EUROPEAN CONFERENCE

Conference Proceedings

XXVI International Scientific and Practical Conference
«The latest digital tools and modern society: improving the quality of life»

June 29 – July 01, 2026
Bilbao, Spain

THE LATEST DIGITAL TOOLS AND MODERN SOCIETY: IMPROVING THE QUALITY OF LIFE

Abstracts of XXVI International Scientific and Practical Conference

Bilbao, Spain
(June 29 – July 01, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-557-8

The XXVI International scientific and practical conference «The latest digital tools and modern society: improving the quality of life», June 29 – July 01, 2026, Bilbao, Spain, 182 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: Havrylov S., Yarmolska O., Feoktistov P. Study of the hardening rate of winter wheat plants under artificial climate conditions. Abstracts of XXVI International Scientific and Practical Conference. Bilbao, Spain. Pp. 8-10.

URL: https://eu-conf.com/en/events/the-latest-digital-tools-and-modern-society-improving-the-quality-of-life/

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURE		
1.	Havrylov S., Yarmolska O., Feoktistov P. STUDY OF THE HARDENING RATE OF WINTER WHEAT PLANTS UNDER ARTIFICIAL CLIMATE CONDITIONS	8
2.	Крижанівський В.Г., Литвин М.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	11
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
3.	Лугченко О.І., Кулаков О.Ю. НОВЕ БУДІВНИЦТВО ПРОТИРАДІАЦІЙНОГО УКРИТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІЦЕЮ	14
4.	Савицький В.В. УТВОРЕННЯ ТА ШИРИНА РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН В ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛКАХ З НЕНАПРУЖЕНИМИ ТА ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИМИ СТИКАМИ ПРИ ПОВТОРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ	19
5.	Савицький В.В. РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПЕРЕРІЗУ ПОЗДОВЖНЬОЇ АРМАТУРИ У ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ТАВРОВОГО ПРОФІЛЮ НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ	23
6.	Савицький В.В. ДЕФОРМУВАННЯ БЕТОНУ І АРМАТУРИ В ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛКАХ ПРИ ПОВТОРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ	26
BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
7.	Семенченко Д.В., Максименко Ю.В. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ КОРМІВ НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ	31
COMPUTER SCIENCE		
8.	Khoma D. DIGITAL IMAGE STEGANOGRAPHY AND STEGANALYSIS PROBLEMS	36

9.	Клименко Д., Пригожев О. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ТА КЕРУВАННЯ МУЗИЧНИМИ КЛІПАМИ	43
10.	Кондратюк Д.С., Казимир В.В. БАГАТОРІВНЕВИЙ EDGE–CLOUD КОНВЕЄР У ВЗАЄМОДІЇ IOT ТА ERP СИСТЕМ	46
	ECONOMICS	
11.	Sobolieva H., Kyselov V. CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR COMPETITIVE STRATEGY FORMATION IN THE GREEN ECONOMY UNDER A DYNAMIC ENVIRONMENT	50
12.	Лісовська В.П., Кудик Т.О. ПРОГНОЗНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ФІНАНСОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТОВАРНОГО РИНКУ	53
	EDUCATION	
13.	Kryvko M. ENHANCING ENGLISH LANGUAGE COMPETENCE (ESP) OF PSYCHOLOGY STUDENTS THROUGH PROJECT WORK	56
14.	Северинюк Т.О. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПСИХОЛОГІЇ	59
15.	Сніца Т.Є., Назаренко Н.В. ДО ПИТАННЯ МОВНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ	63
16.	Яценко О.І., Чайка М.В., Яценко О.С. ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙ ТА ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ У STEM-ОСВІТІ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ	65
	GEOGRAPHY AND REGIONAL STUDIES	
17.	Miedviediev O., Miedviedieva O. WATER RESOURCES OF THE INTERRIVER AREA OF THE DNISTER AND DANUBE	70

18.	Бикова М.Д. ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА: ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ	75
	HISTORY AND ARCHAEOLOGY	
19.	Лисенко Д.М. РЕОРГАНІЗАЦІЯ КОМІТЕТІВ НЕЗАМОЖНИХ СЕЛЯН УСРР ТА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЇХ СОЦІАЛЬНОГО СКЛАДУ (1926–1928 РР.)	80
	JURISPRUDENCE	
20.	Вереша Р.В. ЗМІСТ КАТЕГОРІЇ НЕУСВІДОМЛЕННЯ У МЕЖАХ КАЗУСУ В СИСТЕМІ ОЗНАК КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	84
21.	Лозинський Ю.Р., Дячок О. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ МИРОТВОРЧИХ СИЛ	88
22.	Швець О.М., Опанасюк Н.Ю., Воронова С.П. КРИМІНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА АГРАРНІ ПРАВОПОРУШЕННЯ В УКРАЇНІ	91
23.	Швець О.М., Скок Д.С. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ СПОРІВ В УКРАЇНІ	95
	MEDICINE	
24.	Mochalov I., Soroka I. THE IDENTIFIED "GAPS" IN MODERN KNOWLEDGE IN THE THEORY AND PRACTICE OF IMPROVING ELECTRONIC HEALTHCARE	100
25.	Козаченко А.В., Матвієнко М.С., Морозов С.О. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВІДПРАЦЮВАННІ УМОВНИХ СЦЕНАРІЇВ ТРІАЖУ ПЕРСОНАЛОМ ПРИЙМАЛЬНИХ ВІДДІЛЕНЬ	105
26.	Моржецький О.В., Єсаулов М.Ю., Боголій С.М. ПРОФІЛАКТИКА ГІПОТЕРМІЇ В СИСТЕМІ TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE (TCCC): ДОСВІД ВІЙНИ РОСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ	108

27.	Пасечник О.В., Пасечник А.М. РОЛЬ ГІПОСАЛІВАЦІЇ У РОЗВИТКУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ХІРУРГІЇ	110
	PHILOLOGY	
28.	Derdy E., Shpakovska Y. ОДНАКОВИЙ КУРС - РІЗНІ РЕЗУЛЬТАТИ: ЧОМУ УЧНІ ПО-РІЗНОМУ СКЛАДАЮТЬ НМТ	113
29.	Kravchenko T. AI-ENHANCED DIGITAL LITERACY OF FUTURE ENGLISH LANGUAGE TEACHERS: BEYOND AUTOMATION TO CO-CREATIVE PEDAGOGY	119
30.	Nikiforova Y. MECHANISMS OF MULTIMODAL COHESION IN PERFUME ADVERTISING	123
31.	Tar N.M., Derdi E.T. THE BENEFITS AND RISKS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: THE IMPACT ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS	126
32.	Власенко М.С. ЦИФРОВА ВВІЧЛИВІСТЬ В ІСПАНСЬКОМУ ОФІЦІЙНО-ДІЛОВОМУ ДИСКУРСІ: ПРАГМАТИЧНА АДАПТАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ТЕКСТІВ НА ПЛАТФОРМАХ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ	132
	PHILOSOPHY	
33.	Непіпенко Л.П. МІЖ СМЕРТЮ ТА СИМУЛЯЦІЄЮ: АНТРОПОЛОГІЧНІ ВИМІРИ ЦИФРОВОГО БЕЗСМЕРТЯ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	135
	PHYSICAL CULTURE AND SPORTS	
34.	Пилипко А.В., Пилипко О.О., Долгополова Н.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ВИЯВЛЕННЯ СХИЛЬНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ПЛАВЦІВ ДО СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ НА ДИСТАНЦІЇ 100 МЕТРІВ СПОСОБОМ БАТЕРФЛЯЙ	140

PHYSICS AND ASTRONOMY		
35.	Vilinskaya L.M., Burlak G.M. ELECTROPHYSICAL PHENOMENA IN THE SYSTEM AL-AL2O3 – ELECTROLYTE	143
PSYCHOLOGY		
36.	Поліщук-Русіна Л.В. АРТТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ВИМУШЕНИХ МІГРАНТІВ У ПРОЦЕСІ АДАПТАЦІЇ	145
37.	Попович В. КОРЕКЦІЯ ТРИВОГИ ЩОДО МАЙБУТНЬОГО У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З БОЙОВИМ ДОСВІДОМ ЗАСОБАМИ ГЕШТАЛЬТ-ПІДХОДУ	150
SOCIOLOGY		
38.	Мартинюк О.А. РІЗНОТИПНІСТЬ ЕТНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	155
TECHNICAL SCIENCES		
39.	Oleksenko I., Rogozinsky A., Lytvynenko Y. CREATION OF COATINGS BASED ON SIC/HEA/MAX COMPOSITES	161
40.	Дичко А.О., Ямковий О.О. ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПІДПРИЄМСТВ	163
41.	Кандєєв П.О. ОГЛЯД СУЧАСНИХ РОЗРОБОК В СФЕРІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ БЕСПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	167
42.	Мицюк С.В., Мицюк Д.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ НМСЕ ПРИ РОЗРАХУНКУ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ: ПОРІВНЯННЯ З МСЕ	170
43.	Мицюк С.В., Мицюк Д.В. ВЕРИФІКАЦІЯ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ	172
44.	Прокопенко В.В., Закладний О.О. ПРИЛАДНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ	174

STUDY OF THE HARDENING RATE OF WINTER WHEAT PLANTS UNDER ARTIFICIAL CLIMATE CONDITIONS

Havrylov Serhii
Researcher at the Department of Resistance to Abiotic Factors
The Plant Breeding and Genetics Institute -National Center
of Seed and Cultivar Investigation,
Odesa, Ukraine

Yarmolska Olena
Ph.D. of Geographical Sciences,
Senior Researcher at the Department of Resistance to Abiotic Factors
The Plant Breeding and Genetics Institute -National Center
of Seed and Cultivar Investigation,
Odesa, Ukraine

Feoktistov Pavlo
Ph.D. of Plant Physiology,
Deputy Director for Research and Development Activities
The Plant Breeding and Genetics Institute – National Center
of Seed and Cultivar Investigation
Odesa, Ukraine,

Over the past 5 years (2021–2026), the continentality of Ukraine's climate has shown a decreasing trend, which is occurring against the backdrop of rapid global warming. The growth rate of the average annual temperature in Ukraine is ahead of the world average: over the past three decades alone, it has increased by 1.2 °C, and some regions have recorded an increase of up to 0.8 °C over the past 10 years. [1, 2] The traditional understanding of continentality (harsh winter + hot summer) is transforming into a new climate regime. These changes are manifested in several key aspects:

- reduction in the annual temperature amplitude;
- change in the precipitation regime ("Mediterranean" scenario);
- increase in instability ("weather swings");
- abnormally warm winters, when the cold period of the year is rapidly decreasing;
- stable frosts and long-lasting snow cover have become rare, and winter temperatures increasingly resemble a typical off-season.

The increasing amplitude of temperature fluctuations during the autumn–winter period significantly affects the process of preparing winter crops for adverse wintering conditions. It is well known that wintering of winter crops depends primarily on the duration of autumn hardening, which takes place in certain temperature and light conditions. A sharp transition from a temperature-light regime favorable for active

vegetation of winter cereals to negative temperatures leads to the fact that plants enter the winter unhardened, which has created a need for research of finding ways to reduce the negative effects of climate change on the productivity of winter wheat crops.

The conducted research made it possible to establish that over the past 40 years, the period with weather conditions optimal for hardening has decreased from 45-70 to 10-25 days. Studies of frost-resistance development in modern winter wheat varieties, depending on the duration of the first hardening phase and the sugar content in tillering nodes, made it possible to determine the hardening rate of plants, which gives the prospect of using this indicator in the selection of winter soft wheat with expanded adaptive capabilities for unstable temperature-light conditions of autumn hardening.

To determine the hardening rate and improve the differentiation by the level of frost resistance of a large number of breeding samples (for example, preliminary and control nurseries), we modified the prototype method, which consists in prolonging the first phase of hardening and using mineral fertilization.

