтворення конкурентами є складним.

У сучасних умовах комунікаційні стратегії підприємств змінюються під впливом розвитку цифрових технологій та зростання вимог споживачів до взаємодії з брендами. Аналіз цих змін дає змогу визначити основні тенденції, що впливають на формування *комунікаційної конкурентоспроможності підприємств* [5] :

1. *Автентичність комунікацій*. Відкритість та відповідність повідомлень реальним діям підприємства стають важливими чинниками довіри споживачів.

2. *Інтерактивність, візуальна виразність і простота контенту*. Короткі відео, зокрема Reels і Shorts, технології доповненої та віртуальної реальності, а також персоналізовані візуальні матеріали можуть підвищувати конверсію на 20-30%.

3. *Застосування штучного інтелекту*. Технології ШІ розширюють можливості автоматизації персоналізованої взаємодії та аналізу даних, даючи змогу своєчасно коригувати комунікаційні стратегії.

4. *Формування та розвиток спільнот*. Об’єднання споживачів навколо підприємства або бренду створює стійку мережу лояльних прихильників.

5. *Розвиток антикризових комунікацій*. Оперативний зворотний зв’язок і прозоре інформування зацікавлених сторін допомагають обмежувати репутаційні ризики.

6.

Список літератури

1. Остапчук Т.П., Бірюченко С.Ю., Бєляков Д.О. Сучасні тренди стратегічного управління маркетинговими та рекламними комунікаціями в системі менеджменту підприємства. *Бізнес Інформ.* 2025. № 3. С. 344-352. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-3-344-352

2. Андрощук І.О., Пітел Н.С., Липчанський В.О. Комунікаційна стратегія підприємства як засіб уникнення конфліктних ситуацій в сучасному бізнес-середовищі. *Економіка та суспільство*. 2025. № 73. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-139

3. Назаренко С.А., Матюшенко Н.Р. Вплив внутрішніх комунікацій на ефективність діяльності підприємств. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-92

4. Головчук Ю.О., Паламаренко Я.В., Лепетан І.М. Комунікаційний менеджмент як складова стратегічного управління організацією. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 13. С. 31-38. https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.13

5. Що мають знати комунікаційники у 2025 році: топ трендів у комунікаціях... *Happy Monday*. URL: https://happymonday.ua/trendy-v-komunikatsiiakh-2025 (дата звернення: 07.11.2026).

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДУ ДО ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ADKAR НА ТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Гордєєва Діана Сергіївна
здобувачка (магістерського) рівня вищої освіти
Національний транспортний університет

Ігнатюк Вікторія Василівна
к.т.н. доцент кафедри менеджменту
Національний транспортний університет

Основою для розроблення запропонованого підходу є праця Джеффрі Гіатта (Jeff Hiatt) ADKAR: A Model for Change in Business, Government, and Our Community [1], у якій автор обґрунтував модель індивідуальних змін, що складається з п’яти послідовних елементів: усвідомлення необхідності змін (Awareness), бажання брати в них участь (Desire), знання про те, як здійснювати зміни (Knowledge), здатності застосовувати отримані знання на практиці (Ability) та закріплення нових підходів у роботі (Reinforcement). Завдяки цій моделі є можливість розглядати зміни через призму готовності окремого працівника до їх прийняття та реалізації. Тим не менш її практичне застосування на транспортних підприємствах потребує врахування специфіки професійної діяльності персоналу, режимів роботи та вимог безпеки.

Іншим важливим для дослідження є наукове напрацювання A. Durga Sree, A Study on Employee Conviction to Change – With Special Reference to Telangana State Road Transport Corporation [2]. В якій досліджено ставлення працівників до змін на прикладі державної транспортної корпорації штату Телангана в Індії. Ця праця дає змогу обґрунтувати важливість урахування переконань працівників, їхнього ставлення до запроваджуваних нововведень і можливого опору змінам. Це особливо актуально для транспортних підприємств, оскільки успішність перетворень залежить як від управлінських рішень, так і великою мірою від готовності персоналу змінювати звичні способи виконання роботи.

Сучасний напрям досліджень представлено у праці Juliana Basulo-Ribeiro, André Correia, Cátia Salgado та Leonor Teixeira, Readiness for Change in Port Digitalisation: Applying ADKAR to Interorganisational Leadership among Transport Companies [3]. Автори розглядають застосування моделі ADKAR у контексті цифровізації портової діяльності та взаємодії транспортних компаній. Дослідження порушує питання готовності до цифрових змін і важливості різних складових процесу адаптації. Ця праця є актуальною для обґрунтування необхідності комплексного підходу до управління змінами в транспортному комплексі, де впровадження нових технологій потребує розуміння їхньої

необхідності та відповідних знань, практичних навичок і подальшого використання нових інструментів у роботі.

Аналіз зазначених праць дає підстави для висновку, що модель ADKAR є теоретичною основою управління індивідуальними змінами, а дослідження транспортної галузі підтверджують важливість урахування ставлення персоналу до нововведень і його готовності до адаптації. Водночас актуальним залишається питання розроблення такого механізму застосування моделі, який пов'язував би виявлені труднощі працівників на кожному з п'яти етапів ADKAR із конкретними управлінськими заходами з урахуванням професійних обов'язків, режиму роботи та вимог безпеки.

На цій основі пропонується вдосконалити підхід до застосування моделі ADKAR шляхом розроблення диференційованого алгоритму діагностики бар'єрів індивідуальних змін і вибору відповідних заходів для різних категорій персоналу транспортних підприємств. Такий алгоритм передбачатиме визначення проблемного етапу адаптації працівника, встановлення причин виникнення труднощів, добір адресних управлінських рішень та оцінювання їх результативності. Запропоноване доопрацювання спрямоване на підвищення практичної ефективності моделі ADKAR в умовах динамічного середовища.

Особливістю запропонованого підходу є те, що управлінські рішення приймаються не однаково для всіх працівників, а залежно від виявлених проблем, професійних обов'язків, режиму роботи та специфіки змін. Алгоритм відображений у чотирьох етапах:

Етап 1. Діагностика готовності працівника до змін.

На першому етапі пропонується оцінювати готовність працівника до впровадження змін за п'ятьма складовими моделі ADKAR, які були описані вище.

Для цього можуть використовуватися такі інструменти, як короткі опитування, індивідуальні бесіди з працівниками, перевірка теоретичних знань і оцінювання практичних навичок. Методи оцінювання мають відповідати конкретному етапу змін. Наприклад, усвідомлення необхідності впровадження нової CRM-системи можна перевірити за допомогою опитування, а здатність користуватися нею – через виконання практичного завдання.

Під час діагностики важливо враховувати професійну специфіку працівників. Для водіїв важливими можуть бути розуміння нових процедур і дотримання вимог безпеки, для диспетчерів – здатність працювати з оновленими інформаційними системами, а для логістів – уміння використовувати нові інструменти планування перевезень.

Результатом першого етапу є визначення сильних сторін і проблемних складових готовності кожного працівника до змін.

Етап 2. Визначення індивідуального бар'єра.

На другому етапі необхідно встановити причини, через які працівник відчуває труднощі під час адаптації до змін. Важливо не обмежуватися фіксацією низького рівня готовності, а з'ясувати, що саме перешкоджає успішному переходу до нових умов роботи.

Наприклад, якщо працівник не розуміє причину впроваджує нової технології, проблема пов'язана з недостатнім усвідомленням необхідності змін. Якщо він розуміє їхню мету, але не бажає відмовлятися від звичних способів роботи, причиною може бути недостатня мотивація або недовіра до нововведень. Якщо працівник позитивно ставиться до змін, але не володіє необхідними знаннями, йому потрібне навчання. Якщо знання є, проте виникають труднощі з практичним виконанням завдань, необхідні тренування та професійна підтримка.

Окрему увагу слід приділяти зовнішнім обмеженням, характерним для транспортної галузі: змінним графікам, обмеженому часу для навчання, віддаленості робочих місць, недостатньому технічному забезпеченню та нормативним вимогам.

Таким чином, результатом другого етапу є визначення конкретного бар'єра, який необхідно усунути, та його причин. Це дає змогу уникнути ситуації, коли керівництво застосовує загальні заходи, що не відповідають реальним потребам працівника.

Етап 3. Вибір адресного управлінського заходу.

На третьому етапі пропонується обирати управлінські заходи відповідно до визначеного бар'єра, категорії персоналу та характеру змін. Основний принцип полягає в тому, що кожна проблема повинна мати відповідний спосіб розв'язання.

Якщо працівникам бракує розуміння необхідності змін, доцільно проводити інформаційні зустрічі, пояснювати причини нововведень та очікувані результати. Якщо проблема полягає у відсутності мотивації, варто залучати працівників до обговорення змін, враховувати їхні пропозиції та пояснювати особисті й професійні переваги нових підходів. За недостатнього рівня знань доцільно організовувати навчання, інструктажі та надавати покрокові інструкції. Якщо працівник має необхідні знання, але не може впевнено застосовувати їх на практиці, слід передбачити тренування, наставництво та поступове виконання нових завдань під контролем відповідальної особи. Для закріплення змін можна використовувати зворотний зв'язок, регулярний контроль, підтримку керівника та визнання досягнутих результатів.

Для транспортних підприємств важливо адаптувати ці заходи до режиму роботи персоналу. Наприклад, для працівників зі змінним графіком можна організувати короткі навчальні сесії перед початком зміни, а для персоналу, який працює на різних об'єктах, – забезпечити доступ до дистанційних навчальних матеріалів. Водночас навчання та перевірка навичок, пов'язаних із безпекою руху й експлуатацією транспортних засобів, повинні відповідати встановленим нормативним вимогам.

Результатом третього етапу є формування індивідуального комплексу заходів, спрямованих на усунення виявлених бар'єрів і забезпечення успішного проходження працівником процесу змін.

Етап 4. Повторне оцінювання результатів.

На завершальному етапі необхідно перевірити, чи дали застосовані заходи очікуваний результат. Для цього проводиться повторне оцінювання відповідної

складової ADKAR, за якою раніше було виявлено труднощі. За потреби також перевіряється, чи не виникли додаткові проблеми на інших етапах.

Оцінювання може передбачати повторне опитування працівника, перевірку знань, виконання практичного завдання, аналіз помилок під час роботи та спостереження за використанням нових інструментів у повсякденній діяльності. Наприклад, після навчання роботі з CRM-системою необхідно перевірити не лише те, чи працівник розуміє її функції, а й те, чи може він самостійно виконувати необхідні операції та чи продовжує використовувати систему надалі.

Якщо очікуваних результатів не досягнуто, працівник повертається до відповідного етапу алгоритму: повторно визначаються причини труднощів і коригуються управлінські заходи. Якщо ж бар'єр усунуто, а нові підходи стабільно застосовуються в роботі, зміни можна вважати закріпленими на індивідуальному рівні.

Для оцінювання результативності доцільно використовувати такі показники, як зміна результатів повторного тестування, рівень виконання практичних завдань, кількість помилок під час роботи з новим інструментом, частота його використання та дотримання встановлених процедур. Конкретні показники слід обирати залежно від виду змін і функціональних обов'язків працівників.

Отже, запропонований алгоритм передбачає перехід від загального використання моделі ADKAR до послідовної системи діагностики, визначення індивідуальних бар'єрів, вибору адресних заходів і повторного оцінювання їх результативності. Його особливість полягає в поєднанні п'яти складових ADKAR із конкретними управлінськими рішеннями, які враховують професійну специфіку транспортного персоналу та умови діяльності підприємства.

Список літератури

1. Hiatt J. ADKAR: A Model for Change in Business, Government, and Our Community. – Loveland, Colorado : Prosci Learning Center Publications, 2006. – 146 p. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://books.google.com.ua/books/about/ADKAR.html?id=mVMUPQAACAAJ&redir_esc=y

2. Sree A. Durga. A Study on Employee Conviction to Change-With Special Reference to Telangana State Road Transport Corporation. Asian Journal of Management. 2018. Vol. 9, Issue 1. P. 223–226. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://indianjournals.com/article/ajm-9-1-034.

3. Basulo-Ribeiro J., Correia A., Salgado C., Teixeira L. Readiness for Change in Port Digitalisation: Applying ADKAR to Interorganisational Leadership among Transport Companies. Procedia Computer Science. 2026. Vol. 277. P. 1953–1962. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050926003534.

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЇХ РОЛЬ У ФУНКЦІОНУВАННІ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Топчій К. В.
Студентка
Національний транспортний університет

Ігнатюк В. В.
к.т.н., доцентка кафедри менеджменту
Національний транспортний університет

Транспортно-логістична система, як і будь-яка організація, від невеликого перевізника до міжнародного логістичного оператора, функціонує не хаотично, а на основі певних правил, що узгоджують дії людей, транспортних засобів і вантажопотоків. Такими правилами є принципи організації. Вони відображають об'єктивні закономірності практики управління: відповідно до них утворюються органи управління, встановлюються взаємини між рівнями управління, між організаціями та державою, застосовуються певні методи управління [2]. Умови роботи транспорту й логістики постійно змінюються, тому питання про те, за якими принципами будувати й узгоджувати діяльність таких систем, залишається актуальним.

Основи вчення про принципи закладено у працях засновників класичних шкіл управління Ф. Тейлора [4] та А. Файоля [5]. Сучасні підходи подано в підручниках з теорії організації Г. Монастирського [3], Ю. Білявської та Н. Микитенко [1], у працях О. Кириченко [2]. Проте в навчальній літературі принципи переважно розглядають у загальному вигляді, тоді як їхня роль у транспортно-логістичних системах, де взаємодіють різні види транспорту, склади, термінали та контролюючі органи, потребує окремого розгляду.

Метою роботи є розкриття сутності, класифікації та змісту загальних принципів організації, а також визначення їхньої ролі у функціонуванні транспортно-логістичних систем.

Таблиця 1.1. – Визначення поняття «Принципи організації»

Автор	Визначення
Ф. Тейлор [4]	Принципи організації – це, на думку Ф. Тейлора, науково обґрунтовані принципи управління працею, що замінюють емпіричні «правила великого пальця» вивченням кожного елемента роботи, науковим добором і навчанням працівників та співпрацею керівників і виконавців.

А. Файоль [5]	Принципи організації – це, на думку А. Файоля, загальні принципи адміністрування (поділ праці, дисципліна, єдність розпорядництва, єдність керівництва, справедливість, ініціатива та інші), від урахування яких залежить здорове функціонування соціального організму підприємства.
Г. Монастирський [3]	Принципи організації – це, на думку Г. Монастирського, положення, сформульовані на основі законів і закономірностей організації, практичне застосування яких підвищує обґрунтованість управлінських рішень, дозволяє повніше використовувати ресурси та запобігати помилкам і втратам.
О. Кириченко, Н. Клименко [2]	Принципи організації – це відображення об'єктивних закономірностей практики управління, відповідно до яких формуються органи управління, встановлюються взаємини між рівнями управління, між організаціями та державою, обираються методи управління.

Як показано в таблиці 1.1, автори по-різному, але в основному схоже, інтерпретують принципи організації: від наукових засад організації праці (Ф. Тейлор) та загальних принципів адміністрування (А. Файоль) до відображення закономірностей управління (Г. Монастирський, О. Кириченко).Узагальнюючи, принципи організації – це базові правила, ідеї та норми, за якими створюються й працюють будь-які системи: компанії, державні органи, виробничі та транспортно-логістичні процеси. Вони впорядковують роботу, роблять її чіткою та ефективною. Принципи не вигадуються довільно, а випливають із законів і закономірностей управління [1; 3].

На межі XIX-XX ст. засновник школи наукового менеджменту Ф. Тейлор сформулював чотири принципи управління індивідуальною працею робітників: заміна емпіричних правил науковим підходом до кожного елемента роботи; науковий добір, навчання і розвиток працівників; співпраця керівників і виконавців для того, щоб робота виконувалася за науково обґрунтованими методами; розподіл роботи та відповідальності між керівництвом і робітниками [4]. Засновник класичної адміністративної школи А. Файоль у праці «Загальне і промислове управління» (1916 р.) [5] запропонував систему із 14 принципів, серед яких поділ праці, авторитет і відповідальність, дисципліна, єдність розпорядництва та керівництва, підпорядкування особистого інтересу загальному, винагорода персоналу, централізація, ієрархія, порядок, справедливість, сталість персоналу, ініціатива та єдність персоналу [3; 5]. Принципи управління 90-х рр. XX ст. приділяють основну увагу соціальному аспекту управління.

Принципи поділяють на загальні, що діють для всіх організацій і ситуацій; часткові та ситуативні, характерні для певної сфери або ситуації; а також принципи, притаманні певному стану організації, статичному чи динамічному [2].

У науковій літературі також виокремлюють три групи принципів [2]:

– структурні (розподіл праці, єдність мети та управління, співвідношення централізації і децентралізації, влада і відповідальність): забезпечують чітку взаємодію між загальними цілями та завданнями й поділ їх на частковіші;

– принципи процесу (справедливість, дисципліна, винагорода персоналу, корпоративний дух, єдність команд, підпорядкування головному інтересу): зумовлюють характер і зміст діяльності керівників, їхні взаємини з підлеглими;

– принципи кінцевого результату (порядок, стабільність, ініціатива): визначають оптимальні характеристики організації.

Правильно сформована й цілеспрямована організація характеризується порядком та стабільністю, а її працівники виявляють ініціативу і сумлінність при виконанні обов'язків.

Серед загальних принципів зазвичай виокремлюють одинадцять [1; 3]. Далі кожен з них розкрито та проілюстровано прикладом із транспортної логістики.

Зворотний зв'язок. Будь-яка система управління складається з керуючої та керованої підсистем, між якими циркулює інформація. Порівняння інформації на вході й виході дає змогу оцінити стан системи. Зворотний зв'язок буває позитивним, що підсилює дію сигналу, і негативним, що нейтралізує небажані відхилення [2]. Приклад: супутниковий моніторинг рейсу дозволяє диспетчеру скоригувати маршрут.

Розвиток. Це необоротна спрямована зміна системи. Вона може бути еволюційною (поступовою) або революційною (стрибкоподібною), прогресивною чи регресивною, причому спочатку зміни можуть охоплювати лише окремий компонент системи [2]. Приклад: поступовий перехід перевізників від паперових документів до електронних накладних та систем відстеження вантажів.

Змагальність, конкуренція. Життєздатність системи залежить від розвитку конкуренції, яка виявляє найефективніші шляхи розвитку. Водночас конкуренція суперечлива: вона стимулює ефективні рішення, але може призводити до банкрутств і недобросовісних практик. Приклад: конкуренція перевізників за тарифами й термінами доставки спонукає їх знижувати витрати та покращувати сервіс.

Додатковість. Організаційні системи поєднують об'єктивні, прогнозовані начала з випадковими, стихійними. Їхня діалектична взаємодія і становить зміст цього принципу. Приклад: у запланований рейс неминуче втручаються випадкові чинники – затори, погода, затримки на кордоні.

Відповідність цілей. Цілі організації мають своєчасно забезпечуватися ресурсами за допомогою програмно-цільової технології з визначенням засобів, методів, термінів і контролю виконання. Приклад: мета «доставити вантаж у

строк» потребує водіїв, транспорту, палива й маршруту, забезпечених до початку рейсу.

Прямий зв'язок. Виробничі та інформаційні процеси повинні відбуватися найкоротшим шляхом, щоб уникнути додаткових витрат і спотворень. Навіть достовірна й цінна інформація, пройшовши довгий шлях і надійшовши надто пізно, може виявитися недостовірною та дезорієнтувати [2]. Приклад: пряма доставка вантажу без зайвих перевалок.

Ритмічність. Виробничі та інформаційні процеси мають відбуватися рівномірно протягом заданих часових інтервалів. Ритмічність узгоджує продуктивність праці на різних ділянках єдиного технологічного процесу [2]. Приклад: регулярні графіки руху транспорту.

Відповідність розпорядництва та підпорядкування. Кожен працівник має одного лінійного керівника та будь-яку кількість функціональних. Залежно від пріоритетних процедур функції керівника бувають адміністративні, технологічні або патронажні. Приклад: водій отримує завдання від одного диспетчера, а технічні й митні питання допомагають вирішувати фахівці відповідних служб.

Відповідність ефективності й економічності. Для кожної організації потрібно знайти баланс між результатом і витратами, причому пріоритет належить ефективності. Економічність позитивна при зменшенні витрат і негативна при їх зростанні. Приклад: найдешевший маршрут не завжди прийнятний, якщо через нього зривається строк доставки.

Оптимальне поєднання централізації і децентралізації. Необхідно знайти оптимальне співвідношення адміністративних, технологічних і патронажних функцій управління, вчасно об'єднуючи або роз'єднуючи підрозділи залежно від сигналів, таких як падіння попиту чи зростання витрат. Приклад: єдиний диспетчерський центр координує роботу філій і терміналів, залишаючи їм право оперативних рішень на місці.

Синхронізація. Серед процесів або підрозділів визначають постійний чи тимчасовий центр синхронізації, під режим якого підлаштовуються інші. Це забезпечує гнучкість: частини системи можна підсилювати, послаблювати або переорієнтовувати, не змінюючи її складу [2]. Приклад: узгодження графіків залізниці, автотранспорту та терміналу в мультимодальному вузлі.

Кожен принцип регулює свій аспект діяльності організації: інформаційний (зворотний і прямий зв'язок), ресурсний (відповідність цілей, ефективність і економічність), структурний (централізація і децентралізація, синхронізація). Діють вони не окремо, а у взаємозв'язку. Крім того, низка принципів має діалектичний характер: прогрес і регрес, централізація і децентралізація, стабільність і гнучкість. Завдання управлінця полягає не в усуненні однієї зі сторін, а в пошуку оптимального співвідношення між ними залежно від ситуації. Для транспортно-логістичних систем, у яких одночасно працюють перевізники, експедитори, термінали та митні служби, така взаємодія принципів особливо важлива: збій в одній ланці, наприклад порушення ритмічності, негайно позначається на всьому ланцюгу доставки.

Принципи організації становлять об'єктивну основу управління: вони випливають із закономірностей практики управління та пройшли шлях від принципів Тейлора і Файоля до сучасної системи загальних принципів. За рівнем узагальнення їх поділяють на загальні, часткові та ситуативні, а за змістом – на структурні, принципи процесу та принципи кінцевого результату.

Одинадцять загальних принципів, від зворотного зв'язку та розвитку до синхронізації, утворюють цілісну систему, яка забезпечує одночасно стійкість і гнучкість організації. Ефективність організації залежить від балансу протилежних начал, тому знання принципів та вміння застосовувати їх у взаємозв'язку є важливою умовою успішного управління, зокрема й у транспортно-логістичних системах. Для них особливо значущими є зворотний і прямий зв'язок, ритмічність та синхронізація, які забезпечують злагоджену роботу різних видів транспорту, терміналів і служб та своєчасну доставку вантажів.

Список літератури

1. Білявська Ю. В., Микитенко Н. В. Теорія організації: підручник. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 424 с. DOI: https://doi.org/10.31617/p.knute.2019-791

2. Кириченко О., Клименко Н. Вплив принципів організації на процес її функціонування. Київ: Університет економіки та права «КРОК». С. 472–474. URL: https://dspace.krok.edu.ua/bitstreams/23dfbfcd-48b7-454f-a57a-87f0b4a0b161/download (дата звернення: 14.10.2026).

3. Монастирський Г. Л. Теорія організації: підручник. 2-ге вид., допов. й перероб. Тернопіль: Крок, 2019. 368 с. URL: https://dspace.wunu.edu.ua/jspui/bitstream/316497/37776/1/Teoriia%20orhanizatsii%202019.pdf (дата звернення: 14.10.2026).

4. Taylor F. W. The Principles of Scientific Management. New York; London: Harper & Brothers, 1911. 77 p. URL: https://www.gutenberg.org/ebooks/6435 (дата звернення: 14.10.2026).

5. Вчення про управління Анрі Файоля: функції, принципи та правила. Реферат. Освіта.ua. URL: https://osvita.ua/vnz/reports/management/15388/ (дата звернення: 14.10.2026).

SNATUS OF POST-VACCINATION IMMUNITY AGAINST SARS-COV-2

Baieva Olena,
DSc, Full Professor
PHEE «Kyiv Medical University»

From the perspective of modern retrospective analysis, the conclusion of the active phase of the COVID-19 pandemic and the transition of the infection to an endemic status were made possible precisely by the implementation of a mass immunization strategy in 2021. At that time, the global rollout of specific immunoprophylaxis was an unavoidable necessity, driven by the critical state of the global healthcare system and the absence of other effective tools to control the epidemic process.

The primary driver for the mass vaccination campaign of 2021 was the urgent need to prevent the collapse of medical institutions. The rate of hospitalizations for patients with severe forms of coronavirus disease and acute respiratory distress syndrome (ARDS) significantly exceeded the critical limits of available hospital beds and the capacity of intensive care units. Amidst an extreme shortage of medical oxygen, ventilators, and human resources, mass vaccination was implemented as the only effective preventive measure. It enabled a drastic reduction in the incidence of critical conditions, minimized excess mortality among high-risk groups, and allowed the healthcare system to resume the provision of elective care for patients with chronic somatic conditions [1].

The clinical necessity for immunization in 2021 was further underscored by the lack of effective etiotropic therapy. At that time, clinical medicine lacked direct-acting antiviral agents with proven high efficacy (such as protease inhibitors like nirmatrelvir/ritonavir), and treatment protocols were largely limited to pathogenetic and symptomatic support. Under these therapeutic conditions, the development of vaccine-induced immunity served as the primary defense—a "pathogenetic shield"—capable of preventing systemic organ damage and a cascade of autoimmune complications.

From an epidemiological perspective, achieving broad vaccine coverage among the population was intended to limit the virus's evolutionary potential. Uncontrolled replication of SARS-CoV-2 within a population possessing little to no immune protection created optimal conditions for mutagenesis and the emergence of new, more transmissible, and more virulent variants—a fact clearly illustrated by the spread of the Alpha and Delta strains in late 2021. Mass immunization significantly reduced the viral load at the population level and narrowed the "evolutionary space" available for the development of new pathogen lineages.

Beyond purely medical considerations, the strategy adopted in 2021 was supported by strong macroeconomic and biosocial rationales. Prior to the availability of vaccines, the only methods for containing the pandemic were stringent non-

pharmaceutical interventions—prolonged lockdowns, strict quarantine measures, and the suspension of cross-border travel. This led to a deep global economic recession, the breakdown of social ties, and a deterioration in the population's mental health. Mass vaccination emerged as a legitimate and scientifically grounded mechanism that enabled states to move away from total lockdown measures, safely resume economic activity, and contain the socio-humanitarian crisis. Thus, a retrospective assessment confirms that mass immunization in 2021 served as a critically important biosocial stabilizer, laying the foundation for the end of the pandemic. Watson O. J., Barnsley G., Toor J., et al. mathematically demonstrated that, during the first year (December 2020 – December 2021), vaccines saved approximately 19.8 million lives globally [2].

An analysis of the epidemic process in Ukraine in 2021 reveals an unprecedented medical and social burden on the national healthcare system, making the rollout of a mass immunization campaign an absolute necessity. According to official demographic reports from the State Statistics Service of Ukraine, coronavirus infection ranked second among the causes of death in 2021. COVID-19 accounted for 86,015 confirmed fatalities—representing 12.3% of all deaths in the country—significantly surpassing cancer-related deaths (10.4%). The case fatality rate rose to 2.3% in 2021 (compared to 1.7% in 2020), while total excess mortality during this period exceeded the previous year’s figures by 97,428 deaths [3].

The rollout of the SARS-CoV-2 immunization campaign in Ukraine in 2021 exhibited significant heterogeneity and a distinct dynamic compared to broader European trends. Although the national immunization program began on February 24–25, 2021 - lagging only slightly behind Western European countries - the overall rate of increase in vaccine coverage remained relatively low throughout the year, placing Ukraine among the nations with the lowest immunization levels on the European continent [4].

The low intensity of the initial phase of immunization in Ukraine (March–August 2021) was driven by several regulatory and logistical factors. First, interagency complications arose during the procurement of initial vaccine batches and the verification of cold chains for products requiring ultra-low storage temperatures (such as mRNA vaccines). Second, there was a high level of "vaccine hesitancy" among the population, fueled by an "infodemic" and the emergence of a shadow market for falsified digital certificates - demand for which surged following the mutual recognition of digital documents between Ukraine and the EU [5].

The trajectory of vaccination rates shifted dramatically during the 42nd week of 2021 (October–November). The rapid spread of the highly pathogenic Delta variant, updated government quarantine requirements mandating immunization for workers in specific professions, and a critical surge in mortality triggered an exponential spike in domestic demand. In a single week in October, approximately 1 million vaccine doses were administered in Ukraine; by the end of 2021, this brought coverage among the adult population to 36% (first dose) and 35% (full course). However, the WHO targets-announced earlier in the year - calling for 50% population-wide coverage by January 2022 were ultimately not met [6].

COVID-19 vaccination rates in Europe have revealed clear geographical and sociodemographic disparities, which have significantly influenced the patterns of post-vaccination and hybrid immunity development within the population. According to large-scale epidemiological studies, high immunization rates in Western and Northern European countries facilitated the rapid establishment of controlled post-vaccination protection; conversely, low coverage in Eastern European countries meant that population immunity was formed primarily through mass infection ("hybrid immunity") - at the cost of high mortality [7].

In countries with high coverage rates (such as Denmark or Portugal), primary immune protection was established safely - through the administration of vaccines, predominantly of the mRNA type (Pfizer-BioNTech, Moderna). By the time the Delta and Omicron variants emerged, the population already possessed baseline antibodies and T-cell memory [6].

In countries with low coverage (for example, Bulgaria, where the first-dose vaccination rate stood at only 28.5% by the end of 2021), population immunity developed through the "natural" route. This resulted in a strong negative correlation between vaccination rates and cumulative COVID-19 mortality (R = -0.78) [8].

The United Kingdom employed a unique strategy of extending the interval between doses to 12 weeks, which, as studies have shown, significantly increased the levels of specific memory B cells and antibodies compared to a shorter interval [9].

The administration of initial booster doses (three doses) in countries with high levels of medical compliance accounted for 51% of the total lives saved among Europeans during the period when Omicron variants were dominant [7].

An analysis of data from the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) showed that high vaccination rates did not have a strong correlation with the total number of recorded infections (R = -0.27). However, post-vaccination immunity reduced the risk of severe illness, hospitalization, and death in Europe by more than 50–59%, saving approximately 1.6 million lives (primarily among individuals aged 60 and older) [8].

The intense focus on the anti-COVID campaign in Europe led to a temporary decline in routine vaccination coverage (for instance, against pertussis, diphtheria, and measles) in several countries, including Bulgaria, Romania, and Sweden. This created an "immunity debt" effect - stemming from a reduction in the overall pathogen burden during lockdowns - which subsequently triggered outbreaks of other infectious diseases [10].

The EU’s healthcare strategy regarding SARS-CoV-2 vaccination has evolved for the 2024–2026 period. Instead of mass revaccination of the entire population, countries are focusing on annual autumn campaigns targeting individuals aged 60–80+, pregnant women, and healthcare workers. For instance, during these campaigns in EU countries, median booster coverage among those over 80 reached significant levels, whereas mass revaccination is virtually non-existent among younger age groups [11]. The effectiveness of booster vaccination in Europe is maintained through a regular transition to adapted vaccine versions (for example, those adapted for the JN.1 / LP.8.1

subtypes by Comirnaty/Pfizer), which are more effective against evolving viral strains. [12].

An analysis of scientific publications indicates that the duration of post-vaccination immunity against COVID-19 shows a clear trend toward a decline in humoral protection (antibody levels) 4–6 months after the completion of the primary vaccination series. At the same time, cellular immunity demonstrates significantly greater durability.

Maximum efficacy (over 94%) is reached 2 weeks after the second dose. However, observational data indicate that the initial efficacy of the Pfizer vaccine—96.2%—declines to approximately 84% after 4–6 months, and may fall below 50% after 18 months. The Moderna vaccine maintains high levels of efficacy for at least 3 months, followed by a gradual decline [13]. AstraZeneca is characterized by a more rapid decline—antibody levels can drop several-fold within the first 70–90 days. The single-dose Johnson & Johnson vaccine generates a stable immune response that persists for up to 8 months. Following vaccination with inactivated vaccines (such as CoronaVac), the level of specific antibodies falls below the threshold approximately 6- months post-vaccination, necessitating the administration of booster doses.

T-lymphocyte levels (CD4+ and CD8+) and the T-cell response remain stable and persistent for significantly longer than antibodies. This provides long-term protection against severe disease, hospitalization, and death, even if protection against infection itself or mild symptoms has waned [14].

According to a clinical study published by Qamar J. Khan, Cory R. Bivona, and Grace A. Martin, antibody titers in patients undergoing systemic treatment or who have undergone a stem cell transplant remained relatively stable for 6 months following two doses. Furthermore, the administration of a third (booster) dose resulted in a 20-fold increase in geometric mean titers (GMT), confirming a rapid anamnestic B-cell response [15].

A study by Niklas Bobrovitz et al. [16] demonstrated the exceptional durability of hybrid protection against the Omicron variant. Twelve months after the development of hybrid immunity (a primary vaccination series followed by infection), protection against hospitalization or severe disease remains at 97.4%.

Che-Kamaruddin Naim et al. [17] note that the sequence of exposure (infection preceding vaccination, or vice versa) is a key factor in the long-term persistence of antibodies. In patients with hybrid immunity, IgG binding and neutralizing antibodies against the Spike protein remain at high, therapeutically relevant levels for at least 360 days (1 year) and retain the capacity for cross-neutralization of the Delta and Omicron strains. Upon each subsequent encounter with the virus (reinfection), antibody levels in such individuals rise rapidly—a phenomenon known as an anamnestic boost—without the development of severe symptoms.

Based on the aforementioned scientific studies, it can be concluded that hybrid immunity provides the greatest and most durable clinical protection against emerging COVID-19 variants, such as Omicron. The combination of natural antigenic exposure (prior infection) and controlled stimulation via mRNA or viral vector platforms (vaccination) creates a synergistic effect; this ensures that protection against

hospitalization and severe disease remains at a remarkably high level (97.4%) even 12 months later.