In the process of implementing this method, in order to obtain clear information on the level of frost resistance of the test material, we recommend techniques that allow increasing the accuracy of the experiment. In order to extend the duration of the first phase of hardening and at the same time avoid possible starvation of plants caused by growing plants in water, the optimal dose and ratio of mineral nutrition elements were worked out.

When assessing frost resistance by freezing plants in paper rolls and using a high level of mineral nutrition, a violation of donor-receptor relationships between above-ground and underground organs is observed. Nitrogen nutrition was the main reason for the decrease in the accumulation of reducing sugars in tillering nodes, the deterioration of the root supply index and, as a result, the level of frost resistance. Relatively low doses of NPK (1/3 of the Knop nutrient mixture) had a positive effect on the hardening of winter wheat seedlings, which provided them with a fairly high level of frost resistance. Thus, in conditions of an extended period of the first hardening phase, in order to avoid starvation caused by growing winter soft wheat plants on water and to obtain a reliable clear differentiation of the studied material by frost resistance, the mandatory use of the level of mineral top dressing proposed by us is envisaged.

Thus, in the conditions of the extended period of the first hardening phase, in order to avoid starvation caused by growing winter soft wheat plants on water and to obtain a reliable clear differentiation of the studied material by frost resistance, the mandatory use of the level of mineral top dressing proposed by us is envisaged. The implementation of the method is as follows. The first hardening phase is carried out in a low-temperature chamber at a temperature of +2...4 °C and 24-hour illumination with an intensity of 10 kLk with a maximum duration of the first hardening phase of 30 days with the use of mineral top dressing. After every five days of hardening, part of the plants is transferred to a low-temperature chamber, in which the temperature conditions of the second hardening phase are simulated. The second hardening phase is carried out without lighting at a temperature of -6 °C for three days. After that, the temperature is gradually reduced by 2 °C per hour to the freezing temperature. The level of negative temperature for obtaining a clear differentiation of plants by the level of frost resistance

depends on the biotypes and ranges from -10 to -15 °C. The duration of freezing is 24 hours. After freezing, the temperature is increased by 2 °C per hour to 2 °C. After thawing, the seedlings are transferred to the growth chamber, the leaves are cut at a level of 5...6 cm from the upper edge of the roll and grown for 12...15 days, after which a visual assessment is carried out by the intensity of regrowth with subsequent counting of living and dead plants. After thawing, the seedlings are transferred to a growth chamber, the leaves are cut at a level of 5...6 cm from the upper edge of the roll and grown for 12...15 days, after which a visual assessment is carried out according to the intensity of regrowth with subsequent counting of living and dead plants.

The percentage of living plants after freezing is used as a criterion for frost resistance. The number of days of the previous duration of the first phase of hardening is taken as a criterion for the speed of hardening, provided that the degree of frost resistance of these samples coincides with the previous level of resistance.

We recommend this method primarily for use in theoretical studies of genetics and physiology of the hardening rate, features of the formation and genetics of frost resistance, in experiments using cryoprotectants. The high level of frost resistance of winter soft wheat varieties is still a reliable guarantee of obtaining stable yields in the variable weather and climatic zones of our country.

References

1.Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату / Т. І. Адаменко; Заг. ред. А. М. Цвєткова.– К. : [б.в.]; Біла Церква : Бліц, 2014.– 16 с.

2.Польовий А.М. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вегетаційного періоду основних сільськогосподарських культур / Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. // Український гідрометеорологічний журнал, № 20 (2017). – С. 61-70. DOI https://doi.org/10.31481/uhmj.20.2017.07

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Крижанівський Віталій Григорович
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент
Уманський національний університет

Литвин Максим Володимирович,
здобувач
Уманський національний університет

Задача сучасної аграрної науки полягає у розробці та вдосконаленні технологічних прийомів щодо вирощування сільськогосподарських культур, щоб забезпечити не тільки високі врожаї, а ще і з покращеними показниками їх якості. Це питання гостро стосується також зернобобових культур, продукція яких містить високий відсоток білка. Відомо, що усі зернобобові культури посідають важливе місце у структурі рослинних білкових ресурсів в Україні. [1]. Проблема у забезпеченні тваринництва якісними кормовими білками в межах України визначається суттєвим дефіцитом щодо перетравного протеїну у раціонах різних груп та тварин. Нестача його часто становить 35—40 %. Дефіцит білка у кормах може призводити до підвищення розміру собівартості продукції тваринництва, до перевитрат кормів щодо одиниці продукції в 1,4 рази та недобору продукції переробки тваринництва на 40 %.

Для вирішення даної проблеми щодо забезпечення тваринництва якісними рослинними білками суттєве значення відіграють зернові бобові культури, зокрема [2-3]. У сучасному сільськогосподарському виробництві горох зараз перспективна зернобобова культура, яка має володіє високим потенціалом урожайності у поєднанні із вмістом білка у зерні – 26,0–28,0 %. В 1 кг зерна цієї бобової культури міститься 1,170 к. од., 180,0–240,0 г перетравного протеїну. Застосування гороху є досить різноманітним: продовольче при споживанні у якості зрілого насіння, також вживати свіжий зелений горошок та бобів цукрових сортів в фазу технічної стиглості; промислове значення у вигляді консервів зеленого горошку та свіжого замороженого зеленого горошку; кормове значення – це зернофуражне зерно, зелений корм, сінаж, сіно, силос, сінна мука та на зелені добрива [4-5].

Метою досліджень було з’ясування впливу передпосівної обробки насіння сортів гороху озимого препаратом Ендофіт-L1 на тривалість вегетаційних їх періодів, особливості проходження певних фізіолого-біохімічних процесів, дослідити особливості росту і розвитку під впливом досліджуваних факторів,

закономірності формування елементів продуктивності і якості насіння гороху озимого в Правобережному Лісостепу.

Завдання досліджень:

– Встановлення впливу передпосівної обробки для насіння регулятором росту Ендофітом–L1 на закономірності проходження фенологічних фаз і тривалість вегетаційних періодів сортів гороху Балтрап, Космай, НС Мороз;

– Дослідження особливостей ростових процесів і формування надземної маси сортів рослин гороху у залежності від дії досліджуваних чинників;

– Вивчення особливостей проростання насіння і початкові етапи розвитку гороху озимого при використанні ріст регулюючого препарату;

– Встановлення впливу регулятора росту Ендофітом–L1на формування фотосинтетичної активності сортів гороху на фоні із застосуванням досліджуваних особливостей технології вирощування;

– Дослідження елементів структури урожаю і здійснення аналізу урожайності гороху озимого та його якості при дії усіх досліджуваних чинників;

– Здійснення економічного і біоенергетичного обґрунтування ефективності досліджуваних чинників на дослідних ділянках гороху озимого.

Особлива цінність Pisum sativum L. це здатність щодо формування сталих і високих врожаїв. Порівнюючи з усіма зернобобовими культурами, то гороху притаманний нетривалий період вегетації. Формування врожаю в гороху посівного представлене складнішим процесом, чим у інших зернових культур. Це пов'язано, перед усім, з більш складними процесами регулювання кількості продуктивних стебел і суттєвою залежністю їх розвитку під впливом метеорологічних факторів.

Урожайність зерна в значній мірі залежить від показників елементів продуктивності. На формування високої врожайності впливають такі ознаки, як число фертильних вузлів, бобів, зерен на рослині, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин. Показники кількості бобів на рослині гороху озимого у наших дослідах суттєво залежала від його сортових особливостей, також передпосівної обробки. Найвищі показники формувалися у варіантах, де вирощували сорт французької селекції Балтрап та обробляли насіння препаратом Ендофіт-L1 у концентрації 0,2 %. Треба зазначити, що значно мінливими ознаками, які свідчать про продуктивність гороху озимого, є чисельність і маса насіння з однієї рослини.

Застосування передпосівної обробки препаратом Ендофіт-L1позитивно впливало на формування цього показника у всіх досліджуваних сортів на прибавка коливалася у межах 0,12 – 0,72 г.

Важливим показником у структурі врожаю є такий як маса тисячі насінин, що вказує на крупність і виповненість насіння. Цей показник так само буде залежати від певних чинників, і саме: від погодних умов, від сортових особливостей, від внесення кількості мінеральних добрив, від передпосівної обробки насіння тощо. В наших дослідженнях ми спостерігали залежність даного показника від погодних умов: в 2024 році ми отримали показники на 10,2 – 13,7% вищі, ніж в умовах посушливого 2025 року. Також ми спостерігали

позитивний вплив дії препарату Ендофіт-L1 при вирощуванні усіх гібридів, що дозволило сформувати масу тисячі насінин на 3 – 5 г вище. Максимальним цей показник 195 г сформувався у варіанті, де вирощували сорт Балтрап при передпосівній обробці стимулятором росту Ендофіт-L1.

При визначенні урожайності, треба зазначити, що урожайність суттєво залежала від певних особливостей сорту. Отже, у сортів НС Мороз та Космай даний показник сформувався дещо нижчим порівняно з сортом Балтрап.

Також ми прослідковуємо позитивний вплив регулятору росту Ендофіт-L1 на формування урожайності гороху озимого. Отже, виходячи з дворічних результатів наших досліджень, можемо рекомендувати для подальшого вирощування в Правобережному Лісостепу сорт озимого гороху Балтрап та передпосівну обробку його насіння стимулятором росту для зернобобових культур Ендофіт-L1 в концентрації 0,2 %.

Список літератури

1. Reynolds M. P. (2010). Challenqes to international pisum improvement . *In:* Proc. Sunflower Res. Workshop, NSA, January 10–12, Fargo, ND. Pp. 9–12.

2. Hobbs, H. Braun, J., Beckan, V., Gucer, A. and Yilmaz, H. I. (2009). Sulfur and baking-quality of bread making pisum. Aqreecultural Sciens 30(21): Pp. 141–159.

3. Glosan, N.I., Zhang, T. X., Miller, J. F. and Fick, G. N. (2014). Resultate si perspective in cultura griului. Probleme aqricole. Workshop, NSA, Jan. 15–18, Fargo, ND. Pp. 40–41.

4. Sun, P., Shands, H. L. (2009). Inheritance of kernel weight in six spring pisum satium. Cros. Vol. 3: Pp. 485–491.

5. Brown, C. M. (2008). Heterosis and combining ability in common pisum satium. Crop. Sci. Vol. 2: Pp. 563–568.

НОВЕ БУДІВНИЦТВО ПРОТИРАДІАЦІЙНОГО УКРИТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІЦЕЮ

Лугченко Олена Іванівна,
К.т.н., доцент, доцент кафедри будівельних конструкцій
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

Кулаков Олександр Юрійович
Головний інженер ТОВ «Танкріабуд 3» м. Харків

В умовах воєнних загроз та підвищених ризиків виникнення надзвичайних ситуацій особливого значення набуває створення сучасних захисних споруд цивільного захисту. Одним із пріоритетних завдань держави є забезпечення безпечних умов перебування дітей та працівників закладів освіти. Саме тому проєктування та будівництво протирадіаційних укриттів на територіях навчальних закладів є важливим напрямом розвитку інфраструктури безпеки [1].

Об'єктом дослідження є проєкт нового будівництва протирадіаційного укриття на території ліцею у м. Чугуїв Харківської області. Проєктом передбачено спорудження окремо розташованої підземної захисної споруди місткістю 360 осіб, яка забезпечує укриття учнів та персоналу закладу освіти.

Проєктована споруда є одноповерховим підземним протирадіаційним укриттям групи П-5 із загальною площею 1407,58 м² та будівельним об'ємом 6862,66 м³. Розрахункова місткість становить 360 осіб, з яких 318 – учні та 42 – працівники закладу освіти [8].

Конструктивна схема споруди прийнята безкаркасною із застосуванням монолітних залізобетонних конструкцій. Фундамент виконано у вигляді монолітної залізобетонної плити товщиною 500 мм. Зовнішні стіни мають товщину 600 мм, внутрішні несучі стіни – 400 мм, перекриття – монолітна залізобетонна плита товщиною 600 мм. Така конструктивна схема забезпечує високу просторову жорсткість та стійкість споруди до дії надзвичайних навантажень.

Проєктований об'єкт належить до класу наслідків СС2 та відповідає вимогам сучасних нормативних документів щодо надійності та безпеки будівельних конструкцій [4].

Основним призначенням споруди є захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій воєнного та техногенного характеру [2]. Укриття проєктується відповідно до вимог ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» та інших нормативних документів у сфері цивільного захисту [1, 2, 7].

Система цивільного захисту об'єкта включає:

- захист людей від впливу ударної хвилі;

- захист від іонізуючого випромінювання;
- забезпечення нормативних умов перебування людей під час укриття;
- систему оповіщення та зв'язку;
- автономне функціонування основних інженерних систем;
- пожежний захист та безпечну евакуацію.

Проєктом передбачено обладнання споруди сучасними системами вентиляції, водопостачання, каналізації, електропостачання, зв'язку та пожежної безпеки. Для оперативного реагування на надзвичайні ситуації передбачено використання засобів телефонного та радіозв'язку, а також інтеграцію з системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення.

Особливе значення має забезпечення конструктивної стійкості споруди. Розрахунки несучих конструкцій виконані з урахуванням можливих екстремальних навантажень, включаючи вплив надлишкового тиску вибухової хвилі. Це дозволяє гарантувати збереження захисних властивостей укриття навіть за складних умов експлуатації.

Однією з ключових характеристик проєктованої споруди є її здатність забезпечувати ефективний захист людей від радіаційного впливу.

Протирадіаційний захист – це комплекс архітектурних, конструктивних та інженерно-технічних рішень, спрямованих на зниження рівня іонізуючого випромінювання до безпечних значень під час радіаційних аварій або застосування засобів ураження.

Ефективність захисту забезпечується такими факторами:

1. Підземне розташування споруди.

Значна частина укриття знаходиться нижче рівня землі, а перекриття додатково засипається шаром ґрунту товщиною близько 1,5–1,6 м. Це суттєво знижує проникнення гамма-випромінювання.

2. Масивні залізобетонні конструкції.

Зовнішні стіни та перекриття товщиною 600 мм виконані з важкого монолітного залізобетону, який має високі екранувальні властивості щодо іонізуючого випромінювання.

3. Герметизація приміщень

Проєктом передбачено встановлення захисно-герметичних дверей, що забезпечують захист від проникнення радіоактивного пилу та забрудненого повітря (рис.1).

4. Система вентиляції.

Припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням забезпечує подачу очищеного повітря та підтримання нормативних санітарно-гігієнічних умов перебування людей.

Рисунок 1. Монтаж захисно герметичних дверей. Джерело рисунка [8].

5. Захищені інженерні комунікації.

Усі системи життєзабезпечення інтегровані у захисну споруду з урахуванням вимог цивільного захисту.

Таким чином, сукупність конструктивних і технологічних рішень дозволяє суттєво знизити рівень радіаційного впливу на людей та забезпечити їх безпечне перебування в укритті протягом необхідного часу.

Сучасні захисні споруди повинні відповідати не лише вимогам безпеки, але й принципам енергоефективного будівництва [3, 5, 6]. Раціональне використання енергетичних ресурсів дозволяє зменшити експлуатаційні витрати та забезпечити стабільну роботу інженерних систем.

Проєктом передбачено комплекс заходів з підвищення енергоефективності:

- утеплення зовнішніх стін екструдованим пінополістиролом товщиною 50 мм;
- утеплення покриття екструдованим пінополістиролом товщиною 50 мм;
- використання індивідуального електричного котла для регулювання температурного режиму;
- застосування сучасної автоматизованої вентиляційної системи;
- використання енергоефективних освітлювальних приладів;
- встановлення приладів обліку споживання енергоресурсів.

Використання теплоізоляційних матеріалів дозволяє суттєво знизити тепловтрати через огороджувальні конструкції. Особливо важливим це є для

підземної споруди, де необхідно підтримувати стабільний мікроклімат незалежно від зовнішніх температурних умов.

Енергоефективність об'єкта підтверджується досягненням класу енергетичної ефективності «В». Питомий показник споживання первинної енергії становить 146,35 кВт·год/м² на рік, що відповідає сучасним вимогам до енергозбереження.

Застосування енергоефективних технологій забезпечує:

- зниження експлуатаційних витрат;
- підвищення надійності функціонування інженерних систем;
- покращення умов перебування людей;
- зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;
- скорочення викидів парникових газів.

Проєкт нового будівництва протирадіаційного укриття на території Чугуївського ліцею є прикладом комплексного підходу до забезпечення безпеки населення в умовах сучасних викликів. Запропоновані архітектурні, конструктивні та інженерні рішення відповідають чинним нормативним вимогам та забезпечують високий рівень цивільного захисту.

Особливу увагу в проєкті приділено протирадіаційному захисту, що реалізується за рахунок підземного розташування споруди, використання масивних залізобетонних конструкцій, герметизації приміщень та ефективної вентиляції.

Запроваджені заходи з енергоефективності дозволяють забезпечити економічну доцільність експлуатації споруди, знизити споживання енергетичних ресурсів та підтримувати нормативні параметри мікроклімату.

Реалізація даного проєкту сприятиме підвищенню рівня безпеки учнів та працівників закладу освіти, а також розвитку сучасної системи захисних споруд цивільного захисту України.

Список літератури

1. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 115 с.

2. ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту. Київ : Мінрегіон України, 2019. 41 с.

3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

4. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 14 с.

5. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 105 с.

6. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015. Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель. Київ : Мінрегіон України, 2015. 44 с.

7. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34–35. Ст. 458.

8. Робочий проєкт. Нове будівництво захисної споруди цивільного захисту на території комунального закладу Чугуївської міської ради Харківської області. Загальна пояснювальна записка. Харків, 2025. 98 с.

УТВОРЕННЯ ТА ШИРИНА РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН В ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛКАХ З НЕНАПРУЖЕНИМИ ТА ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНИМИ СТИКАМИ ПРИ ПОВТОРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Савицький Валентин Вікторович
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ПЦБ ім. Є.М. Бабича
Національний університет водного господарства та природокористування

Залізобетонні нерозрізні збірно-монолітні балки широко використовуються в складі різноманітних будівель та споруд, де зазнають впливу повторних (малоциклових) навантажень.

Дослідження роботи збірно-монолітних нерозрізних залізобетонних балок за дії повторних (малоциклових) навантажень практично не проводились, тому розгляд даного питання є надто важливим з огляду розвитку загальної теорії залізобетону. Зокрема, одним з найважливіших питань цієї проблематики є дослідження впливу повторних навантажень на утворення та розвиток тріщин у збірно-монолітних нерозрізних балках.

Дослідження роботи нерозрізних монолітних залізобетонних балок за дії повторних навантажень, проведені Х. Кулдашевим [1, с. 182] показали, що ширина розкриття тріщин збільшується в середньому в 1,4...1,9 рази залежно від рівня навантаження по відношенню до першого циклу навантаження. Дослідженнями роботи суцільних нерозрізних залізобетонних балок за дії повторних навантажень, виконаними В.Є. Бабичем [2, С. 101 – 107] встановлено, що повторні малоциклові навантаження експлуатаційного рівня (0,6 від руйнівного навантаження) збільшують ширину розкриття тріщин на 10…15 %, але їх стабілізація відбувається на п’ятому-шостому циклах; можливі довантаження балок понад експлуатаційний рівень призводять до збільшення ширини розкриття тріщин. В.С. Гуменюком [3, С. 57 – 71] за результатами досліджень роботи нерозрізних залізобетонних балок зроблено висновок, що в балках, підданих повторному завантаженню, спостерігається зменшення величини моменту, що відповідає ширині розкриття тріщин 0,3 мм, на 20-35% порівняно зі статичним завантаженням.

Нашими дослідженнями поставлено за мету встановити вплив повторних навантажень, конструкції стиків збірно-монолітних нерозрізних залізобетонних балок та наявності попереднього напруження в них на розвиток та ширину розкриття нормальних тріщин над опорою та в прольотах. Розглянемо зміну ширину розкриття нормальних тріщин на циклах навантаження для балок з різними за конструкцією стиками – стик над опорою з ненапруженою арматурою, стик в точках нульових моментів з ненапруженою арматурою та стик

в точках нульових моментів з попередньо напруженою арматурою та обтисненим бетоном замонолічування.

Для кожного випадку випробувано по чотири зразки – при одноразовому навантаженні (перша балка кожної серії), при повторному навантаженні експлуатаційного рівня (0,6 від руйнівного) в кількості десяти циклів з наступним руйнуванням (друга балка кожної серії), при повторному навантаженні експлуатаційного рівня з наступним довантаженням до розрахункового рівня перед руйнуванням (третя балка кожної серії) та при повторному навантаженні експлуатаційного рівня з наступним довантаженням до розрахункового рівня і розвантаженням до експлуатаційного рівня перед руйнуванням (четверта балка кожної серії). Навантажували зосередженими силами, прикладеними в прольотах балки.

Ширина розкриття тріщин в балках з ненапруженими стиками на першому циклі навантаження збільшувалась майже прямо пропорційно до навантаження. При цьому величина ширини розкриття тріщин над опорою значно перевищувала прольотну. При розвантаженні тріщини повністю не закривались. На другому циклі такі закономірності збереглися, але максимальна величина ширини розкриття тріщин була меншою порівняно з першим циклом, при цьому залишкова складова майже не проявлялась. Починаючи з другого циклу величини ширини розкриття тріщин над опорою і в прольотах поволі зростали, залишкові їх складові були практично відсутні. При цьому криві ширини розкриття тріщин на діаграмі збільшували увігнутість, напрямлену до осі навантаження, тобто величина приросту ширини розкриття тріщин поволі зменшувалась на ступенях навантаження від першого до максимального в циклі. На останніх ступенях циклу довантаження відновилося зростання приросту, що відобразилося на діаграмі увігнутістю кривих, напрямленою до осі ширини розкриття тріщин. При цьому зросли максимальні та залишкові величини ширини розкриття тріщин. Але вже на наступному циклі довантаження вони знижуються, а залежності між навантаженням та величинами ширини розкриття тріщин стають практично лінійними, тобто зі сталим приростом на ступенях. При навантаженні до попереднього рівня після довантаження спостерігалося зростання максимальних величин ширини розкриття тріщин

Зміна приросту ширини розкриття тріщин при одноразовому навантаженні балок та при малоцикловому навантаженні балок першої серії

Зміна приросту ширини розкриття тріщин при малоцикловому навантаженні балок другої серіїпорівняно з циклом перед довантаженням при відсутності їх залишкових складових. Тобто довантаження зменшило тріщиностійкість елемента при навантаженні до попереднього рівня. На ступенях навантаження вище рівня циклічного на циклі руйнування різко збільшувався приріст зростання величини ширини розкриття тріщин, тобто криві діаграми були увігнуті в напрямку до осі ширини розкриття аж до моменту руйнування.

Величини ширини розкриття тріщин в попередньо напруженій балці за одноразового навантаження до руйнування змінювались не так, як для ненапружених балок. На перших ступенях навантаження величина ширини

розкриття опорних тріщин була значно меншою, ніж прольотних. Тобто, над опорою фактично вимірювалась величина деформації розтягу бетону. Перші тріщини над опорою виникли при навантаженні 30 кН, що й відобразилось на діаграмі різким зламом приблизно на цьому рівні навантаження. Тобто, попереднє напруження надопорної арматури різко підвищило значення моменту тріщиноутворення в бетоні стику. Після цього на наступних ступенях навантаження значення ширини розкриття опорних та прольотних тріщин почали стрімко зближуватись аж до моменту руйнування, коли вони стали майже рівними. На останніх ступенях перед руйнування величини ширини розкриття опорних та прольотних тріщин збільшувалися з постійно зростаючим приростом, що відобразилось увігнутістю кривих, напрямленою в бік осі ширини розкриття тріщин. На перших ступенях навантаження ці величини змінювались практично лінійно від навантаження.