This indicates that, despite the inevitable decline in circulating antibody levels (humoral immunity) and the risk of mild reinfections, established cellular memory (T and B lymphocytes) provides a highly reliable, long-term barrier against systemic illness. Consequently, individuals with hybrid immunity possess a significantly higher level of resistance, allowing health authorities to optimize revaccination strategies and extend the intervals between booster doses for this segment of the population.

References

1. Strategic preparedness, readiness and response plan for COVID-19 to end the global emergency and transition to long-term management. World Health Organization. 2023. URL: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WHE-SPP-2023.1 (дата звернення: 01.11.2026).

2. Watson O. J., Barnsley G., Toor J. et al. Global impact of the first year of COVID-19 vaccination: a mathematical modelling study. The Lancet Infectious Diseases. 2022. Vol. 22, Iss. 9. P. 1293–1302 https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(22)00320-6/fulltext

3. Patwary, M. M., Browning, M. H. E. M., & Rodriguez-Morales, A. J. (2022). War in the Time of COVID-19 Crisis: A Public Health Emergency in Ukraine. *Prehospital and disaster medicine*, *37*(4), 568–569. https://doi.org/10.1017/S1049023X22000863

4. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/vaccine-tracker.html#uptake-tab

5. Mamontova T.V., An analysis of COVID-19 vaccination campaign in Ukraine, European Journal of Public Health, 2024. Volume 34, Issue 1, Pages 156–162, https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad20

6. Matveeva, O., & Shabalina, S. A. (2023). Comparison of vaccination and booster rates and their impact on excess mortality during the COVID-19 pandemic in European countries. Frontiers in immunology, 14, 1151311. https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1151311

7. Mesl Margaux M., Jeremy Brow, Piers Mook Estimated number of lives directly saved by COVID-19 vaccination programmes in the WHO European Region from December, 2020, to March, 2023: a retrospective surveillance study. The Lancet. 2024. Volume 12. Issue 9. P.714-727 DOI: https://doi.org/10.1016/S2213-2600(24)00179-6

8. Brnic, S., Buric, B., Marcec, R., & Likic, R. The relationship between vaccine acceptance and COVID-19 mortality in Europe: A Cross-Country analysis of public opinion and Epidemiological data. Vaccine X. 2023. V.19. №15:100391 https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2023.100391

9. Abbasi J. Data Emerge From the UK's COVID-19 Vaccine Extended Dosing Interval. JAMA. 2021;326(22):2250. doi: https://doi.org/10.1001/jama.2021.21963

10. Aguinaga-Ontoso I, Guillen-Aguinaga S, Guillen-Aguinaga L, Alas-Brun R, Guillen-Aguinaga M, Onambele L, Aguinaga-Ontoso E, Rayón-Valpuesta E, Guillen-Grima F. The Impact of COVID-19 on DTP3 Vaccination Coverage in Europe (2012–2023). Vaccines. 2025; 13(1):6. https://doi.org/10.3390/vaccines13010006

11. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance report on interim COVID-19 vaccination coverage in the EU/EEA, 1 August 2025 – 27 March 2026. Stockholm: ECDC; 2026. https://doi.org/10.2900/4945871

12. Updated S. COVID-19 Vaccine Generates Strong Immune Response. JAMA. 2025;334(16):1416. https://doi.org/10.1001/jama.2025.13887

13. Abbasi J. Study Suggests Lasting Immunity After COVID-19, With a Big Boost From Vaccination. *JAMA.* 2021. V. 326. N. 5. P. 376–377. https://doi.org/10.1001/jama.2021.11717

14. David S. Stephens, M. Juliana McElrath COVID-19 and the Path to Immunity. JAMA. 2020;324;(13):1279-1281. https://doi.org/10.1001/jama.2020.16656

15. Qamar J. Khan, Cory R. Bivona, Grace A. Martin, Evaluation of the Durability of the Immune Humoral Response to COVID-19 Vaccines in Patients With Cancer Undergoing Treatment or Who Received a Stem Cell Transplant. JAMA Oncology. 2022;8;(7):1053-1058. https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2022.0752

16. Niklas Bobrovitz, Harriet Ware, Zihan Li, Reza Hosseini, Christian Cao Protective effectiveness of previous SARS-CoV-2 infection and hybrid immunity against the omicron variant and severe disease: a systematic review and meta-regression. The Lancet Infectious Diseases, 2023. V. 23. P. 556-567. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00801-5

17. Che-Kamaruddin N., Johari J., Yahaya H. et al. Hybrid immunity following SARS-CoV-2 infection and vaccination is associated with more sustained antibody levels, and lower reinfection risk. Sci Rep. (2026). https://doi.org/10.1038/s41598-026-55396-x

ASSESSING THE SEVERITY OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA USING THE NEUTROPHIL-TO-LYMPHOCYTE RATIO (NLR) AND CURB-65 SCORE

Bob Anzhela
Associate Professor, Department of Internal Medicine #1
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Introduction. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) is an accessible and easy-to-determine biomarker calculated based on complete blood count (CBC) results [1], which characterizes the relationship between the systemic inflammatory response and the body's immune reactivity [2]. Research into the feasibility of using the NLR in combination with the CURB-65 score may help improve the accuracy of early prediction of complications of community-acquired pneumonia without the need for additional tests or increasing the financial burden on the patient [3-5].

Research objective. To evaluate the prognostic value of baseline serum NLR as an independent marker of prolonged and complicated community-acquired pneumonia, as well as the possibility of using it in combination with the CURB-65 score.

Materials and methods. A retrospective analysis of 100 medical records of inpatients (Form No. 003/o) admitted to the Pulmonology Department of the Ternopil Regional Clinical Hospital in 2025 with a diagnosis of "community-acquired pneumonia"; calculation of the NLR and the severity of patients' condition using the CURB-65 scale; statistical analysis of medical records to identify correlations between the NLR and the subsequent development of complications of community-acquired pneumonia.

Research results. According to the results of a study of 100 patients, a complicated course of pneumonia was observed in 26 individuals (26%). A comparison of blood tests revealed that in patients with severe disease, the mean NLR was 7.4, which was more than twice that of patients with mild disease, where the mean NLR was only 3.5 (the difference is statistically significant, $p<0.001$). Mathematical analysis allowed us to identify a critical threshold—a value of 4.8. Specific NLR values corresponded very closely to scores on the classic CURB-65 scale: in patients with mild disease (0–1 points on the scale), the NLR remained consistently within the safe range of 1.8 to 3.9, whereas in patients with severe illness (2–3 points on the CURB-65), the blood index rose synchronously and rapidly to 8.5–13.0 and higher. This proves that a routine blood test perfectly reflects the actual clinical picture. To test the strength of these associations, we used Pearson's correlation coefficient (r), which mathematically confirmed a clear linear relationship: the higher the baseline NLR, the more days the patient is forced to spend in a hospital bed ($r = 0.52$, $p < 0.001$). In conclusion, it was demonstrated that patients whose NLR at admission exceeds the threshold value of 4.8 have nearly three times the risk of developing severe complications, and this pattern reliably serves as an independent predictive marker for clinicians.

Conclusions. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) is a highly informative and cost-effective marker of systemic inflammation. An NLR > 4.8 on the first day of hospitalization indicates a high risk of complications from community-acquired pneumonia. Adding this calculated measure to the CURB-65 scale allows for more accurate stratification of patients and timely identification of those who require more intensive care.

References

1. Ahmad Ganaie Z, Aqel Y, Almaalouli B, Alsarkhi LN, Kabir Dar A, Maali Abusal A, Wei CR, Amin A. Association Between Elevated Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Mortality Risk in Community-Acquired Pneumonia: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus. 2025 Sep 26;17(9):e93292.

2. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. Int J Mol Sci. 2022 Mar 26;23(7):3636.

3. Carlos P, Gomes R, Coelho J, Chaves C, Tuna C, Louro M. CURB-65 and Long-Term Mortality of Community-Acquired Pneumonia: A Retrospective Study on Hospitalized Patients. Cureus. 2023 Mar 12;15(3):e36052.

4. Calis AG, Karaboga B, Uzer F, Kaplan N, Karaca M, Gedik RB, Durmuş AA. Correlation of Pneumonia Severity Index and CURB-65 Score with Neutrophil/Lymphocyte Ratio, Platelet/Lymphocyte Ratio, and Monocyte/Lymphocyte Ratio in Predicting In-Hospital Mortality for Community-Acquired Pneumonia: Observational Study. J Clin Med. 2025 Jan 23;14(3):728.

5. Tagore PK, Kanjolia J, Tiwari A, Kumhar SD, Bardiya A, Parihar S. CURB-65 for community-acquired pneumonia severity using severity index. Bioinformation. 2026 Feb 28;22(2):789-793.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІБРОТРАКЦІЙНОЇ ПОСТІЗОМЕТРИЧНОЇ МІОРЕЛАКСАЦІЇ В РАННІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ З ГОСТРИМИ ПОПЕРЕКОВО-КРИЖОВИМИ РАДИКУЛОПАТІЯМИ

Шульга О.О.
PhD, асистент кафедри неврології, нейрохірургії та офтальмології
Дніпровського державного медичного університета

Казанцева В.А.
PhD, асистент кафедри неврології, нейрохірургії та офтальмології
Дніпровського державного медичного університета
Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Гострі ПКР виникають у 3–5% населення [1]; патологія периферичної нервової системи становить до 65% звернень до невролога [2], а дискогенні ПКР – близько 70% її структури [3], причому спостерігається тенденція до помолодшання [4]. Гострий біль переходить у хронічний у середньому у 26% хворих [5]. У патогенезі важливу роль відіграє спазмований м’яз – джерело додаткової ноцицептивної імпульсації, що посилює активність мотонейронів і спазм (порочне коло «біль – спазм – біль»). Це веде до формування ноцицептивного, а згодом нейропатичного болю з центральною сенситизацією, а іммобілізація ураженого сегмента підтримує біль і призводить до стійкої втрати працездатності.

Консервативне лікування (НПЗЗ, міорелаксанти, антиконвульсанти, ЛФК, епідуральні ін’єкції, тракції) є першим вибором і за міжнародними рекомендаціями триває щонайменше 6 тижнів [6,7]. Тракції рекомендують через їх біомеханічний і нейрофізіологічний ефект [8], проте їхні механічні наслідки (дистракція, розширення міжхребцевого отвору) гіпотетичні [8,10], а результат залежить від етіоморфологічних чинників, напрямку та розміру грижі і не завжди позитивний. Труднощі добору методів зумовлюють актуальність пошуку реабілітаційних заходів.

Мета – удосконалення програми реабілітації хворих з ПКР у стадії загострення.

Матеріали та методи. Обстежено 100 хворих з ПКР у стадії загострення на тлі вертеброгенної патології (звернення переважно на 3–7 добу). Основна група (n=45) – дискогенна патологія в поєднанні зі стенозом хребетного каналу та/або латерального отвору; контрольна (n=55) – лише патологія міжхребцевого диска. Підгрупи за методом лікування наведено в табл. 1. Критерії виключення: соматична патологія та виражений когнітивний дефіцит. Діагностичні критерії ПКР: больовий синдром, чутливі порушення в зоні ураженого корінця, порушення статико-динамічної функції хребта, рефлекторні порушення.

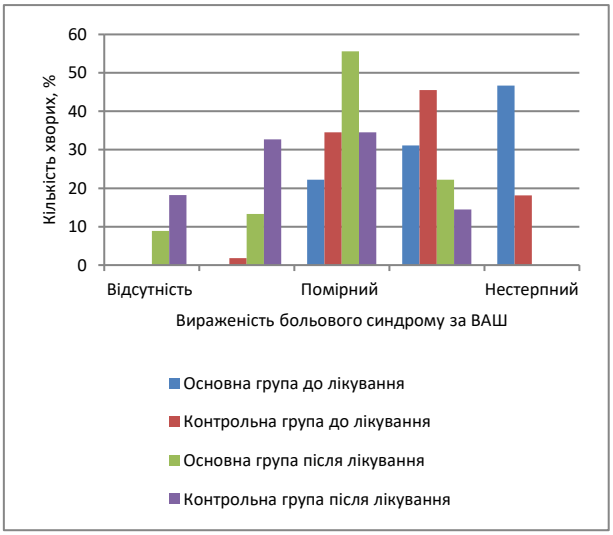
Дослідження відповідало Гельсінській декларації, схвалене комісією з етики ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» (протокол № 3 від 12.02. 2020 р.); усі хворі підписали інформовану згоду.

Табл. 1. Розподіл хворих у клінічних групах з урахуванням одержуваного лікування

Лікування	**Основна група (n=45)**	**Контрольна група (n=55)**
Медикаментозна терапія	20 (44,4%)	30 (54,5%)
Комплексна терапія	25 (55,6%)	25 (45,5%)

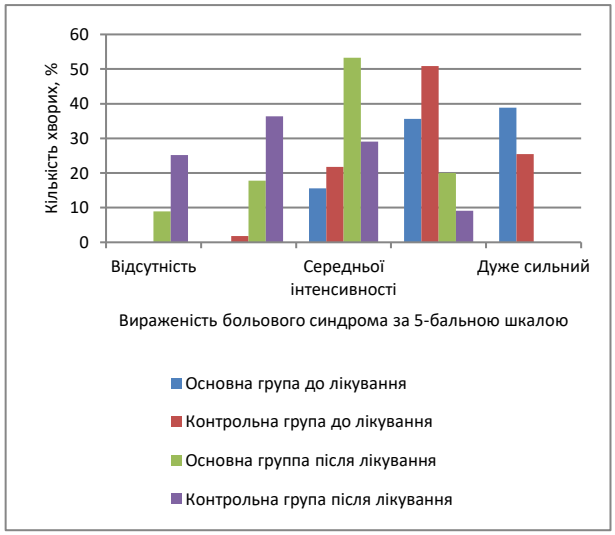
Базова терапія: НПЗЗ, міорелаксанти, за потреби антиконвульсанти та антидепресанти (згідно з європейськими й американськими гайдлайнами). Комплексне лікування – базова терапія + вібротракційна ПІМР з БМС паравертебральних м'язів [11–13]: високочастотні вібраційні коливання в одній площині (амплітуда 4 мм, частота 23–25 Гц) стимулюють механорецептори, заповнюють кров'ю депоновані м'язові капіляри, розслаблюють м'язи, зменшують м'язово-тонічний і больовий синдроми та збільшують обсяг рухів у попереково-крижовому відділі. Курс – 10 сеансів з 10-денною перервою. Обстеження проводили при зверненні та на 30 добу: неврологічний статус; біль – за ВАШ, 5-бальною вербальною шкалою та опитувальником PainDETECT; м'язово-тонічний синдром – за індексом м'язового синдрому (ІМС); статико-динамічну функцію – за обсягом рухів (тест Шобера, розгинання, латерофлексія, ротація) і «маршовою пробою»; функцію нервів та м'язів – за стимуляційною й голчастою ЕМГ. Статистика: Excel та STATISTICA 6.1; M±SD або Me (25%;75%); множинний лінійний регресійний і кореляційний аналіз (після перетворення Бокса–Кокса); критичний рівень значущості 0,05.

Результати дослідження. За ВАШ (мал. 1) на початку в основній групі домінував нестерпний (46,7%) та сильний (31,1%) біль; через місяць переважав помірний біль (55%), сильний зберігався у 22,2%, біль був відсутній у 8,9%. У контрольній групі на початку сильний біль мали 45,5%, помірний – 34,5%; регрес інтенсивності був швидшим ($p<0,05$), біль був відсутній у 18,2%. За 5-бальною вербальною шкалою (мал. 2) біль достовірно зменшувався в усіх підгрупах ($p<0,05$), але найбільше при комплексному лікуванні: сильний або дуже сильний біль після лікування зберігався у 40% (основна група, базова терапія) проти 8% (комплексна), у 16,7% (контрольна, базова) проти 0% (комплексна); біль був відсутній у 20% проти 52% та 13,3% проти 76% відповідно.



Мал. 1. Вираженість болю за ВАШ у клінічних групах на тлі лікування

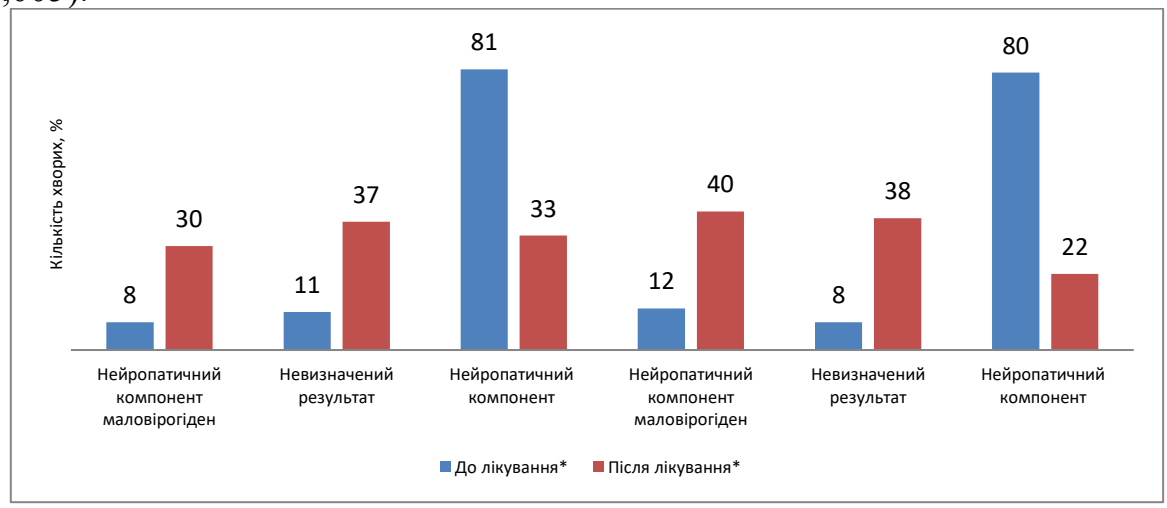
Джерело рисунка – власне.



Мал. 2. Інтенсивність болю за 5-бальною вербальною шкалою у клінічних групах

Джерело рисунка - власне

За опитувальником PainDETECT (мал. 3) нейропатичний компонент болю виявлявся вже на 3–7 добу у 81% хворих основної та 80% контрольної групи (затерпіння, «повзання мурашок», печіння); на 30 добу він зберігався відповідно у 33% та 22% при міцному кореляційному зв'язку показників I і II етапів ($r=0,83$; $p<0,005$).

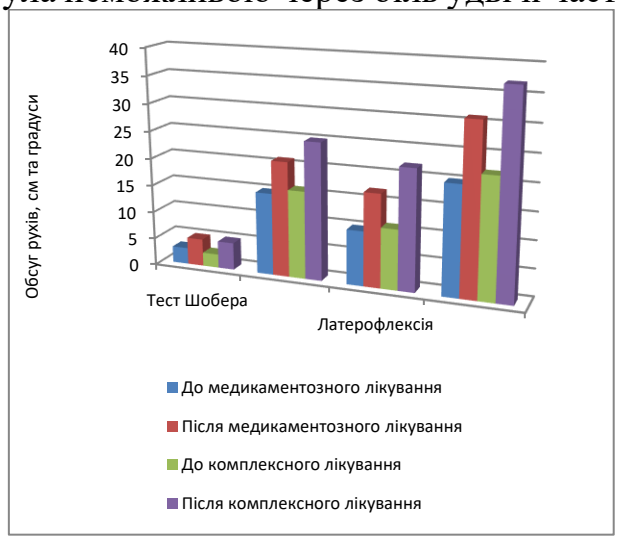


Мал. 3. Характеристика болю за PainDETECT до та після лікування (перші три категорії – основна група, наступні три – контрольна)

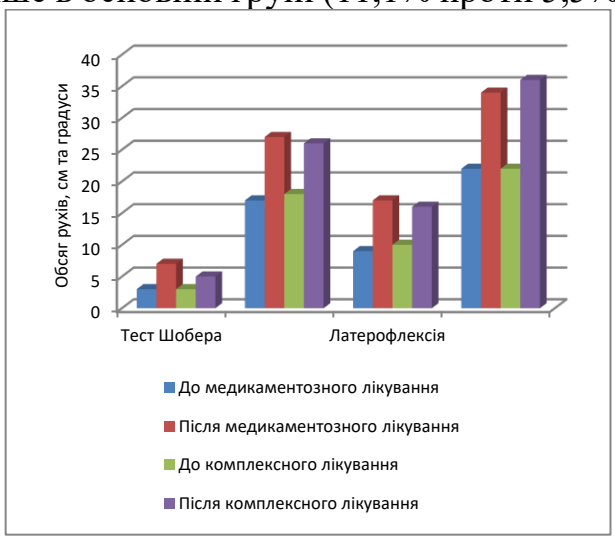
Джерело рисунка – власне.

ІМС на початку був найвищим при ураженні корінців L5 та S1: в основній групі 11,8±2,0 і 12,3±1,9 см, у контрольній – 13,4±2,3 і 12,7±2,1 см. Найбільше зниження ІМС (до 4,8±1,2 см при L5 та 4,7±1,0 см при S1, легкий ступінь) відзначено на 30 добу в основній групі. М'язово-тонічний синдром регресував значно швидше (на 64,7%) в обох групах, особливо при додаванні ПІМР з БМС. Статико-динамічна функція (мал. 4, 5): до лікування обсяг рухів був різко

обмежений в обох групах. За тестом Шобера в основній групі обсяг рухів зріс у 1,8 раза при базовій терапії та більш ніж у 2 рази при комплексній ($p<0,05$); у контрольній групі він нормалізувався однаково при обох видах лікування ($p<0,05$). Кут розгинання в основній групі збільшився в 1,5 раза ($p<0,05$), у контрольній – найбільше при комплексній терапії (у 2,5 раза, $p<0,05$). Кут ротації при комплексному лікуванні наближався до норми в обох групах (36,4±2,5 та 38,7±3,0). Отже, найвиразніша позитивна динаміка статико-динамічних порушень спостерігалась при комплексній терапії. За «маршовою пробою» помірне порушення ходьби переважало в обох групах (71,1% та 69,1%), а ходьба була неможливою через біль удвічі частіше в основній групі (11,1% проти 5,5%).



Мал. 4. Динаміка статико-динамічних функцій хребта (основна група)
Джерело рисунка – власне.



Мал. 5. Динаміка статико-динамічних функцій хребта (контрольна група)
Джерело рисунка - власне

За даними ЕНМГ, швидкість розповсюдження збудження (ШРЗ) на I етапі була нормальною (49,3±2,8 та 50,9±2,5 м/с), а на II етапі в основній групі знижувалась переважно по сенсорних волокнах (37,4±3,1 м/с); у контрольній – лише по сенсорних (38,1±1,5 м/с) при збереженні норми по моторних (44±3,2 м/с). Чим виразніші парези, тим нижча ШРЗ по руховим волокнам, що вказує на більше ушкодження мієліну. Подовження латентностей і зниження амплітуди F-хвилі (найбільше на II етапі в основній групі) свідчили про аксонально-демієлінізуючий процес у проксимальному корінцевому сегменті, а незмінена M-відповідь підтверджувала радикулярний рівень ураження та дозволяла виключити тунельні синдроми й аксональні полінейропатії. За голчастою ЕМГ потенціали фібриляцій, позитивні гострі хвилі та фасцикуляцій з'являлися з I етапу і були виразнішими на II етапі в основній групі, що вказує на денервaційний процес; на II етапі зростали амплітуда та кількість турнів потенціалів рухових одиниць (IIIA–IIIБ ЕМГ-стадії), що свідчить про початок реіннервації. Таким чином, комплексна терапія забезпечувала швидке зняття рефлекторної м'язово-тонічної та компресійної симптоматики протягом 10 днів,

а подальша нейротропна терапія – стійкий аналгетичний ефект і покращення біомеханіки хребта.

Обговорення. Через різноманіття даних порівняти ефективність окремих методів реабілітації ПКР складно. Мобілізація хребта з рухами ніг у поєднанні з вправами й електротерапією виявилась кращою за вправи та електротерапію без мобілізації [14]; мобілізація суміжних сегментів, що зменшує осьове навантаження на поперекові сегменти, також корисна [15]. У жодному з досліджень не застосовано комплексного клінічного обстеження, зокрема ЕМГ [16]. Фізіотерапія з маніпуляціями на хребті ефективніша за самостійну фізіотерапію [17], а метааналіз засвідчив високоякісний доказ позитивного впливу механічної тракції порівняно з лише медикаментозною терапією [8]. У нашому дослідженні з комплексною клініко-нейроортопедичною та нейрофізіологічною оцінкою вдосконалена програма швидше зменшувала біль і м'язово-тонічний синдром та збільшувала обсяг рухів у попереково-крижовому відділі.

Висновки. 1. Лікування хворих з гострими ПКР доцільно починати з реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення функції компремованого корінця. 2. Вібротракційну ПІМР з БМС паравертебральних м'язів можна рекомендувати як метод етіопатогенетичного лікування та ранньої реабілітації при ПКР на тлі гриж міжхребцевих дисків, а також у поєднанні зі стенозом хребетного каналу й латеральних отворів.

Список літератури

1. Thoomes E., Falla D. et al. Conservative management for lumbar radiculopathy based on the stage of the disorder: a Delphi study. Disabil Rehabil. 2022;45(21):3539–48. https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2130448

2. Дзяк Л. А., Шульга О. О. Концепція комплексної терапії у відновному лікуванні дискогенних попереково-крижових радикулопатій. Медичні перспективи. 2020;25(1):32–44. https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.1.200396

3. Engle A., Chen Y., Marascalchi B., Wilkinson I. et al. Lumbosacral radiculopathy: inciting events and their association with epidural steroid injection outcomes. Pain Med. 2019;0(0):1–11. https://doi.org/10.1093/pm/pnz097

4. Yu P., Mao F., Chen J. et al. Characteristics and mechanisms of resorption in lumbar disc herniation. Arthritis Res Ther. 2022;24:205. https://doi.org/10.1186/s13075-022-02894-8

5. Stevans J. M., Delitto A., Khoja S. S., Patterson C. G. et al. Risk factors associated with transition from acute to chronic low back pain in US patients seeking primary care. JAMA Netw Open. 2021;4(2):e2037371. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.37371

6. Qaseem A., Wilt T. J., McLean R. M. et al. Noninvasive treatment of acute, subacute and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2017. doi:10.7326/M16-2367

7. Stochkendahl M. J., Kjaer P., Hartvigsen J. et al. National clinical guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. Eur Spine J. 2018;27:60–75.

8. Vanti C., Panizzolo A., Turone L. et al. Effectiveness of mechanical traction for lumbar radiculopathy: a systematic review and meta-analysis. Phys Ther. 2021;101(3):pzaa231. https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa231

9. Alrwaily M., Almutiri M., Schneider M. Assessment of variability in traction interventions for patients with low back pain: a systematic review. Chiropr Man Therap. 2018;17:35.

10. Wegner I., Widyahening I. S., van Tulder M. W. et al. Traction for low back pain with or without sciatica. Cochrane Database Syst Rev. 2013;8:CD003010.

11. Спосіб комбінованого консервативного лікування гриж міжхребцевих дисків попереково-крижового відділу хребта: пат. України № 37907; заявл. 04.05.2000; опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8.

12. Спосіб консервативного лікування невропатичного болю при попереково-крижових радикулопатіях, обумовлених латеральними стенозами, екструзіями та грижами міжхребцевих дисків: пат. України № 127314; заявл. 23.02.2018; опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14.

13. Спосіб лікування вертеброгенних радикулопатій, обумовлених грижами міжхребцевих дисків попереково-крижового відділу хребта за допомогою вібротракційної постізометричної міорелаксації: пат. України № 109943; опубл. 26.09.2016, Бюл. № 18.

14. Satpute K., Hall T., Bisen R., Lokhande P. The effect of spinal mobilization with leg movement in patients with lumbar radiculopathy – a double-blind randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2019;100:828–36.

15. Kostadinović S., Milovanović N., Jovanović J., Tomašević-Todorović S. Efficacy of the lumbar stabilization and thoracic mobilization exercise program on pain intensity and functional disability reduction in chronic low back pain patients with lumbar radiculopathy: a randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2020;33:897–907.

16. Kuligowski T., Skrzek A., Cieślik B. Manual therapy in cervical and lumbar radiculopathy: a systematic review of the literature. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(11):6176. doi:10.3390/ijerph18116176

17. Ghasabmahaleh S. H., Rezasoltani Z., Dadarkhah A., Hamidipanah S., Mofrad R. K., Najafi S. Spinal manipulation for subacute and chronic lumbar radiculopathy: a randomized controlled trial. Am J Med. 2021;134:135–41.

乌克兰语母语学生汉语语法习得特点：典型偏误分析

Baiborosha Yuliia
6th-year student, Department of Chinese Language and Translation,
Faculty of Oriental Languages, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University

Tsymbal Svitlana
PhD in Philology, Associate Professor,
Department of Chinese Language and Translation,
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University

近年来，乌克兰高校的汉语教学稳步发展，越来越多的学生将汉语作为专业或第二外语学习。然而，汉语与乌克兰语分属不同语系，类型学差异显著：乌克兰语是屈折性较强的斯拉夫语言，词形变化丰富，语法意义主要通过词尾表达，语序相对自由；汉语则属于孤立语，缺乏严格意义上的形态变化，语法意义主要依靠语序和虚词表达[1; 2]。这种差异使乌克兰学生在学习汉语语法时面临特殊困难。S. P. Corder 指出，学习者的偏误并非简单的“失误”，而是了解其语言习得过程的重要窗口[6]；L. Selinker 提出的中介语理论则将学习者语言视为介于母语与目的语之间、具有自身规律的过渡系统[7]。因此，系统分析乌克兰学生的典型语法偏误，不仅有助于揭示其中介语特点，也能为有针对性的教学提供依据。本报告以在乌克兰高校学习汉语的本科生为对象，以学生的书面作业、测试及课堂口语表达为语料，尝试归纳其语法偏误的主要类型并探讨其成因。

观察表明，语序偏误是乌克兰学生最常见、最持久的偏误之一。在乌克兰语中，时间状语和地点状语的位置较为灵活，可以置于句末；而汉语状语一般位于谓语动词之前，遵循“主语＋时间＋地点＋动词＋宾语”的基本框架。受母语影响，学生常常产出如下句子（表示偏误句）：

1.我学习汉语在大学。（Я вивчаю китайську мову в університеті.）我在大学学习汉语。

2.我去了商店昨天。（Я пішов до магазину вчора.）我昨天去了商店。

定语的位置同样是难点。乌克兰语中较长的定语常以介词短语或关系从句形式后置（книжка про..., будинок, який...），而汉语定语无论长短一律前置于中心语，并常用“的”连接，因此学生会说出“我看了一本书关于中国历史”（Я прочитав книжку про історію Китаю）这样的句子，而正确的表达应为“我看了一本关于中国历史的书”。

与语序问题密切相关的是量词的使用。乌克兰语没有与汉语对应的量词范畴，数词直接修饰名词（три книжки），因此学生在初级阶段常遗漏量词，如“我买了三书”；进入中级阶段后，则倾向于过度使用“个”，如“她有两个猫”，“请给我一个纸”，而正确形式分别为“两只猫”，“一张纸”。“个”的泛化体现了目

的语规则过度概括的策略：学生掌握了“数 + 量 + 名”的格式，却尚未建立量词与名词语义特征（形状、类别等）之间的联系。

动态助词“了”的习得是乌克兰学生的又一突出难点。乌克兰语动词有明确的时范畴和体范畴（完成体与未完成体），学生往往把“了”简单等同于过去时标记，从而在表示过去状态或经常性动作时也加上“了”：

1. 我昨天很忙了。→ 我昨天很忙。

2. 以前我常常去了公园。→ 以前我常常去公园。

3. 我昨天没去了学校。→ 我昨天没去学校。

前两句中，形容词谓语表示状态，“常常”表示反复进行的动作，二者均与“了”所表示的动作实现或变化相矛盾；第三句则说明学生尚未掌握“没（有）”与“了”不共现的规则。与此同时，也存在遗漏“了”的情况，如“我买三本书，花了一百块”，这是因为乌克兰语过去时已由动词词形表达，学生对汉语中另需虚词标记缺乏敏感性。

补语是汉语特有的语法成分，乌克兰语中没有直接对应的形式，因此相关偏误十分普遍。乌克兰语完成体动词本身即包含结果意义，如 знайти 与 шукати 构成体的对立，而汉语则需用“找到”与“找”加以区分。学生往往用“动词 + 了”表达完成体意义，而忽略结果补语，说出“我找了钥匙，现在可以开门了”（Я знайшов ключ）或“我看了你的信，可是没看”一类的句子，正确形式应为“找到了钥匙”, “没看懂”。在程度补语方面，学生受乌克兰语副词修饰动词结构（Він вільно говорить китайською）的影响，常说“他说汉语很流利”, “她唱歌得很好”，而规范的表达是“他汉语说得很流利”, “她唱歌唱得很好”。时量补语的位置也常出错，乌克兰语表示时段的词语位置灵活（Я дві години читав），学生便说成“我两个小时看书了”，而不是“我看了两个小时书”。

“把”字句和“被”字句同样是乌克兰学生普遍感到困难的句式。“把”字句的典型问题是谓语动词光杆使用，缺少其他成分，如“我把作业做”, “请你把门开”，正确形式应为“我把作业做完了”, “请你把门打开”。更值得注意的是回避现象：在必须使用“把”字句的语境中，学生倾向于说“我放书在桌子上”，而不是“我把书放在桌子上”。至于“被”字句，学生受乌克兰语被动形式（написана, будується）的影响，常在汉语惯用意义被动句的地方滥用“被”，如“这本书被写得很好”（Книжка добре написана）、“房子被盖在河边”，实际上应说“这本书写得很好”, “房子盖在河边”。

此外，疑问句中也存在一定的偏误。乌克兰语一般疑问句可以借助语调或句首疑问词 чи 构成，而汉语中“吗”不能与特指问、正反问共现，学生却常将“吗”视为疑问句的普遍标记，说出“你想喝什么吗？”, “你去不去吗？”这样的句子。形容词谓语句中滥用“是”的现象（如“她是很漂亮”, “今天是很冷”）也较为常见。由于乌克兰语现在时一般不用系动词（Вона дуже гарна），这一偏误显然不能用母语迁移解释，而主要源于将“是”等同于英语 to be 的类推以及目的语规则的泛化。

综合上述材料可以看出，乌克兰学生语法偏误的产生是多种因素共同作用的结果。根据 R. Lado 的对比分析假设，母语与目的语差异越大，学习难度越高[8]。乌克兰语依靠词形变化表达语法关系，语序承担的语法功能相对较弱，这直接导致了状语、定语的位置偏误；乌克兰语的时体系统使学生把“了”误读为过去时标记，并把完成体意义转移到“动词＋了”结构上，从而忽视结果补语；量词范畴的缺失则造成量词遗漏。另一方面，当学生掌握了某条规则后，往往将其推广到不适用的范围，“个”, “吗”, “被”的过度使用都属于这种情况。这类偏误是中介语发展过程中的自然现象，在一定程度上也反映了学生的学习进步[7; 9]。

不可忽视的还有第三语言的干扰。绝大多数乌克兰学生在学习汉语之前已经掌握英语，英语中系动词 to be 的强制使用、被动语态的广泛使用以及“动词＋宾语＋状语”的语序，都会对汉语习得产生影响。例如，“她是很漂亮”, “我学习汉语在大学”既可以从乌克兰语找到依据，也与英语“She is very beautiful”, “I study Chinese at university”的结构相吻合。教学与教材方面的因素同样值得关注：部分教材和教师在解释语法点时过于依赖翻译对应，如将“了”简单解释为“表示过去”，将“被”对应为乌克兰语被动态，这在客观上强化了错误的形式与意义之间的联系；而补语、“把”字句等语法项目往往讲解较为集中，后续的复现与练习却不足。最后，面对“把”字句、复杂定语等难点，学生常采取回避策略，选择结构简单、与母语接近的表达方式，这虽然减少了显性偏误，却阻碍了对相关句式的真正掌握[9; 10]。

基于以上分析，我们认为在面向乌克兰学生的汉语语法教学中，应当有意识地开展汉乌对比教学，例如明确指出汉语“了”与乌克兰语过去时并不对应，并借助“找”与“找到”、шукати 与 знайти 的对比帮助学生理解结果补语的功能。教师还可以将汉语基本语序归纳为“主语＋时间＋地点＋方式＋动词＋补语＋宾语”等直观公式，通过句子重组、排序练习等方式反复操练，帮助学生形成语序意识。量词教学宜以语义为纲，把量词与名词的语义特征联系起来，如“张”用于平面物体、“条”用于长条形物体，并结合图片和实物进行分类记忆。对于“了”、补语、“把”字句等难点，应在真实或模拟的交际情境中呈现，在不同学习阶段螺旋式复现，并设计必须使用目标句式的任务，以减少回避现象。同时，教师可以系统收集学生的书面及口语偏误，建立小型偏误语料库，据此调整教学重点；在纠错时应区分系统性偏误与偶发失误，采用提示、重述等方式引导学生自我修正。

总之，乌克兰学生的汉语语法偏误主要集中在语序、量词、“了”、补语、特殊句式及疑问句等方面，是母语负迁移、目的语规则泛化、英语干扰、教学因素及学习策略共同作用的结果，其中汉语与乌克兰语在形态和语序类型上的差异起着关键作用。深入了解这些偏误的类型与成因，有助于教师有的放矢地设计教学内容与方法，提高乌克兰汉语教学的效率。今后的研究可在更大规模的语料基础上，对不同学习阶段的偏误分布及其发展规律进行量化分析。

Список літератури

1. 刘月华，潘文娱，故韡. 实用现代汉语语法（增订本）[M]. 北京：商务印书馆，2001.