Величина ширини розкриття надопорних тріщин попередньо напружених балок на першому циклі повторних навантажень на перших ступенях навантаження змінювалась лінійно і була значно меншою за прольотну величину, тобто фактично це була величина деформації розтягу бетону стику. При певному навантаженні відбувався різкий злам на вітці діаграми, що

Зміна приросту ширини розкриття тріщин при малоцикловому навантаженні балок третьої серії знаменує момент появи перших видимих тріщин над опорою. При цьому величина ширини розкриття прольотних тріщин змінювалася практично лінійно від навантаження. При розвантаженні спостерігались суттєві залишкові величини ширини розкриття тріщин. На другому циклі навантаження з перших ступенів діаграма зміни величини ширини розкриття опорних тріщин була криволінійною з увігнутістю в бік осі ширини розкриття тріщин, тобто з незмінно зростаючим значенням приросту, а прольотних – практично прямолінійною. При максимальному навантаженні на циклі величина ширини розкриття прольотних тріщин переважала опорну, максимальні їх значення були меншими, ніж на першому циклі, залишкові величини практично відсутні. На подальших циклах навантаження величини максимальної ширини розкриття тріщин на циклі поступово зростали, залишкові складові практично були відсутні. При цьому криві на діаграмі поступово набували увігнутості, напрямленої до осі навантаження, тобто приріст величин ширини розкриття тріщин на ступенях навантаження поволі зменшувався. На циклі руйнування значення ширини розкриття опорних тріщин зростали значно стрімкіше, ніж прольотних, з постійно зростаючим приростом. Значення ширини розкриття прольотних тріщин змінювались майже лінійно від навантаження, з незначним збільшенням приросту, особливо на останніх ступенях, що відобразилося на діаграмі

Відношення повної ширини розкриття тріщин при експлуатаційному рівні навантаження на кожному циклі до ширини розкриття при експлуатаційному рівні на першому циклі увігнутістю кривих, напрямленою до осі ширини розкриття тріщин. Отже, повторні навантаження знижують ефект від попереднього напруження. При довантаженні залишкові величини ширини

розкриття тріщин знову виникли, а максимальні величини ширини розкриття тріщин значно зросли, при цьому на останніх ступенях спостерігався значний приріст, що відобразилося увігнутістю кривих, напрямленою до осі ширини розкриття тріщин. Довантаження значно збільшило величини ширини розкриття тріщин при навантаженні до попереднього рівня, особливо над опорою.

Повторні навантаження експлуатаційного рівня збільшують повну ширину розкриття тріщин на експлуатаційному рівні порівняно з одноразовим навантаженням в 1,06…1,32 рази, довантаження до розрахункового рівня збільшують повну ширину розкриття тріщин на експлуатаційному рівні в 1,16…2,19 рази.

Ширина розкриття нормальних тріщин у збірно-монолітних нерозрізних залізобетонних балках за дії повторних навантажень залежить від рівня навантажень та кількості їх циклів, а також від конструкції стиків над опорою. Попереднє напруження арматури стиків значно зменшує ширину розкриття тріщин над опорою при експлуатаційних рівнях навантаження збірно-монолітних двопрольотних балок. Повторні навантаження експлуатаційного рівня та, особливо, довантаження до граничного рівня, зменшують ефект попереднього напруження арматури стиків збірно-монолітних балок, тому подальші дослідження роботи таких елементів необхідно спрямувати на вирішення цієї проблеми.

Список літератури

1. Кулдашев Х. Напряженно-деформированное состояние статически неопределимых железобетонных балок при кратковременных малоцикловых нагрузках.: Дис.…канд. техн. наук: 05.23.01.- Самарканд, 1986.

2. Бабич В.Є. Напружено-деформований стан нерозрізних залізобетонних балок з урахуванням повної діаграми деформування бетону // Науковий вісник будівництва. - Харків: ХТУБА, 1999.- Випуск 7.

3. Гуменюк В.С. Особенности работы неразрезных железобетонных балок при воздействии многократно повторяющихся нагрузок / Влияние неупругих свойств железобетона на работу и распределение усилий в статически неопределимых конструкциях: Труды НИИЖБ / Под редакцией С.М. Крылова и Л.Н. Зайцева. - Москва: Стройиздат, 1975.- Выпуск 20.

РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПЕРЕРІЗУ ПОЗДОВЖНЬОЇ АРМАТУРИ У ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ТАВРОВОГО ПРОФІЛЮ НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

Савицький Валентин Вікторович
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ПЦБ ім. Є.М. Бабича
Національний університет водного господарства та природокористування

Залізобетонні згинальні елементи таврового профілю широко використовуються в будівлях і спорудах. У зв'язку з введенням в дію нових будівельних норм постала необхідність розробити сучасні методики розрахунку таких елементів на основі деформаційної моделі, враховуючи два випадки можливого розташування нейтральної ліній в поперечному перерізі, і визначити ефективність прийнятих методик на основі порівняння з результатами розрахунку за попередніми нормативними документами.

Розробниками нині діючих нормативних документів [1, 2] запропоновано розраховувати згинальні елементи на основі деформаційної моделі з використанням повної або спрощеної діаграми деформування бетону, зокрема для елементів таврового та двотаврового профілю розглядаються чотири випадки розташування нейтральної лінії в поперечному перерізі елемента. Авторами [3 ,4] запропоновано практичний метод розрахунку згинальних елементів прямокутного профілю, при цьому розрахунок виконується методом послідовних наближень відносно висоти стиснутої зони перерізу, задаючись деформацією крайнього стиснутого волокна бетону, яка відповідає максимальній несучій здатності елемента. Такі розрахункові передумови дають можливість легко визначити необхідну площу перерізу арматури, особливо при застосуванні комп'ютерної техніки.

Поставлено задачу розрахувати площу поперечного перерізу поздовжньої робочої арматури в елементі таврового перерізу згідно нових норм та порівняти результати розрахунку з отриманими за попереднім нормативним документом. Вихідні дані: M_{Ed} = 200 *кН·м*, b_w = 20 *см*, h = 60 *см*, b_{eff} = 15 *см*, h_{eff} = 15 *см*, клас бетону С12/15, клас арматури А500С, a_{s2} = 5 *см*.

Методика і результати досліджень. f_{cd} = 8,5 *МПа*, ε_{c1} = $158\cdot10^{-5}$, ε_{cu1} = $158\cdot10^{-5}$ (табл. 3.1 [1]); f_{yk} = 500 *МПа* (табл. 3.4 [2]), γ_s = 1,15 (табл. 2.1 [1]); за формулою 3.15 [2], f_{yd} = 434,8 *МПа*. E_s = 2,0·105 *МПа* (табл. 3.4 [2]), за формулою 3.16 [2], ε_{s0} = $217{,}4\cdot10^{-5}$. ε_{ud} = 0,02 (табл. 3.4 [2]). d = 55 *см*. За методикою Бабича В.Є. – Савицького В.В. приймаємо максимальне значення коефіцієнта повноти епюри напружень в стиснутому бетоні ω_{max} = 0,8418 для даного класу бетону (табл. Б.2 [4]); тут величина ω визначена за формулою 20 [4]:

$$\omega = \sum_{k=1}^{5} \frac{a_k}{k+1} \left(\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c1}} \right)^k . \quad (1)$$

Коефіцієнт відношення відносної деформації бетону, яка відповідає ω_{max}, до відносної деформації бетону при максимальному навантаженні $\gamma = \varepsilon_c / \varepsilon_{c1} = 1{,}81$ (табл. Б.2 [4]); звідси

$$\varepsilon_c = \gamma \cdot \varepsilon_{c1}, \quad (2)$$

$\varepsilon_c = 286{,}0 \cdot 10^5$. Коефіцієнт відносної несучої здатності нормального перерізу по стиснутій зоні бетону, який відповідає ω_{max}, $\beta = 0{,}4642$ залежно від γ (табл. Б.1 [4]); тут величина β визначена за формулою 21 [4]:

$$\beta = \sum_{k=1}^{5} \frac{a_k}{k+2} \left(\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c1}} \right)^k . \quad (3)$$

Для визначення положення нейтральної лінії знаходимо несучу здатність поперечного перерізу елемента за умови, що нейтральна лінія проходить на межі полиці і стінки (ребра) перерізу таврового елемент. При цьому несуча здатність визначається як сума моментів внутрішніх зусиль у стиснутій полиці і розтягнутій арматурі, відносно нейтральної лінії. Момент від зусилля в стиснутому бетоні визначаємо за формулою:

$$M_c = f_{cd} \cdot \beta \cdot \left(b_w + 2b_{eff} \right) \cdot h_{eff}^2, \quad (4)$$

$M_c = 44{,}4$ *кН·м*. Згідно гіпотези плоских перерізів

$$\varepsilon_{s2} = \varepsilon_c \cdot \left(d - h_{eff} \right) / h_{eff}, \quad (5)$$

$\varepsilon_{s2} = 762{,}6 \cdot 10\text{-}5 < \varepsilon_{ud} = 0{,}02$, але $\varepsilon_{s2} > \varepsilon_{yd} = 217{,}4 \cdot 10^{-5}$, тому за дволінійною діаграмою деформування сталі (рис. 3.1 [2]) $\sigma_{s2} = f_{yd} = 434{,}8$ *МПа*. Тоді з умови рівноваги внутрішніх зусиль у стиснутому бетоні та розтягнутій арматурі

$$A_{s2} = \frac{f_{cd} \cdot \left(b_w + 2b_{eff} \right) \cdot h_{eff} \cdot \omega_{\max}}{\sigma_{s2}}, \quad (6)$$

$A_{s2} = 12{,}3$ *см*^{2}. Тоді момент від внутрішнього зусилля в розтягнутій арматурі відносно нейтральної лінії

$$M_{s2} = \sigma_{s2} \cdot A_{s2} \cdot \left(d - h_{eff} \right), \quad (7)$$

$M_{s2} = 214{,}7$ *кН·м*. Сумарний момент від внутрішніх зусиль у поперечному перерізі елемента відносно нейтральної лінії

$$M_S = M_c + M_{s2}, \quad (8)$$

$M_S = 259{,}1$ *кН·м*, що перевищує $M_{Ed} = 200$ *кН·м* на 59,1 *кН·м*. тому нейтральна лінія проходить в полиці і в подальшому розрахунку поперечний переріз елемента розглядаємо як прямокутний шириною $b_w + 2b_{eff}$.

Методом послідовних наближень знаходимо величину висоти стиснутої зони бетону, при якій відношення моменту від внутрішніх зусиль у поперечному перерізі до згинального моменту від зовнішнього розрахункового навантаження буде максимально близьким до одиниці. Таку задачу зручно виконувати в програмному середовищі *Excell*, попередньо прийнявши величину висоти стиснутої зони бетону на рівні $z = 0{,}5 \cdot d$.

Таким чином, в нашому випадку значення z = 11,19 *см*; згідно гіпотези плоских перерізів

$$\varepsilon_{s2} = \varepsilon_c \cdot (d - z)/z\,, \tag{9}$$

ε_{s2} = 1120,3·10^{-5} < ε_{ud} = 0,02, але більше, ніж ε_{yd} = 217,4·10^{-5}. Тому за дволінійною діаграмою деформування арматурної сталі $\sigma_{s2} = f_{yd}$ = 434,8 *МПа*. Площа перерізу розтягнутої арматури з умови рівноваги внутрішніх зусиль в поперечному перерізі елемента

$$A_{s2} = \frac{f_{cd} \cdot (b_w + 2b_{eff}) \cdot z \cdot \omega_{\max}}{\sigma_{s2}}\,, \tag{10}$$

A_{s2} = 9,20 см^2. Момент від внутрішнього зусилля у стиснутому бетоні:

$$M_c = f_{cd} \cdot \beta \cdot (b_w + 2b_{eff}) \cdot z^2\,, \tag{11}$$

M_c = 24,7 *кН·м*. Момент від внутрішнього зусилля в розтягнутій арматурі:

$$M_{s2} = \sigma_{s2} \cdot A_{s2} \cdot (d - z)\,, \tag{12}$$

M_{s2} = 175,3 *кН·м*. Тоді несуча здатність поперечного перерізу елемента в цілому згідно (8) M_S = 200,0 *кН·м*, а співвідношення моментів від внутрішніх зусиль у перерізі елемента і зовнішнього навантаження M_S / M_{Ed} = 1.

Висновки. Отримані результати розрахунків свідчать про прийнятність запропонованої методики, перевага цієї методики – універсальність з огляду усунення емпірики при розрахунку більш складних конструкцій та можливість широкого застосування комп’ютерної техніки.

Список літератури

1. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71с.

2. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 166 с.

3. Бабич Є.М. Розрахунок нерозрізних залізобетонних балок із використанням деформаційної моделі: Рекомендації / Бабич Є.М., Бабич В.Є., Савицький В.В. – Рівне: НУВГП, 2005. – 38 с.

4. Бабич В.Є., Савицький В.В. Методичні рекомендації до розрахунку несучої здатності нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів. – Рівне: НУВГП, 2012. – 28 с.

ДЕФОРМУВАННЯ БЕТОНУ І АРМАТУРИ В ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛКАХ ПРИ ПОВТОРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Савицький Валентин Вікторович
Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ПЦБ ім. Є.М. Бабича
Національний університет водного господарства та природокористування

Залізобетонні нерозрізні збірно-монолітні балки широко використовуються як ригелі в складі плоских перекриттів та покриттів виробничих та цивільних будівель, спеціальних інженерних споруд, в склепінчастих і купольних ребристих перекриттях при великих навантаженнях, в підземних спорудах, а також як багатопролітні підкранові балки [1]. На перекриття виробничих, громадських, житлових будівель, спеціальних споруд, до складу яких входять збірно-монолітні нерозрізні залізобетонні балки, в більшості випадків діють малоциклові повторні тимчасові навантаження, які можна розділити на повторні тривалі й повторні короткочасні [2].

Автор [1] досліджував вплив розподілу арматури на властивості двопролітних нерозрізних балок. За результатами проведених досліджень автор [1] зробив висновок, що прогини нерозрізних залізобетонних балок з ненапруженою і попередньо напруженою арматурою при зміні розподілу опорної і прольотної арматури в межах 0,4...3 в експлуатаційних стадіях роботи змінюються несуттєво (до 15 %). Автором [3] наведені результати дослідження перерозподілу зусиль в нерозрізних залізобетонних попередньо напружених балках збірної конструкції. Автор [3] зазначає: після того, як діючі моменти досягнуть величини, приблизно рівної 75 – 80 % своїх граничних значень, графіки дослідних моментів починають прагнути до граничних значень моментів, що визначаються армуванням. Автором [4] були проведені експериментальні дослідження збірних попередньо напружених балок. За результатами досліджень автором [4] були зроблені такі висновки: розрахунок несучої здатності збірних балок може виконуватись з урахуванням повного перерозподілу зусиль способом вирівнювання моментів у середньому прольоті і на проміжних опорах. Автор [5] зазначає, що в збірних залізобетонних нерозрізних балках регулювання зусиль може виконуватись за допомогою натягу арматури стиків, найбільш ефективними та індустріальними є стики з прямолінійною арматурою, що напружується електротермічним методом.

Виготовлено три серії дослідних зразків, для яких важкий бетон класів С20 і С25. В якості арматури застосовувалась гарячекатана сталь класу А-500С діаметрами 10, 14 мм та сталевий дріт Вр-1 діаметром 4 мм. Навантаження балок 1Б-1, 2Б-1 та 3Б-1 здійснювали одноразово короткочасно до руйнування. Балки 1Б-2, 2Б-2 і 3Б-2 піддавались повторним короткочасним навантаженням нарівні 60% від руйнівного, а на одинадцятому напівциклі вони були довантажені до

руйнування. Балки Б-3 кожної серії довантажувались до рівня η_{cyc} = 0,8 на сьомому і восьмому циклах, а для балок Б-4 на дев'ятому і десятому циклах після довантаження рівень навантаження понижався до експлуатаційного.

В балці 1Б-1, яка випробовувалась одноразовим ступеневим навантаженням до руйнування, величини деформацій опорної і пролітної арматури на перших ступенях навантаження змінювались практично прямо пропорційно значенням прикладеного навантаження. Але незначні відхилення від пружної роботи арматурної сталі все ж таки спостерігаються. Ці тенденції значно посилились на останніх ступенях навантаження, коли через перерозподіл зусиль зближуються значення деформацій опорної та пролітної арматури, а на останніх трьох ступенях навантаження величини деформацій опорної арматури були меншими за відповідні значення для пролітної арматури, при цьому крива деформацій пролітної арматури мала значний нахил до осі деформацій, що свідчить про збільшення приросту. Бетон у стиснутій зоні прольотного перерізу на перших ступенях також працював пружно.

У балці 1Б-2, яка навантажувалась малоцикловим навантаженням на рівні 60% від руйнівного навантаження, визначеного за результатами випробування першої балки серії, величини деформацій опорної та прольотної арматури змінювались на першому циклі практично прямо пропорційно до навантаження. Такі ж закономірності справедливі і для зміни величин деформацій крайніх стиснутих волокон бетону в опорних і прольотних перерізах, але з більшим проявом пластичних властивостей матеріалу. На другому циклі спостерігалася така ж картина, але максимальні відносні деформації бетону були меншими, ніж на першому циклі внаслідок вибирання залишкових пластичних деформацій. На наступних циклах аж до руйнування спостерігались такі ж тенденції, тобто матеріали працювали практично пружно, що підтверджується також майже повною відсутністю залишкових деформацій при розвантаженні. Іншими словами, відбулася стабілізація значень деформацій. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбувалося зближення величин опорних та прольотних деформацій матеріалів і безпосередньо перед руйнуванням пролітні величини переважали відповідні опорні, що свідчить про практично повний перерозподіл зусиль.

В балці 1Б-3 на циклі довантаження до рівня 80% від руйнівного проявилися пластичні властивості бетону і зближення величини деформацій арматури, а при розвантаженні невеликі значення залишкових деформацій матеріалів. Але вже на наступному циклі довантаження відновлюється лінійна залежність між величиною деформацій та навантаженням, а при розвантаженні залишкові деформації матеріалів практично відсутні. І лише на останніх ступенях циклу перед руйнуванням спостерігалося суттєве зближення величин опорних та пролітних величин деформацій бетону та арматури. В момент руйнування величини пролітних деформацій бетону і арматури перевищували відповідні опорні значення.

В балці 1Б-4, на циклі довантаження зросли максимальні значення деформацій і залишкові величини при розвантаженні, відбулося зближення віток діаграми, а вже на наступному циклі довантаження відбулася стабілізація величин деформацій. На наступному циклі навантаження до попереднього рівня величини деформацій не дуже відрізнялись від отриманих на циклах перед довантаженням, тобто довантаження до рівня розрахункового навантаження несуттєво вплинуло на роботу балки при навантаженні експлуатаційного рівня. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбулося зближення величин деформацій бетону і арматури, що свідчить про перерозподіл зусиль. При цьому величини пролітних деформацій арматури почали переважати опорні.

Тенденції перерозподілу зусиль добре відобразились і в зміні величин деформацій бетону і арматури балки 2Б-1. На перших ступенях залежність між величинами деформацій і навантажень була практично лінійною, опорні їх величини перевищували прольотні, а на останніх ступенях навантаження перед руйнуванням відбулося зближення цих значень, що свідчить про перерозподіл зусиль.

Зміна значень деформацій арматури і бетону балки 2Б-2 на першому циклі навантаження була практично лінійно залежною від навантаження. На наступних циклах навантаження відбулася стабілізація деформацій. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбулося зближення значень опорних і пролітних деформацій матеріалів і безпосередньо в момент руйнування прольотні величини перевищували опорні, що свідчить про повний перерозподіл зусиль.

Подібні закономірності відобразились і для залежностей величин деформацій бетону і арматури від навантаження для балки 2Б-3. На циклі довантаження спостерігалося зближення величин деформацій опорної та пролітної арматури, при цьому величини деформацій бетону змінювались як і на попередніх циклах. Знову виникли залишкові деформації. На наступному циклі довантаження величини деформацій стабілізувались. При руйнуванні значення деформацій пролітної та опорної арматури зблизились, а в роботі бетону збереглися попередні тенденції.

Для балки 2Б-4 при довантаженні відбулося збільшення величин опорних і пролітних деформацій. При навантаженні до попереднього рівня значення деформацій майже не змінились порівняно з циклом перед довантаженням. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбувся суттєвий перерозподіл зусиль між опорними та прольотними перерізами.

Значення деформацій бетону і арматури в балці з попередньо напруженими стиками 3Б-1 змінювались дещо по-іншому, ніж у балках без попереднього напруження. На перших ступенях навантаження величини деформацій прольотної арматури від зовнішнього навантаження значно переважали опорні, що є наслідком попереднього напруження надопорної арматури. І лише на останніх ступенях навантаження перед руйнуванням відбувалося зближення значень деформацій опорної та прольотної арматури і в момент руйнування вони майже зрівнялись.

Величини деформацій надопорної арматури на перших ступенях навантаження балки 3Б-2 були значно меншими, ніж пролітної, що зумовлено ефектом попереднього напруження. І лише при навантаженні 25 кН, коли за візуальними спостереженнями відбулося утворення перших тріщин над опорою, мало місце різке наближення величин деформацій надопорної арматури до пролітних значень, що відображено зламом на діаграмі. До п'ятого циклу навантаження відбулася практично повна стабілізація величини деформацій. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбувалось стрімке зближення величин деформацій надопорної та прольотної арматури. Зближення відбулося також і для величин опорних та прольотних деформацій бетону.

Для балки 3Б-3 на циклі довантаження відбулося збільшення максимальних величин деформацій на циклі, лінійний характер дефопмування зберігся, при розвантаженні виникли залишкові деформації. На наступному циклі навантаження до попереднього рівня максимальні величини деформацій несуттєво збільшились порівняно з циклом перед довантаженням, їх залишкові величини практично були відсутні. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбувся суттєвий перерозподіл зусиль.

В балці 3Б-4 довантаження практично не вплинуло на величини максимальних деформацій на циклі навантаження до попереднього рівня, залишкові деформації були практично відсутні. При повторному довантаженні максимальні величини деформацій на циклі зменшились порівняно з першим довантаженням, особливо для бетону, залишкові деформації майже не виникали. На останніх ступенях циклу навантаження до руйнування відбувалося зближення величин деформацій опорної та прольотної арматури.

Висновки. 1. Підтверджено, що при повторних малоциклових навантаженнях експлуатаційного рівня на п'ятому-шостому циклах відбувається стабілізація напружено-деформованого стану залізобетонних балок. 2. Повторні навантаження експлуатаційного рівня збільшують деформації арматури і бетону – на 10-15%. 3. Довантаження понад експлуатаційний рівень збільшують деформації арматури і бетону – на 15-25%. 4. Попереднє напруження арматури стиків зменшує деформації надопорної арматури від зовнішнього навантаження – на 30-40%, практично не змінюючи величину деформацій бетону та пролітної арматури.

Список літератури

1. Гнідець Б.Г. Стики з напружуваною арматурою і регулюванням зусиль в збірно-монолітних нерозрізних балкових і рамних мостах. Науково-технічний збірник «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». Вип. 69. Київ, 2004, с.48-53.