2. Вихованець І. Р., Городенська К. Г. Теоретична морфологія української мови : академічна граматика української мови. Київ : Пульсари, 2004. 400 с.

3. 吕叔湘. 现代汉语八百词（增订本）[M]. 北京：商务印书馆，1999.

4. 鲁健骥. 外国人学汉语的语法偏误分析[J]. 语言教学与研究，1994（1）.

5. Li C. N., Thompson S. A. Mandarin Chinese: A Functional Reference Grammar. Berkeley : University of California Press, 1981. 691 p.

6. Corder S. P. The Significance of Learner's Errors. International Review of Applied Linguistics in Language Teaching. 1967. Vol. 5, No. 4. P. 161–170.

7. Selinker L. Interlanguage. International Review of Applied Linguistics in Language Teaching. 1972. Vol. 10, No. 3. P. 209–231.

8. Lado R. Linguistics Across Cultures: Applied Linguistics for Language Teachers. Ann Arbor : University of Michigan Press, 1957. 141 p.

9. 周小兵. 对外汉语教学入门[M]. 广州：中山大学出版社，2004.

10. Ellis R. The Study of Second Language Acquisition. Oxford : Oxford University Press, 1994. 824 p.

11. James C. Errors in Language Learning and Use: Exploring Error Analysis. London : Longman, 1998. 320 p.

THE RELATIONSHIP BETWEEN LANGUAGE AND THOUGHT

Sayitokhunova Subkhidambonu Tashpulatovna
Master's student of Webster University,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan

Abstract

Few questions about the human mind are as old or as stubborn as the question of how language and thought are related. Do we think in words? Does the language we speak shape the way we see the world, or is language simply a tool for expressing ideas that already exist independently of it? Philosophers, linguists, psychologists, and anthropologists have argued about these questions for centuries, and the debate remains active today. The question matters for practical reasons as well as theoretical ones. If language shapes thought, then differences between languages may lead to differences in how people perceive, remember, and reason, and the loss of a language may mean the loss of a distinctive way of understanding the world. If thought is largely independent of language, then translation between languages is always possible in principle, and the minds of people everywhere work in fundamentally the same way. For teachers, the answer influences how children should be taught, in which language, and how much attention should be paid to the development of vocabulary and speech.

This article reviews the main positions in the debate. It begins with the classical view that language shapes thought, known as linguistic relativity, and then presents the universalist response. It then discusses empirical research on color, space, time, and number, the idea of "thinking for speaking," and the role of language in children's cognitive development. The final sections consider metaphor and culture, the implications for education, and the conclusions that the current evidence supports.

Introduction

The idea that language and thought are connected is ancient, but its modern form begins in the early twentieth century with the American anthropologist and linguist Edward Sapir and his student Benjamin Lee Whorf. Sapir argued that human beings do not live in the objective world alone: they are strongly influenced by the particular language that has become the medium of expression for their society, and the "real world" is to a large extent built up on the language habits of the group [16]. Whorf, who studied Native American languages such as Hopi, developed this idea further. He claimed that speakers of different languages divide up nature differently, organizing it into concepts and assigning significance according to patterns that are built into their grammar and vocabulary [19].

These ideas are often combined under the name Sapir–Whorf hypothesis, although neither author formulated a single clear hypothesis by that name. Later scholars distinguished two versions. The strong version, called *linguistic determinism,* holds that language determines thought, so that people cannot think about things for which their language has no words or categories. The weak version, called *linguistic relativity*,

holds only that language influences thought, making some ways of thinking easier or more habitual than others [9].

Main part. The strong version has found very little support. People can clearly think about ideas that their language does not name, and they can learn new words and concepts, translate between languages, and even invent new terms when they need them. Whorf's own claims about Hopi time were later criticized as poorly supported. The popular belief that Eskimo languages have an unusually large number of words for snow has also been shown to be exaggerated and based on loose counting [15]. Because of such weaknesses, the hypothesis fell out of favor in the middle of the twentieth century. It returned in a more careful and testable form in recent decades, which is the subject of the following sections.

The opposing tradition holds that the basic structures of thought are universal and independent of any particular language. Its best-known modern representative is Noam Chomsky, who argued that all human languages share an underlying structure rooted in an innate language faculty [4]. On this view, differences between languages are superficial, and the mind's fundamental categories are the same for everyone.

A related idea is that thought takes place in an internal "language of thought," sometimes called *mentalese*, which is distinct from any spoken language [6]. Steven Pinker has defended a similar position in a popular form, arguing that people think in a mental code and that spoken languages are used to translate this code into sounds and back [14]. He points to everyday experiences as evidence: the feeling of knowing what we want to say but not having the words, the ability to remember the meaning of what someone said without remembering the exact wording, and the fact that babies and animals without language can still reason about objects and events. Universalists also point to research on color. Berlin and Kay compared color terms across many languages and found that they were far from random [1]. Languages with few basic color terms tend to distinguish a similar set of colors first, and as languages add terms they tend to do so in a predictable order. This suggested that color categories are shaped mainly by shared human perception, and not by arbitrary linguistic convention. For several decades, color terms were treated as a strong argument against relativity.

Since the 1990s, researchers have developed new experimental methods to test whether language influences cognition in measurable ways. The results show that the question is not simply a choice between "language shapes thought" and "language does not shape thought." Language appears to influence some cognitive processes under some conditions, while other processes appear largely unaffected.

Although the color categories of the world's languages are not arbitrary, they still differ, and these differences can affect performance. Russian, for example, has separate basic terms for lighter blue (*goluboy*) and darker blue (*siniy*), whereas English uses one basic term, *blue*. Winawer and colleagues found that Russian speakers were faster at discriminating between shades that fall on either side of this boundary than between shades within the same category, and English speakers showed no such pattern [20]. Importantly, the advantage disappeared when Russian speakers were given a verbal task to perform at the same time, but not when they performed a spatial task, which suggests that language was actively involved in the discrimination. This finding is one

of the clearest demonstrations of a language effect on a basic perceptual judgment, although the effect is small and short-lived, and it does not mean that speakers of different languages see different worlds. Languages differ in how they describe locations. English and Uzbek speakers generally describe the position of objects relative to the speaker's own body, using words such as *left* and *right*. In some languages, such as Guugu Yimithirr and Kuuk Thaayorre in Australia, speakers use absolute cardinal directions instead, saying, for example, that there is an ant on your south-west leg. Levinson and others have shown that speakers of such languages must constantly keep track of their orientation, and that they perform differently from speakers of relative-frame languages on non-linguistic memory and reasoning tasks about space [11]. Boroditsky and Gaby reported that Kuuk Thaayorre speakers arranged picture cards showing the passage of time from east to west, regardless of which direction they were facing, while English speakers arranged them from left to right [3]. These results suggest that the habitual use of a particular linguistic system can lead to the habitual use of a corresponding cognitive system.

Languages also use different metaphors for time. English speakers tend to speak of time as horizontal ("looking forward to the weekend"), while Mandarin speakers also frequently use vertical expressions ("the up month" for last month). Boroditsky reported that this difference was reflected in how speakers responded to time questions after vertical or horizontal primes [3]. Later attempts to reproduce some of these findings had mixed success, and the topic remains debated, which illustrates the importance of careful replication in this field.

Research on number has produced especially striking results. Gordon reported that speakers of Pirahã, an Amazonian language with a very limited number vocabulary, had difficulty with tasks requiring exact matching of larger quantities [8]. Pica and colleagues found that speakers of Mundurukú, another Amazonian language with few number words, could estimate approximate quantities well but had limited exact arithmetic [13]. Everett argued that cultural constraints on the Pirahã language lie behind these patterns [5]. Taken together, these studies suggest that language, in particular the presence of exact number words, supports precise numerical thinking, while an approximate sense of quantity is shared by all humans and does not depend on language.

Dan Slobin proposed an influential compromise between the strong and the weak positions [17]. He argued that language does not necessarily determine thought in general, but it does shape the kind of thinking we do when we are preparing to speak. Every language requires speakers to attend to certain aspects of experience and to ignore others. In order to speak, a person must select the information that his or her language obliges them to express. Slobin illustrated this with differences in how languages describe motion. Some languages, such as English, usually express the manner of motion in the verb (*run*, *crawl*, *limp*) and the path in a separate element (*into the house*). Others, such as Spanish, tend to express the path in the verb and leave the manner to be added if needed. Speakers of these languages pay different amounts of attention to manner when telling stories, and this difference appears in children's narratives from an early age.

Similar effects can be found in grammar. Many languages require speakers to mark the gender of nouns, the time of an event, or the source of their information. Turkic languages, including Turkish and Uzbek, have verb forms that can signal that the speaker did not witness an event personally but learned about it from others or inferred it from evidence. A speaker of such a language must habitually keep track of how he or she knows something, a requirement that speakers of English, which has no such obligatory grammatical category, do not have. The "thinking for speaking" hypothesis suggests that grammar directs attention in this way, without making other kinds of thinking impossible. The relationship between language and thought is also a central question in developmental psychology, and two major figures gave opposite answers. Jean Piaget argued that thought develops first and that language reflects the level of thinking a child has already reached. Lev Vygotsky argued that the relationship is more interactive. According to Vygotsky, thought and speech have different origins in early childhood but gradually merge [18]. Around the age of two, children begin to use words as tools for thinking, and speech becomes a means of organizing thought. He observed that young children often talk to themselves while solving problems, and he interpreted this "private speech" as an early stage of what later becomes silent inner speech. Over time, this external speech is internalized and becomes the child's inner voice, which helps the child plan, remember, and control behavior.

Contemporary research supports the view that language plays an important role in the development of certain kinds of thinking. Reviews of the evidence suggest that language provides a powerful tool for categorization, comparison, and the representation of abstract ideas [7]. A child who learns the words for relations such as *same*, *different*, *bigger*, or *between* finds it easier to notice and reason about those relations. At the same time, infants show considerable non-linguistic knowledge about objects, number, and causes before they speak, which indicates that thought does not entirely depend on words. The study of bilingual speakers adds a further dimension. Bilingual children and adults must manage two linguistic systems, and some studies suggest that this experience affects attention and cognitive control. The strength and consistency of these effects remain debated, and researchers caution against assuming that bilingualism improves cognition in every context. What is clear is that bilingual speakers have access to two ways of categorizing experience, and many report that they feel somewhat different when they use different languages.

Another approach to the topic comes from cognitive linguistics. Lakoff and Johnson argued that metaphor is not merely a decoration of language but a basic way of thinking [10]. We understand abstract ideas in terms of more concrete experience, and the way we talk about abstract matters reveals how we think about them. English speakers say that an argument can be *won* or *lost*, that ideas can be *attacked* and *defended*, and these expressions reflect a conceptual metaphor in which argument is understood as war. Different languages and cultures use different metaphors, and these differences may shape how people understand experiences such as time, emotion, or learning. A related view is that language is a repository of cultural knowledge. The vocabulary and expressions of a language reflect what has mattered to a community over generations, and learning a language means learning a way of attending to the

world. Proverbs, idioms, and fixed expressions carry assumptions about work, family, justice, and nature. From this perspective, the relationship between language and thought is not a one-way influence but a cycle: people's experiences and concerns shape their language, and the language in turn guides the thinking of the next generation.

Conclusion. The question of how language and thought are related does not have a simple answer. The extreme views, that language completely determines thought or that language is merely a label for independent thoughts, are both unsupported. The evidence from research on color, space, time, and number suggests a middle position: language influences certain aspects of cognition, particularly attention, memory, categorization, and exact numerical reasoning, while other aspects of thinking, including basic perception and approximate quantity, are shared across humans and do not depend on a particular language. As a recent review of the evidence concludes, language can affect even basic perceptual processing in some contexts, but the effects are generally modest and depend on the task [12]. Developmental research adds that language and thought grow together: children begin with some non-linguistic understanding of the world, and language then becomes a powerful instrument that reorganizes and extends their thinking. The notion of thinking for speaking shows how grammar can direct attention in the moment of communication, and cognitive linguistics shows how metaphors shape everyday understanding. For educators, the most important lesson is that language is not only a subject to be taught but also the medium through which children learn to think. Supporting children's language development, in their home language and in additional languages, is therefore one of the most effective ways of supporting their intellectual development. The debate is far from finished, and new methods, including cross-linguistic experiments and brain imaging, continue to refine our understanding, but the main outlines of a balanced view are now visible: language and thought are distinct but deeply interconnected.

References

1. Berlin, B., & Kay, P. (1969). *Basic color terms: Their universality and evolution*. University of California Press.

2. Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? Mandarin and English speakers' conceptions of time. *Cognitive Psychology, 43*(1), 1–22.

3. Boroditsky, L., & Gaby, A. (2010). Remembrances of times east: Absolute spatial representations of time in an Australian aboriginal community. *Psychological Science, 21*(11), 1635–1639.

4. Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.

5. Everett, D. L. (2005). Cultural constraints on grammar and cognition in Pirahã. *Current Anthropology, 46*(4), 621–646.

6. Fodor, J. A. (1975). *The language of thought*. Harvard University Press.

7. Gentner, D., & Goldin-Meadow, S. (Eds.). (2003). *Language in mind: Advances in the study of language and thought*. MIT Press.

8. Gordon, P. (2004). Numerical cognition without words: Evidence from Amazonia. *Science, 306*(5695), 496–499.

9. Kay, P., & Kempton, W. (1984). What is the Sapir–Whorf hypothesis? *American Anthropologist, 86*(1), 65–79.

10. Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.

11. Levinson, S. C. (2003). *Space in language and cognition: Explorations in cognitive diversity*. Cambridge University Press.

12. Lupyan, G., Rahman, R. A., Boroditsky, L., & Clark, A. (2020). Effects of language on visual perception. *Trends in Cognitive Sciences, 24*(11), 930–944.

13. Pica, P., Lemer, C., Izard, V., & Dehaene, S. (2004). Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group. *Science, 306*(5695), 499–503.

14. Pinker, S. (1994). *The language instinct*. William Morrow.

15. Pullum, G. K. (1991). *The great Eskimo vocabulary hoax and other irreverent essays on the study of language*. University of Chicago Press.

16. Sapir, E. (1929). The status of linguistics as a science. *Language, 5*(4), 207–214.

17. Slobin, D. I. (1996). From "thought and language" to "thinking for speaking." In J. J. Gumperz & S. C. Levinson (Eds.), *Rethinking linguistic relativity* (pp. 70–96). Cambridge University Press.

18. Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language* (A. Kozulin, Ed.). MIT Press.

19. Whorf, B. L. (1956). *Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf* (J. B. Carroll, Ed.). MIT Press.

20. Winawer, J., Witthoft, N., Frank, M. C., Wu, L., Wade, A. R., & Boroditsky, L. (2007). Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 104*(19), 7780–7785.

ЛІНГВОДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУЧАСНИХ АНГЛОМОВНИХ ПІСЕНЬ У ФОРМУВАННІ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО НА ЗАНЯТТЯХ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Долженко Марина Володимирівна
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро

Сучасна парадигма вищої освіти орієнтована на підготовку фахівців, здатних до вільної та природної міжкультурної комунікації. Це вимагає впровадження інноваційних, мотивуючих та інтерактивних методів викладання іноземної мови [1]. Одним із найпотужніших, але часто недооцінених інструментів оптимізації освітнього процесу в закладах вищої освіти (ЗВО) є систематичне використання автентичного пісенного контенту.

Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю подолання психологічного та мовного бар'єрів у студентів, а також пошуком шляхів контекстуального засвоєння сучасної англомовної лексики [2]. Автентичні пісні є не лише джерелом позитивних емоцій та емоційного залучення здобувачів вищої освіти, а й слугують природним «живим» контекстом. Вони демонструють реальне функціонування мовних одиниць: від граматичних конструкцій і розмовних скорочень до багатого фразеологічного пласту, ідіом та художніх порівнянь.

Метою дослідження є обґрунтування лінгводидактичного потенціалу сучасних англомовних пісень та демонстрація практичних алгоритмів їхньої інтеграції в освітній процес ЗВО на прикладі навчальних розробок до композицій «Alone» (Alan Walker), «Someone You Loved» (Lewis Capaldi / Conor Maynard) та «Everything At Once» (Lenka).

1. Метод наскрізного занурення та аналіз автентичного тексту

Використання популярних композицій дозволяє студентам засвоювати складні лексико-граматичні структури на рівні автоматизму за рахунок ритмічного повторення та слухової пам'яті [3]. Систематична робота з пісенними текстами вирішує кілька ключових завдань:

- **Розвиток сприйняття на слух (Listening Comprehension):** студент вчиться розпізнавати побіжне мовлення, редукцію звуків та розмовні скорочення (*kinda, wanna*).
- **Формування граматичної та фразеологічної автоматизації:** вивчення сталих виразів та синтаксичних схем у контексті реальної мовної ситуації.
- **Підвищення мотивації:** використання знайомого або трендового контенту зменшує мовний бар'єр та психологічне напруження на заняттях.

2. Практичні кейси та дидактичні розробки для занять у ЗВО

Для практичного застосування на заняттях з англійської мови (зокрема для здобувачів рівнів B1–B2) розроблено серію навчальних блоків на основі трьох різнопланових пісенних композицій.

Кейс 1. Закріплення часових форм та стану «разом / окремо» через пісню «Alone» (Alan Walker)

Композиція орієнтована на засвоєння базової лексики для опису почуттів, часу та простору.

 Лексичний фокус: *alone* (самотній), *forever* (назавжди), *at least* (принаймні), *together* (разом), *anywhere* (будь-де), *whenever* (коли завгодно), *apart* (окремо), *still* (все ще).

 Приклад практичного завдання:

o *EN:* She likes to walk alone in the park in the evening. *(UA: Вона любить ходити в парку одна увечері.)*

o *EN:* Call me whenever you have free time. *(UA: Зателефонуй мені, коли завгодно, коли матимеш вільний час.)*

Кейс 2. Засвоєння ідіоматичних виразів та емоційного стану через пісню «Someone You Loved» (Lewis Capaldi / Conor Maynard)

Пісня є ідеальним матеріалом для вивчення розмовної фразеології, дієслівних конструкцій та метафор.

 Лексико-граматичний фокус: *heal* (зцілювати), *hold* (обіймати/тримати), *get through* (подолати труднощі), *get used to* (звикати до чогось).

 Опрацювання ідіом: аналіз фразеологізмів *to let one's guard down* (послабити захист) та *to pull the rug* (вибити ґрунт з-під ніг).

Кейс 3. Засвоєння стійких порівнянь (Similes) через пісню «Everything At Once» (Lenka)

Текст пісні будується на граматичній конструкції **as + adjective + as + noun** (або поняття), що є найефективнішим способом вивчення порівняльних зворотів в англійській мові. Але після прослуховування слів пісні ми вважаємо доцільним наступним етапом надати здобувачам освіти перелік реальних порівнянь, які існують в англійській мові.

Аналіз нормативних та розмовних порівнянь (Similes List):

1. **as warm as toast** — теплий, як тост; дуже теплий. (*EN:* Put on this jacket, and you will be as warm as toast.)
2. **as silly as a goose** — дурнуватий, як гуска. (*EN:* My little brother is as silly as a goose when he plays games.)
3. **as cool as a cucumber** — спокійний, незворушний. (*EN:* She was as cool as a cucumber during the English test.)
4. **as scary as a nightmare** — страшний, як кошмар. (*EN:* That big black dog in the yard looks as scary as a nightmare.)
5. **as hot as hell** — дуже гарячий. (*EN:* The tea is as hot as hell, so do not drink it now.)

6. **as cold as ice** — холодний, як лід. (*EN:* Your hands are as cold as ice; please come inside.)

7. **as sweet as honey** — солодкий / милий, як мед. (*EN:* The little girl has a voice as sweet as honey.)

8. **as old as the hills** — старий, як світ. (*EN:* This story about the castle is as old as the hills.)

9. **as straight as an arrow** — прямий, як стріла. (*EN:* Go down this road; it is as straight as an arrow.)

10. **as proud as a peacock** — гордий, як павич. (*EN:* He was as proud as a peacock when he won the match.)

11. **as quiet as a mouse** — тихий, як мишка; непомітний. (*EN:* The child sat in the room as quiet as a mouse.)

12. **as smooth as silk** — гладкий / плавний, як шовк. (*EN:* The new cat's fur is as smooth as silk.)

13. **as pure as snow** — чистий, як сніг. (*EN:* Her white dress was as pure as snow.)

14. **as busy as a bee** — зайнятий, працьовитий, як бджола. (*EN:* My mother is as busy as a bee every morning.)

15. **as brave as a lion** — хоробрий, як лев. (*EN:* The young firefighter was as brave as a lion.)

3. Методичний алгоритм роботи з піснею на занятті

1. **Pre-listening Phase (Підготовчий етап):** Введення цільової лексики або порівнянь (наприклад, картки Matching з виразами *as cool as a cucumber* або *get through*).

2. **While-listening Phase (Етап слухання):** Заповнення пропусків у тексті пісні (Gap-filling), розставляння рядків у правильному порядку, ідентифікація вивчених ідіом.

3. **Post-listening Phase (Аналітико-мовленнєвий етап):** Складання власних ситуативних речень, проведення дискусій та виконання творчих письмових завдань (Creative Writing).

Таким чином, можемо переконливо стверджувати, що систематична інтеграція сучасних пісень у навчальний процес ЗВО сприяє швидкому засвоєнню складних граматичних моделей, розширенню фразеологічного запасу та підвищенню мовної впевненості здобувачів вищої освіти [4]. Автентичний музичний контент перетворює вивчення іноземної мови на живий, емоційно насичений та результативний процес.

Список літератури

1. Василькевич С.С., Мороз Л.В.(2018). Аудіювання та його роль у формуванні комунікативної компетенції студентів немовних спеціальностей. Рівненський державний гуманітарний університет. *Young Scientist,* № 3.2 (55.2). С. 77−80.

2. Загальноєвропейські рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання. 2003. Ленвіт. С. 57−68

3. Коструб'іна О.В. Аудіотекст та етапи роботи з ним у процесі розвитку аудитивних умінь і навичок студентів. *Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти* : зб. наук. праць. Вип. 11. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. С. 170–175.

4. Brown G. *Listening to Spoken English*. Routledge, 2017. DOI: https://doi.org/10.4324/9781315538518 (date of access: 16.03.2025).

ВІКТОРІАНСЬКИЙ ЛІТЕРАТУРНИЙ КАНОН І РОМАН ДЖОНА ФАУЛЗА «ЖІНКА ФРАНЦУЗЬКОГО ЛЕЙТЕНАНТА»

Дудик Діана Валеріївна
здобувачка освітнього ступеня магістра
філологічного факультету
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

У сучасній літературознавчій парадигмі проблема художньої рецепції та переосмислення класичної спадщини минулих епох посідає одне з центральних місць. Особливий інтерес дослідників привертає літературознавче освоєння вікторіанського канону в прозі XX століття, де класичні жанрові форми піддаються глибокій трансформації через призму постмодерністської поетики. [1] Яскравим зразком такого художнього синтезу є роман британського письменника Джона Фаулза «Жінка французького лейтенанта» (*The French Lieutenant's Woman,* 1969). Цей твір демонструє віртуозний творчий діалог із вікторіанською канонічною традицією, де автор не просто реконструює історико-культурне тло XIX століття, а вступає у складну ідеологічну та естетичну дискусію з його основоположними цінностями.

Художній простір роману розгортається у 1867 році в провінційному прибережному містечку Лайм-Реджис. У центрі сюжету перебуває Чарльз Смітсон – освічений молодий джентльмен із вищого суспільства, прихильник прогресивних наукових ідей (зокрема дарвінізму), який формально заручений з Ернестіною Фрімен, типовою представницею буржуазного середовища. Проте поява Сари Вудрафф, загадкової жінки, зневаженої місцевим оточенням через її статус «жінки французького лейтенанта», руйнує звичний і впорядкований життєвий уклад героя. Фаулз свідомо відмовляється від амплуа «всезнаючого» автора. Він раз у раз ламає традиційну ілюзію художньої правдивості, втручається в хід оповіді, пропонує кілька альтернативних фіналів і наголошує на умовності будь-якого літературного твору, демонструючи класичний постмодерністський підхід до романної структури.

Характерною особливістю поетики прози XX століття є вихід на поверхню фундаментальних структур романного мислення. Аналізуючи роман Джона Фаулза, можна спостерігати майстерне використання складних інтертекстуальних зв'язків. Письменник не обмежується поверхневим стилістичним наслідуванням вікторіанських класиків (Ч. Діккенса, Т. Гарді, Дж. Еліот чи В. Теккерея), а здійснює їхню глибоку деконструкцію. Атмосфера таємничості, психологічна амбівалентність характерів, свідоме руйнування лінійності оповіді та множинність фіналів виступають безпосередніми проявами інтертекстуальної гри автора з читачем та усталеною канонічною традицією.

Одним із потужних засобів художнього діалогу у творі є деталізований опис природи, що виконує функцію тонкого емоційного дзеркала для персонажів. Похмуре, продуте вітрами узбережжя Лайму з його стрімкими скелями, сірим небом і бурхливим морем (*«The sky was grey and the sea was grey and the wind was a bitter east wind» [4, с. 7]*) уособлює внутрішню напругу та ізольованість героїв, насамперед Сари. Природа слугує метафоричним продовженням психологічної напруги, яку переживають персонажі, а морські пейзажі візуалізують їхню душевну нестабільність та глибоке прагнення вирватися з душного, регламентованого соціального простору вікторіанського світу.

Не менш важливу роль у системі художніх засобів відіграють інтер'єри та побутові деталі, які функціонують як маркери соціального стану та ментальних установок героїв. Буденні елементи вікторіанського побуту у Фаулза утворюють своєрідний «соціальний театр», де кожен предмет має сувору символічну вагу, підтримуючи норми тогочасного істеблішменту. Через іронічне відтворення матеріальної культури автор розкриває її тісний зв'язок з ідеологічними структурами епохи. Опис одягу також стає вагомим інструментом характеристики: незмінне чорне вбрання Сари Вудрафф підкреслює її маргінальність, виступає символом бунту проти традиційної патріархальної ролі жінки у вікторіанському суспільстві та водночас наділяє її образ містичною привабливістю, відсилаючи до естетики прерафаелітів.

Мовна характеристика персонажів також ретельно стилізована відповідно до суворих норм вікторіанського етикету та соціальної ієрархії. Чарльз Смітсон висловлюється обережно, ввічливо та коректно, намагається підкорити власні емоційні пориви джентльменському кодексу поведінки середини XIX століття (*«I must, of course, ask your permission...» [4, с. 45]*). У противагу йому Сара говорить прямо, пристрасно й безкомпромісно, свідомо порушуючи мовні табу епохи (*«I do not ask for pity... I simply am what I am» [4, с. 112]*). Вона постає як провісниця модерності, голос якої проривається крізь архаїчні шари соціального порядку, тоді як Чарльз репрезентує кризу патріархальної мовної та культурної свідомості.

Важливим елементом реконструкції канону є маніпуляції з художнім часом і простором, що підкреслюють остаточний розрив із лінійним вікторіанським наративом. Це створює часову двохуровневу перспективу, де вікторіанські моральні обмеження контрастують із більш відкритими культурними контекстами. Центральну роль у цьому процесі відіграє поетика **метапрози,** текст відкрито коментує власну художню природу. Метанаративні вставки дозволяють автору дистанціюватися від історичної оповіді та звертатися безпосередньо до читача (*«Ми повинні прийняти той факт, що Чарльз, як і ми самі, є в'язнем історії» [2, с. 88]*). Перериваючи оповідь заради рефлексій чи зізнань у власній неспроможності остаточно контролювати героїв, автор-оповідач демонструє умовність будь-якого історичного знання.

Потужним інструментом постмодерністської поетики у творі виступає **бурлеск,** стилістичний прийом іронічного поєднання високого і низького, серйозного й комічного. Пародіюючи канони вікторіанського роману, Фаулз

подає моральні дилеми та соціальні норми минулого крізь призму легкої іронії, нівелюючи ідею всевладного оповідача. Такий підхід демістифікує вікторіанську культуру, оголюючи її приховану патріархальність, лицемірство та жорсткість.

Особливе місце у діалозі з традицією посідає **анахронізм,** свідоме включення реалій сучасної доби (згадки про психоаналіз, індустрію туризму, а також технологічні винаходи XX століття на кшталт літаків, реактивних двигунів чи радарів у свідомості героя XIX ст.). Цей прийом позбавляє читача ілюзії достовірності дії. Роман Фаулза – це не ретроспективна оповідь, а сучасне філософське осмислення минулого крізь призму досвіду XX століття.

Джон Фаулз вибудовує образ вікторіанської Англії не як ностальгійну ідеальну картину, а як складну, суперечливу систему, що функціонує в постійному діалозі з читачем. Інтертекстуальність, звернення до жанру метапрози, прийом бурлеску, ігрова авторська маска стають ключовими інструментами деконструкції усталених історичних уявлень. Переглядаючи релігійні догми, культ шлюбу та лицемірні уявлення про жіночу цнотливість, роман «Жінка французького лейтенанта» пропонує принципово нове бачення індивідуальної свободи, екзистенційного вибору та міжособистісних взаємин у літературі.

Список літератури

1. Бойніцька О. С. Англійський історіографічний роман кінця XX – початку XXI ст.: філософія жанру : монографія / О. С. Бойніцька. – К. : Видавець Карпенко В.М., 2016. – 324 с.

2. Карпа Р. В. Характерні особливості англійського роману XX століття на прикладі роману Джона Фаулза «Жінка французького лейтенанта». *International Science Journal of Education & Linguistics*, Vol. 3, No. 4, 2024. С. 58–64.

3. Левицька О. Діалогічна природа роману Джона Фаулза «Жінка французького лейтенанта» (крізь призму теорії діалогізму Михайла Бахтіна. *Вісник Львівського університету.* Серія філологічна. 2014. Вип. 60. Ч. 2. С. 136–143.

4. Fowles J. The French Lieutenant's Woman. L., 1969.

СЮЖЕТ І ГЕРОЙ У РОМАНІ ВІЛЬЯМА ҐОЛДІНҐА «РИТУАЛИ ПЛАВАННЯ» (ПЕРШІЙ ЧАСТИНІ ТРИЛОГІЇ «НА КРАЙ СВІТУ»)

Заморена Дар'я Євгенівна
здобувачка освітнього ступеня магістра
філологічного факультету
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Аналіз художньої реалізації жанрових стратегій у трилогії В. Ґолдінґа «На край світу» (*To the Ends of the Earth*, 1980 – 1989) необхідно розпочати з дослідження духовної еволюції головного героя-оповідача Едмунда Фаррела Талбота. Його образ є центральною поетологічною «віссю» циклу, на яку нанизуються всі сюжетні колізії, просторово-часові характеристики та філософські нашарування в тексті. Оскільки трилогія за своєю жанровою природою тяжіє до традиції роману виховання (Bildungsroman), внутрішня трансформація героя є головним рушієм художнього часу. Для найбільш ґрунтовного відстеження духовних пошуків Талбота дослідники застосовують антропологічний інструментарій концепції «обрядів переходу» (rites de passage) Арнольда ван Геннепа, де першим обов'язковим етапом є стадія сепарації (відділення).

У поетологічній структурі роману «Ритуали плавання» (*Rites of Passage*, 1980) шлях Едмунда Талбота починається з відриву від звичного соціуму метрополії, старого світу Англії. Піднімаючись на борт корабля, герой несе із собою весь комплекс соціальних, класових та інтелектуальних упереджень своєї епохи. На початку плавання Едмунд постає перед читачем як типовий представник англійської аристократії межі XVIII–XIX століть: він егоцентричний, амбітний, зарозумілий, схильний до цинічного гумору та переконаний у власній правоті. Його майбутнє вже забезпечене високим політичним протекторатом хрещеного батька, а подорож до Австралії, де на нього чекає державна посада, сприймається ним як тимчасова незручність, легка пригода, у якій він є лише стороннім, іронічним спостерігачем. Ця початкова відстороненість Талбота віддзеркалюється в обраній манері особистих записів. Щоденник для Едмунда є не засобом фіксації емоційних переживань, а формою звернення до світської маски. Герой дивиться на пасажирів та екіпаж корабля крізь призму театрального сприйняття: для нього це не живі люди з власними трагедіями, а «карикатури», «комедіанти» або «дивні створіння», покликані розважати його аристократичну нудьгу. Він свідомо вибудовує оповідну дистанцію, фіксуючи події з висоти свого соціального статусу. Втіленням своєрідного помилкового бачення є його ставлення до офіцерів (зокрема до першого помічника Саммерса) та представників релігійного світу (преподобного Коллі). Талбот оцінює людей виключно за їхніми зовнішніми манерами,

походженням та здатністю підтримати світську розмову, що демонструє відсутність співчуття, симпатії та духовне «засліплення» героя. Корабель для нього є лише випадковим, хаотичним зібранням людей, якими він прагне маніпулювати задля демонстрації своєї інтелектуальної вищості. Яскравим підтвердженням його снобізму та непристосованості до суворих морських реалій є початковий опис власної каюти, де Талбот демонструє типову для свого соціального стану впевненість у власній значущості та виняткових привілеях: «Let me describe what will be my lodging until I can secure more fitting accommodation. The hutch contains a sleeping place like a trough laid along the ship's side with two drawers built under it. Wheeler informs me these standing bedplaces have been provided for the passengers as we go far south and such "bunks" are thought warmer than cots or hammocks. ... The floor, or deck as I must call it, is rutted deep enough to twist an ankle. ... The hutch is new but the ceiling-the deckhead? and the side of the ship beyond my bunk, old, worn and splintered and hugely patched. Imagine me, asked to live in such a coop, such a sty! However, I shall put up with it good-humour-edly enough until I can see the captain»[1, c.5]. Талбот переконаний, що його високий статус гарантує йому кращі умови життя, а зіткнення з безладом на борту викликає у нього внутрішній спротив. Проте він намагається триматися в межах обраної світської маски, використовуючи іронію та сарказм як спосіб збереження гідності в неприємних для нього обставинах. Коли стає зрозуміло, що його вимоги не можуть бути виконані через недостатню підготовленість судна до відплиття, Едмунд записує: «On my remarking that I proposed to request more ample accommodation he paused for a moment's reflection, then replied it would be a matter of some difficulty and that he advised me to wait for a while. …Such is the confusion aboard this vessel I can find no one who has the authority to countermand this singularly foolish order. I have resigned myself therefore, used used Wheeler for some of this unpacking. set out my books myself, and seen my chests taken away. I should be angry if the situation were not so farcical»[1, c. 7]. Фраза «Я б розсердився, якби ситуація не була такою фарсовою» засвідчує схильність сприймати простір корабля та його мешканців крізь призму театральних метафор, відмовляючись бачити в них реальну, сувору систему координат морського життя. Талбот ще не розуміє, що в морі його аристократичний статус не має такої ж абсолютної ваги, як на суші, а перша ж пряма і брутальна сутичка з капітаном Андерсоном стає для нього болісним уроком корабельної дисципліни. Описуючи цей інцидент, коли капітан грубо перервав спробу Едмунда представитися, герой зазначає: «Now I have to acquaint your lordship with an unpleasant discovery. However gallant and indeed invincible our Navy may be, however heroic her officers and devoted her people, a ship of war is an ignoble despotism! Captain Anderson's first remark-if such a growl may be so described-and uttered at the very moment when having touched my glove to the brim of my beaver I was about to announce my name, was an unbelievably discourteous one. "Who the devil is this, Cumbershum? Have they not read my orders?" This remark so astonished me that I did not attend to Cumbershum's reply, if indeed he made any. ...I swear Captain Anderson would have shot, hanged, keel-hauled, marooned me if prudence had not in that instant got the better of his inclination»[1,

с.26]. Водночас автор оцінює Талбота не лише як пихатого сноба, а вбачає наявність в нього глибокого інтелектуального потенціалу, ерудованості, що помітно у його раптовому, щирому захопленні мовним різноманіттям висловлювань екіпажу. Прагнення увійти до нового середовища з'являється через зацікавленість промовою членів екіпажу та пасажирами, коли він фіксує у щоденнику: «However, I had a certain delight in some of the talk between the fellows who took them off, the words were so perfectly nautical. I have laid Falconer's Marine Dictionary by my pillow; for I am determined to speak the tarry language as perfectly as any of these rolling fellows!»[1, с. 7]. Бажання вивчити морський словник, яким оперують на кораблі, свідчить про готовність Едмунда приймати інтелектуальні виклики нового для нього простору. Задум Ґолдінґа полягає в тому, що штучний аристократичний код поведінки Талбота починає давати тріщини відразу після того, як берег Англії зникає за горизонтом, запускаючи незворотний процес зіткнення ілюзорного «Я» героя з суворим простором відкритого моря.

Список літератури

1. Golding W. To the Ends of the Earth : a Sea Trilogy. URL: https://ru.scribd.com/document/117344092/1980-William-Golding-Rites-of-Passage
2. Janusz B., Walkiewicz M. *The Rites of Passage* Framework as a Matrix of Transgression Processes in the Life Course. *Journal of Adult Development.* 2018. Jan 22; 25(3): 151–159. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6105198/
3. Jiang K., Hao Y. On Marine Spirit in William Golding's "To the Ends of the Earth". *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Atlantis Press, 2022. URL: https://www.atlantis-press.com/article/125968632.pdf
4. Presley N. The Sea and Golding's 'Sea Trilogy'. William Golding Official Site. 2021. URL: https://william-golding.co.uk/the-sea-and-the-sea-trilogy
5. Redpath P. William Golding's Sea Trilogy. *The Anachronist*. 1996. Vol. 2. P. 138–163. URL: https://scholar.archive.org/work/dvlufjdk6zh75ioqolx4fmvozy/access/wayback/http://ojs.elte.hu/theanachronist/article/download/2688/2411

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Удовенко І.В.
кандидат філологічних наук, доцент
Державний біотехнологічний університет

Подворна Людмила Анатоліївна
старший викладач
Державний біотехнологічний університет

Глобалізаційні процеси, стрімкий розвиток інформаційного суспільства та інтеграція України у світовий освітній простір зумовлюють високі вимоги до рівня володіння іноземними мовами сучасними фахівцями. Сучасне покоління здобувачів освіти виростало в епоху домінування гаджетів, що суттєво вплинуло на їхні когнітивні особливості. У зв'язку з цим виникає гостра потреба в модернізації методичних систем навчання та системному впровадженні інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) разом із різноманітними інструментами візуалізації даних.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичному аналізі ефективності використання новітніх цифрових інструментів і мультимодальних засобів візуалізації для оптимізації процесу формування іншомовної комунікативної компетентності здобувачів освіти.

Основним змістом дослідження є те, що інноваційні технології в лінгводидактиці не є просто технічною заміною паперових підручників — вони докорінно змінюють саму парадигму взаємодії між викладачем і студентом.

Використання інноваційних підходів у процесі вивчення іноземних мов займає своє почесне місце серед інших нововведень, особливо в галузі розвитку культури мовлення (розвитку мовної, мовленнєвої, соціокультурної компетенції). Проблема удосконалення форм і методів викладання іноземної мови, їх постійне оновлення, пристосування до нових умов життя останнім часом не виходить з розряду актуальних питань вищої освіти. Сучасна наука має певний досвід у розв’язанні подібних питань. Так на сьогодні вже існує значна кількість праць, у яких розглядається сутність інновацій у викладанні мов у вищій школі. Зараз перед викладачем іноземної мови у ВНЗ постає проблема пошуку шляхів підвищення пізнавального інтересу студентів до вивчення мови, закріплення їхньої позитивної мотивації до навчання. Однією із можливостей вирішення цієї проблеми є використання інноваційних технологій у навчанні [2].

Інноваційні технології містять такі підходи до викладання іноземних мов, як:

– Інтерактивні методи викладання.

− Використання технічних засобів навчання (комп'ютерних та мультимедійних, мережі Internet) для контролю знань, зберігання і використання навчальних матеріалів.

Сучасне трактування візуалізації надається як процес представлення даних у вигляді зображення з метою максимальної зручності їх розуміння; надання досяжної форми будь-якому об'єкту, суб'єкту, процесу тощо.

Використання методу візуалізації навчання надає такі переваги, як:

– отримання інформації;

– раціоналізація форм представлення навчальної інформації;

– підвищення наочності, конкретизація понять, явищ, подій;

– розумна організація та направлення сприйняття;

– збагачення кола уявлень студентів, задовольняння їх допитливості;

– найповніше відповідання науковим і культурним інтересам і запитам студентів;

– створення емоційного ставлення до навчальної інформації;

– активізація пізнавальної діяльності студентів, сприяння свідомому засвоєнню матеріалу, розвитку мислення, просторової уяви, спостережливості;

– є засобом повторення, узагальнення, систематизації та контролю знань;

– як найкраще ілюструє зв'язок теорії з практикою;

– створює умови для використання найбільш ефективних форм і методів навчання і виховання, реалізації основних принципів цілісного педагогічного процесу і правил навчання (від простого до складного, від близького до далекого, від конкретного до абстрактного);

– економити навчальний час, енергію викладача та студентів за рахунок ущільнення навчальної інформації та прискорення темпу.

Все це досягається завдяки певним особливостям використання візуалізації:

– інформаційна насиченість;

– можливість долати існуючі часові та просторові межі;

– можливість глибокого проникнення в сутність досліджуваних явищ і процесів;

– показ досліджуваних явищ у розвитку, динаміці;

– реальність відображення дійсності;

– виразність, багатство образотворчих прийомів, емоційна насиченість[1].

Метод візуалізації навчальної інформації дозволяє вирішити цілий ряд педагогічних завдань, що стоять перед викладачами вищих військових НЗ:

– забезпечення інтенсифікації навчання студентів;

– активізації навчальної та пізнавальної діяльності студентів;

– формування і розвиток критичного і візуального мислення;

– образного представлення знань і навчальних дій;

– передачі знань та розпізнавання образів;

– підвищення візуальної грамотності та візуальної культури тощо.

Список літератури

1.Кудря М.М. Новітні засоби навчання: проблеми впровадження та стандартизації. // Вища освіта у контексті інтеграції до європейського освітнього простору С.165-175.

2. Березнева І. Деякі аспекти використання методу візуалізації // Актуальні питання гуманітарних наук. Вип 35, том 1, 2021. С. 203-208.

3. Самаріна В. Візуалізація як найважливіший компонент стріт-арту під час навчання іноземним мовам студентів ЗВО. // Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Педагогіка. Психологія», Вип. 5, 2024. С. 153-160.

ДОСВІД КІНОАДАПТАЦІЇ РОМАНІВ АГАТИ КРІСТІ ПРО ЕРКЮЛЯ ПУАРО: ПСИХОЛОГІЧНА ЗАГАДКА І ВІЗУАЛЬНИЙ САСПЕНС

Цеханович Дар'я Олексіївна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Романи Агати Крісті про Еркюля Пуаро належать до тих творів, чия популярність визначається не лише сюжетною загадкою, а й особливим способом її організації. У центрі детективної конструкції текстів, присвячених Пуаро, домінує не стільки безпосереднє зображення злочину, скільки фіксується поступове накопичення інформації щодо кримінального випадку, поведінки провідних персонажів, яку доповнено множинністю читацьких припущень. Під час переходу від літературного до кінотексту або телеверсії іншою стає не тільки форма оповіді, а й механізм створення фабульної напруги, оскільки те, що в романі відтворено за допомогою опису, певних композиційних прийомів, авторських коментарів й психологічних спостережень, на екрані має бути передано через кінообраз, звук, монтаж, акторську гру та організацію простору. Очевидно, що існуючі екранізації романного циклу про Пуаро дають змогу простежити, як класична детективна модель збагачується мовою іншого медіуму, не втрачаючи зв'язку з літературним першоджерелом. [1; 8]

Однією з характерних особливостей кримінальних творів Агати Крісті, які належать до так званих "cozy detectives" є використання замкненого або обмеженого простору, що звужує коло потенційних злочинців, але водночас посилює психологічну напругу. У культовому романі «Убивство у «Східному експресі» («Murder on the Orient Express», 1934) сніговий замет перетворює потяг на ізольований простір, у якому підозрювані фізично перебувають поруч із Пуаро, а кожна деталь у процесі розкриття їх характерів набуває додаткового значення. Схожий принцип використано в іншому знаменитому герметичному детективі Крісті «Смерть на Нилі» («Death on the Nile», 1937), хоча тут прийом locked-room mystery поєднується з мотивом подорожі. Екзотичне середовище єгипетського простору спочатку створює враження спокою та комфорту, проте після драматичної ситуації вбивства починає сприйматися інакше. «Дивовижний» краєвид і розкіш не зменшують, але підсилюють тривогу. Така невідповідність між зовнішньою привабливістю пейзажу та прихованою напругою людських стосунків є одним із характерних джерел саспенсу в прозі Крісті.

Інший тип напруги створено у романі «П'ятеро поросят» («Five Little Pigs», 1942), де злочин віддалено у часі, а його реконструкція відбувається через свідчення людей, які по-різному пам'ятають одну й ту саму подію. У такому випадку детективна загадка формується не навколо пошуку злочинця, а у розходженнях між пам'яттю про минуле, неповторністю особистісного сприйняття подій і фактичними обставинами. Подібний психологічний вимір

присутній і в «Побаченні зі смертю» («Appointment with Death», 1938), де значення мають не тільки обставини вбивства, а й тривалий психологічний тиск усередині родини персонажів.

У романах Крісті детективної спрямованості напруга часто виникає ще до скоєння самого злочину. Загрозливі події, які є певним викликом для героїв, лише провокують конфлікти, прояви страхів та приховані мотиви ворожнечі поміж персонажами, які існували раніше. Саме це і є об'єктом розслідування знаменитого Еркюля Пуаро, метод якого не обмежується аналізом доказів. Пуаро прискіпливо спостерігає за мовленням, інтонаціями, суперечностями між словами й поведінкою раніше не знайомих йому людей. Тому сцени фінального викриття злочинця у Крісті є реконструкцією та узагальненням окремих людських історій, яку слідчий об'єднує у цілісну систему свідоцтв і доказів. Пуаро має впорядкувати хаос обставин і перевести їх на рівень фактів, мотивів і доказів. Відомо, що Пуаро володіє унікальними особливостями розслідування, він є аналітиком, завжди глибокого занурюється у людську психологію, спостерігає за характерами випадкових знайомих і є впевненим в тому, що за кожним злочином стоїть логіка і винуватці завжди викривають себе самі, якщо надати їм багато часу для розмов. Ця впізнавана риса натури Пуаро завжди акцентується в процесі екранного втілення його образу.

Емоційно захопившись таємничою атмосферою романів Крісті, читач все ж має змогу рефлексувати щодо низки подій, що розгортаються, співставляти їх, згадувати репліки, окремі факти, відтворювати власні версії.

Кіно та телебачення працюють інакше: глядач отримує інформацію в заданому темпі, а його увага спрямовується за допомогою монтажу, крупного плану, музики, освітлення та руху камери. Екранна адаптація змушена візуалізувати те, що в романі могло залишатися прихованим. Таким чином фіксація камерою погляду Пуаро, перервана їм розмова, демонстративна пауза перед відповіддю, зміна ним інтонації, його спокійна або жвава реакція на слова співрозмовника можуть виконувати в кіноверсії функцію авторського коментаря. Відповідно, екранний саспенс виникає не лише через приховані та невідомі подробиці справи, що розслідується, а й з того, як режисер організує кінематографічну реальність. [8; 9]

У культовому серіалі з Девідом Суше в ролі Пуаро ранні сюжетні епізоди були побудовані за допомогою легкого тону, гумору і постійної присутності знайомих та друзів Пуаро, які випромінювали добро і сердечність. Однак у пізніх сезонах кіноциклу тепла атмосфера стає холодною та похмурішою, а герой – більш самотнім і психологічно напруженим. В екранізаціях останніх романів Крісті, присвячених Пуаро, сильніше представлені мотиви морального вибору, провини, людського страждання. Потрактування образу героя відчутно змінюється. Актор відмовляється від яскравої, ексцентричної поведінки, прояву комічних рис характеру, тепер Пуаро/Суше стає більш стриманим, меланхолійним й дедалі гостріше переживає наслідки злочинів, що розкриває. [5; 7]

Очевидно, що образ Пуаро при цьому також залежить від акторської інтерпретації. Різні виконавці ролі знаменитого детектива по-своєму демонструють особливості його натури. Девід Суше перш за все привертає увагу до гармонійної завершеності екранного Пуаро, де впізнаваними стають зовнішня точність, стриманість рухів, манера мовлення, педантичність і любов до порядку. В кадрі акторська поведінка Суше побудована так само організовано, як і мислення його героя: жести мінімальні, погляд уважний, кожна реакція контрольована. Важливо, що комічні барви, які надано протагоністу у стрічці про Пуаро, не суперечать його інтелектуальній перевазі. Педантичність, турбота про зовнішній вигляд, любов до комфорту та впевненість у власному методі розслідування не перетворюють Пуаро/Суше на карикатуру, оскільки він зберігає серйозне ставлення до справи. [6; 7]

Інший характер екранного образу демонструє Альберт Фінні у фільмі «Убивство у «Східному експресі» (1974). У його виконанні Пуаро тяжіє до більш театралізованої поведінки, так, жести, інтонація та міміка актора акцентовано підкреслюють ексцентричність героя. Можливо, така манера відповідає іншому принципу побудови фільму, де значну роль відіграють впізнавані соціальні маски та зіткнення різних типів характерів. Пуаро Фінні є більш енергійною натурою, активно організовує простір розслідування навколо себе. Водночас його образ тяжіє до гротеску та є менш психологічно стриманим, ніж у Суше. [4; 6]

Пітер Устінов, навпаки, пропонує більш поміркована версію характера героя. У «Смерті на Нілі» (1978) його Пуаро постає доброзичливим, іронічним і життєво досвідченим спостерігачем. Він не створює враження стриманої та педантичної людини, як Пуаро Суше, і не використовує настільки виразну театральність поведінки, як Фінні. Підозрювані недооцінюють детектива, сприймаючи його радше як доброго і чемного співрозмовника, ніж як безпосередню загрозу викриття власних таємниць. Радикальна трансформація образу Пуаро відбувається у фільмах Кеннета Брани (2017, 2022). У його версії герой стає більш дієвим та активним, емоційно відкритим, психологічно складним. У центрі уваги опиняється вже не тільки здатність розкривати чужі таємниці, а й власне минуле. Порядок, якого Пуаро прагне досягти у своїй професійній діяльності, отримує психологічне пояснення. Такий підхід відповідає сучасній тенденції до поглиблення характерів відомих персонажів через занурення в їх особисту історію. Водночас він змінює традиційний баланс образу: Пуаро стає не лише спостерігачем та інтелектуальним центром розслідування, а й героєм драматичної історії. [6]

Достатньо виразно ця тенденція проявляється в «Привидах у Венеції» («A Haunting in Venice», 2023), де детективна історія уподібнюється до надприродного трилера. Простір повоєнної Венеції, занепалий палац, сеанс спіритизму та мотив можливої присутності потойбічних сил створюють атмосферу, відмінну від традиційного камерного детективу Крісті. Хоча фільм традиційно будується навколо принципу «whodunit», але фабульну напругу формує химерна нестійка кінореальність. [3; 6]

Порівняння різних екранізацій показує, що трансформація романів про Пуаро відбувається в них на декількох рівнях одночасно. Змінюється спосіб передачі атмосфери саспенсу, побудова простору, інтенсивність психологічної напруги та характер героя-детектива. Водночас основні ознаки особистості легендарного персонажа залишаються впізнаваними, а це перш за все його інтелектуальна перевага над іншими, здатність «прочитувати» і аналізувати людську поведінку, прагнення відновити порушений порядок. Ці риси утворюють своєрідне незмінне ядро натури персонажа.

Список літератури

1. Aldridge M. Agatha Christie: film and television adaptations. Solent University. 2022. 26 p.

2. Bargainnier E. F. The Gentle Art of Murder: The Detective Fiction of Agatha Christie. Bowling Green, Ohio: Bowling Green University Popular Press, 1980. 232 p.

3. Collis C. How A Haunting in Venice injected horror into the Agatha Christie movie franchise. Entertainment Weekly. URL: https://ew.com/movies/a-haunting-in-venice-horror-movie-kenneth-branagh/

4. Eckert K. Hercule Poirot and the tricky performers of stereotypes in Agatha Christie's Murder on the Orient Express. *Text Matters.* 2021. № 11. P. 186–203.

5. Formica S. Agatha Christie's Poirot: narrative setting and tone in the long-lasting television series. Academia.edu. URL: https://www.academia.edu/3057881/Agatha_Christie_s_Poirot_narrative_setting_and_tone_in_the_long_lasting_television_series

6. Harmon L. Agatha Christie's Poirots in Word and Picture: Strategies in Screen Adaptations of Poirot Histories from the Viewpoint of Translation Studies. Göttingen: V&R unipress; Brill, 2023. 209 p.

7. Harmon L. Adaptation Strategies in TV Episodes Based on Agatha Christie's Poirot Novels. *Interdisciplinary Literary Studies.* 2024. Vol. 26, № 3. P. 355–376.

8. Hutcheon L. A Theory of Adaptation. 2nd ed. London; New York: Routledge, 2013. 296 p.

9. Render J. The Adaptation of Clues in Agatha Christie's Poirot. Bachelor thesis. Utrecht University, 2015.

URL: https://studenttheses.uu.nl/server/api/core/bitstreams/f1e4d28c-ae33-4962-a2fa-fa01b86aad6d/content

10. Zemboy J. The Detective Novels of Agatha Christie: A Reader's Guide. Jefferson, NC: McFarland & Company, 2008. 448 p.

РОМАН МЕГГІ О'ФАРРЕЛЛ «ГАМНЕТ». З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ПОСТМОДЕРНІСТСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРНОЇ БІОГРАФІЇ

Чеберяк Юлія Олексіївна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

У статті розглянуто особливості наративної організації роману Меггі О'Фаррелл «Гамнет» у контексті постмодерністської літературної біографії. Основну увагу зосереджено на нелінійній композиції, змінній перспективі оповіді, символічному значенні родинного дому та зв'язку між приватною трагедією і мистецтвом. Показано, як авторка зміщує увагу з канонічної постаті Вільяма Шекспіра на його родину та через художню реконструкцію досліджує переживання втрати.

Роман «Гамнет» (*Hamnet*, 2020) британської письменниці Меггі О'Фаррелл можна розглядати у контексті жанру постмодерністської літературної біографії, у якій історичні відомості поєднуються з художнім домислом і психологічною інтерпретацією минулого. Авторка звертається до родини Вільяма Шекспіра, однак не будує традиційну біографічну оповідь про життя та творчі досягнення драматурга. Натомість у центрі роману опиняються Агнес, діти подружжя та досвід утрати сина Гамнета. Така зміна фокусу дає змогу показати історичну постать через приватні стосунки й повсякденні переживання.

Композиція твору не відповідає послідовній хронології класичної біографії. Минуле й теперішнє чергуються, а окремі події поступово набувають нового значення в міру того, як читач дізнається більше про персонажів. Нелінійність оповіді відтворює не лише перебіг подій, а й особливості людської пам'яті: пережите повертається через спогади, асоціації та емоційні реакції. Відтак історія родини розгортається як психологічна оповідь, у якій важливими є не тільки факти, а й те, як герої їх переживають. [5]

Одним із сюжетних центрів роману стає хвороба та загибель Гамнета. Спочатку здається, що небезпека загрожує його сестрі Джудіт, і саме хлопчик намагається залишатися поруч із нею. Подальший розвиток подій порушує очікування персонажів і читача: Джудіт виживає, а Гамнет помирає. Цей поворот підкреслює випадковість трагедії та безсилля родини перед хворобою. Смерть дитини змінює життя Агнес і Вільяма, а переживання втрати стає головним подієвим ядром твору.

Важливу роль у романі відіграє хронотоп, тобто взаємозв'язок художнього простору й часу. Родинний дім у Стратфорді не є нейтральним тлом: його значення залежить від досвіду персонажів. Для Вільяма він пов'язаний зі складними спогадами про дитинство та бажанням відірватися від минулого. Для Агнес цей простір означає передусім відповідальність за дітей і постійну присутність у їхньому житті. Один і той самий дім, таким чином, набуває протилежних значень: він може бути місцем болісної пам'яті, але водночас залишається простором родинної близькості. [6]

Природний світ також допомагає розкрити внутрішній світ Агнес. Ліс, сад і дика місцевість пов'язані з її інтуїцією та особливим способом сприйняття навколишнього. Природа в романі виконує не лише описову функцію, а й стає простором передчуттів і символічних знаків. Через чуттєві деталі – запахи, дотики, фізичний біль і втому – оповідь передає досвід персонажів без прямого пояснення кожного переживання. Такий спосіб письма посилює психологічну переконливість історії та наближає читача до приватного досвіду героїв.

Наративна перспектива змінюється, проте значна частина оповіді зосереджена на сприйнятті Агнес. Унаслідок цього відома історична постать Вільяма Шекспіра відходить на другий план, його подано не лише як драматурга, а скоріше як батька, який переживає смерть дитини.

Такий підхід відповідає одній із тенденцій постмодерністської літературної біографії: переосмисленню канонічної історії через досвід тих, хто традиційно залишався на її периферії. Водночас роман не претендує на повне документальне відтворення минулого, а заповнює прогалини історичних джерел уявними сценами та психологічними деталями. [3]

Особливого значення набуває фінальний зв'язок між смертю Гамнета й появою шекспірівського «Гамлета». Театральна постановка поєднує приватне горе з мистецьким твором, який виходить за межі особистої історії родини.

Коли Агнес спостерігає за сценічним образом привиду, вона сприймає його як символічне повернення сина та водночас як спосіб переживання втрати. Мистецтво не скасовує трагедії й не повертає померлого, але дає можливість надати болю форму та зберегти пам'ять про нього. Так роман пов'язує особистий досвід із культурною пам'яттю, а біографічну реконструкцію – з інтерпретацією літературного канону.

Наративна структура «Гамнета» ґрунтується на поєднанні нелінійного часу, змінної перспективи та символічно насиченого простору. Зміщення уваги з Вільяма Шекспіра на Агнес і дітей дає змогу показати історію не як завершену послідовність фактів, а як емоційний досвід, що зберігається в пам'яті та переосмислюється через мистецтво. Саме поєднання історичного матеріалу з художньою реконструкцією, психологічною глибиною й інтертекстуальним зв'язком із «Гамлетом» визначає жанрову своєрідність роману як постмодерністської літературної біографії.

Список літератури

1. O'Farrell M. Hamnet. London : Tinder Press, 2020.
2. O'Farrell M. Гамнет / пер. Є. Канчури. Харків : Vivat, 2023.
3. Hutcheon L. A Poetics of Postmodernism: History, Theory, Fiction. London : Routledge, 1988.
4. Hutcheon L. Historiographic Metafiction. London : Routledge, 1989.
5. Harinda N., Widayanti M. Where Grief Lingers: Agnes's Journey through Loss in Maggie O'Farrell's *Hamnet*. Rainbow: Journal of Literature, Linguistics and Culture Studies. 2025.
6. García Santos P. Maggie O'Farrell's Hamnet: an Imaginative Critical-Biographical Interpretation of William Shakespeare's Hamlet. Esferas Literarias. 2023.
7. Канчура Є. «Гамнет» Меггі О'Фаррелл. Виклики та стратегії перекладу. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. № 1.2023. С.62–67.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO STRUCTURING THE TRAINING PROCESS IN TEAM-BASED ESPORTS DISCIPLINES

Lut Ivan
Senior Lecturer, Department of Esports and Information Technologies
National University of Ukraine on Physical Education and Sport

Kuzmenko Dmytro
Senior Lecturer, Department of Esports and Information Technologies
National University of Ukraine on Physical Education and Sport

Relevance. Increasing competitive demands in team-based esports disciplines highlight the need for a scientifically grounded approach to training. During a single match, players perform individual technical actions, make tactical decisions, communicate with teammates, and adapt to opponents' behavior. Simply increasing gameplay time does not necessarily lead to targeted improvements in preparedness. A methodological framework is therefore needed to connect training objectives, practice tasks, game scenarios, and the assessment of progress.

A scoping review by A. Białecki and colleagues [1] notes that esports research addresses individual performance indicators and analytical tools, while training planning and periodization remain underdeveloped. E. Nagorsky and J. Wiemeyer [2] identified differences in competency profiles across game disciplines, limiting the direct transfer of a single training methodology. Interviews with professional League of Legends coaches highlighted the need for practical tools to assess player condition, training effectiveness, and workload [3]. K. Bubna and colleagues [5] examined training through adjustments to task constraints, while S. A. Boettcher and colleagues [6] empirically investigated team-coordination indicators using data from professional players.

This challenge is particularly pronounced in team games, where the success of an individual action often depends on coordinated decisions by several players. Game-balance updates, changes to maps, and evolving tactics also require regular adjustments to training content. These considerations support linking established methodological approaches through the sequence "task setting – implementation in gameplay – monitoring – correction", while accounting for the specific demands of team-based games.

Aim of the study – to systematize methodological approaches to structuring training for esports athletes in team-based games and to propose a structural-functional framework integrating these approaches, an implementation algorithm, and monitoring tools.

Research methods. The study used a focused review and synthesis of publications on player preparedness, training organization, and coaching practice in esports [1–6];

comparison of sports training theory with the demands of team-based games; systematization of training components; and theoretical modelling of training sequences and potential assessment indicators.

This theoretical and methodological study draws on the literature to propose an integration of established approaches to team esports training. The proposed framework comprises interconnected blocks, a training-module algorithm, provisional assessment indicators, and hypothetical in-game scenarios.

Results. The analysis distinguishes training components, methodological approaches, and implementation tools. Components describe which aspects of preparedness are developed; approaches determine how training is organized and adjusted; and tools and formats specify how a task is carried out. Six training components are considered: theoretical, technical, tactical, physical, psychological, and integrative. This is a working classification, as several components may be involved in the same exercise.

Theoretical preparation concerns knowledge of game rules, player roles, recurring game situations, and match plans. Technical preparation develops the accuracy and consistency of in-game actions; tactical preparation, the selection and coordination of context-appropriate decisions; physical preparation, the maintenance of physical condition, activity routines, and the capacity to perform; psychological preparation, attention, self-regulation, and resilience under pressure; and integrative preparation, the application of these components in competition. Video review, individual drills, tactical scenarios, and practice matches (scrims) are tools and training formats rather than separate components of preparation.

Differentiated approach. Training content, task complexity, and assessment criteria are tailored to the player's level of preparedness, role, and team responsibilities. Map awareness, communication, and evaluation of rotation opportunities are important for all players, while specialized tasks vary by position. In League of Legends, Top and Mid players practice minion-wave management and choosing when to assist teammates; ADC and Support coordinate wave control, vision, and positioning; and Jungle plans routes, ganks, and objective control in line with lane priorities. These role-specific emphases do not replace shared team responsibilities.

Differentiation should reflect both the player's role and the type of error. Beginners may practice identifying a significant in-game cue and following a basic action sequence, whereas experienced players may be given scenarios involving incomplete information, alternative decisions, and time pressure. Role-specific training must remain aligned with the overall team plan rather than isolate individual players.

Modular approach. A targeted training module follows the sequence "problem diagnosis – specific task – selection of tools – implementation – monitoring – correction". It addresses one main learning problem, such as making timely decisions about team rotations, instead of the vague aim of "playing better". A module may combine a brief explanation, analysis of a match segment, a targeted exercise, a game scenario, and a follow-up review.

A module has no universally prescribed duration in minutes or matches. Its length depends on task complexity, team level, opportunities to reproduce the relevant

scenario, and the time needed for analysis and recovery. Completion should be linked either to predefined behavioral indicators being met or to identifying what prevents them from being met. Switching to a new topic without checking the previous objective weakens systematic control over training.