2. Бабич Є.М., Крусь Ю.О. Бетонні та залізобетонні елементи в умовах малоциклових навантажень: монографія. Рівне, РДТУ, 1999, 119 с.

3. Гнідець Б.Г. Збірно-монолітні залізобетонні конструкції. Проектування, дослідження і впровадження в будівництво. Львів, Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007, 260с.

4. Гнідець Б.Г. Дослідження і застосування збірно-монолітних конструкцій громадських будинків / Вісник НУ «Львівська політехніка»: зб. наук. пр. Львів, Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007, с. 18-26.

5. Савицький В.В. Експериментальні дослідження роботи збірно-монолітних нерозрізних залізобетонних балок при дії повторних навантажень. Збірник наукових праць “Будівельні конструкції”. К.: НДІБК, 2003, с. 90-96.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ КОРМІВ НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

Семенченко Діана Вячеславівна
студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Максименко Юлія Вікторівна
кандидат біологічних наук, доцент
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Харчування є одним із ключових екологічних факторів, що визначають фізіологічний стан, ріст, розвиток та поведінкові реакції лабораторних тварин. У біомедичних дослідженнях використання стандартизованих раціонів дозволяє мінімізувати вплив змін харчування на експериментальні результати, однак у практичних умовах також широко застосовуються комерційні та натуральні корми. Водночас існує потреба у порівняльному аналізі різних типів раціонів, оскільки навіть незначні відмінності у складі поживних речовин можуть впливати на метаболічні процеси, рівень активності та загальний стан організму тварин. Особливо актуальним є вивчення впливу комбінованих раціонів, які поєднують промислові корми з натуральними добавками.

Метою запланованого дослідження є порівняльна оцінка впливу різних типів раціонів, що відрізняються за складом і ступенем обробки компонентів, на фізіологічний стан лабораторних щурів. У межах дослідження планується формування чотирьох експериментальних груп лабораторних щурів, які утримуватимуться в ідентичних умовах протягом 8 місяців. Добова норма корму становитиме близько 25 г на одну тварину.

Оцінка впливу раціонів здійснюватиметься на основі комплексного підходу, що включає аналіз маси тіла, рівня активності, стану шерстного покриву та харчової поведінки.

У якості контрольного раціону в даному дослідженні доцільно використати один із найбільш поширених у лабораторній практиці кормів. Саме їх протягом десятиліть застосовується у біомедичних дослідженнях і фактично вважається “золотим стандартом” для утримання лабораторних гризунів. Цей корм являє собою гранульований раціон, створений за принципом так званої «керованої формули», що забезпечує відносну стабільність поживного складу навіть при зміні сировини. Такий підхід є надзвичайно важливим у дослідженнях, оскільки дозволяє мінімізувати вплив харчування як стороннього фактора і робить результати більш достовірними. Ним і буде харчуватися перша група тварин. Основу корму становлять зернові компоненти, зокрема кукурудза та овес, які забезпечують організм щурів енергією за рахунок вуглеводів. Важливу роль

відіграє також соєвий шрот –основне джерело рослинного білка, який доповнюється тваринними білками у вигляді рибного та м'ясо-кісткового борошна. Така комбінація дозволяє сформувати повноцінний амінокислотний склад, необхідний для росту, відновлення тканин і нормального функціонування організму.

Крім білків і вуглеводів, у складі корму присутні жири тваринного походження, які забезпечують енергетичну щільність раціону та беруть участь у метаболічних процесах. Джерелами клітковини виступають буряковий жом та люцерна, що сприяє нормальній роботі травної системи. [1]

Особливістю даного корму є також наявність широкого спектра мікронутрієнтів. До складу входять вітаміни (A, D, E, групи B, K), мінеральні речовини (кальцій, фосфор, залізо, цинк) та незамінні амінокислоти, зокрема метіонін. Це забезпечує повне покриття фізіологічних потреб організму лабораторних щурів без необхідності додаткових підживлень. Таким чином, використання саме цього корму як контрольного є обґрунтованим, оскільки він забезпечує стабільне, збалансоване та відтворюване харчування. Це дозволяє розглядати його як базовий рівень, відносно якого можна оцінювати вплив альтернативних типів раціонів на фізіологічний стан тварин.

У якості комерційного раціону для другої групи в дослідженні було обрано корм українського виробника. Даний корм широко представлений у зоомагазинах і часто використовується власниками декоративних щурів як основний щоденний раціон. За своєю структурою цей корм являє собою зернову суміш із додаванням різних компонентів, що імітує "природне різноманіття" раціону гризунів. До його складу входять овес, пшениця, ячмінь, кукурудза та гречка, які формують основу корму і забезпечують організм тварини вуглеводами.

Окрім зернових, важливою частиною є бобові компоненти (горох), що виступають джерелом рослинного білка, а також насіння (зокрема соняшнику) і арахіс, які значно підвищують енергетичну цінність корму за рахунок жирів. Цікавим елементом складу є наявність сухофруктів (сушені яблука) та сушених овочів (морква), які виконують не лише поживну, а й "смакову" функцію, підвищуючи привабливість корму для тварин. Також до складу входить трав'яне борошно у гранулах, що є джерелом клітковини і сприяє нормальній роботі травної системи.

За наявними даними, корм характеризується відносно невисоким вмістом білка – близько 11%, та низьким рівнем жирів –близько 2%. Таким чином, білка може бути недостатньо для активного росту чи відновлення, а жири надходять переважно з насіння, але їх розподіл у суміші нерівномірний. Цей корм має принципову відмінність від лабораторного: він є неоднорідним (міксом), а не гранульованим. Це означає, що щури можуть вибірково поїдати більш смачні компоненти (насіння, горіхи), менш привабливі частини (зерно, трав'яні гранули) можуть залишатися. У результаті реальний раціон тварини може значно відрізнятися від заявленого складу. Крім того, на відміну від лабораторних

кормів, цей продукт не має строго стандартизованої формули, склад може варіювати залежно від партії [2]

Раціон тварин третьої групи формувався на основі натуральних продуктів з урахуванням фізіологічних потреб лабораторних щурів у білках, жирах, вуглеводах, вітамінах і мінеральних речовинах. На відміну від готових кормів, даний тип харчування передбачав використання свіжих і мінімально оброблених компонентів, що дозволяло максимально наблизити раціон до природного.

Добова норма корму становила в середньому близько 25 г на одну тварину, однак могла незначно варіювати залежно від вологості продуктів. Основу раціону складали відварені крупи у кількості близько 10 г на добу. Використовувалися такі крупи, як гречка, рис та вівсянка, які чергувалися між собою для забезпечення різноманітності. Ці продукти виконували роль основного джерела вуглеводів і забезпечували організм енергією. [1]

Овочева складова раціону становила приблизно 8 г на добу. До неї входили свіжі овочі, зокрема морква, кабачок та капуста. Вони забезпечували надходження клітковини, вітамінів та біологічно активних речовин, а також позитивно впливали на роботу травної системи.

Важливим компонентом раціону були джерела білка, які вводилися у кількості близько 5 г на добу. Як білкові продукти використовувалися відварене куряче м’ясо, варене яйце або кисломолочний сир. Чергування цих продуктів дозволяло забезпечити надходження як тваринного білка високої біологічної цінності, так і необхідних амінокислот.[3]

Жирова складова раціону була представлена у мінімальній кількості – приблизно 1–2 г на добу. Вона забезпечувалася за рахунок додавання невеликої кількості насіння або краплі рослинної олії. Такий підхід дозволяв підтримувати енергетичний баланс без надмірного навантаження на організм.

Усі продукти перед згодовуванням проходили відповідну підготовку: крупи відварювалися без додавання солі, овочі використовувалися у свіжому вигляді, білкові продукти – у відвареному. Раціон змінювався щоденно в межах заданої структури, що дозволяло уникнути одноманітності харчування та забезпечити більш повний спектр поживних речовин.

Таким чином, натуральний раціон був збалансований за основними поживними компонентами, проте, на відміну від лабораторних кормів, вимагав постійного контролю складу та якості продуктів. Його використання в дослідженні дозволяє оцінити вплив “живого” харчування на фізіологічний стан тварин у порівнянні зі стандартизованими кормами.

З метою забезпечення різноманітності харчування та повноцінного надходження поживних речовин натуральний раціон тварин третьої групи змінювався щоденно в межах заданої структури. Основні компоненти (крупи, овочі, білкові продукти та жири) залишалися сталими за кількістю, проте варіювалися за видом.

Раціон тварин четвертої групи був сформований за комбінованим принципом і поєднував у собі готовий промисловий корм та натуральну рослинну добавку.

Добова норма корму становила 25 г на одну тварину, з яких 23 г припадало на сухий корм, а 2 г –на свіжі овочі. Такий підхід дозволяв зберегти енергетичну та структурну основу раціону, одночасно доповнюючи його природними компонентами.

Овочева добавка вводилася щоденно у фіксованій кількості та не замінювала основний корм, а саме доповнювала його. Як джерело рослинної їжі використовувалися свіжі овочі з високим вмістом води та клітковини, зокрема морква, кабачок та капуста. Вибір саме цих продуктів зумовлений їх доступністю, безпечністю для гризунів і високим вмістом вітамінів.

Важливою особливістю даного раціону є те, що навіть незначна кількість натуральних компонентів (2 г) потенційно може впливати на фізіологічний стан тварин. Це пов’язано з надходженням додаткових вітамінів, антиоксидантів і клітковини, яких може бракувати у складі сухого корму. [3]. При цьому основна частина раціону залишалася незмінною за структурою та складом, що дозволяло оцінити саме вплив додаткового компонента, а не повної зміни типу харчування. Такий підхід є методично доцільним, оскільки дає можливість виявити навіть слабко виражені ефекти.

Раціон надавався щоденно в однакових умовах, з контролем кількості спожитої їжі. Вода перебувала у вільному доступі. З метою уникнення одноманітності та забезпечення ширшого спектра поживних речовин овочева складова змінювалася щоденно, зберігаючи при цьому сталу масу –2 г на одну тварину.

Оцінка впливу різних типів кормової бази на фізіологічний стан лабораторних щурів у межах запланованого дослідження розглядається як багатофакторний аналіз, що включає сукупність морфометричних, поведінкових та соматичних показників. Такий підхід забезпечує інтегральну характеристику функціонального стану організму в динаміці експерименту.

Ключовим кількісним параметром є динаміка маси тіла тварин, яка реєструється регулярно протягом усього періоду спостереження. Даний показник використовується як інтегральний індикатор енергетичного балансу та ефективності засвоєння поживних речовин, оскільки відображає співвідношення між надходженням та витратами енергії. [1]

Поведінкові характеристики оцінюються за рівнем загальної рухової активності, орієнтовно-дослідницької поведінки та реактивності на зовнішні стимули. Зниження або підвищення активності розглядається як можливий непрямий маркер метаболічних змін, зокрема дефіциту або надлишку енергетичних і пластичних компонентів раціону.

Соматичний стан тварин додатково оцінюється за характеристиками шерстного покриву, включаючи його щільність, рівномірність росту, блиск та наявність ділянок алопеції. Оскільки шерсть є чутливою до змін білкового, ліпідного та мікроелементного обміну, її морфологічні характеристики можуть виступати ранніми індикаторами нутрієнтного дисбалансу. [3]

Харчова поведінка аналізується за показниками апетиту, швидкості споживання корму та ступеня вибірковості при наявності неоднорідних раціонів. Даний параметр дозволяє опосередковано оцінити фактичну структуру споживання поживних речовин, особливо в умовах використання зернових або змішаних кормів. Додатковими критеріями спостереження є загальний зовнішній стан тварин, включаючи стан очей, слизових оболонок та рівень гідратації, які розглядаються як неспецифічні індикатори метаболічного та фізіологічного благополуччя. Усі параметри реєструються систематично протягом експериментального періоду з подальшим аналізом їх динамічних змін, що дозволяє оцінити як інтенсивність, так і спрямованість адаптаційних реакцій організму у відповідь на різні типи харчування. [3]

Висновки. Аналіз досліджуваних раціонів свідчить про суттєві відмінності між лабораторними, комерційними, натуральними та комбінованими кормами за складом і рівнем стандартизації. Використання лабораторного корму як контрольного забезпечує надійну основу для порівняння інших типів харчування. Натуральний і комбінований раціони потенційно можуть покращувати забезпечення організму біологічно активними речовинами, тоді як комерційні зернові суміші характеризуються меншою прогнозованістю споживання поживних компонентів. Комплексна оцінка фізіологічних показників дозволить визначити особливості впливу кожного раціону на стан лабораторних щурів та обґрунтувати найбільш ефективні підходи до їх годівлі.