Integrative approach. This approach transfers separately practiced actions into coordinated team play. The proposed progression is "individual technical or informational element – tactical scenario – practice match – video review". Even a technically correct action may have little tactical value if it disregards teammates' positions, available resources, or the state of the game. Assessment should therefore consider not only whether a call was executed but also whether the decision was appropriate and aligned with teammates' actions.

In a qualitative study of League of Legends training, C. Abbott and colleagues [4] describe several formats, including short, targeted practice matches ("blitz scrims") and video review. Their findings document the use of these formats but do not establish their superiority over alternatives. In this framework, such formats are tools for practicing a particular tactical objective, not mandatory elements of a training program.

Adaptive approach. Training tasks are modified in response to changing conditions, including player fatigue, team composition, progress in skill acquisition, opponents, maps, and game balance. In League of Legends, even minor balance updates (hotfixes) between major patches may affect champion selection and tactical decisions, requiring targeted adjustments to exercises. Whereas differentiation tailors tasks during planning, adaptation revises them throughout the training cycle.

Adaptation should not be confused with constant, unstructured changes to a training plan. Adjustments should respond to observable signals, such as recurring errors, shifts in the game situation, excessive perceived strain, or new patch requirements. When conditions change, the coach checks whether the existing indicators remain relevant and comparable. Otherwise, an apparent improvement or decline may reflect match-specific factors rather than a genuine change in preparedness.

Monitoring-and-correction approach. Before each module, the coach specifies the target action, how it will be observed, and the criteria for feedback. Assessment then considers both the outcome and the quality of the process: recognition of relevant conditions, timely communication, synchronized rotations, resource use, and the justification of decisions. The findings inform specific corrective tasks for the next cycle.

Evidence may come from match recordings, coaching logs, player self-assessments, and game analytics. Quantitative indicators, such as the proportion of timely actions, should be interpreted alongside their context. A decision should be assessed using the information available to players at the time, rather than solely its eventual outcome. Similar errors may arise for different reasons, such as poor communication, an ineffective allocation of roles, or an opponent's actions. The conditions under which an indicator is recorded must therefore accompany the result.

Proposed structural-functional model (methodological adaptation)

The proposed framework adapts established principles of sports training by linking the diagnosis of team-level problems with targeted task selection, modular practice, assessment of skill transfer to gameplay, and subsequent adjustments. The goal-setting and diagnostic block defines the initial conditions (game discipline, player role and level, team condition, and game version), the current problem, and an observable goal. The content block sets priorities among the six training components. The training organization and delivery block covers task differentiation, implementation through training modules, and transfer to team play. The adaptation and regulation block adjusts training in response to changes in game conditions or player status. The monitoring and evaluation block examines action quality and skill transfer and informs the next module.

Each cycle ends with an assessment of target actions, an explanation of deviations, and a corrective coaching decision. Skill transfer should then be examined in another in-game context. Figure 1 presents the framework, and Figure 2 shows the coach's action sequence. The five functional blocks describe the framework's organization, whereas the four numbered stages in Figure 1 show its implementation sequence; adaptation operates across these stages.

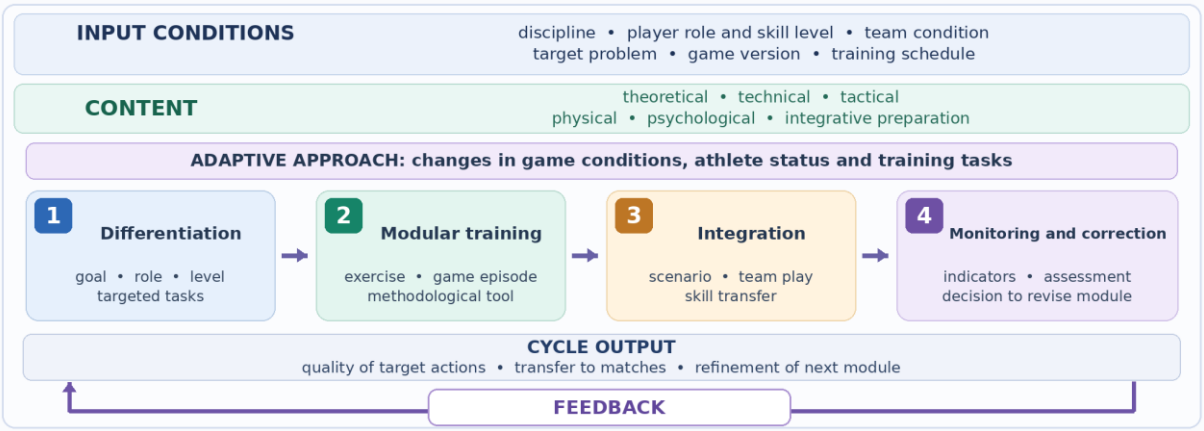


Fig. 1. Proposed structural-functional model for organizing the training process of esports athletes (systematized from scientific and methodological sources [1–4])

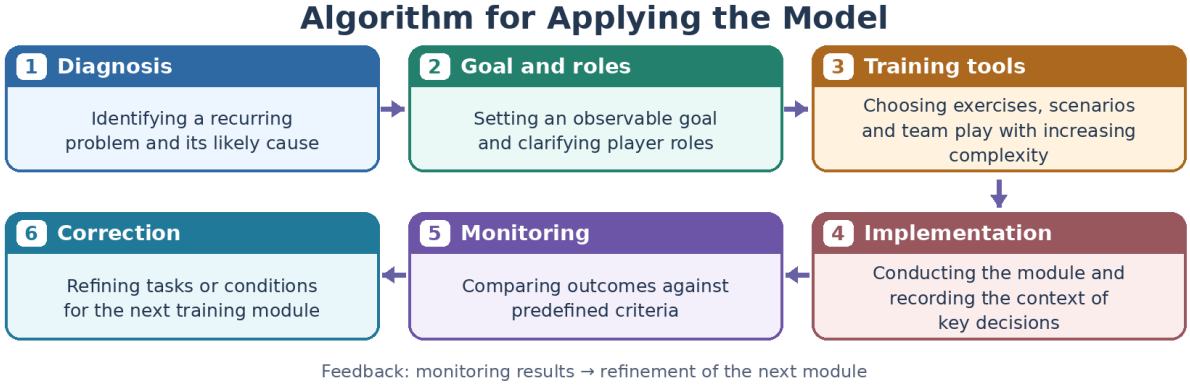


Fig. 2. Sequence of methodological actions within a training module

Assessment indicators

The following groups of indicators are proposed for monitoring the training process:

• Informational: timeliness, clarity, and appropriate recipients of messages about significant events.

• Spatiotemporal: timing of movement initiation, positional coordination, and actions taken within the relevant in-game time window.

• Tactical: whether decisions are consistent with available resources, team priorities, and information available at the time.

• Reflective: players' ability to explain their decisions and agree on adjustments to subsequent actions.

• Quantitative example: the proportion of timely calls among episodes that required communication.

For each indicator, the coach prepares a concise coding guide defining the unit of observation, criteria for adequate, partial, and inadequate performance, the method of recording, and conditions under which no rating is assigned.

Example of implementation in League of Legends. The target problem is delayed coordination of early-game rotations. A hypothetical module focuses on collective decision-making based on minion-wave states, opponent movements, and teammates' availability. All players monitor the map and communicate threats; Top, Mid, and ADC assess whether lane conditions allow them to assist; Jungle considers routes, ganks, and moves toward objectives; and Support provides vision, coordinates with ADC, and initiates or supports engagements according to the champion. Priorities depend on the specific game situation.

The module may involve reviewing two or three typical game episodes, a targeted "condition – communication – decision" exercise, and a shortened team practice match focused on that objective. The "blitz scrims" format described by C. Abbott and colleagues [4] illustrates a narrowed training objective; it is not evidence that the format is superior to alternatives.

During review, the coach records when significant information becomes available, when the first call is made, when a rotation begins, and how teammates respond. The assessment considers both completed rotations and justified decisions not to rotate when conditions are unfavorable. If delayed communication is the recurring problem, the next module focuses on information exchange; if calls are timely but execution is poorly synchronized, team decision-making rules are adjusted. This scenario is illustrative and does not represent a completed training intervention.

Example of implementation in Counter-Strike 2. To illustrate how the same methodological logic applies to another discipline, a hypothetical scenario involves a coordinated retake after a team loses control of a site. The module aims to align communication, utility use, and the order in which players advance. Tasks are differentiated by situational roles: the first player to acquire information passes it to teammates; players with utility that restricts opponents' vision or movement coordinate when to use it; and the remaining players synchronize their positions and act on a shared signal.

The module moves from analysis of a specific positional scenario and practice under constrained conditions to playing against active opposition. Monitoring covers the sequence of team calls, coordination of utility use, opportunities for mutual support,

and justification for advancing or withdrawing. Tasks are adapted when the map, round economy, or team composition changes. This example does not transfer League of Legends mechanics to a shooter: the methodological cycle remains the same, while exercises and success criteria depend on the discipline.

Planning and limitations of application. The framework can be applied to a single session, a series of modules, or a short training cycle: diagnosis → targeted individual and team practice → repeated monitoring. Training volume depends on the competition schedule, scenario complexity, team condition, and recovery needs; no universal duration is prescribed.

The proposed framework is an adaptation of established methods, not a new, independent training method. Differences from existing models require further comparative analysis, while effectiveness must be evaluated under comparable conditions that account for opponent strength, game updates, and team composition.

Prospects for pilot testing. The proposed sequence involves expert assessment of the model and indicators, evaluation of agreement between independent experts rating the same gameplay episodes, and pilot implementation of training modules. During the pilot, the quality of targeted team actions should be compared before and after training under comparable conditions, followed by an assessment of transfer to full matches. An experimental comparison with alternative training arrangements would be appropriate only after these steps.

Skill transfer should be assessed both in scenarios resembling the original exercise and in full matches under changed conditions. Evidence of transfer would be timely recognition of the situation and a coordinated team decision, rather than mechanical repetition of a memorized combination. Such evaluation remains a subject for future research.

Conclusions. Based on the reviewed literature and sports training theory, the study proposes a structural-functional framework for organizing training in team-based esports disciplines. It integrates established methodological approaches into a sequence adapted to esports, comprising five functional blocks, training components, implementation tools, and feedback.

Differentiated, modular, integrative, adaptive, and monitoring-and-correction approaches are combined into a cyclical process that includes assessing the transfer of skills to competitive gameplay. The proposed training-module algorithm and observable indicators direct assessment toward the quality of task performance, not simply match outcomes. Hypothetical League of Legends and Counter-Strike 2 scenarios illustrate how the framework could be applied in different games.

The findings are theoretical and methodological and may inform the planning and documentation of training activities. The framework’s effectiveness has not been empirically established. Further work should compare it with existing models and assess its indicators, inter-rater agreement, and the effectiveness and transferability of training modules across game conditions and disciplines.

References

1. Białecki A., Michalak B., Gajewski J. Esports Training, Periodization, and Software—A Scoping Review. Applied Sciences. 2024. Vol. 14(22). Art. 10354. DOI: 10.3390/app142210354.

2. Nagorsky E., Wiemeyer J. The structure of performance and training in esports. PLOS ONE. 2020. Vol. 15(8). e0237584. DOI: 10.1371/journal.pone.0237584.

3. Sabtan B., Cao S., Paul N. Current practice and challenges in coaching Esports players: An interview study with League of Legends professional team coaches. Entertainment Computing. 2022. Vol. 42. Art. 100481. DOI: 10.1016/j.entcom.2022.100481.

4. Abbott C., Watson M., Birch P. Perceptions of Effective Training Practices in League of Legends: A Qualitative Exploration. Journal of Electronic Gaming and Esports. 2023. Vol. 1(1). P. 1–11. DOI: 10.1123/jege.2022-0011.

5. Bubna K., Trotter M. G., Watson M., Polman R. Coaching and talent development in esports: a theoretical framework and suggestions for future research. Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. Art. 1191801. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1191801.

6. Boettcher S. A., Brunell M. J., Griffin D. J., Pearman J. J., Katz A. L. Cultivating teamwork in esports: a framework for assessment and training. Team Performance Management. 2025. Vol. 31(5–6). P. 390–407. DOI: 10.1108/TPM-10-2024-0124.

ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ У СТУДЕНТІВ-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ ДО ЗАНЯТЬ СИЛОВИМИ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ І СИЛОВИМИ ВИДАМИ СПОРТУ

Вовк Ігор
доктор філософії, доцент кафедри рухової активності та масового спорту,

Хома Михайло
ст. викладач,

Походенко Ірина
ст. викладач, кафедри рухової активності та масового ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького

У наш час активно йде переосмислення перспектив фізичного виховання студентської молоді. Це проявляється, зокрема, в розробці нових програм з фізичного виховання у ЗВО, в яких акцент зміщується в бік впливу на внутрішні спонукальні мотиви студентів щодо занять фізичним вихованням і спортом, розробці в цій сфері нових концепцій фізичного виховання, педагогічних технологій тощо.

Науковці звертають увагу на багатоплановість фізичного виховання, що вимагає ефективного вирішення не тільки традиційних, але й інших, не менш важливих завдань — формування в першу чергу особистості студента, а не тільки мобілізовувати певні знання та розвивати в нього корисні прикладні рухові навички. Отже, на наш погляд, фізичне виховання має суттєвий потенціал для вирішення вище зазначених завдань. Для цього необхідно ставити перед студентами відповідну мотиваційну мету, використовуючи адекватні засоби і методи оцінювання. Формування особистості студента під час навчання у ЗВО визначається впливом на організм студента значної кількості соціальних, психологічних, біологічних та організаційно-педагогічних чинників.

Сучасний фахівець-аграрник повинен мати сталу мотиваційну потребу в постійному розвитку й удосконаленні своїх прикладних фізичних рухових навичок. Ця проблема потребує вирішення нових інноваційних завдань перед ЗВО в сфері прикладної фізичної підготовки студентської молоді до умов їхньої майбутньої виробничої діяльності. Для цього потрібно створити мотиваційний потенціал у студентів-землевпорядників та закласти у них основи безперервного фізичного самовдосконалення, що неможливо без цілеспрямованого удосконалення процесу фізичного виховання у ЗВО.

Мета дослідження – розвиток у студентів позитивних мотиваційних суб'єктивних передумов адаптації випускників факультету землевпорядкування та інфраструктурного розвитку до психофізичних вимог їхньої майбутньої

професійної діяльності, визначити рівень сформованості в студентів мотивації до занять фізичним вихованням з прикладною фізичною спрямованістю; розробити практичні рекомендації студентам щодо формування і розвитку прикладних рухових координаційних навичок під час навчання у ЗВО і на виробництві.

Методи та організація дослідження: теоретичні (аналіз літературних джерел), анкетування, емпіричні (педагогічне спостереження), порівняльний аналіз ефективності використання прикладних фізичних вправ і видів спорту на рівень розвитку в студентів професійно важливих фізичних і психічних якостей під час навчання у ЗВО; виявити та з'ясувати механізми формування позитивної мотивації до занять з фізичного виховання з використанням засобів прикладної фізичної підготовки; відстежувати закономірності розвитку суб'єктивних передумов мотиваційної адаптації студентів перших-других курсів на різних рефлексивно-оцінювальних етапах підготовки студентів з прикладної фізичної підготовки.

Підвищення у студентів мотивації до систематичних занять фізичним вихованням за умови упровадження в освітній процес студентів з фізичного виховання нових видів рухової активності, на наш погляд, може бути одним з ефективних напрямів вирішення цієї проблеми. [2, с. 559-561].

Відсутність диференційованого та індивідуально-орієнтованого підходів у плануванні фізичних навантажень негативно позначається на мотивації студентів до традиційних занять з фізичного виховання.

Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми в освітньому процесі кафедри рухової активності та масового спорту нашого вишу є пріоритетне використання комплексного підходу до формування розумових і фізичних здібностей студентів, подальше вдосконалення їхньої фізичної та психологічної підготовки до умов виробничої діяльності на принципах індивідуального підходу, пріоритету оздоровчої спрямованості, широкого використання різноманітних засобів та форм організації фізичного виховання, що в подальшому сприятиме безперервності використання засобів фізичного виховання в навчальних і самостійних заняттях.

Упровадження силових фізичних вправ і силових видів спорту в освітній процес з фізичного виховання є одним із пріоритетних напрямів для студентів-землевпорядників, оскільки під впливом занять силовими фізичними навантаженнями в організмі студентів відбуваються значні медико-біологічні зміни. Комплексні силові тренування для всього тіла сприяють нарощуванню м'язової маси студентів. Зміцнені м'язи запобігають виникненню травм, надають можливість організму студентів переносити значні фізичні навантаження і відіграють важливу роль у підвищенні самооцінки та впевненості у собі, що в свою чергу сприяє покращенню психічного здоров'я студентів. Систематичні силові тренування надають можливість студентам-землевпорядникам залишатися у належній спортивній формі, знімати стрес і проводити збалансований ритм студентського життя в умовах напруженого навчального режиму дня [2, с. 560].

У студентському віці завершується фізичне дозрівання організму. Спостерігається збільшення максимальних показників приросту сили, швидкості фізичних рухів, загальної витривалості та інших показників, що свідчить про розвиток рухового апарату студента.

Сучасний ритм життя вимагає від студентів більшої фізичної активності і підготовленості. Тому саме систематичні заняття силовими фізичними вправами і силовими видами спорту – це використання широкого спектру різноманітних форм та методів фізичного виховання, здатних впливати на індивідуальний стан особистості студента шляхом опанування складними силовими координаційними руховими діями. Під час виконання силових фізичних вправ центральна нервова система набуває навичку точної виправи виконання рухових силових дій. Нервові рухові центри посилають команди саме тим м'язам, які найвправніше виконують конкретну рухову силову дію, а усі інші м'язи залишаються в розслабленому стані. Шляхом виконання складних координаційних силових рухових дій розвивається також і швидкість реакції організму студента-землевпорядника. Ця фізична якість має важливе значення під час виконання складних професійних силових виробничих рухових дій.

Якщо рівень розвитку швидкості реакції організму достатній, то виробнича діяльність інженера-землевпорядника виконується без напруги; якщо реакція організму недостатньо швидка – то нервова система, квапливо посилаючи нервові імпульси м'язам, перенапружується і настає нервове стомлення. Систематичні заняття силовими фізичними вправами у ЗВО повинні стати насущною необхідністю студента-землевпорядника, короткострокові і не систематичні заняття силовими вправами і силовими видами спорту малоефективні. У студентів, які активно й систематично відвідують заняття з фізичного виховання, використовують засоби активного відпочинку та заняття спортом у вільний час, виробляється певний стереотип режиму дня.

На формування позитивної мотивації у студентів до занять фізичним вихованням значний вплив має програмний зміст навчальної дисципліни з фізичного виховання, а саме: форма організації навчального процесу; оцінювання рівня розвитку фізичної і професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів; стиль викладання фізичного виховання викладацьким складом кафедри.

Під час проведення анкетування були визначені домінантні мотиви відвідування студентами занять з фізичного виховання, а саме: збільшення рухової активності; досягнення спортивних результатів; формування певних рухових фізичних і прикладних навичок; розвиток рівня фізичної підготовленості; впровадження в побут здорового способу життя; формування особистісних рис характеру засобами фізичного виховання і спорту; спілкування; обов'язок відвідувати практичні заняття; страх отримання незаліку; бажання уникнути покарання; відсутність належних умов для занять фізичним вихованням (дистанційна форма навчання тощо).

Результати анкетування засвідчили про досить-таки високий рівень прояву негативних мотивів до занять з фізичного виховання, а саме: 39% опитаних

студентів на перше місце поставили обов'язок відвідувати практичні заняття з фізичного виховання, 32% – страх отримання незаліку.

До вибору позитивних мотивів отримано наступні результати опитування: на першому місці – формування особистого здоров'я – 46%; формування певних рухових і прикладних навичок – 30%; фізична самопідготовка – 19%; збільшення рухової активності – 8%.

Висновки та практичні рекомендації.

1. Систематичні силові навантаження на організм студентів-землевпорядників посилюють кровопостачання мозку та покращують його структуру. Окрім цього силові тренування сприяють нарощуванню м'язової маси, покращують швидкість метаболізму для ефективного спалювання калорій і допомагають підтримувати належний стан власної ваги тіла студентів, сприяють більш ефективному обміну речовин в організмі.

2. Фізичне виховання та спорт з професійно-прикладною фізичною спрямованістю в комплексі з іншими навчальними дисциплінами покликані забезпечити всебічний гармонійний розвиток особистості студента-землевпорядника з метою опанування ним складними професійно-прикладними руховими навичками.

3. У процесі фізичного виховання студентів-землевпорядників слід сформувати домінантний мотиваційний потенціал до занять фізичним вихованням, що неможливо без належної організації цілеспрямованого процесу формування у них позитивного мотиву. Тільки системний підхід до формування мотивів в належній мірі надасть можливість сформувати у студентів позитивну мотивацію до занять фізичним вихованням з використанням силових вправ і силових видів спорту.

Список літератури

1. Бейгул І., Шишкіна О., Семизорова А. Підвищення рухової активності студентів у рамках оптимізації процесу фізичного виховання у ЗВО. *Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи* : зб. тез XXII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 6–7 груд. 2022 р.). Харків, 2022. С. 353–355. URL: http://dspace.hnpu.edu.ua

2. Бейгул І. О., Вовчков Д. І. Фізичний фітнес як засіб зміцнення здоров'я людини. *Перспективи стабільного економічного розвитку та соціальних комунікацій в умовах сучасних викликів: вітчизняні реалії та світовий досвід* : матеріали І Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (м. Кам'янське, 25–26 квіт. 2024 р.). Кам'янське: ДДТУ, 2024. С. 559–561. URL: https://www.dstu.in.ua

3. Лаврентьєв О., Андріяш В., Деркач О., Бербеничук В. Обґрунтування фізичних навантажень студентської молоді засобами силових видів спорту. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024. Вип. 11(184). С. 95–101. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).19

ТУРИЗМ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ.

Вовк Ігор
доктор філософії, доцент кафедри рухової активності та масового спорту,

Хома Михайло
ст. викладач,

Сташків Вероніка
ст. викладач кафедри рухової активності та масового ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького

Основною метою ППФП фахівця на сучасному рівні розвитку суспільства є створення суб'єктивних передумов адаптації випускника закладу вищої освіти до психофізичних вимог його майбутньої професійної діяльності.

Мета дослідження полягає у розробленні теоретичних засад та практичних підходів до створення результативної підсистеми підготовки майбутніх інженерів-землевпорядників до умов їхньої професійної виробничої діяльності в умовах сільськогосподарського виробництва.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз літературних джерел); емпіричні (педагогічне спостереження); порівняльний аналіз ефективності використання різних видів туризму в підготовці інженерів-землевпорядників сільськогосподарського виробництва.

Проведені дослідження базувалися на визначенні вимог, які характеризують професійну діяльність інженерів-землевпорядників на виробництві. У зв'язку із цим вивчали різні сторони майбутньої професійної діяльності студентів, які характеризували: позначення спеціальності; зміст трудової діяльності; умови та особливості праці студентів на виробництві; вимоги до інженера-землевпорядника на виробництві.

В процесі ППФП студент повинен набути теоретичні знання, опанувати уміння, розвинути навички і психофізичні якості, які забезпечать йому високу інтенсивність праці і стійкість до дії несприятливих факторів професійної діяльності. Студенти повинні оволодіти комплексом знань з питань функціонування організму тіла людини, впливу на організм професійно-прикладних фізичних вправ, його взаємодія з навколишнім середовищем. Практичний напрямок повинен передбачати формування професійно-прикладних умінь і навиків, використання набутих знань в повсякденному житті.

Праця інженера-землевпорядника супроводжується зміною умов праці (в приміщенні і на відкритій місцевості), впливом на організм різних метеорологічних факторів. Польовий сезон інженерів-землевпорядників триває

від 1-2-х до 3-4-х місяців. Робочий день в польовий період становить від 8-9-ти до 11-12-ти годин. Робота пов'язана головним чином з пересуванням на відкритій місцевості, перенесенням приладів, вимірами і обчисленнями. Для інженерів-землевпорядників, з метою успішного виконання робіт в польових умовах значну роль відіграє певний рівень розвитку фізичної сили, загальної витривалості та пов'язаних з ними психічних якостей. Велике значення має практичне оволодіння прикладними навиками. Сукупність таких якостей і навиків прийнято називати професійними здібностями інженерів-землевпорядників. Умови професійної діяльності інженерів-землевпорядників передбачають одночасну дію чинників, які ускладнюють виконання трудового процесу. Адже несприятливі зовнішні умови, включаючи і виробничі, викликають додаткове психічне і фізичне напруження під час роботи. Встановлено, що інтенсивність фізичного навантаження в інженерів-землевпорядників в польових умовах носить змінний характер і залежить перш за все від рельєфу місцевості. Спостерігається підвищення частоти пульсу (ЧСС) до 186 уд/хв. тоді, коли початковий показник у стані спокою — 60-70 уд/хв.

Професійно-прикладні необхідні якості інженера-землевпорядника, навики та уміння, як відомо, набуваються і вдосконалюються передусім у процесі навчання за обраним фахом, а також у процесі самої праці. Трудовий процес викликає в організмі людини пристосувальні зміни, формує і вдосконалює відповідні фізичні якості. Однак, подібна адаптація до праці - тривалий процес. Цілеспрямоване використання прикладних фізичних вправ і прикладних видів спорту, як фактора адаптації, має значно більше переваг в порівнянні з трудовими діями. В зв'язку з цим С.А. Косілов (1981) писав, що знання, уміння і навики — це різні ступені вдосконалення трудових дій. Належний рівень фізичної підготовленості і опанування навиками професійно-прикладної фізичної підготовки є основою для підвищення продуктивності праці і профілактикою професійних захворювань і травматизму.

Туризм має всі необхідні складові для зміцнення здоров'я студентів. У даному віковому періоді студентів, коли ще у них ще не сформувався остаточно поведінковий стереотип, можлива корекція їхньої поведінки, спрямована на підвищення рівня здоров'я і профілактики професійних захворювань. Туристичні походи дають не тільки оздоровчий, але й тренувальний ефект. Будь-який туристичний похід характеризується відносно значним обсягом фізичного навантаження при помірній інтенсивності з 6-8 переходами та тривалістю руху від 40 до 60 хв. кожний. Туристичні походи надають можливість не тільки активного оздоровлення і фізичного вдосконалення студентів, але і супроводжуються позитивним емоційним спілкуванням з природою навколишнього середовища. Серед доступних засобів зміцнення та оздоровлення організму студентів нашого університету є активний спортивно-оздоровчий туризм. Долаючи природні перепони з різноманітними формами рельєфу місцевості, турист знаходиться в стані фізичної активності впродовж усього походу. У цьому і полягає його перевага над іншими видами фізичних навантажень. У туристичному сході студент виконує цілу низку сукупності

фізичних і технічних дій, які є загальноприйнятими у методиці фізичного виховання, але значно ширші, різноманітніші та природніші за своїм змістом. Саме активна форма пересування на чистій або умовно чистій в екологічному плані території з гарними краєвидами дає значний оздоровчий ефект. Рухаючись у доступному ритмі пересування через деякий час людина починає відчувати ейфорію, яку можна назвати «м'язовим щастям» за Павловим.

Піший туризм — різновид спортивно-оздоровчого туризму, який виключає будь-яке користування транспортними засобами. В Україні 80 відсотків піших маршрутів припадає на українські Карпати. Це пояснюється тим, що гірські території найбільш придатні для здійснення цього виду туризму. Карпати мають потужний потенціал для розвитку різних видів туризму. Величезні туристські і рекреаційні ресурси Карпатського регіону [3, 189с.] створюють сприятливий фон для короткотривалого відпочинку.

Українські Карпати, Рівненщина, Тернопільщина як об'єкти рекреаційно-оздоровчого туризму найбільш популярні серед студентів нашого університету. Проведенню різноманітних фізкультурно-оздоровчих заходів в цих регіонах сприяють кліматичні та ландшафтні умови. Зокрема, переважна рівнинність, значні масиви лісів Полісся на Рівненщині та чи з не найбільшою серед усіх областей своєю річковою системою, що належать до басейну Прип'яті, яка протікає по північно-західній окраїні області, в значній мірі приваблює студентів нашого регіону. То ж, Рівненщина — це край, що дозволяє поєднати наявні матеріальні ресурси студентів з активним відпочинком, познайомитися з історичним минулим та сприяти розвитку рекреаційно-оздоровчого туризму[1, 203с]

Тернопільщина — є одним із екологічно найчистіших регіонів України. Вона відома цілющими водами, рекреаційно-курортними зонами, мальовничими горами, пам'ятниками історії і культури. На Тернопільщині є можливість організації пішохідних походів у районах з великою кількістю пагорбів, ярів, балок, струмків, річок. Останні, як правило, не широкі, але швидкоплинні. Відповідно складнішими будуть і технічні прийоми влаштування переправ. [4, 176 с]

Висновки та практичні рекомендації

1. Підготовка інженерів-землевпорядників до практичної високопродуктивної праці є проблемами комплексною. Професійно-орієнтована фізична підготовка студентів — важливий фактор у системі підготовки інженерів-землевпорядників, покликана забезпечити високий рівень професійної готовності, соціальної активності, гармонійно розвинутої і фізично досконалої особи майбутнього висококваліфікованого спеціаліста.

2. В умовах повсякденних стресів, гіпокінезії і перевантаженості інформаційними впливами студентів для запобігання стресовим зрушенням, перевтоми і психологічних зривів значне місце повинні займати емоційно-позитивно насичені заняття фізичною культурою і спортом з професійно-прикладною фізичною спрямованістю.

3. Тривале перебування на свіжому повітрі, активні засоби пересування, позитивні емоції від контакту з природою, розвиток кмітливості і винахідливості, орієнтування на місцевості за картою, з компасом і без компасу повинні складати основ проведення практичних занять з ППФП студентів факультету землевпорядкування та інфраструктурного розвитку, які відправляються на виробничу практику чи на роботу.

Отже, в структурі цілісної професійної підготовки інженерів-землевпорядників ставлення до свого стану здоров'я, професійна працездатність, орієнтація на фізичну культуру і спорт є важливими показниками загальнокультурного і професійного розвитку інженерів-землевпорядників.

Список літератури

1. Дегтяр В. Д. Основи оздоровчо-спортивного туризму : навчальний посібник. Київ : Видавництво «Науковий світ», 2003. 203 с. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?

2. Мацюк О. Я. Замки і фортеці Західної України. Історичні мандрівки. /О.Я.Мацюк. 2-е вид. випр.і доп.- Львів: Центр Європи, 2005.-192 с. URL: https://chtyvo.org.ua/authors/Matsiuk_Orest/Zamky_i_fortetsi_Zakhidnoi_Ukrainy_Istorychni_mandrivky

3. Свинко Й.М. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан [Текст] / Й.Свинко.- Т.: Навч.книга- Богдан, 2007. – 189 с. URL: https://bohdan-books.com/books/102652

4. Туристичні об'єкти України: Навчальний посібник / за заг. ред. В. М. Лабскіра.-Харків: НТУ “ХПІ”, 2002.-176с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УДАРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ БАСКЕТБОЛЬНОГО М'ЯЧА З КІЛЬЦЕМ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ КИДКА

Мислінчук Ірина Володимирівна
Магістрант факультету психології, здоров'я людини і спорту
Рівненський державний гуманітарний університет

Петрівський Ярослав Борисович
д.-р. техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій та моделювання
Рівненський державний гуманітарний університет

Ковальський Володимир В'ячеславович
канд. пед. наук, доцент кафедри теорії і практики фізичної культури і спорту
Рівненський державний гуманітарний університет

У сучасній теорії та методиці спортивного тренування в баскетболі оптимізація траєкторії польоту м'яча традиційно розглядається в контексті формування «чистого» влучання, за якого центр симетрії сферичного тіла проходить через геометричний центр кошика без контакту з його елементами [1, С. 27]. Як було обґрунтовано та математично доведено у наших попередніх дослідженнях, повне урахування нелінійного аеродинамічного опору повітряного середовища та підйомної сили ефекту Магнуса дозволяє розрахувати еталонний «ідеальний коридор» випуску м'яча. Зокрема, для триочкової дистанції ($L = 6{,}75\ м$) при середній висоті точки відриву м'яча від пальців ($h_0 = 2{,}2\ м$) оптимальним є початковий кут вильоту $\Theta_0 = 52^0$ [2]. Проте в умовах реальної змагальної діяльності, що протікає на тлі прогресуючої психофізичної втоми атлетів та жорсткого ліміту часу, значна частина кидків виконується з мікроструктурними відхиленнями від розрахованих біомеханічних маркерів [3, С. 102].

Незважаючи на високу практичну значущість, у сучасній методичній літературі відсутні чіткі математичні критерії, які пов'язують параметри обертання м'яча з геометричними характеристиками точок контакту для прогнозування успішності кидка. Це зумовлює актуальність даної роботи, метою якої є математичне моделювання ударної взаємодії баскетбольного м'яча з кільцем для визначення розширених областей стабільного влучання та розробки об'єктивних рекомендацій для тренерського штабу.

Для формалізації процесу контактної взаємодії використаємо класичні методи динаміки систем суцільних середовищ та теорії систем з односторонніми геометричними зв'язками. Баскетбольний м'яч розглядається як пружно-деформована товстостінна сферична оболонка маси m, та радіуса R з головним

центральним моментом інерції кулі $I = \frac{2}{3}mR^2$. Кільце кошика моделюється як абсолютно жорсткий нерухомий тор у тривимірному евклідовому просторі $\mathbb{R}^3$, розташований у горизонтальній площині на висоті H. Вісь симетрії тора збігається з вертикальною віссю Oy. Конструкція кільця характеризується внутрішнім радіусом R_{ring} та радіусом поперечного перерізу самого сталевого прута дужки r_{ring}.

Геометрія контакту в довільний момент часу t_c визначається умовою, коли відстань між центром м'яча $C = (x_C,\ y_C,\ z_C)^T$ та центральною віссю дужки кільця $\vec{r}_{ring}(\alpha)$ дорівнює сумі їхніх радіусів. Аналітично одностороння геометрична в'язь задається нелінійним алгебраїчним рівнянням зв'язку.

$$\Phi(\vec{r}_C) = \min_{\alpha}\left\|\vec{r}_C - \vec{r}_{ring}(\alpha)\right\| - \left(R + r_{ring}\right) = 0 \quad (1)$$

У точці дотику P вводимо локальний рухомий базис $(\vec{n},\ \vec{\tau},\ \vec{b})$, де $\vec{n}$ — орт внутрішньої нормалі до поверхні м'яча, $\vec{\tau}$ — орт дотичної (тангенціальної) лінії, спрямований уздовж вектора відносної швидкості проковзування, а $\vec{b} = \vec{n} \times \vec{\tau}$ — орт бінормалі.

Швидкість контактної точки P на оболонці м'яча безпосередньо у момент дотику t^- (доударний стан) визначається кінематичним оператором для абсолютно твердого тіла:

$$\vec{\vartheta}_P^- = \vec{\vartheta}^- + \vec{\omega}^- \times (-R\vec{n}) \quad (2)$$

де $\vec{\vartheta}^-$ та $\vec{\omega}^-$ - відповідно до-ударні вектори лінійної швидкості центра мас та кутової швидкості власного обертання м'яча.

Процес дисипації кінетичної енергії за нормаллю $\vec{n}$ внаслідок непружних локальних деформацій та внутрішнього тертя стиснутого газу моделюється через узагальнене рівняння Ньютона:

$$\vec{\vartheta}^+ \cdot \vec{n} = -e\left(\vec{\vartheta}^- \cdot \vec{n}\right) \quad (3)$$

де e — безрозмірний коефіцієнт відновлення швидкості. Взаємодія у тангенціальній площині підкоряється диференціальному закону сухого тертя Аммонтона-Кулона. Позначимо через S_n та S_τ інтегральні ударні імпульси нормальної сили реакції та сили тертя за час ударного імпульсу $\Delta t_{kick} \to 0$. Зміна кінетичного стану системи описується системою рівнянь у формі законів збереження імпульсу та моменту імпульсу:

$$\begin{cases} m\left(\vec{\vartheta}^+ - \vec{\vartheta}^-\right) = S_n\vec{n} + S_\tau\vec{\tau} \\ I(\vec{\omega}^+ - \vec{\omega}^-) = (-R\vec{n}) \times (S_n\vec{n} + S_\tau\vec{\tau}) = -RS_\tau\vec{b} \end{cases} \quad (4)$$

Для знаходження розв'язку розділимо динамічний процес на два крайові сценарії за критерієм знака тангенціальної швидкості ковзання точки контакту в

кінці удару $\vec{\vartheta}_P^+$. Тангенціальна швидкість ковзання безпосередньо перед ударом визначається як:

$$\vec{\vartheta}_S^- = \vec{\vartheta}^- - \left(\vec{\vartheta}^- \cdot \vec{n}\right)\vec{n} - R(\vec{\omega}^- \times \vec{n}) \quad (5)$$

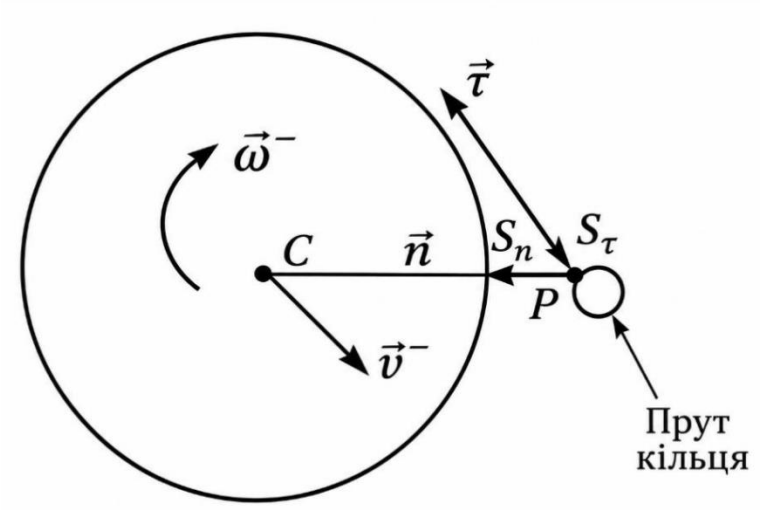


Рис. 1. Геометрично-динамічна система косого непружного зіткнення баскетбольного м'яча з тороїдальною поверхнею дужки

Джерело: *авторська розробка*.

Сценарій А (Удар з безперервним проковзуванням). Якщо протягом усього часу взаємодії відносна швидкість точки P не досягається нуля, напрямок сили тертя залишається незмінним: $\vec{S}_\tau = -\mu S_n \cdot \frac{\vec{\vartheta}_S^-}{|\vec{\vartheta}_S^-|}$, де μ — коефіцієнт тертя ковзання, а нормальний імпульс $S_n = -m(1+e)\left(\vec{\vartheta}^- \cdot \vec{n}\right)$. Після-ударні швидкості набувають вигляду:

$$\begin{gathered} \vartheta_n^+ = -e\vartheta_n^- \\ \vartheta_\tau^+ = \vartheta_\tau^- - \mu(1+e)\vartheta_n^- \cdot sgn(\vartheta_S^-) \\ \omega_b^+ = \omega_b^- - \frac{3\mu(1+e)}{2R}\vartheta_n^- \cdot sgn(\vartheta_S^-) \end{gathered} \quad (6)$$

Сценарій Б (Удар із зачепленням / переходом у чисте кочення). Якщо інтенсивність початкового зворотного обертання ω^- є високою, швидкість ковзання встигає впасти до нуля до моменту відриву м'яча від дужки ($\vec{\vartheta}_S^+ = 0$). Підстановка виразів законів збереження та моменту інерції оболонки ($I = \frac{2}{3}mR^2$) дозволяє отримати точне значення для граничного імпульсу тертя:

$$\vec{S}_\tau = -\frac{1}{1+\frac{mR^2}{I}} m\vec{\vartheta}_S^- = -\frac{2}{5}mm\vec{\vartheta}_S^- \quad (7)$$

У цьому випадку дріб $\frac{2}{5}$ є фундаментальною константою розподілу маси сфери. Вона строго доводить, що 40% кінетичної енергії обертання м'яча

безпосередньо трансформується у лінійну швидкість відскоку, примусово відхиляючи тангенціальний вектор всередину контура кільця.

$$\vec{\vartheta}^{+}_{Дотична} = \frac{3}{5}\vec{\vartheta}^{-}_{Дотична} + \frac{2}{5}R(\vec{\omega}^{-} \times \vec{n}) \quad (8)$$

Для проведення чисельних розрахунків сформовано базу констант на основі Офіційних правил *FIBA* та експериментальних даних спортивної біомеханіки, які зведено в таблицю 1.

Таблиця 1

Фізико-геометричні константи та вихідні параметри моделі

Параметр системи	Символьне позначення	Чисельне значення	Одиниці виміру	Науково-методичне обґрунтування / джерело
Маса баскетбольного м'яча	m	*0,62*	*кг*	Стандарт *FIBA* для чоловічих професійних м'ячів №7 (567-650 г).
Радіус м'яча	R	*0,12*	*м*	Розраховано через регламентний допуск довжини кола (74,9-78,0 см).
Внутрішній радіус кільця	R_{ring}	*0,225*	*м*	Суворий геометричний стандарт *FIBA* (внутрішній діаметр кошика 450 мм).
Радіус перерізу дужки	r_{ring}	*0,01*	*м*	Товщина сталевого прута конструкції кошика за *FIBA* (16-20 мм).
Висота розташування кільця	H	*3,05*	*м*	Стандартна висота від ігрового покриття до верхнього зрізу дужки.
Коефіцієнт відновлення	e	*0,58*	*безрозмірн.*	Отримано з урахуванням амортизації дужки та регламенту *FIBA* на відскік.
Коефіцієнт тертя ковзання	μ	*0,40*	*безрозмірн.*	Сухе тертя для контактної пари «композитна шкіра м'яча – емаль дужки».
Дистанція триочкового кидка	L	*6,75*	*м*	Радіус дуги триочкової лінії баскетбольного майданчика *FIBA*.
Еталонна висота випуску	h_0	*2,20*	*м*	Антропометричний показник гравця середнього зросту у фазі стрибка.
Крок чисельного інтегрування	Δt	10^{-3}	*с*	Забезпечує збіжність алгоритму *RK4* та точність фіксації контракту.

Джерело: *складено авторами на основі Офіційних правил FIBA* [4] та результатів власного моделювання.

Динаміка вільного польоту інтегрується чисельним методом Рунге-Кутті 4-го порядку з постійним кроком $\Delta t = 10^{-3} c$. У кожній часовій точці алгоритм виконує геометричну перевірку межі області контакту: $\mathcal{G} = \{X \in \mathbb{R}^{12} \mid \Phi(X) \leq 0\}$. Момент перетину межі (точний час контакту t_c) визначається ітераційним

методом бісекції з точністю по часу $\epsilon_t = 10^{-6}c$. При досягненні умови $\Phi(X) = 0$ безперервний оператор інтегрування *RK4* блокується, і активується дискретний

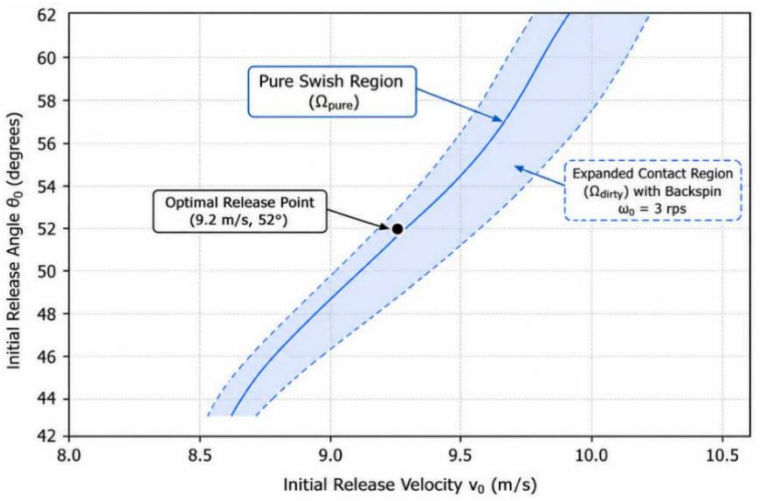


Рис. 2. Фазові області влучання Ω_{pure} та Ω_{dirty} у просторі параметрів $(\vartheta_0,\ \theta_0)$ при $\omega_0 = 3\ {}^{об}/_{с}$.

Джерело: *власна розробка авторів.*

оператор удару $\mathbf{H}$: $\mathbf{X}^- \mapsto \mathbf{X}^+$, який реалізує систему алгебраїчних рівнянь непружного зіткнення. Після виконання відображення $\mathbf{H}$ отриманий вектор стану $\mathbf{X}^+$ приймається як новий вектор початкових умов для безперервної гілки алгоритму, і розрахунок методом *RK4* відновлюється. Повна зупинка обчислювального процесу відбувається при виконанні термінальної умови $\mathcal{T} = \{X \in \mathbb{R}^{12} | \ y(t) < H_{ring}\}$. При переході через термінальну площину перевіряється належність просторових координат центра мас критерію успішності кидка: $Result = Влучання$, якщо $(x - L)^2 + z^2 \leq \left(R_{ring} - R\right)^2$.

Серія обчислювальних експериментів на суперкомп'ютерному кластері охоплювала область початкових біомеханічних параметрів випуску м'яча: $\vartheta_0 \in [8{,}0;\ 11{,}5]\ {}^{м}/_{с}$ з кроком $\Delta\vartheta = 0{,}01\ {}^{м}/_{с}$; $\theta_0 \in \left[40^0;\ 65^0\right]$ з кроком $\Delta\theta = 0{,}1^0$. Математичний аналіз отриманих матриць успішності дозволив чітко розмежувати області «чистих» влучань Ω_{pure} та розширених «брудних» влучань Ω_{dirty}. Встановлено, що область чистих кидків Ω_{pure} (без дотику до конструкції кошика) являє собою вузьку параболічну смугу у фазовому просторі $(\vartheta_0,\ \theta_0)$. Вона описується строгою функціональною залежністю, де для кожного кута випуску існує єдина ізольована швидкість. Геометрична площа цієї області становить лише 14,2% від загальної площі успішних кидків. За відсутності обертання $(\omega_0 = 0)$ область «брудних» влучань є мінімальною та фрагментарною. При взаємодії з дужкою через виконання сценарію проковзування без трансформації кутового моменту більша частина початкової кінетичної енергії зберігається у формі лінійної швидкості відскоку, що призводить до вильоту м'яча назовні кільця при більшості кутів атаки.

Зі збільшенням інтенсивності зворотного обертання від $\omega_0 = 2\ {}^{об}/_{с}$ до $\omega_0 = 4\ {}^{об}/_{с}$ спостерігається нелінійне розширення площі області Ω_{dirty}, яка асиметрично розростається у бік вищих початкових швидкостей ϑ_0 та нижчих кутів θ_0. Математична причина цього явища криється у переході системи до сценарію Б (чисте кочення під час удару). За умов високих значень кутової швидкості вектор відносної швидкості контактної точки змінює знак, що генерує тангенціальний імпульс сили тертя $\vec{S}_\tau = -\frac{2}{3}m\vec{\vartheta}_S^-$, спрямований всередину кошика. Цей імпульс виступає як примусовий кінематичний зв'язок, що пригнічує тангенціальну складову швидкості відскоку ϑ_τ^+, забезпечуючи «ефект затягування» м'яча в кільце навіть при критичних перевантаженнях за швидкістю (до +0,5 … + 0,8 ${}^{м}/_{с}$ від балістичної норми).

Переведення отриманих аналітичних залежностей у площину практичної спортивної педагогіки дозволяє сформувати якісно нову методику вдосконалення техніки кидка. Головне завдання тренера полягає в переведенні рухових дій гравця з зони випадкових балістичних спроб у межі розрахованого розширеного коридору стабільного влучання Ω_{dirty}. На основі математичного моделювання ударного переходу розроблено такі методичні вказівки: для активізації режиму чистого кочення при ударі та мінімізації відскоку назовні кільця, у тренувальний процес необхідно впроваджувати вправи з акцентованим хльостким рухом пальців у фінальній фазі випуску м'яча; зі збільшенням відстані до кошика, кут підльоту м'яча зменшується а зона розширеного коридору асиметрично розростається у бік далекої дужки. Тому при дальньому кидку доцільно зміщувати точку прицілювання на «задню дужку», оскільки правильне обертання компенсує надлишок швидкості; використання швидкісного відеоаналізу дозволяє оцифрувати параметри випуску та оперативно коригувати помилки рухових дій атлета на основі розрахованих еталонних маркерів.

Побудовано просторову математичну модель косого непружного удару баскетбольного м'яча об тороїдальну дужку кільця з урахуванням сил сухого тертя Аммонтона-Кулона та розподіленого моменту інерції пружної сфери, що дозволяє розраховувати трансформацію лінійної та кутової швидкостей безпосередньо у фазі контакту. Математично обґрунтовано, що за умов зворотного обертання реалізується граничний тангенціальний імпульс сил, який переводить кінетичну енергію ротації у поступальну швидкість, спрямовану всередину контуру кошика. Побудовано топологію фазових просторів початкових параметрів випуску. Встановлено, що генерація зворотного обертання розширює площу областей успішної реалізації кидка за рахунок зони брудних влучань, збільшуючи геометричний допуск по швидкості на $\pm 0{,}5\ {}^{м}/_{с}$ та по куту випуску на $\pm 2{,}5^0$ відносно балістичної норми чистих кидків.

Список літератури

1. Пасічник В. Теорія і методика викладання баскетболу: навчальний посібник. – Львів: ЛДУФК, 2015. – 78 с.

2. Мислінчук І.В., Петрівський Я.Б., Ковальський В.В. Математичне моделювання кінематики та аеродинаміки польоту баскетбольного м’яча для оптимізації траєкторії кидка. // The XXII International scientific and practical conference «The impact of modern digital technologies and developments on the future of education», June 01-03, 2026. Krakow. Poland. P.p. 356 – 361.

3. Кіндрат В.К., Кашуба А.А., Панчук А.П. Основи баскетболу. Навчально-методичний посібник. – Рівне: 2015. – 204 с.

4. Офіційні правила баскетболу FIBA 2026. Баскетбольне обладнання / Міжнародна федерація баскетболу. Берлін, 2026. 31 с. URL: *https://assets.fiba.basketball/image/upload/documents-corporate-fiba-official-rules-2026-equipment-v1-0.pdf* (Дата звернення: 01.11.2026).

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СИНДРОМУ ВІДКЛАДЕНОГО ЖИТТЯ У МОЛОДІ В УМОВАХ СОЦІАЛЬНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Співак Віталій Іванович,
кандидат психологічних наук,
доцент кафедри соціальної роботи;

Одайник Валерій Вікторович,
здобувач вищої освіти,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

У сучасних умовах суспільних трансформацій, соціальної нестабільності та постійних змін особливого значення набуває проблема психологічного ставлення молоді до власного майбутнього й організації теперішнього життя. Молоді люди перебувають на етапі активного особистісного та професійного становлення, визначення життєвих пріоритетів, формування самостійності й побудови довгострокових планів. Водночас невизначеність соціальних умов, труднощі прогнозування майбутнього, тривожні переживання та обмеженість можливостей можуть спричиняти відкладання важливих рішень, особистісних змін і реалізації значущих намірів. За таких обставин актуалізується проблема синдрому відкладеного життя, який характеризується схильністю людини переносити повноцінну реалізацію власних потреб і планів на майбутнє, очікуючи більш сприятливих обставин [2].

У психологічній науці синдром відкладеного життя розглядається як особливий спосіб організації життєдіяльності, за якого теперішній період сприймається переважно як підготовка до майбутнього. Людина може пов'язувати початок бажаних змін із завершенням навчання, досягненням матеріальної стабільності, поліпшенням соціальних умов або зникненням певних труднощів. Важливо розрізняти обґрунтоване відтермінування цілей, зумовлене об'єктивними обставинами, та стійку психологічну установку, яка перешкоджає використанню доступних можливостей і реалізації значущих потреб. У цьому контексті синдром відкладеного життя доцільно досліджувати не лише як особливість планування майбутнього, а і як явище, пов'язане з емоційною сферою, самосприйняттям та особистісною активністю [1].

Особливу роль у формуванні синдрому відкладеного життя може відігравати толерантність до невизначеності. Вона характеризує здатність особистості сприймати неоднозначні ситуації, діяти за відсутності повної інформації та приймати рішення без гарантії бажаного результату. За низького рівня толерантності до невизначеності людина може прагнути отримати абсолютну впевненість перед початком будь-якої діяльності, надмірно аналізувати можливі ризики або уникати ситуацій, результат яких складно передбачити. Унаслідок

цього реалізація життєвих планів може відкладатися до моменту, коли обставини здаватимуться достатньо стабільними та контрольованими. Водночас конструктивне ставлення до невизначеності сприяє психологічній гнучкості, пошуку альтернатив і здатності здійснювати посильні дії навіть за умов неповної передбачуваності майбутнього [4].

Важливим психологічним чинником, який може бути пов'язаний із відкладанням життєвих намірів, є тривожність. В умовах соціальної невизначеності молодь стикається з необхідністю приймати рішення щодо навчання, професійного розвитку, міжособистісних взаємин і самостійного життя. Переживання щодо можливих невдач, негативної оцінки оточення або несприятливих наслідків власного вибору можуть посилювати нерішучість і сприяти униканню складних ситуацій. Особистість, яка очікує негативного результату, може відкладати важливі справи, намагаючись зменшити емоційне напруження. Проте таке уникання не завжди розв'язує проблему, а іноді підтримує відчуття невизначеності й ускладнює перехід до конкретних дій. Тому дослідження ситуативної та особистісної тривожності дає змогу глибше зрозуміти емоційні передумови відкладання життєвих рішень[3].

Не менш значущим чинником є суб'єктивний контроль, який відображає уявлення людини про міру власного впливу на життєві події та їхні результати. Особистості з вираженою інтернальною спрямованістю більшою мірою схильні пов'язувати результати діяльності з власними рішеннями, зусиллями й поведінкою. Це може підтримувати відповідальність, самостійність і готовність до активних дій. Натомість переважання екстернальної позиції може супроводжуватися переконанням, що життєві результати значною мірою визначаються зовнішніми обставинами, випадком або рішеннями інших людей. За таких умов людина може частіше очікувати змін у середовищі, перш ніж розпочинати реалізацію власних планів. Водночас важливо враховувати, що соціальні обмеження справді можуть зменшувати можливості особистого впливу, тому розвиток суб'єктивного контролю не означає покладання на людину відповідальності за всі зовнішні події [2].

Синдром відкладеного життя також доцільно розглядати у взаємозв'язку з особливостями часової перспективи особистості. Спрямованість на майбутнє є важливою умовою планування, професійного самовизначення та досягнення довгострокових цілей. Проте надмірна орієнтація на майбутнє за недостатньої уваги до теперішнього може спричиняти знецінення актуального досвіду й постійне перенесення задоволення потреб на пізніший період. З іншого боку, зосередженість виключно на поточних переживаннях може ускладнювати послідовне планування. Отже, психологічно конструктивна часова перспектива передбачає здатність поєднувати осмислення минулого, усвідомлену участь у теперішньому та реалістичне планування майбутнього. Такий баланс дає змогу зберігати життєві орієнтири, не перетворюючи очікування майбутніх змін на основний зміст повсякденного існування [4].

Особливе значення проблема відкладеного життя має для студентської

молоді, оскільки цей період характеризується інтенсивним формуванням життєвих цілей, професійної ідентичності та особистої відповідальності. Навчальні вимоги, необхідність професійного самовизначення, пошук власного місця в суспільстві й побудова міжособистісних взаємин можуть супроводжуватися сумнівами щодо правильності обраного шляху. За таких умов молоді люди іноді відкладають реалізацію особистих інтересів до завершення навчання, отримання першого робочого місця або досягнення бажаного рівня стабільності. Водночас саме період молодості створює можливості для формування навичок самостійного прийняття рішень, розвитку психологічної гнучкості та усвідомленого ставлення до власних життєвих пріоритетів [3].

Важливим напрямом психологічної профілактики синдрому відкладеного життя є розвиток життєвої активності та усвідомленого цілепокладання. Постановка конкретних, реалістичних цілей допомагає перетворювати загальні наміри на послідовність доступних дій, а планування сприяє подоланню відчуття невизначеності щодо подальших кроків. Не менш важливими є навички емоційної саморегуляції, здатність розпізнавати тривожні переживання, оцінювати реальні ризики та використовувати доступні ресурси підтримки. Психологічна робота з молоддю має бути спрямована не на вимогу постійної активності, а на формування здатності усвідомлено визначати пріоритети, враховувати об’єктивні обмеження й реалізовувати значущі наміри в межах наявних можливостей [1].

Отже, синдром відкладеного життя у молоді в умовах соціальної невизначеності є складним психологічним явищем, яке доцільно досліджувати з урахуванням взаємодії емоційних, когнітивних і особистісних характеристик. Серед потенційно значущих психологічних чинників особливу увагу варто приділити толерантності до невизначеності, ситуативній та особистісній тривожності, суб’єктивному контролю й особливостям часової перспективи. Їх вивчення дає змогу глибше зрозуміти психологічні передумови відкладання життєвих намірів і визначити напрями профілактичної роботи зі студентською молоддю.

Список літератури

1. Данилюк І., Сердюк О. Психологічні ресурси як чинники особистісної стійкості молоді до невизначеності. *Теоретичні і прикладні проблеми психології та соціальної роботи*. 2026. № 1(69) 2026. С. 280. URL: https://doi.org/10.33216/2219-2654-2026-69-1-280-296.

2. Коробка І. Особливості впливу толерантності/інтолерантності до невизначеності на суб’єктивне благополуччя студентської молоді. *Věda a perspektivy*. 2023. № 10(29). URL: https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-10(29)-230-246.

3. Павленко Г. В. Толерантність до невизначеності як ресурс психологічного благополуччя студентів. *Актуальні проблеми психології*. Екологічна психологія. 2019. Т. 7, вип. 47. С. 208–219.

4. Томаржевська І. Теоретичний аналіз психологічного феномену «толерантність до невизначеності». *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Військово-спеціальні науки. 2018. Вип. 3 (40). С. 43–46.

ПСИХОЛОГІЧНІ ПРЕДИКТОРИ ПОДОЛАННЯ СТРЕСУ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

Шевцова Олена Михайлівна
кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Фролова Ольга Анатоліївна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Проблема стресу та його подолання у дітей дошкільного віку набуває особливої актуальності в сучасних умовах соціальної нестабільності та воєнних викликів, які створюють додаткове психоемоційне навантаження на дитину. Дошкільний вік є важливим періодом формування емоційної сфери, розвитку здатності до саморегуляції та становлення способів реагування на складні життєві ситуації. Водночас недостатня сформованість механізмів усвідомлення й регуляції власних переживань зумовлює підвищену чутливість дошкільників до впливу стресогенних чинників.

Наукові дослідження засвідчують, що переживання стресу в старшому дошкільному та молодшому шкільному віці тісно пов’язане з особливостями емоційного розвитку дитини та умовами її найближчого соціального середовища [3; 6; 7]. Зокрема, О. Поспєлова та О. Казаннікова [4] розкривають вплив стресових чинників на емоційне становлення дошкільників, тоді як результати дослідження О. Калашник і Н. Афанасьєвої [2] свідчать про більш виражені прояви тривожності, агресивності та соціальної невпевненості у дітей, які перебувають в умовах підвищеної воєнної небезпеки. Водночас важливе значення для подолання стресових ситуацій мають психологічна стійкість дитини, підтримка значущих дорослих та сприятливі умови розвитку її адаптаційних можливостей, на чому наголошують Т. Піроженко, Л. Соловйова, І. Карабаєва та інші науковці [5]. У цьому контексті особливої уваги потребують способи, за допомогою яких дошкільники намагаються впоратися зі складними ситуаціями. Такі дослідження, зокрема представлене у праці Т. Даценко [1], дають змогу розглядати подолання стресу не лише через прояви негативних емоцій, а й через характер поведінкових і когнітивних реакцій дитини.

Отже, комплексне вивчення психологічних особливостей подолання стресу у дітей старшого дошкільного віку потребує врахування як емоційних проявів, так і особливостей сприйняття сімейного середовища та способів реагування на психологічно складні ситуації. Це зумовлює доцільність проведення емпіричного дослідження зазначених характеристик із використанням

комплексу психодіагностичних методик.

У проведеному нами емпіричному дослідженні визначалися психологічні особливості прояву та подолання стресу у дітей старшого дошкільного віку через індикатори рівня тривожності, емоційного сприйняття сімейного середовища, характерних емоційних переживань і способів реагування на стресові ситуації.

Методика й організація дослідження. Емпіричне дослідження проводилося на базі закладу дошкільної освіти № 198 (ясла-садок) м. Києва. У констатувальному етапі, реалізованому у квітні 2026 року, взяли участь 40 дітей старшого дошкільного віку, розподілених на експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ) групи по 20 осіб.

Для збору емпіричних даних використано комплекс психодіагностичних методик: тест тривожності «Вибери потрібне обличчя» (Р. Теммл, М. Доркі, В. Амен); проективну методику «Кінетичний малюнок сім'ї» (Р. Бернс, С. Кауфман); проективну методику «Казки Дюсс» (Л. Дюсс); методику «Інтерв'ю за малюнками» (за матеріалами M. Taimalu, у дослідницькій процедурі Т. Даценко). Для обробки результатів застосовано методи описової статистики, розрахунок абсолютних і відносних показників, середніх значень та порівняльний аналіз.

Результати дослідження. Першим напрямом емпіричного дослідження постало визначення рівня тривожності дітей за методикою «Вибери потрібне обличчя». Отримані результати представлено на рис. 1.

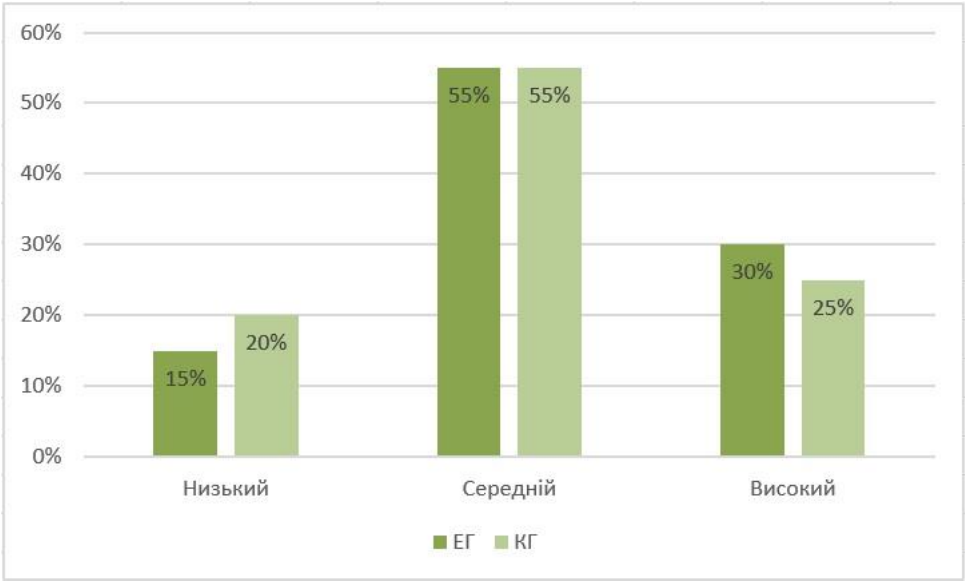


Рис 1. Прояви тривожності у старших дошкільників в експериментальній (n=20) та контрольній (n=20) групах

Джерело рисунка: складено авторами за результатами емпіричного дослідження.

Як свідчать дані рис. 1, в обох групах переважав середній рівень тривожності, який виявлено у 11 дітей (55,0 %) кожної групи. Водночас в експериментальній групі високий рівень тривожності встановлено у 6 дітей (30,0 %), а в контрольній – у 5 дітей (25,0 %). Низький рівень тривожності зафіксовано у 3 дітей ЕГ

(15,0 %) та 4 дітей КГ (20,0 %). Отримані результати свідчать про наявність у частини дошкільників підвищеної емоційної чутливості до ситуацій, які можуть сприйматися як напружені, невизначені або загрозливі. Загалом розподіл рівнів тривожності в обох групах був подібним, що вказує на незначні відмінності між ними на констатувальному етапі дослідження.

Наступним напрямом констатувального етапу дослідження стало визначення особливостей емоційного сприйняття сімейного середовища за проективною методикою «Кінетичний малюнок сім'ї». Кількісний аналіз здійснювався за п'ятьма симптомокомплексами, результати якого представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Особливості сприйняття старшими дошкільниками сімейного середовища, (середні значення, бали)

Симптомокомплекс	ЕГ (n = 20)	КГ (n = 20)
Сприятлива сімейна ситуація	0,72	0,75
Тривожність	0,51	0,50
Конфліктність у сім'ї	0,41	0,40
Почуття неповноцінності	0,32	0,31
Ворожість у сімейній ситуації	0,22	0,21

Джерело: складено авторами за результатами емпіричного дослідження.

За результатами методики «Кінетичний малюнок сім'ї» найбільші середні показники в обох групах отримано за симптомокомплексом «Сприятлива сімейна ситуація» (0,72 бала в ЕГ та 0,75 бала в КГ). Водночас показники тривожності становили відповідно 0,51 та 0,50 бала, що свідчить про наявність у малюнках частини дітей ознак емоційного напруження. Менш вираженими були показники конфліктності в сім'ї, почуття неповноцінності та ворожості. Різниця між середніми значеннями ЕГ та КГ за всіма симптомокомплексами становила 0,01–0,03 бала. Отримані результати вказують на загальну подібність особливостей суб'єктивного сприйняття сімейного середовища дітьми обох груп.

Для поглибленого вивчення емоційних переживань, страхів, внутрішніх конфліктів та характерних способів реагування на психологічно значущі ситуації застосовано проективну методику «Казки Дюсс». Відповіді дітей аналізувалися за шістьма категоріями, результати яких представлено в табл. 2.

Як свідчать дані табл. 2, найбільш вираженою категорією в обох групах були тривожні та острахові переживання, які в середньому простежувалися у 4,55 із 10 казкових сюжетів на одну дитину в ЕГ та у 4,50 – у КГ. Досить часто виявлялися також мотиви залежності й безпорадності (3,70 та 3,60 відповідно), а також проблемні переживання у сфері сімейних взаємин (3,50 та 3,40). Такі відповіді могли бути пов'язані зі страхом самотності, покарання, втрати близьких, переживаннями невпевненості та потребою в підтримці дорослих.

Таблиця 2

Особливості переживань дошкільниками стресогенних ситуацій за методикою «Казки Дюсс», (середня кількість сюжетів на одну дитину)

Категорія переживання	ЕГ (n = 20)	КГ (n = 20)
Тривожні та острахові переживання	4,55	4,50
Залежність і безпорадність	3,70	3,60
Проблемні переживання у сімейних взаєминах	3,50	3,40
Агресивні та деструктивні мотиви	2,30	2,15
Адаптивні способи реагування	3,75	3,85
Уникнення	1,90	1,90

Джерело: складено авторами за результатами емпіричного дослідження.

Водночас у відповідях дітей були представлені адаптивні способи реагування, середні показники яких становили 3,75 сюжету в ЕГ та 3,85 – у КГ. До них належали самостійні дії персонажа, звернення по допомогу, пошук альтернативного рішення та прийняття ситуації. Меншою мірою простежувалися агресивні й деструктивні мотиви та уникнення. Отже, поряд із негативними емоційними переживаннями діти демонстрували певний репертуар конструктивних способів реагування, однак частота адаптивних відповідей була нижчою за частоту тривожно-страхових мотивів.