Список літератури

1. Barnett S. A. The Rat: A Study in Behaviour. London : Methuen, 1963. 288 p.

2. Choi S., DiSilvio B., Fernstrom M. H., Fernstrom J. D. The chronic ingestion of diets containing different proteins produces marked variations in brain tryptophan levels and serotonin synthesis in the rat. Nutritional Neuroscience. 2011. Vol. 14, No. 6. P. 260–267. DOI: 10.1179/1476830511Y.0000000019.

3. Drake L., Reyes-Hadsall S., Martinez J. et al. Evaluation of the safety and effectiveness of nutritional supplements for treating hair loss: a systematic review. JAMA Dermatology. 2023. Vol. 159, No. 1. P. 79–86. DOI: 10.1001/jamadermatol.2022.4867.

DIGITAL IMAGE STEGANOGRAPHY AND STEGANALYSIS PROBLEMS

Khoma Dmytro,
PhD student
Department of Artificial Intelligence and Cybersecurity
Donetsk National Technical University
Drohobych, Ukraine

Abstract. The accelerating exchange of digital imagery over open networks has made covert information transfer a security discipline in its own right. This review surveys digital image steganography together with its adversary, steganalysis, and frames both as machine-learning problems. Starting from the canonical Alice – Bob – Eve communication model, the paper defines the embedding capacity measured in bits per pixel, introduces the structural taxonomy of the discipline, and analyses the fundamental tension between capacity, imperceptibility, and undetectability that prevents any single method from optimising all three goals at once. Each subtask is then re-examined through the lens of artificial intelligence: data hiding is treated as a conditional image-generation problem, naturally addressed by generative adversarial networks, whereas detection is treated as a binary classification problem, naturally addressed by convolutional neural networks. A comparison of representative embedding algorithms and detectors substantiates the claim that learning-based techniques dominate the contemporary state of the art. The review concludes that the most promising research direction couples generative synthesis of stego-images on the embedding side with deep convolutional detectors on the analysis side, with each side training and stress-testing the other.

Keywords: *image steganography, steganalysis, deep learning, generative adversarial network, convolutional neural network, bits per pixel, binary classification.*

Introduction

The protection of confidential information has become inseparable from the way digital images are produced, stored, and transmitted. Cryptography secures the content of a message by rendering it unintelligible, yet it does not conceal that a secret exchange is taking place, leaving encrypted traffic open to interception and targeted analysis. Steganography removes this weakness by concealing the very existence of the exchange: a secret payload is embedded inside an innocuous cover image so that an observer perceives only an ordinary picture. This dual concealment of both content and existence is what gives image steganography its distinct value in scenarios ranging from confidential correspondence to digital rights protection and the safeguarding of sensitive records [1, 2].

The discipline is best understood through the three-party model of Alice, Bob, and Eve shown in Fig. 1. Alice is the sender; she embeds a secret message into a cover

image and transmits the resulting stego file. Bob is the legitimate receiver, who holds the key or procedure needed to recover the payload. Eve is the adversary on the channel: she inspects every transmitted file, decides whether it carries hidden data, and where possible recovers or destroys it. The aim of steganography is a system in which Eve cannot reliably separate a stego file from an ordinary one, while Bob still extracts the payload without error. This framing exposes the two complementary halves of the field – embedding, which Alice performs, and steganalysis, the detection that Eve practises – locked in a perpetual arms race in which every advance in hiding provokes a stronger detector and every stronger detector motivates a more cunning embedder.

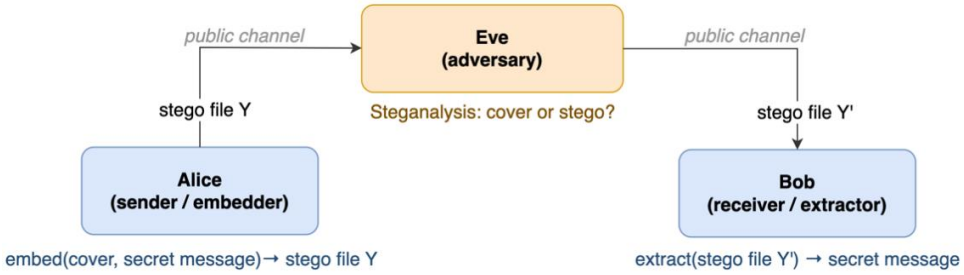

Figure 1. The Alice – Bob – Eve model of steganographic communication
Source of the figure: developed by the author

Materials and Methods

Digital image steganography inserts additional information into an image by modifying its structure so subtly that the distortion stays below the threshold of human perception. The image carrying no secret is the cover, the same image after embedding is the stego-image, the inserted data is the payload, and an optional shared key parameterises where and how the payload is placed; the natural quantisation and sensor noise already present in digitised images act as convenient camouflage. Steganalysis is the counterpart discipline whose primary task is the binary decision of whether a given image is cover or stego, with the secondary tasks of identifying the embedding technique and recovering the payload [1, 2].

The amount of information a scheme can hide is expressed by bits per pixel (BPP), the ratio of embedded bits to the total number of pixels of an image of size $H \times W$: $BPP = N_{bits}/(H \cdot W)$. A higher BPP means more payload per unit area but also larger and more frequent modifications, which raise both the perceptual footprint and the risk of detection. For learning-based systems a refined variant, the Reed–Solomon Bits Per Pixel (RS-BPP), couples raw capacity with decoder reliability: given a per-bit error rate p, error-correcting coding delivers about $D \cdot (1 - 2p)$ reliably transmitted bits per pixel for a model embedding D bits per pixel [2, 3]. Imperceptibility is quantified by comparing stego with cover: the peak signal-to-noise ratio (PSNR), in decibels, treats values above 40 dB as excellent and below 20 dB as visibly degraded, while the structural similarity index (SSIM) reaches 1 for identical images and complementary indices such as FSIM emphasise edge and texture fidelity [4].

The field divides into the two adversarial branches of embedding and detection, each split further into classical and deep-learning methods, as summarized in Fig. 2. On the embedding side, classical spatial methods (LSB, PVD) manipulate pixel values directly, frequency methods (DCT, DWT, IWT) operate on transform coefficients, and adaptive cost-based methods (HUGO, WOW, S-UNIWARD, HILL) steer modifications toward textured regions [5]; deep-learning approaches replace these hand-crafted rules with encoder–decoder networks, GAN-based synthesisers, optimisation-based methods, and invertible networks [6]. On the detection side, classical statistical attacks and feature-plus-classifier pipelines give way to convolutional detectors. A revealing symmetry runs through the taxonomy: as embedding migrates from fixed rules to learned generative models, detection migrates from fixed statistics to learned discriminative models, so the centre of gravity on both sides lies in the deep-learning sub-branches.

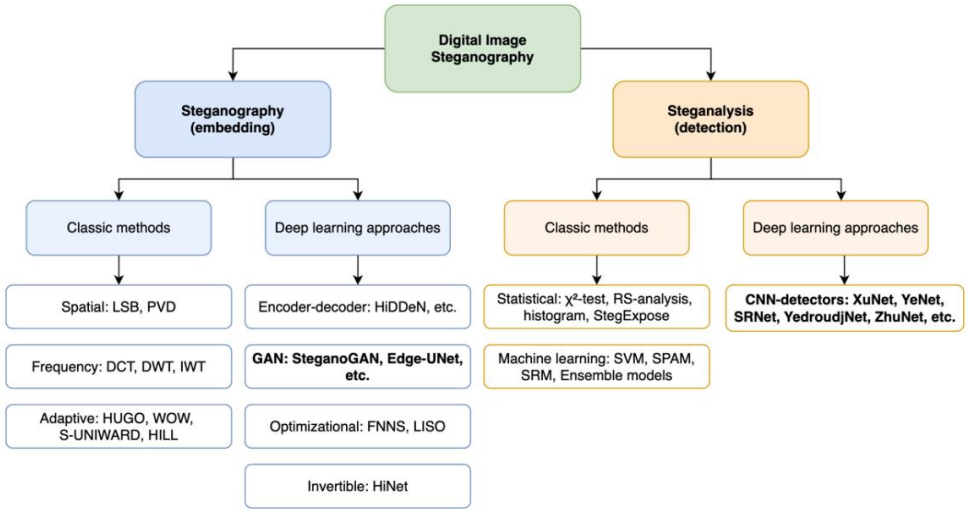

Figure 2. Taxonomy of digital image steganography
Source of the figure: developed by the author

Every steganographic system is judged on three competing criteria – capacity, the amount of data hidden; imperceptibility, the visual and statistical similarity of stego to cover; and undetectability, the resistance to steganalysis. These goals form an impossibility triangle, illustrated in Fig. 3, in which pushing toward one vertex pulls away from the others. The reason is structural: embedding more bits requires larger modifications, which simultaneously lower PSNR and SSIM and amplify the statistical footprint that steganalysis is built to find, whereas a scheme that minimises modifications to evade detection must keep the payload small. The cover offers a finite budget of imperceptible distortion, and capacity, fidelity, and security all draw on that same budget. This is precisely where machine learning offers its decisive advantage: instead of committing to a fixed rule, a learned model can be trained with a composite objective that explicitly weights all three goals and discover, through optimisation, an operating point a hand-crafted rule could never reach.

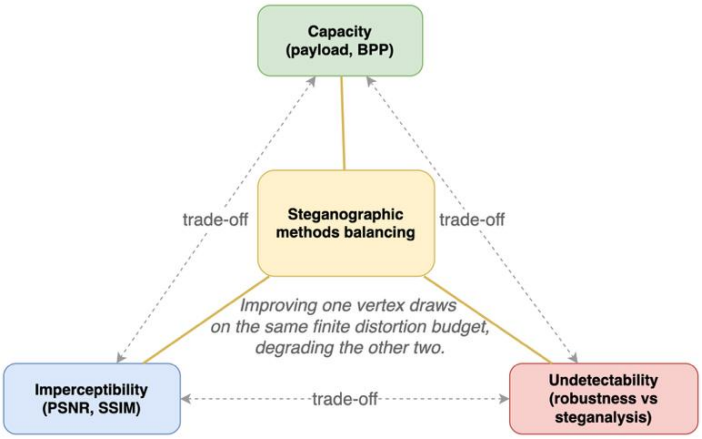

Figure 3. The fundamental trade-off in steganography: capacity, imperceptibility, and undetectability

Source of the figure: developed by the author

Results

Viewed as a machine-learning problem, embedding is a conditional image-generation task: given a cover and a payload, the system must generate a stego-image conditioned on both. Convolutional networks suit this because they learn hierarchical spatial features automatically, locating the edges and textures where perturbations are least conspicuous. The framework that most directly addresses the three-way trade-off is the generative adversarial network (GAN), in which a generator synthesises data resembling a real distribution while a discriminator separates genuine from synthesised samples, the two improving through mutual opposition [7]. Mapping this onto steganography is natural: the generator becomes the embedder and the discriminator becomes a built-in steganalyser, so training the generator to fool the discriminator is the same as training it to produce undetectable stego-images, and the undetectability objective is supplied automatically by the adversarial loss. A message-recovery loss then enforces capacity and a fidelity loss enforces imperceptibility, so the GAN optimises all three vertices of the trade-off triangle within a single objective. Because plain GAN training is prone to vanishing gradients and mode collapse – a particular danger in steganography, where repetitive stego-images are easier to detect – Wasserstein GAN, its gradient-penalty variant, and spectral normalisation are used to stabilise training [8]. Representative architectures include SteganoGAN [3], the HiDDeN encoder-decoder [9], HCISNet, the optimisation-based FNNS and LISO, and the invertible HiNet.