Завершальним напрямом емпіричного дослідження стало визначення особливостей копінг-поведінки старших дошкільників за методикою «Інтерв'ю за малюнками». Дітям пропонувалися вісім зображень потенційно складних або загрозливих ситуацій, після розгляду яких визначалися характерні способи реагування. За співвідношенням поведінкових, когнітивних та уникаючих стратегій встановлювався переважаючий тип копінг-поведінки. Узагальнені результати представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Вираженість копінг-поведінки у старших дошкільників за методикою «Інтерв'ю за малюнками» на констатувальному етапі

Тип копінг-поведінки	ЕГ (n = 20), n	ЕГ, %	КГ (n = 20), n	КГ, %
Поведінковий	12	60,0	13	65,0
Когнітивний	0	0,0	0	0,0
Уникний	1	5,0	1	5,0
Змішаний	7	35,0	6	30,0

Джерело: складено авторами за результатами емпіричного дослідження.

Результати засвідчили переважання поведінкового типу копінг-поведінки в обох групах: його виявлено у 60,0 % дітей ЕГ та 65,0 % КГ. Це свідчить про те, що в складних ситуаціях більшість дошкільників насамперед орієнтуються на конкретні дії, звернення по допомогу, переключення на іншу діяльність або інші

поведінкові способи реагування.

Змішаний тип копінг-поведінки встановлено у 35,0 % дітей ЕГ та 30,0 % КГ, що відображає використання різних способів реагування залежно від змісту ситуації. Уникний тип виявлено лише у 5,0 % дітей кожної групи. Когнітивний тип як самостійно домінуючий не зафіксовано в жодного респондента. Водночас це не свідчить про повну відсутність когнітивних стратегій, оскільки окремі такі реакції могли поєднуватися з іншими способами реагування. Отримані результати можна пов'язати з віковими особливостями старших дошкільників, для яких безпосередні поведінкові дії є доступнішими, ніж розгорнуте когнітивне опрацювання складних ситуацій.

Таким чином, результати емпіричного дослідження засвідчили, що психологічні особливості подолання стресу у дітей старшого дошкільного віку характеризуються поєднанням емоційних переживань, особливостей суб'єктивного сприйняття сімейного середовища та доступних способів реагування на складні ситуації. В обох групах переважав середній рівень тривожності, водночас у частини вихованців виявлено високі її показники. Серед емоційних проявів найбільш помітними були тривожні та страхові переживання, залежність і безпорадність, а також проблемні переживання у сфері сімейних взаємин.

Встановлено, що провідним типом подолання стресових ситуацій у дітей старшого дошкільного віку є поведінковий, тоді як когнітивний тип як самостійно домінуючий не виявлено. Показники експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі були загалом подібними. Отримані результати обґрунтовують доцільність психологічної допомоги, спрямованої на зниження емоційного напруження, розвиток емоційної саморегуляції, формування відчуття психологічної безпеки та розширення репертуару адаптивних способів подолання стресу у дітей дошкільного віку.

Список літератури

1. Даценко Т. О. Дослідження копінг-стратегій у дітей старшого дошкільного віку. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2016. № 1 (52). С. 50-54. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/14311/

2. Калашник О. С., Афанасьєва Н. Є. Особливості емоційної сфери дошкільників в умовах воєнного стану. *Габітус*. 2025. Вип. 74. С. 205-208. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-5208.2025.74.37.

3. Лук'янчук Ю. А., Шевцова О. М. Динаміка емоційної сфери у молодших школярів у сучасних умовах. *Майбутнє психології в умовах сучасної України*: матер. Всеукр. науково-практ. конфер. (23 травня 2024 р., м. Київ), С. 58-59.

4. Поспєлова О., Казаннікова О. Стресові фактори та їх вплив на емоційне становлення дітей дошкільного віку. *UNIVERSUM*. 2024. № 15. С. 320–328. URL: https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/1545

5. Психологічна стійкість дитини дошкільного віку: визначення та підтримка розвитку / Т. О. Піроженко, Л. І. Соловйова, І. І. Карабаєва та ін.; за заг. наук. ред. Т. О. Піроженко. Київ: Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН

України, 2025. 162 с.

6. Шевцова О. М., Заїка-Новацький Г. Особливості психофізіологічних проявів у школярів в стресових ситуаціях навчального середовища. *Роль психології в сучасному світі*: матер. Міжнар. науково-практ. конфер. (09 грудня 2025 р., м. Київ), Київ: НУБіП України, С. 68-71.

7. Шевцова О. М., Тищенко П. Ю. Стиль родинного виховання як чинник розвитку моральних якостей у молодших школярів. *Освіта сьогодення: життєтворчість як основа національного відродження та єдності*: матер. міжнар. науково-практ. конфер. (17 жовтня 2024 р., м. Запоріжжя), С. 495-497.

ADVANCED APPROACHES TO THE PREDICTION, PREVENTION, AND MANAGEMENT OF DEPOSIT FORMATION IN MAIN PIPELINE SYSTEMS

Rastsvietaiev Valerii
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering and Drilling,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Yashyn Denys
Postgraduate Student of the Department of Oil and Gas Engineering and Drilling,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Levchenko Kateryna
Student of the Department of Oil and Gas Engineering and Drilling,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

The study aims to comprehensively investigate the physicochemical, thermodynamic, and hydrodynamic mechanisms governing the formation, accumulation, and evolution of deposits in main pipeline systems transporting multiphase hydrocarbon mixtures [1-3]. Particular emphasis is placed on identifying and quantifying the interrelated factors that influence deposition processes, including temperature gradients, pressure fluctuations, changes in fluid composition, flow velocity, shear stress, phase distribution, and the physicochemical characteristics of internal pipe surfaces [4-6]. The research seeks to establish the relationships between these operational and material parameters and the kinetics of paraffin crystallization, asphaltene precipitation, inorganic scale formation, and deposit adhesion under varying transportation conditions [7-9]. Furthermore, the study aims to develop an integrated, technology-driven framework for the continuous monitoring, predictive assessment, prevention, and effective removal of deposits by combining advanced sensor technologies, computational fluid dynamics (CFD), artificial intelligence, machine learning algorithms, and innovative chemical and surface-modification techniques [10-12]. The proposed framework is intended to enable the early identification of deposition-prone pipeline sections, improve the accuracy of deposit growth forecasting, and facilitate the implementation of adaptive control strategies tailored to changing operating conditions [13-15]. An additional objective is to evaluate the technical, economic, and environmental performance of the proposed solutions in comparison with conventional deposit management methods, with particular regard to hydraulic efficiency, energy consumption, maintenance requirements, operational reliability, and greenhouse gas emissions [16-18]. Ultimately, the study seeks to establish a scientific and methodological basis for transitioning from conventional reactive maintenance practices to an integrated, predictive, and sustainable approach

to deposit management, thereby enhancing flow assurance, extending pipeline service life, and improving the overall safety, efficiency, and environmental performance of main pipeline transportation systems [19-21].

The research employed an integrated methodology combining laboratory experiments, CFD, machine learning, and techno-economic assessment [22-24]. Experimental investigations were conducted using a high-pressure flow loop equipped with a 10 m long, 2-inch diameter stainless steel test section. Operating conditions included temperatures of 40–80 °C, pressures of up to 100 bar, and flow velocities of 0.1–5 m/s. Model fluids containing paraffins, asphaltenes, and water were used to simulate deposit formation under controlled conditions. Ultrasonic sensors, distributed fiber-optic sensing, near-infrared spectroscopy, and differential pressure measurements enabled continuous monitoring of deposit thickness and hydraulic performance. CFD simulations were integrated with artificial neural networks and long short-term memory models to predict deposit growth, achieving a mean absolute error of less than 15% on validation datasets. The effectiveness of mitigation strategies was assessed using statistical analysis and comparative techno-economic evaluation.

The experimental findings demonstrated that deposit thickness under untreated conditions reached approximately 3.52 mm after 168 hours. The application of nanoparticle-enhanced inhibitors reduced deposit thickness to 1.12 mm, corresponding to a reduction of 68.2%, while superhydrophobic internal coatings achieved a reduction of 77.8%, resulting in a final thickness of 0.78 mm. AI-assisted monitoring combined with inhibitor treatment reduced deposit thickness by 58.8%. Predictive models enabled the identification of high-risk deposition zones and supported the development of proactive mitigation strategies. Compared with conventional practices, the proposed integrated approach was associated with estimated reductions of 40% in annual maintenance costs, 25% in pumping energy consumption, 60% in chemical usage, 70% in unplanned downtime costs, and 32% in operational greenhouse gas emissions. These improvements indicate the potential of combining intelligent monitoring, predictive analytics, and advanced materials to enhance pipeline flow assurance and operational efficiency.

The scientific contribution lies in the development of an integrated deposit management framework combining CFD-based process modeling, machine learning prediction, real-time sensor monitoring, nanotechnology-based surface coatings, and environmentally friendly chemical inhibitors. The study establishes the relationship between deposit formation and the combined effects of hydrocarbon composition, temperature gradients, hydrodynamic conditions, and aqueous-phase characteristics. The proposed framework facilitates the transition from periodic, reactive maintenance to predictive and adaptive deposit control, with the potential to reduce deposition rates and improve the reliability of pipeline transportation systems.

The proposed approach can support pipeline operators in reducing maintenance requirements, improving energy efficiency, extending infrastructure service life, and minimizing the environmental impact of transportation operations. Its modular architecture enables potential adaptation to different pipeline configurations and operating conditions. Further large-scale field trials over 12–24 months are

recommended to validate long-term performance, technological scalability, economic feasibility, and compatibility with existing pipeline infrastructure.

References

1. Rastsvietaiev, V., Aziukovskyi, O., Babenko, M., Vasylchenko, D., Yashyn, D. (2026). Innovative Approaches to Managing Deposit Formation Processes in Main Pipeline Systems. *Collection of Research Paper of National Mining University,* 84, 149-160. https://doi.org/10.33271/crpnmu/84.149

2. Ahmadi, S., & Khormali, A. (2026). Scale management technologies for production enhancement in oilfields: Mechanisms, inhibitor chemistry, modeling, and future perspectives. *ChemEngineering, 10*(9), Article 112. https://doi.org/10.3390/chemengineering10090112

3. Rastsvietaiev, V.O. (2026). Research on the Mechanisms of Deposit Formation and Development of a Comprehensive System for Combating Them in Trunk Pipelines. *Науковий вісник ДонНТУ, 2*(17), 18-28. https://doi.org/10.31474/2415-7902-2026-2-17-18-28

4. Rastsvietaiev, V.O., Haddad, J., Aziukovskyi, O.O., Pashchenko, O.A., Babenko, M.V., & Vasylchenko, D.O. (2026). Development and Evaluation of Combined Methods for Cleaning Paraffin Wax Deposits in Pipelines Oil and Gas Industry. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu,* (1), 50-57. https://doi.org/10.33271/nvngu/2026-1/050

5. Sitorus, B., & Sari, S. (2026). Experimental investigation of the effect of circular and square pipe geometries on flow characteristics. *Journal of Multidisciplinary Research and Technology,* 2, 136–151. https://doi.org/10.63891/j-mart.v2i2.181

6. Rastsvietaiev, V., Haddad, J., Pashchenko, O., Shporta, A., & Tymchenko, S. (2026). Modeling of deposit accumulation processes and optimization of their removal systems in main pipelines. *Collection of Research Papers of the National Mining University,* (85), 114–126. https://doi.org/10.33271/crpnmu/85.114

7. Расцвєтаєв, В.О., Азюковський, О.О., Пащенко, О.А., Яворська, В.В., Бабенко, М.В. (2025). Неруйнівні методи оцінки впливу газогідратів на міцність магістральних трубопроводів. *Технічна інженерія, 2*(96), 322-330. https://doi.org/10.26642/ten-2025-2(96)-322-330

8. Saginayev, A. T., Uakbayeva, A. S., Balkembay, A. S., Sidik, A. N., & Baktygaliyeva, Zh. K. (2026). Formation of asphaltene-resin-paraffin deposits during transportation of CPC BLEND crude oil. *Neft i Gaz,* 152, 238–248. https://doi.org/10.37878/2708-0080/2026-2.17

9. Расцвєтаєв, В.О., Азюковський, О.О., Пащенко, О.А., Бабенко, М.В., Васильченко, Д.О. (2025). Термодинамічні та кінетичні аспекти формування газогідратів у магістральних трубопроводах. *Вісті Донецького гірничого інституту, 2*(57), 7-14. https://doi.org/10.31474/1999-981X-2025-2-7-14

10. Rastsvietaiev, V.O., Yavorska, V.V., Vasylchenko, D.O., Yashyn, D.O., & Koroviaka, M.Ye. (2026). Justification of technological solutions for methods of prediction and control of deposits in trunk pipelines. *Technical Engineering, 1*(97), 498-506. https://doi.org/10.26642/ten-2026-1(97)-498-506

11. Khan, M., & Ya, N. (2026). Integrated AI and remote sensing framework for sustainable agriculture and environmental monitoring. *International Journal of Agriculture and Environmental Sciences,* 2, 1–15. https://doi.org/10.64137/3108088X/IJAES-V2I2P101

12. Расцвєтаєв, В.О., Азюковський, О.О., Бабенко, М.В., Васильченко, Д.О. (2025). Шляхи коригування взаємодією елементів газоперекачувальних агрегатів магістральних трубопроводів для покращення їх ефективності в умовах температурних коливань. *Науковий вісник ДонНТУ, 1*(14), 185–200. https://doi.org/10.31474/2415-7902-2025-1-14-185-200

13. Haddad, J., Alfaqs, F., Pashchenko, O., Khomenko, V., & Rastsvietaiev, V. (2026). Dynamics of the destruction of paraffin deposits in oil–gas systems under cyclic pressure. *Journal of Engineering and Applied Science, 73*(1), 160. https://doi.org/10.1186/s44147-026-01007-5

14. Nantongo, B., Nabukenya, J., & Nabende, P. (2026). Predicting measles vaccination defaulting in Uganda and Kenya: Comparative evaluation of custom soft voting and TabNet stacked ensemble architectures. *JMIR AI*, 5, Article e95727. https://doi.org/10.2196/95727

15. Расцвєтаєв, В.О., Азюковський, О.О., Заболотна, Ю.О., Яшин, Д.О., Бабенко, М.В. (2025). Оцінювання технічного стану переходу магістрального газопроводу «Шебелинка-Диканька-Київ» через залізничну колію. *Збірник наукових праць НГУ,* 83, 324–337. https://doi.org/10.33271/crpnmu/83.324

16. Rastsvietaiev, V., & Vasylchenko, D. (2025). Technological and Energy Advantages of Induction Heating in Oil Transportation Systems by Pipelines. *Coll.res.pap.nat.min.univ.* 82, 246–257. https://doi.org/10.33271/crpnmu/82.246

17. Hassan, N., & Aji, B. (2026). Beyond removal efficiency: A critical review of the long-term sustainability of constructed wetlands for wastewater treatment. *African Journal of Advances in Science and Technology Research*, 23, 132–150. https://doi.org/10.62154/ajastr.2026.023.01020

18. Расцвєтаєв, В.О., Азюковський, О.О., Бабенко, М.В., & Васильченко, Д.О. (2025). До питання перспектив застосування індукційного нагріву у системах транспортування нафти трубопроводами. *Науковий вісник ДонНТУ, 2*(15), 232–245. https://doi.org/10.31474/2415-7902-2025-2-15-232-245

19. Rastsvietaiev, V., & Yashyn, D. (2026). On the issue of developing a combined method for removing paraffin deposits in oil and gas pipelines. In *Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference* (pp. 189–195). Oslo, Norway. https://isg-konf.com/vectors-of-scientific-progress-international-experience-and-strategic-priorities/

20. Tang, Y. (2026). Application of artificial intelligence in bridge health monitoring. *Academic Journal of Science and Technology*, 20, 268–273. https://doi.org/10.54097/4qpd9060

21. Pashchenko, O., Sudakov, A. K., Rastsvietaiev, V., & Yavorska, V. (2026). Development of criteria for optimizing volume and design of storage vessels in oil and gas logistics. *Journal of Donetsk Mining Institute, 1*(58), 20-30. https://doi.org/10.31474/1999-981X-2026-1-20-30

22. Le, H., Nguyen, V., Hoang, D., & Le, T. (2026). Role of bottom outlet geometry of high-head spillways in controlling discharge capacity: Insights from CFD and machine learning analyses. *Environmental Research Communications*, 8. https://doi.org/10.1088/2515-7620/ae8154

23. Al-Rawashdeh, M., Haddad, J., Pashchenko, O., & Rastsvietaiev, V. (2026). Optimising transportation routes of oil trucking taking into consideration various economic factors. *Journal of Advanced Transportation,* 2026, Article 3067703. https://doi.org/10.1155/atr/3067703

24. Liu, T., Xu, D., Jiang, G., Savage, P., Qian, L., Ding, X., Wang, S., & He, Y.-L. (2026). Optimizing ash content in biomass hydrothermal liquefaction through machine learning and sustainability assessment. *Environmental Science & Technology,* 60. https://doi.org/10.1021/acs.est.6c05758

АДАПТИВНЕ КЕРУВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯМ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИКІВ

Біла Тетяна Яківна
к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки
Київський національний університет технологій та дизайну

Термоелектричні системи охолодження є перспективною альтернативою традиційним холодильним установкам у пристроях невеликого об'єму, мобільному обладнанні та спеціалізованих системах термостатування. Їхня робота ґрунтується на ефекті Пельтьє, за якого під час проходження електричного струму через термоелектричний модуль відбувається перенесення теплоти від одного спаю до іншого. До переваг таких систем належать компактність, відсутність рухомих частин у самому термоелектричному модулі, можливість точного регулювання та відсутність потреби у використанні холодоагенту.

Водночас ефективність термоелектричного охолодження значною мірою залежить від умов відведення теплоти з гарячої сторони модуля. Недостатня інтенсивність тепловідведення призводить до підвищення температури гарячої поверхні, зменшення температурного перепаду та погіршення характеристик охолодження. Тому важливим елементом конструкції є система примусового повітряного охолодження радіатора, роботу якої доцільно узгоджувати з поточним температурним режимом.

На ефективність термоелектричних систем впливають не лише умови відведення теплоти, а й конструктивні особливості самих термоелектричних модулів. Зокрема, геометрична форма напівпровідникових елементів визначає їхні характеристики та впливає на робочі параметри системи [1]. Сучасні дослідження також приділяють увагу оптимізації компонування термоелектричних охолоджувачів, підвищенню їхньої теплової ефективності та раціональному використанню електроенергії [2]. Загальні принципи роботи, можливості та обмеження термоелектричних охолоджувачів систематизовано в сучасних оглядових дослідженнях [3].

Таким чином, актуальним завданням є вдосконалення системи відведення теплоти від термоелектричного модуля шляхом автоматизованого регулювання швидкості вентилятора. Застосування мікроконтролерного керування дає змогу адаптувати інтенсивність повітряного потоку до поточного температурного стану холодильної камери, що створює передумови для поліпшення динаміки охолодження та подальшої оптимізації енергоспоживання.

Метою роботи є дослідження впливу швидкості обертання вентилятора на динаміку охолодження термоелектричного холодильника та обґрунтування можливості автоматизованого регулювання інтенсивності повітряного потоку за допомогою мікроконтролерної системи.

Об’єктом дослідження є термоелектрична холодильна система малої місткості, яка побудована на основі напівпровідникового модуля Пельтьє. Для відведення теплоти від гарячої сторони термоелектричного модуля використовується радіатор із примусовим повітряним охолодженням, при чому інтенсивність тепловідведення регулюється шляхом зміни швидкості обертання вентилятора, що дає змогу впливати на температурну динаміку холодильної камери.

Для автоматизації процесу керування застосовуються мікроконтролер ATtiny25, температурний датчик NTC із номінальним опором 10 кОм та силовий ключ для керування вентилятором. Датчик забезпечує отримання інформації про температуру, а мікроконтролер обробляє виміряне значення та формує сигнал керування. Регулювання швидкості вентилятора здійснюється методом широтно-імпульсної модуляції (PWM): зміна коефіцієнта заповнення імпульсів дає змогу змінювати середню потужність, що подається на двигун вентилятора.

Такий принцип керування створює передумови для побудови адаптивної системи. На відміну від постійної роботи вентилятора з максимальною швидкістю, автоматичне регулювання дає змогу змінювати інтенсивність повітряного потоку залежно від температурного стану холодильника. Наприклад, на початковому етапі охолодження може використовуватися підвищена швидкість обертання, а після досягнення заданого температурного діапазону - знижена. Конкретні пороги та алгоритм перемикання мають визначатися експериментально з урахуванням теплової інерції системи.

Експериментальне дослідження впливу швидкості обертання вентилятора на процес охолодження термоелектричного холодильника наведено в роботі [4]. У межах цього дослідження температурні показники вимірювалися в різних зонах холодильної камери з інтервалом 5 хвилин. Для порівняння розглядалися два режими роботи вентилятора: 4000 і 5000 об/хв та аналізувалися зміни температури на дні камери та температури повітря всередині неї.

За результатами оброблення експериментальних даних отримано такі коефіцієнти лінійного тренду зміни температури:

- за швидкості вентилятора 4000 об/хв швидкість зниження температури на дні камери становила приблизно 0,218 °C/хв, а для повітря в камері - 0,158 °C/хв;
- за швидкості 5000 об/хв відповідні значення становили приблизно 0,457 °C/хв та 0,339 °C/хв.

Отримані результати свідчать про інтенсивніше зниження температури за більшої швидкості обертання вентилятора. В обох режимах температура на дні камери знижувалася швидше, ніж середня температура повітря, що може бути пов’язано з особливостями розподілу повітряних потоків і теплової інерції внутрішніх елементів холодильної камери.

Для додаткової оцінки взаємозв’язку між часом і температурою визначено коефіцієнти кореляції Пірсона. Для режиму 4000 об/хв вони становили приблизно -0,896 для температури на дні камери та -0,986 для температури повітря. За швидкості 5000 об/хв отримано відповідно -0,914 та -0,964. Від’ємні

значення коефіцієнтів свідчать про виражений спад температури зі збільшенням тривалості роботи холодильника.

Окремо можна відзначити час досягнення температури 3,8 °C на дні камери: за швидкості вентилятора 4000 об/хв цей показник становив близько 50 хвилин, тоді як за 5000 об/хв - близько 30 хвилин. Таким чином, у досліджених умовах збільшення швидкості обертання вентилятора супроводжувалося скороченням часу охолодження.

Водночас наведені результати характеризують саме динаміку зміни температури. Для повноцінного висновку щодо енергетичної ефективності необхідно додатково вимірювати споживану потужність термоелектричного модуля та вентилятора в кожному режимі. Саме по собі скорочення часу охолодження ще не доводить зменшення загального енергоспоживання системи.

Перспективним напрямом розвитку досліджуваної системи є перехід від фіксованих режимів роботи вентилятора до адаптивного керування. Для цього мікроконтролером використовуються поточні показники температури та їх зміна за часом. На основі цих даних формується сигнал керування ШІМ, забезпечуючи при цьому необхідну інтенсивність повітряного потоку на різних етапах охолодження.

Доцільним є також упровадження гістерезису або кількох температурних зон керування. Такий підхід дасть змогу уникнути частих перемикань швидкості вентилятора поблизу заданої температури. Додаткове використання цифрового інтерфейсу моніторингу може забезпечити реєстрацію температури, швидкості вентилятора та тривалості роботи системи.

Сучасні оглядові дослідження підкреслюють важливість комплексного вдосконалення термоелектричних пристроїв, урахування їх конструктивних обмежень і умов експлуатації [1, 3]. Для холодильних систем це означає необхідність одночасної оптимізації тепловідведення, алгоритмів керування та режимів електроживлення. У подальших дослідженнях доцільно порівняти режими постійної та адаптивної швидкості вентилятора за однакових початкових умов, вимірюючи не лише температуру, а й фактичне споживання електроенергії.

Висновки. Дослідження підтверджує, що швидкість обертання вентилятора є важливим чинником, який впливає на динаміку охолодження термоелектричного холодильника. За експериментальних умов збільшення швидкості з 4000 до 5000 об/хв супроводжувалося інтенсивнішим зниженням температури всередині камери.

Час досягнення температури 3,8 °C на дні холодильної камери зменшився приблизно з 50 до 30 хвилин. Це свідчить про доцільність регулювання інтенсивності повітряного потоку відповідно до поточного теплового стану системи.

Використання мікроконтролера ATtiny25, температурного датчика NTC та широтно-імпульсного керування вентилятором створює технічну основу для реалізації автоматизованої системи регулювання швидкості обертання.

Подальше вдосконалення системи передбачає розроблення адаптивного алгоритму керування, впровадження цифрового моніторингу температури та проведення експериментального оцінювання енергоспоживання. Це дасть змогу визначити режими, за яких забезпечується необхідна швидкість охолодження за раціонального використання електроенергії.

Список літератури

1. О. С. Кириченко, "Порівняльний аналіз характеристик термоелектричних модулів з різними геометричними формами напівпровідників для електрообладнання транспорту" [Comparative analysis of the characteristics of thermoelectric modules with different geometric shapes of semiconductors for transport electrical equipment], Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки, т. 34 (73), № 1, с. 256–262, 2023.

2. M. N. Abd-Al Ameer, I. S. Kareem, and A. A. Ismaeel, "Effect of thermoelectric cooler arrangements on thermal performance and energy saving in electronic applications: An experimental study," Energy Engineering, vol. 123, no. 1, p. 24, 2026. https://doi.org/10.32604/ee.2025.073437.

3. G. Zhou, "Thermoelectric coolers: Systematic analysis on principle, use and limitations," in Proceedings of the 2025 International Conference on Electronics, Electrical and Grid Technology (ICEEGT 2025), Atlantis Press, 2026, pp. 891–898. https://doi.org.

4. Р. В. Кулініч і Т. Я. Біла, "Визначення впливу швидкості обертання вентилятора на процес охолоджування в термоелектричному холодильнику" [Determination of an influence of a fan rotation speed on a cooling process in thermoelectric refrigerator], Технології та дизайн, № 3 (36), 2020. Режим доступу: https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/16394.

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛАП ПРОСАПНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ

Дейкун В.А,
доцент, канд.техн.наук
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Дейкун С.І.,
асистент
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Жук Б.О.,
аспірант
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Ефективність вирощування просапних сільськогосподарських культур значною мірою визначається якістю виконання міжрядного обробітку ґрунту. Цей технологічний процес передбачає механічне знищення бур'янової рослинності, розпушування ґрунту в міжряддях та створення сприятливих умов для подальшого розвитку культурних рослин. Досягнення необхідних агротехнічних показників залежить не лише від дотримання технологічних параметрів обробітку, а й від конструктивного виконання робочих органів культиватора, особливостей їхньої геометрії та взаємодії з ґрунтом.

Особливе місце серед робочих органів просапних культиваторів посідають лапи, від конструкції яких залежать повнота підрізання бур'янів, стабільність заданої глибини обробітку та ступінь пошкодження культурних рослин. Важливими показниками їхньої роботи також є тяговий опір, інтенсивність спрацювання різальних елементів і здатність функціонувати за різних ґрунтових умов. Недосконалість окремих конструктивних рішень може спричиняти погіршення якості обробітку, підвищення енергоємності процесу та збільшення експлуатаційних витрат.

З огляду на зазначене, виникає потреба в систематизації та порівняльному аналізі існуючих конструкцій лап просапних культиваторів. Вивчення їхніх конструктивних особливостей, функціонального призначення та експлуатаційних характеристик дасть змогу визначити переваги й обмеження різних технічних рішень, а також окреслити напрями подальшого вдосконалення робочих органів для підвищення якості та ефективності міжрядного обробітку ґрунту.

У дослідженнях, спрямованих на вдосконалення ґрунтообробних машин,

одним із важливих напрямів є вивчення робочих процесів, які відбуваються під час взаємодії робочих органів із ґрунтом. Особлива увага приділяється встановленню залежностей між конструктивними характеристиками лап, характером деформації та руйнування ґрунтового шару, опором переміщенню робочого органа і довговічністю його різальних елементів.

Для виконання міжрядного обробітку ґрунту застосовують робочі органи різного конструктивного виконання. До найбільш поширених належать однобічні плоскорізальні, стрілчасті плоскорізальні, стрілчасті універсальні та долотоподібні лапи. Відмінності в їхній геометричній формі та конструкції зумовлюють особливості виконання технологічного процесу, зокрема характер підрізання бур'янів, інтенсивність розпушування ґрунту та величину тягового опору.

Одним із перспективних напрямів розвитку конструкцій лап є пошук технічних рішень, які дають змогу знизити енергоємність обробітку, підвищити стійкість різальних елементів до спрацювання та полегшити їх технічне обслуговування. Прикладом такого підходу є запропонована В. А. Дейкуном, Д. Ю. Артеменком та Р. В. Москальченком конструкція лапи просапного культиватора зі змінним струнним лезом [2]. Її особливістю є використання змінного різального елемента, що становить інтерес з погляду конструктивного вдосконалення робочих органів.

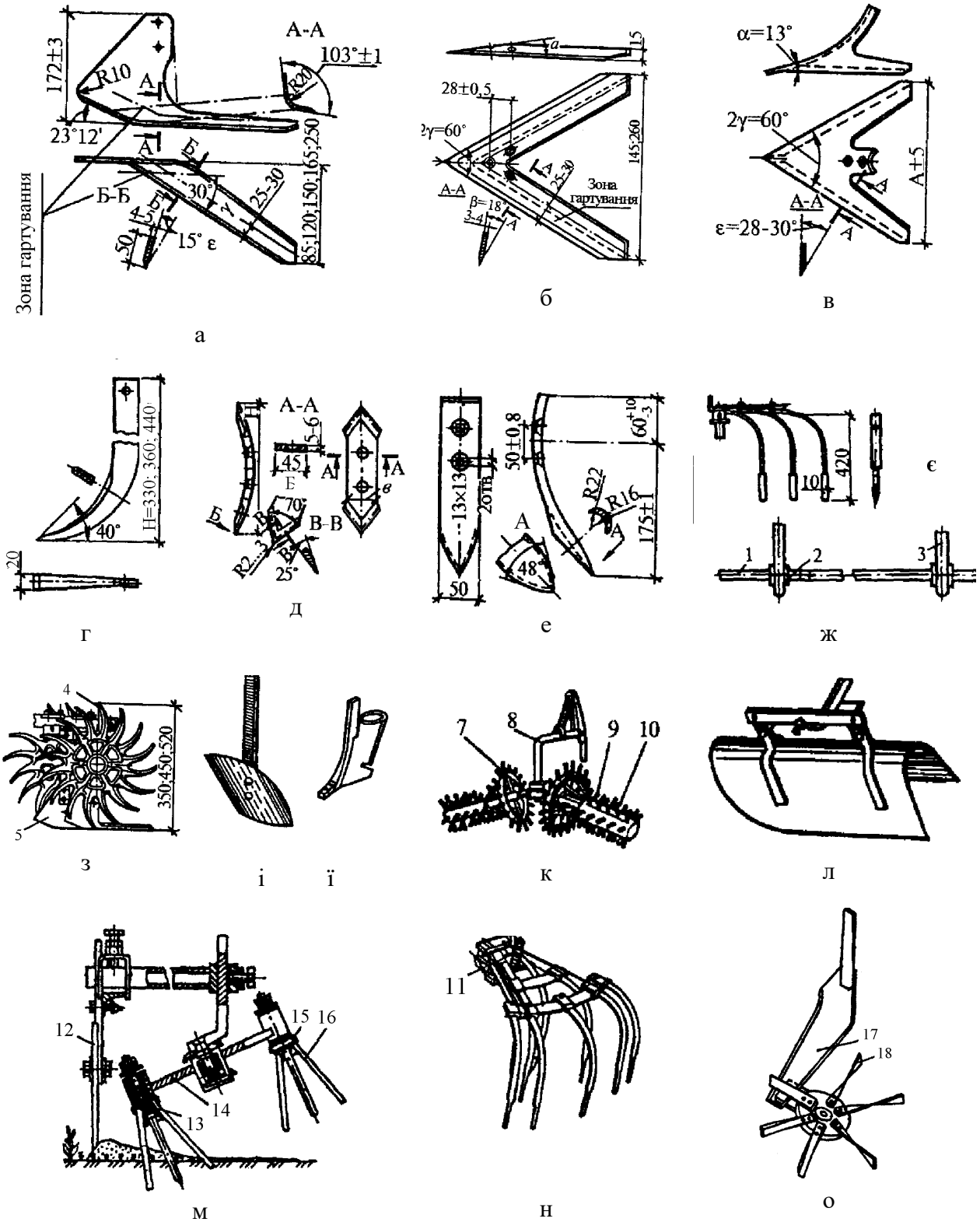
У зазначеній науковій праці розглянуто вплив конструктивних і технологічних параметрів розробленої лапи на величину тягового опору із застосуванням математичного моделювання. Відповідне технічне рішення захищене патентом України № 161655 «Лапа просапного культиватора» [3].

Водночас різноманітність конструктивних рішень потребує подальшого їх розгляду та зіставлення з урахуванням умов експлуатації. Робочі характеристики лап залежать від сукупності чинників, серед яких важливе значення мають механічний склад і стан ґрунту, встановлена глибина обробітку, робоча швидкість агрегату та біологічні особливості вирощуваної культури. Тому оцінювання конструкцій доцільно здійснювати з урахуванням не лише їхньої геометрії, а й функціональних можливостей та відповідності агротехнічним вимогам міжрядного обробітку.

Метою роботи є вивчення та зіставлення конструктивних рішень, застосовуваних під час створення лап просапних культиваторів, з'ясування особливостей їхньої будови й функціонального призначення, оцінювання переваг та обмежень різних типів робочих органів, а також визначення можливих шляхів їх подальшого вдосконалення для забезпечення якісного міжрядного обробітку ґрунту за раціональних енергетичних витрат.

Робочі органи просапних культиваторів відрізняються формою, конструктивним виконанням і характером впливу на ґрунтове середовище. Залежно від цих ознак, а також особливостей виконуваних технологічних операцій, серед основних типів лап виділяють однобічні плоскорізальні, стрілчасті плоскорізальні, стрілчасті універсальні, долотоподібні та підгортальні (рис. 1).

Конструктивні відмінності зазначених робочих органів визначають їхнє функціональне призначення, характер підрізання бур'янової рослинності, інтенсивність розпушування ґрунту та можливість виконання додаткових операцій під час догляду за просапними культурами.



а б в г д е є ж з і ї к л м н о

Рисунок 1 – Робочі органи культиваторів: а – однобічна плоскорізальна прополювальна лапа (бритва); б – стрілчаста плоскорізальна прополювальна лапа; в – стрілчаста лапа з хвостовиком; г – розпушувальна долотоподібна лапа; д – оборотна розпушувальна лапа; е – списоподібна розпушувальна лапа; є – пружинні зуби; ж – штанговий робочий орган; з – розпушувальні голчасті

диски; і – лапа-поличка; ї – підживлювальний ніж; к – ротаційна борінка; л – щиток; н – прополювальна борінка; м – ротор прополювальний; о – лапа з прополювальним диском; 1 – штанга; 2 – підшипник; 3 – гряділь; 4 – голчастий диск; 5 – прополювальна плоскорізальна лапа; – лійка тукопроводу; 7 – вісь; 8 – тримач; 9 – зуби; 10 – барабан; 11 – пружини; 12 – щиток; 13 і 15 – ротори; 14 – диск; 16 – зуб; 17 – лапа плоскорізальна; 18 – ніж диска.

Джерело рисунка – Розроблено авторами та відповідно [1]

Однобічні плоскорізальні лапи (лапи-бритви) застосовують для механічного знищення бур'янової рослинності в міжряддях просапних культур. Робоча частина таких лап має односторонню різальну крайку, за допомогою якої здійснюється горизонтальне підрізання коренів бур'янів із незначним порушенням верхнього шару ґрунту. Особливістю їх використання є можливість обробітку ґрунту поблизу рядків культурних рослин за умови правильного встановлення робочого органа та дотримання встановленої захисної зони.

Стрілчасті плоскорізальні лапи характеризуються наявністю центральної носової частини та двох бічних крил, обладнаних різальними крайками. Така конструкція дає змогу охоплювати обробітком значну частину ширини міжряддя, забезпечуючи підрізання бур'янів і поверхневе розпушування ґрунту. Експлуатаційні показники цих робочих органів залежать від геометричних параметрів, зокрема ширини захвату, кута розхилу крил, кута встановлення лапи та глибини її ходу.

Стрілчасті універсальні лапи поєднують функції підрізання бур'янової рослинності та розпушування оброблюваного шару ґрунту. Порівняно з плоскорізальними виконаннями, особливості їхньої робочої поверхні забезпечують інтенсивніше переміщення ґрунтових частинок і його кришення. Такі лапи використовують для догляду за міжряддями різних просапних культур. Характер їхньої взаємодії з ґрунтом, величина тягового опору та якість обробітку визначаються формою робочої поверхні, швидкістю переміщення агрегату й фізико-механічними властивостями ґрунту.

Долотоподібні лапи відрізняються видовженою вузькою робочою частиною, яка забезпечує проникнення в ґрунт і його локальне розпушування. Застосування таких робочих органів є доцільним у випадках, коли технологічний процес передбачає обробіток ущільнених ділянок ґрунтового профілю. Водночас через обмежену ширину робочої частини вони не забезпечують суцільного підрізання бур'янів на всій ширині міжряддя. Тому їх використання залежить від конструкції культиватора та конкретного агротехнічного завдання.

Підгортальні робочі органи використовують для зміни профілю поверхні ґрунту в зоні рядків культурних рослин. Основними технологічними операціями, які виконують за їх допомогою, є переміщення ґрунту до рослин, формування гребенів і присипання бур'янової рослинності. Конструктивна форма таких органів, геометрія робочих поверхонь і параметри їх установлення визначають напрям та інтенсивність переміщення ґрунту, а також форму й розміри утвореного гребеня.

Одним із напрямів розвитку конструкцій робочих органів просапних культиваторів є застосування змінних різальних елементів. Такий підхід передбачає можливість відновлення працездатності лапи шляхом заміни окремої

зношеної деталі без демонтажу та заміни всього робочого органа. Прикладом подібного конструктивного рішення є лапа просапного культиватора зі змінним струнним лезом, представлена в науковій праці [2].

До основних складових цієї конструкції належать долотоподібний стояк, кронштейн, сталеве струнне лезо та механізм його натягування. Функціональне призначення елементів розподілено відповідно до виконуваних технологічних операцій: стояк забезпечує заглиблення робочого органа та розпушування ґрунту, тоді як горизонтально розташоване струнне лезо виконує функцію різального елемента, підрізаючи кореневу систему бур'янової рослинності. Передбачений конструкцією натяжний механізм дає змогу регулювати положення леза та підтримувати необхідний ступінь його натягування в процесі роботи.

Відмінною рисою розглянутої розробки є використання сталевого струнного елемента замість традиційної суцільної різальної поверхні. Така конструктивна схема створює передумови для зміни характеру взаємодії лапи з ґрунтом і потенційного зменшення опору її переміщенню. Крім того, можливість окремої заміни леза може спростити обслуговування робочого органа та зменшити потребу в заміні його основних конструктивних елементів.

Разом із тим оцінювання доцільності застосування такого технічного рішення потребує врахування міцності й зносостійкості струнного леза, стабільності його натягу, умов експлуатації та якості підрізання бур'янів. Зазначені характеристики мають визначатися за результатами відповідних теоретичних та експериментальних досліджень.

Проведений аналіз конструкцій лап просапних культиваторів дає підстави стверджувати, що вибір конкретного типу робочого органа має визначатися характером виконуваної технологічної операції та умовами міжрядного обробітку. Однобічні плоскорізальні лапи використовують для підрізання бур’янів у міжряддях за умови збереження невеликої захисної зони біля рослин. Стрілчасті плоскорізальні лапи забезпечують підрізання бур’янів по всій ширині захвату та поверхневе розпушування ґрунту. Стрілчасті універсальні лапи, крім знищення бур’янів, сприяють інтенсивнішому кришенню ґрунту. Долотоподібні робочі органи призначені переважно для локального розпушування ущільнених шарів, тоді як підгортальні застосовують для переміщення ґрунту в напрямку рядків рослин і формування ґрунтових гребенів.

Порівняння розглянутих конструкцій показує, що ефективність роботи лап просапних культиваторів залежить від сукупності конструктивних і технологічних чинників. Визначальне значення мають геометричні параметри робочої поверхні та різальних елементів, задана глибина обробітку, робоча швидкість агрегату, фізико-механічні властивості ґрунту й зносостійкість деталей, які безпосередньо взаємодіють із ґрунтовим середовищем.

Перспективним напрямом удосконалення конструкцій лап просапних культиваторів є використання змінних різальних елементів. Прикладом такого технічного рішення є лапа зі струнним лезом, у якій функції заглиблення та розпушування ґрунту відокремлено від функції підрізання бур’янів. Таке

конструктивне виконання дає змогу зменшити площу безпосереднього контакту різального елемента з ґрунтом, а також передбачає можливість його окремої заміни в разі зношування без необхідності демонтажу або заміни всієї лапи.

У межах дослідження цієї конструкції методом математичного моделювання оцінено вплив глибини обробітку, щільності ґрунту, швидкості руху агрегату та кута атаки струнного леза на величину тягового опору [2]. За результатами моделювання для розглянутих умов визначено раціональні значення основних параметрів: глибина обробітку – до 8 см, кут атаки струнного леза – 20–30°, діаметр струни –1,5–2,0 мм, швидкість руху агрегату – 3–4 м/с [2].

Водночас наведені значення характеризують результати математичного моделювання конкретної конструкції за прийнятих у дослідженні умов і не можуть розглядатися як універсальні рекомендації для різних ґрунтових умов та моделей просапних культиваторів. Подальше оцінювання працездатності запропонованого технічного рішення потребує експериментальної перевірки. Під час випробувань доцільно визначити тяговий опір лапи, повноту підрізання бур’янів, якість розпушування ґрунту, а також міцність і довговічність струнного леза.

Таким чином, результати проведеного аналізу свідчать про перспективність подальшого вдосконалення конструкцій лап просапних культиваторів. Основними напрямами таких змін є раціоналізація геометричних параметрів робочих поверхонь, зниження тягового опору, підвищення зносостійкості різальних елементів і забезпечення зручності технічного обслуговування. Одним із можливих шляхів реалізації зазначених напрямів є застосування лапи зі змінним струнним лезом. Водночас остаточна оцінка доцільності використання такої конструкції має ґрунтуватися на результатах експериментальних випробувань, які дадуть змогу встановити її експлуатаційні характеристики та ефективність у реальних умовах міжрядного обробітку ґрунту.

Висновки

1. Виконано аналіз основних конструктивних типів лап просапних культиваторів та охарактеризовано особливості їх функціонального призначення. Встановлено, що вибір типу робочого органа визначається завданнями міжрядного обробітку, властивостями ґрунту, необхідною глибиною обробки та вимогами щодо збереження захисної зони культурних рослин.

2. Узагальнено основні напрями вдосконалення конструкцій лап просапних культиваторів, серед яких важливе місце посідають зниження тягового опору, підвищення зносостійкості різальних елементів, забезпечення стабільності глибини обробітку та поліпшення умов технічного обслуговування.

3. Розглянуто конструктивні особливості лапи просапного культиватора зі змінним струнним лезом, до складу якої входять долотоподібний стояк, струнний різальний елемент і натяжний пристрій. Характерною особливістю цього технічного рішення є розмежування функцій заглиблення та розпушування ґрунту і підрізання бур’янів.

4. Визначено, що одним із перспективних напрямів удосконалення лап просапних культиваторів є розроблення конструкцій, які забезпечують якісне

підрізання бур’янів, раціональне використання енергії та підвищення довговічності робочих органів. Практичну ефективність таких рішень, зокрема лапи зі змінним струнним лезом, необхідно підтвердити експериментальними дослідженнями.

Список літератури

1. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини : підручник. Київ : Каравела, 2004.

2. Дейкун В. А., Артеменко Д. Ю., Москальченко Р. В. Обґрунтування конструкції лапи просапного культиватора із змінним струнним лезом. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2026. Вип. 14(45). С. 87–98. DOI: https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.14(45).87-98.

3. Дейкун В. А., Артеменко Д. Ю., Москальченко Р. В., Жук Д. Г. Лапа просапного культиватора: патент України № 161655. МПК A01B 15/00. Заявка № u 202501026; заявл. 10.03.2025; опубл. 24.12.2025, бюл. № 52. URL: https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1891974/.

4. Козаченко О. В., Шкрегаль О. М. Дослідження конструкцій і режимів роботи робочих органів культиваторів. Техніка і енергетика АПК. 2010. № 144, ч. 4. С. 122–127.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШОВОЇ ТВЕРДОПАЛИВНОЇ РУШІЙНОЇ УСТАНОВКИ ПЕРШОГО СТУПЕНЯ РАКЕТИ КОСМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Лопатін Богдан Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Анотація

У статті розглянуто визначення основних характеристик маршової твердопаливної рушійної установки (МТРУ) першого ступеня ракети космічного призначення. Наведено підхід до визначення енергетичних, масових і геометричних параметрів установки, а також особливості розрахунку корпусу, поворотного керуючого сопла та системи приводів. Отримані результати дають змогу оцінити основні конструктивні та експлуатаційні характеристики МТРУ на етапі проектування.

Ключові слова: ракета космічного призначення, твердопаливна рушійна установка, перший ступінь, питомий імпульс тяги, корпус, поворотне керуюче сопло.

Вступ

Розвиток ракетно-космічної техніки супроводжується підвищенням вимог до ефективності, надійності та конструктивної досконалості ракет космічного призначення. Важливу роль у забезпеченні старту та початкового розгону ракети відіграє перший ступінь, основним елементом якого є маршова твердопаливна рушійна установка [1].

Твердопаливні рушійні установки характеризуються відносною конструктивною простотою, високою готовністю до запуску та можливістю тривалого зберігання. Водночас їх проектування потребує комплексного визначення енергетичних, масових і геометричних параметрів, які безпосередньо впливають на характеристики ракети [2].

Метою роботи є визначення основних характеристик маршової твердопаливної рушійної установки першого ступеня ракети космічного призначення та оцінювання отриманих конструктивних параметрів.

Основний матеріал дослідження

Розрахунок маршової твердопаливної рушійної установки передбачає послідовне визначення її енергетичних, масових і геометричних характеристик. Початковими даними є задана маса заряду твердого палива, зовнішній діаметр корпусу та прийняті умови роботи установки. На основі цих параметрів визначаються витрата палива, тривалість роботи, тягові характеристики та параметри камери згоряння.

Одним із ключових показників є питомий імпульс тяги у вакуумі, який характеризує ефективність використання палива. Його визначення виконується з урахуванням параметрів продуктів згоряння та характеристик соплового блока. Розрахункове значення питомого імпульсу використовується для подальшого визначення тяги установки й оцінювання її енергетичних можливостей [7].

Геометричні параметри корпусу уточнюються в процесі розрахунку з урахуванням внутрішнього об'єму, необхідного для розміщення заряду, та конструктивних вимог. Корпус МТРУ виконує функцію силової оболонки, сприймає внутрішній тиск і забезпечує збереження форми установки під час експлуатації. Для його виготовлення передбачено використання композиційного матеріалу на основі вуглецевого волокна Т-800 та епоксидного зв'язувального [4,6].

Окремо визначаються характеристики поворотного керуючого сопла, яке забезпечує керування вектором тяги. До його параметрів належать діаметри критичного перерізу та вихідного зрізу, ступінь розширення, а також допустимий кут відхилення. Для реалізації повороту сопла розраховується система приводів, маса та конструктивні параметри якої враховуються у загальній масі установки [7].

За результатами уточнення складових визначають масу корпусу, соплового блока, системи приводів, переднього днища та інших елементів. Сумарна маса конструкції разом із зарядом палива формує масову характеристику маршової установки. Таким чином, розрахунок охоплює взаємопов'язані енергетичні та конструктивні параметри, що дає змогу узгодити їх між собою [2].

Результати дослідження

У результаті проведених розрахунків визначено основні енергетичні, масові та геометричні характеристики маршової твердопаливної рушійної установки першого ступеня. Встановлено основні параметри роботи двигуна, зокрема тривалість його функціонування, масову витрату палива, питомий імпульс тяги та тягові характеристики.

Також визначено конструктивні параметри корпусу установки, поворотного керуючого сопла та системи приводів. Отримані результати дають змогу оцінити масові й габаритні характеристики МТРУ та використовувати їх для подальшого проектування і компонування першого ступеня ракети космічного призначення.

Висновки

Отримані результати формують розрахункову основу для подальшого проектування ракети космічного призначення та оцінювання характеристик її першого ступеня.

Список літератури

1. Small Launchers: A European Perspective. – Toulouse: Académie de l'Air et de l'Espace (AAE Dossier 52 / DGLR Dossier 2021-01).

2. Sutton G. P., Biblarz O. Rocket Propulsion Elements. 9th ed. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2017. – 792 p.

3. Sutton G. P., Biblarz O., Morehart J. H. Rocket Propulsion Elements. 10th ed. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2026.
4. Humble R. W., Henry G. N., Larson W. J. Space Propulsion Analysis and Design. – New York: McGraw-Hill, 1995.
5. Anderson J. D. Introduction to Flight. 7th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2011.
6. Hill P. G., Peterson C. R. Mechanics and Thermodynamics of Propulsion. 2nd ed. – Reading: Addison-Wesley, 1992.
7. Kubota N. Propellants and Explosives: Thermochemical Aspects of Combustion. – Weinheim: Wiley-VCH, 2002.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТНИХ КЕЙСІВ У РОБОЧІ ПРОГРАМИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ «ОПІР МАТЕРІАЛІВ» ТА «ТЕОРІЯ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ»

Олійніченко Любов Сергіївна
К.т.н., доцент кафедри деталей машин та прикладної механіки
Центральноукраїнський національний технічний університет

Сокальська Юлія Олександрівна
Асистент кафедри деталей машин та прикладної механіки
Центральноукраїнський національний технічний університет

Остапчук Юлія Олександрівна
Асистент кафедри деталей машин та прикладної механіки
Центральноукраїнський національний технічний університет

Сучасна інженерна освіта потребує вдосконалення методів навчання, спрямованих не лише на засвоєння теоретичних положень, а й на формування здатності здобувачів вищої освіти застосовувати набуті знання для розв’язання практичних технічних завдань. Особливого значення це набуває під час викладання фундаментальних інженерних дисциплін, зокрема «Опору матеріалів» і «Теорії машин і механізмів», які становлять основу для подальшого вивчення дисциплін професійного спрямування.

Дослідження у сфері інженерної освіти свідчать про важливість активного залучення здобувачів до навчального процесу, розв’язання проблемних завдань і співпраці під час виконання практичних робіт [1; 3]. Одним із підходів, що відповідає цим вимогам, є проєктне навчання, яке передбачає самостійне або командне розв’язання комплексних завдань із використанням теоретичних знань для отримання практично значущого результату [2].

Традиційна організація навчального процесу, що передбачає переважне виконання типових розрахункових завдань, не завжди забезпечує достатній рівень розуміння зв’язку між математичними моделями та реальними інженерними об’єктами. Одним зі шляхів розв’язання цієї проблеми є впровадження проєктних кейсів, які передбачають аналіз конкретної технічної ситуації, виконання інженерних розрахунків, обґрунтування прийнятих рішень і представлення отриманих результатів.

Проєктний кейс у технічній освіті доцільно розглядати як комплексне навчальне завдання, побудоване на основі реальної або наближеної до реальної інженерної ситуації. Його виконання передбачає визначення проблеми, аналіз вихідних даних, вибір методів розрахунку, розроблення технічного рішення та оцінювання його ефективності. Такий підхід узгоджується з концепцією проєктного навчання, яка передбачає активну участь здобувачів освіти у

створенні практично орієнтованого результату та інтеграцію знань із різних навчальних дисциплін [2].

Важливою особливістю такого підходу є можливість інтеграції проєктної діяльності в чинні робочі програми без необхідності докорінної зміни змісту дисциплін. Проєктні кейси можуть використовуватися під час практичних занять, виконання індивідуальних завдань, самостійної роботи здобувачів освіти та підсумкового контролю. При цьому активна діяльність здобувачів, самостійний пошук рішень і взаємодія в малих групах створюють передумови для поглибленого засвоєння навчального матеріалу [1; 3].

У межах освітнього компонента «Опір матеріалів» проєктні кейси доцільно спрямовувати на формування навичок розрахунку елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість. Наприклад, здобувачам можна запропонувати розробити та обґрунтувати конструкцію вала приводу сільськогосподарської машини. Виконання такого проєкту передбачає визначення навантажень, побудову епюр внутрішніх силових факторів, розрахунок нормальних і дотичних напружень, оцінювання деформацій та перевірку міцності конструкції. Завершальним етапом є обґрунтування вибору матеріалу й геометричних параметрів вала.

Іншим прикладом може бути розрахунок елементів металевої рами або кронштейна під дією заданого навантаження. У цьому випадку здобувачі визначають небезпечні перерізи, оцінюють напружено-деформований стан і пропонують шляхи зменшення матеріаломісткості конструкції за умови забезпечення необхідного запасу міцності. Виконання таких завдань сприяє застосуванню теоретичних положень для аналізу конкретних технічних проблем і розвитку навичок інженерного проєктування, що відповідає загальним принципам активного навчання [1; 3].

Для освітнього компонента «Теорія машин і механізмів» проєктні кейси можуть передбачати дослідження кінематики та динаміки механізмів, аналіз передавальних відношень, визначення швидкостей і прискорень ланок, а також оцінювання сил, що виникають під час роботи механізмів.

Зокрема, можна запропонувати проєкт «Кінематичний і силовий аналіз кривошипно-шатунного механізму». У межах його виконання здобувачі визначають положення ланок механізму, будують плани швидкостей і прискорень, досліджують характер зміни кінематичних параметрів та аналізують вплив конструктивних характеристик на робочий процес механізму.

Практичну спрямованість має також кейс із дослідження механізму приводу робочого органа сільськогосподарської машини. Він передбачає вибір кінематичної схеми, визначення передавального відношення, оцінювання режимів руху та обґрунтування конструктивних параметрів приводу відповідно до заданих умов експлуатації.

Особливу навчальну цінність становлять міждисциплінарні проєкти, які поєднують зміст обох освітніх компонентів. Доцільність інтеграції різних підходів до навчання в інженерній освіті розглядається в дослідженнях, присвячених поєднанню проблемно-орієнтованого та проєктного навчання [2].

Наприклад, під час проєктування приводу робочого органа сільськогосподарської машини здобувачі спочатку виконують кінематичний аналіз механізму, визначають частоту обертання та силові параметри, а потім використовують отримані результати для розрахунку вала на міцність і жорсткість. Такий підхід дає змогу простежити взаємозв'язок між кінематичними характеристиками механізму та міцністю його конструктивних елементів.

Для ефективного впровадження проєктних кейсів до робочих програм доцільно передбачити кілька етапів їх реалізації:

1. Визначення тем дисципліни, зміст яких передбачає практичне застосування теоретичних знань.

2. Розроблення кейсів із чітко визначеними вихідними даними, умовами виконання та очікуваними результатами.

3. Інтеграція проєктних завдань у практичні заняття й самостійну роботу здобувачів освіти.

4. Організація індивідуальної або групової роботи з використанням розрахункових методів, графічних матеріалів і спеціалізованого програмного забезпечення.

5. Оцінювання результатів за критеріями правильності розрахунків, обґрунтованості інженерних рішень, самостійності виконання та якості представлення результатів.

Запропонована послідовність є методичним узагальненням принципів проєктного й активного навчання, розглянутих у працях [1–3].

Оцінювання проєктної діяльності доцільно здійснювати за комплексною системою критеріїв, яка враховує не лише правильність отриманих результатів, а й уміння аналізувати вихідні дані, пояснювати прийняті рішення, виявляти можливі помилки та формулювати практичні рекомендації.

Очікуваним результатом упровадження проєктних кейсів є підвищення мотивації здобувачів освіти до вивчення фундаментальних технічних дисциплін, розвиток аналітичного й інженерного мислення, формування навичок самостійного розв'язання професійних завдань. Крім того, використання кейсів сприяє розвитку комунікативних навичок, уміння працювати в команді та презентувати результати інженерних досліджень. Водночас ефективність конкретних методів навчання залежить від особливостей освітнього контексту та способів їх реалізації, що необхідно враховувати під час упровадження проєктних завдань [1].

Упровадження проєктних кейсів у робочі програми освітніх компонентів «Опір матеріалів» та «Теорія машин і механізмів» є перспективним напрямом удосконалення практико-орієнтованої підготовки майбутніх інженерів. Використання таких завдань забезпечує тісніший зв'язок між теоретичними положеннями дисциплін і практичними потребами інженерної діяльності. Особливо ефективним є застосування міждисциплінарних кейсів, які дають змогу комплексно розглядати інженерні об'єкти та послідовно застосовувати знання з кінематики, динаміки, міцності й жорсткості конструкцій. Інтеграція проєктних завдань у чинні робочі програми дає можливість удосконалювати

методичне забезпечення освітнього процесу без суттєвого збільшення навчального навантаження. Таким чином, систематичне використання проєктних кейсів сприятиме формуванню професійних компетентностей здобувачів вищої освіти та підвищенню готовності випускників до розв'язання реальних інженерних завдань.

Список літератури

1. Prince M. Does Active Learning Work? A Review of the Research. Journal of Engineering Education. 2004. Vol. 93(3), No. 3. P. 223–231. www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Prince_AL.pdf.

2. Kolmos A., de Graaff E. Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education. У: Cambridge Handbook of Engineering Education Research / ed. by A. Johri, B. M. Olds. Cambridge : Cambridge University Press, 2014. P. 141–161. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9781139013451.012

3. Felder R. M., Brent R. Active Learning: An Introduction. ASQ Higher Education Brief. 2009. Vol. 2, No. 4. P. 1–5.

ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В АДАПТИВНОМУ СПЕКТРАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ

Федір Федорович Сайберт
аспірант кафедри програмного забезпечення систем
Ужгородський університет, м. Ужгород

Спектральний аналіз складних матеріалів ускладнюється шумом, базовою лінією, різною інтенсивністю спектральних особливостей і перекриттям компонентів. Фіксована послідовність попереднього опрацювання, виокремлення ознак та ідентифікації не забезпечує однакової точності для спектрів різної якості, оскільки надмірно складна процедура збільшує витрати, а спрощена може спричинити пропуск або хибну ідентифікацію компонентів [1].

Метою роботи є розгляд теоретичних засад інтеграції машинного навчання та чисельного моделювання в адаптивному спектральному аналізі, за якого режим і послідовність процедур визначаються характеристиками конкретного вхідного спектра. Основну увагу зосереджено на інформаційній моделі, критеріях оцінювання складності, функціональному розподілі між інтелектуальним і чисельним компонентами та замкненому циклі перевірки результатів.

Вхідні спектральні дані подаються як дискретний сигнал, що складається з пар спектральних координат та відповідних значень інтенсивності:

$$S = \{(\lambda_i, I_i)\}_{i=1}^{N}, \quad (1)$$

де λ_i – значення спектральної координати; I_i – виміряна інтенсивність; N – кількість точок вимірювання. У реальних умовах сигнал може містити шум, базову лінію та інші спотворення, тому його безпосереднє використання для ідентифікації властивостей матеріалу не завжди є достатнім. Узагальнена послідовність перетворення передбачає перехід від вхідного спектра S до підготовленого подання P, множини ознак F і кінцевої оцінки властивостей матеріалу $\hat{Y}$ [1]:

$$S \rightarrow P \rightarrow F \rightarrow \hat{Y}. \quad (2)$$

Адаптивна організація передбачає, що спосіб формування P і F визначається властивостями конкретного спектра. Інформаційний процес можна подати залежністю:

$$Y = T(S; \Theta), \quad (3)$$

де T – інформаційна технологія опрацювання; Θ – сукупність параметрів опрацювання й моделювання. Така формалізація дає змогу розглядати

спектральний аналіз не як незмінний ланцюг алгоритмів, а як процедуру, конфігурація якої обирається залежно від вхідних даних.

Для опису стану спектра використовується вектор характеристик $q(S) = (q_1, q_2, \ldots, q_k)$, компоненти якого відображають властивості, що впливають на вибір алгоритму. До них належать рівень шуму, кількість та інтенсивність спектральних особливостей, ступінь перекриття окремих компонентів, динамічний діапазон та інформативність ділянок. На основі цих характеристик формується інтегральна оцінка складності $C = f(q(S))$, яка характеризує очікувану складність подальшого аналізу. Режим опрацювання визначається правилом адаптивного вибору:

$$r^* = \Pi(q(S)), \quad (4)$$

де r^* – обраний режим аналізу; Π – правило адаптивного вибору. Важливо, що оцінка складності не підміняє окремі характеристики спектра, а узагальнює їх для прийняття рішення щодо необхідної послідовності процедур [1].

Інтелектуальні методи машинного навчання дедалі ширше застосовуються для опрацювання спектральних даних, зокрема для виділення інформативних ознак і прогнозування характеристик досліджуваних матеріалів [2, 3, 4]. У межах розглядуваної технології модуль машинного навчання встановлює відповідність між підготовленим спектром або вектором ознак і параметрами матеріалу. Його результат можна подати як $YML = M(F; \Theta ML)$, де M – модель машинного навчання; ΘML – її параметри; YML – оцінений вектор властивостей компонентів.

Для аналізу спектральних залежностей у технології застосовано комбінацію CNN і Transformer. Згортковий компонент виділяє локальні спектральні ознаки, тоді як трансформерний ураховує взаємозв’язки між віддаленими ділянками спектра. Це дає змогу одночасно опрацьовувати локальну структуру сигналу та контекстні залежності між його компонентами [5].

Чисельне моделювання формує синтетичні спектральні дані, перевіряє фізичну узгодженість оцінок машинного модуля та, за потреби, уточнює результати. Таким чином, чисельний компонент доповнює нейромережевий прогноз фізично обґрунтованою оцінкою. Така логіка відповідає принципам фізично інформованого машинного навчання [6].

Для прийняття рішення щодо режиму опрацювання використовується узагальнена характеристика $Q(S) = \{SNR, N_p, O, C\}$, де SNR – відношення сигналу до шуму; N_p – кількість спектральних особливостей; O – ступінь перекриття спектральних ліній; C – оцінка складності спектра. Вона пов’язує оцінювання стану вхідних даних із вибором наступних обчислювальних процедур. Залежно від поєднання характеристик визначаються такі режими [1].

Вибір режиму опрацювання здійснюється за характеристиками спектра: висока якість і слабке перекриття – безпосередня AI-ідентифікація; середня якість – попереднє опрацювання та AI; високий шум – нейромережева стабілізація та AI; сильне перекриття – AI разом із чисельним моделюванням; низька достовірність – адаптивне чисельне уточнення з повторним аналізом.

Замкнений цикл включає оцінювання спектра, вибір режиму, попереднє опрацювання, машинну ідентифікацію, чисельну перевірку за потреби, інтеграцію та контроль достовірності. Якщо D нижче порога Dthr, система уточнює параметри моделей і повторює відповідні етапи.

Перевірку виконано на модельних спектрах систем Ar–Ni, Ar–Bi та Ni–Fe–Cr і на експериментальному емісійному спектрі плазми Ar–Ni, що містив 31 лінію в діапазоні 219,7–965,77 нм [1].

Для порівняльного оцінювання сформовано три сценарії: спектр із 13 лініями Ni-I (низька складність), спектр із 14 лініями Ni-I та Hα (середня складність) і повний набір із 31 лінії Ni-I, Hα та Ar-I (висока складність). Порівнювали традиційну фіксовану процедуру, машинний аналіз CNN+Transformer та адаптивну інформаційну технологію. Критерієм була частка правильно ідентифікованих спектральних ліній відносно еталонної кількості. Результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати ідентифікації спектральних ліній для різних режимів аналізу

Рівень складності	**Склад спектра**	**Кількість ліній**	**CNN+Transformer, %**	**Адаптивна технологія, %**	**Традиційна процедура, %**
Низький	Ni-I	13	94,6	98,5	87,7
Середній	Ni-I + Hα	14	92,9	97,1	84,3
Високий	Ni-I + Hα + Ar-I	31	89,7	95,8	76,1

Порівняння засвідчує перевагу адаптивної технології в усіх трьох сценаріях. Найвиразніше вона проявляється для спектра високої складності, де зростає кількість ліній і посилюється взаємний вплив спектральних компонентів: адаптивне поєднання нейромережевої ідентифікації з чисельною перевіркою забезпечує вищу результативність, ніж використання CNN+Transformer або традиційної фіксованої процедури.

Результати засвідчують важливість адаптивного вибору режиму опрацювання та своєчасного залучення чисельного моделювання. Водночас узагальнення висновків потребує тестування на ширшому наборі матеріалів і спектроскопічних умов [1].

Інтеграція машинного навчання та чисельного моделювання поєднує швидку інтелектуальну ідентифікацію з фізично обґрунтованою перевіркою результатів. Адаптивний вибір режиму й контроль достовірності дають змогу уточнювати оцінки чисельною моделлю.

Теоретична модель передбачає адаптивний вибір режиму та замкнений контроль достовірності, що дає змогу уточнювати оцінки чисельною моделлю. CNN+Transformer виділяє локальні ознаки й ураховує взаємозв’язки між ділянками спектра, а чисельне моделювання перевіряє фізичну узгодженість.

Практичні результати, наведені в першоджерелі для трьох сценаріїв спектральної складності, засвідчили вищу частку правильно ідентифікованих компонентів адаптивною технологією порівняно з CNN+Transformer і традиційною фіксованою процедурою. Це підтверджує доцільність адаптивного вибору обчислювальних засобів, водночас подальше розширення

експериментальної бази є необхідним для оцінювання узагальнювальної здатності технології.

Список літератури

1. Saibert F., Bilak Y. Development of an Adaptive Information Technology for Automated Spectral Analysis of Complex Materials. *Automated Control Systems and Automation Devices.* 2026. No. 190. P. 137–153. DOI: https://doi.org/10.30837/0135-1710.2026.190.137.

2. Fang J., Swain A., Unni R., Zheng Y. Decoding Optical Data with Machine Learning. *Laser & Photonics Reviews.* 2021. Vol. 15. Article 2000422. DOI: https://doi.org/10.1002/lpor.202000422.

3. Yang J., Xu J., Zhang X., Wu C., Lin T., Ying Y. Deep learning for vibrational spectral analysis: Recent progress and a practical guide. *Analytica Chimica Acta.* 2019. Vol. 1081. P. 6–17. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aca.2019.06.012.

4. Zhang W., Kasun L. C., Wang Q. J., Zheng Y., Lin Z. A Review of Machine Learning for Near-Infrared Spectroscopy. *Sensors.* 2022. Vol. 22. No. 24. Article 9764. DOI: https://doi.org/10.3390/s22249764.

5. Bilak Y. Hybrid Neural Network Model Based on CNN+Transformer for Predicting the Spectral Properties of Multilayer Structures. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Mathematical Modeling. Information Technology. Automated Control Systems".* 2025. No. 68. P. 6–19. DOI: https://doi.org/10.26565/2304-6201-2025-68-01.

6. Yang J., Xu J., Zhang X., Wu C., Lin T., Ying Y. Deep learning for vibrational spectral analysis: Recent progress and a practical guide. *Analytica Chimica Acta.* 2019. Vol. 1081. P. 6–17. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aca.2019.06.012.

Scientific publications

MATERIALS

The X International Scientific and Practical Conference
«Key issues of modern science: from conceptualization to implementation»

Bilbao, Spain
(November 09 - 11, 2026)