From the standpoint of machine learning, steganalysis is the cleanest binary classification problem: the input is an image and the output is one of two labels, cover or stego. Classical detection split this into hand-crafted feature extraction – the Spatial Rich Model and SPAM features – followed by a separate support-vector or ensemble classifier, so its quality was bounded by the quality of the features. A convolutional neural network collapses the two stages into one, learning the discriminative features and the decision boundary jointly. This is the same automatic feature extraction that powers the embedding side, now turned to the opposite purpose: instead of finding

where to hide perturbations, the detector learns to recognise the residual traces they leave, which is why steganalytic networks typically begin with a high-pass or SRM-inspired filtering layer that suppresses image content and amplifies the noise residual. A clear lineage of detectors illustrates the maturation of the idea – XuNet, YeNet, YedroudjNet, and ZhuNet in the spatial domain, the deep residual SRNet [10], and the size-agnostic Siamese SiaStegNet [11] – and these networks now define the detection frontier against which any new embedding method must prove its undetectability.

Table 1 contrasts the embedding paradigms against the three governing criteria.

Table 1.

Comparison of representative image-steganography paradigms

Method family	Capacity	Imperceptibility behaviour	Built-in detection resistance	Adaptivity
Spatial (classical)	Moderate–high	Very high at low BPP, falls fast	None	Fixed rule
Frequency (classical)	Low–moderate	Moderate, more robust	None	Fixed rule
Adaptive cost-based	Low (≤0.5BPP)	High	Strong but capacity-limited	Hand-crafted
Deep encoder–decoder	High	High, stable	Partial	Learned
GAN-based	High, stable	High, stable across 1–4 BPP	Strong (adversarial)	Fully learned

Classical spatial and frequency methods reach high PSNR and SSIM only at small payloads and offer no built-in resistance to detection, while adaptive methods achieve strong statistical security but at low embedding rates; deep-learning and GAN-based methods sustain high and stable quality across a wide payload range because their composite objective continually rebalances the trade-off and the adversarial component furnishes detection resistance by construction.

Table 2 contrasts the detection paradigms.

Table 2.

Comparison of steganalysis paradigms

Detector family	Representative methods	Effective vs classical embedding	Effective vs GAN-based embedding
Statistical	χ^2-test, RS analysis, StegExpose	Partial (mainly LSB)	Largely ineffective
Feature + classifier	SRM/SPAM + SVM/ensemble	Good	Limited
CNN (spatial)	XuNet, YeNet, YedroudjNet, ZhuNet	Strong	Variable; XuNet strongest on GAN
CNN (deep / Siamese)	SRNet, SiaStegNet	Strong	Strong on spatial residuals

Two findings stand out from comparative experiments. First, statistical tools such as StegExpose are effective mainly against simple LSB-type embedding and largely fail against neural stego-images. Second, classical CNN detectors are not uniformly

effective against GAN-generated content: in controlled tests SRNet detected the classical LSB, PVD, and DCT outputs well yet failed on SteganoGAN images, whereas XuNet [12] proved the most capable detector of GAN-generated stego-images, identifying about 88.8% of them – a result that overturns the near-perfect undetectability sometimes claimed for early stego-GANs and confirms that deep detectors, not statistical tools, are the appropriate adversary for deep embedders [2].

Discussion

Taken together, the two tables show a consistent pattern across both branches of the field: hand-crafted methods are competitive only in narrow regimes, while learned methods generalise and dominate. The same convolutional machinery underlies both the strongest embedders, as the generator of a GAN, and the strongest detectors, which is the clearest possible evidence that the discipline's centre has shifted to deep learning [6]. The explanation is the composite-objective argument developed above: a fixed rule can favour only one vertex of the capacity–imperceptibility–undetectability triangle, whereas a learned model optimises a weighted combination of all three and therefore reaches operating points that classical schemes cannot.

This convergence also reframes how resistance should be measured. Because a GAN's discriminator is itself a steganalyser, the embedding and detection sides are not independent research tracks but two faces of one optimisation: a stronger detector defines a harder adversarial loss, which drives the generator toward more resistant outputs, which in turn demands a still stronger detector. The practical implication is that claims of undetectability are only meaningful when stated against a detector capable of the task; a generative method evaluated solely against statistical tools, or against detectors trained on a different embedding domain, says little about its true security. A fair protocol therefore pairs a generative embedder with deep convolutional detectors trained on the same class of images, so that the two co-evolve under identical conditions.

A limitation shared across the literature is the absence of a common benchmark for neural stego-images, which prevents direct comparison of resistance figures between studies. Closing this gap with shared datasets and detectors trained on neural stego content is a prerequisite for cumulative progress and is a natural direction for further work.

Conclusion

This review framed digital image steganography and steganalysis as two halves of a single adversarial system. Three points emerge. First, every steganographic system is governed by an irreducible trade-off among capacity, imperceptibility, and undetectability, because all three draw on the same finite distortion budget of the cover, and no fixed-rule method can satisfy all three at once. Second, when each subtask is recast in machine-learning terms, embedding is a conditional image-generation problem ideally suited to generative adversarial networks, whose adversarial loss supplies the undetectability objective automatically, while detection is a binary classification problem ideally suited to convolutional neural networks, which learn features and decision boundary jointly. Third, the comparative evidence demonstrates

the superiority of learning-based techniques: GAN-based embedders sustain high, stable quality across a wide range of bits per pixel where classical methods degrade, and deep CNN detectors expose neural stego-images where statistical tools fail. The most promising direction therefore lies in the deep-learning sub-branches of both halves of the taxonomy: GAN-based synthesis of stego-images coupled with deep CNN-based steganalysers, a pairing that is self-reinforcing because each side can train and stress-test the other.

References

1. Rahman S., Uddin J., Zakarya M., Hussain H., Khan A. A., Ahmed A., Haleem M. A Comprehensive Study of Digital Image Steganographic Techniques. IEEE Access, 2023, vol. 11, pp. 6770–6791.

2. Khoma D. Steganographic Algorithms and Steganalysis Based on Classical Methods and Neural Networks. Scientific Papers of Donetsk National Technical University, Series Informatics, Cybernetics and Computer Science, 2023, no. 2(37), pp. 42–53.

3. Zhang K. A., Cuesta-Infante A., Xu L., Veeramachaneni K. SteganoGAN: High Capacity Image Steganography with GANs. arXiv:1901.03892, 2019.

4. Wang Z., Bovik A. C., Sheikh H. R., Simoncelli E. P. Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity. IEEE Transactions on Image Processing, 2004, vol. 13, no. 4, pp. 600–612.

5. Holub V., Fridrich J., Denemark T. Universal Distortion Function for Steganography in an Arbitrary Domain. EURASIP Journal on Information Security, 2014, vol. 2014, no. 1, pp. 1–13.

6. Song B., Wei P., Wu S., Lin Y., Zhou W. A Survey on Deep-Learning-Based Image Steganography. Expert Systems with Applications, 2024, vol. 254, art. 124390.

7. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M., Xu B., Warde-Farley D., Ozair S., Courville A., Bengio Y. Generative Adversarial Networks. Proc. 27th Int. Conf. on Neural Information Processing Systems, 2014, pp. 2672–2680.

8. Arjovsky M., Chintala S., Bottou L. Wasserstein Generative Adversarial Networks. Proc. 34th Int. Conf. on Machine Learning, 2017, vol. 70, pp. 214–223.

9. Zhu J., Kaplan R., Johnson J., Fei-Fei L. HiDDeN: Hiding Data with Deep Networks. Proc. European Conf. on Computer Vision (ECCV), 2018, pp. 657–672.

10. Boroumand M., Chen M., Fridrich J. Deep Residual Network for Steganalysis of Digital Images. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 2019, vol. 14, no. 5, pp. 1181–1193.

11. You W., Zhang H., Zhao X. A Siamese CNN for Image Steganalysis. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 2021, vol. 16, pp. 291–306.

12. Xu G., Wu H., Shi Y. Structural Design of Convolutional Neural Networks for Steganalysis. IEEE Signal Processing Letters, 2016, vol. 23, no. 5, pp. 708–712.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ТА КЕРУВАННЯ МУЗИЧНИМИ КЛІПАМИ

Клименко Дмитро,
Бакалавр
Національний університет «Одеська політехніка»

Пригожев Олександр
Кандидат технічних наук, доцент
Національний університет «Одеська політехніка»

У сучасному світі популярність музичних платформ зростає разом із соціальними мережами, що сприяє підвищеному попиту на програмні рішення, які дозволяють легко та швидко створювати аудіоматеріали. Однак наявні засоби та інструменти найчастіше потребують придбання ліцензії або оформлення платної підписки та не мають достатнього набору функцій у разі безкоштовного використання, якщо така можливість надана. Крім того, багато наявних програмних рішень поєднують у собі функціонал різних інструментів та обладнання, що призводить до перенасичення програми функціональними рішеннями, що призводить до ускладнення процесу опанування програмою. Це відштовхує значну кількість початківців, які не мають значного досвіду у процесах створення аудіо контенту.

Актуальність даної теми обумовлена потребою у доступних та простих програмних продуктах для створення музичних кліпів та їх управління. Більшість наявних рішень або орієнтовані на професійних музикантів і мають складний інтерфейс та надмірну функціональність, або мають обмежену чи непотрібну функціональність, що ускладнює їх використання для новачків та аматорів. Важливою проблемою є також відсутність доступних програм, якими можна було б користуватися без необхідності використання дорогого обладнання. Саме тому розробка десктопного програмного забезпечення для створення та управління музичними кліпами, яке було б доступним і зручним у використанні, є актуальним завданням.

Існують, щонайменше, три аналоги нашої розроблюваної системи. Launchpad Arcade [1] – це вебсервіс, який надає цифрову реалізацію DJ-контролера «Novation Launchpad». Цей вебсервіс надає можливість спробувати базові можливості DJ-контролера «Novation Launchpad» без необхідності завантаження будь-яких програм та придбання будь-якого спеціалізованого музичного обладнання. Серед переваг можна зазначити: мінімалістичний та зручний інтерфейс; якісний набір готових музичних кліпів.

До недоліків можна віднести відсутність наступних можливостей: запис відтворюваних аудіокліпів; налаштовування відтворення; використання власних аудіокліпів для відтворення.

Launchpad for iOS[2] – це мобільне програмне забезпечення, яке створене під операційну систему iOS та призначене для створення електронної музики. Воно дозволяє комбінувати ритми, басові лінії, мелодії, вокал і петлі ефектів, використовуючи звуки ексклюзивної колекції «Ampify». Для використання потрібно лише завантажити програму на iPhone чи iPad. До переваг можна віднести: якісний та функціональний інтерфейс; якісний набір готових музичних кліпів; можливість запису музичних кліпів та їх подальше редагування. Значним недоліком є прив'язка до iOS.

Groovepad [3] – це мобільне програмне забезпечення для операційних систем iOS та Android, призначене для створення музичних композицій у жанрах EDM, Trap, Dubstep та Hip-Hop. Застосунок орієнтований на початківців та надає змінний grid-інтерфейс (4×4, 6×6 або 8×8 pad) для швидкого створення beats без музичної освіти. Користувач може комбінувати готові музичні loop та one-shot семпли з великої бібліотеки пресетів. Серед переваг можна зазначити: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з кольоровою візуалізацією; велику бібліотеку готових семплів (понад 1000 loop); можливість запису та експорту композицій у форматах MP3 та WAV; підтримку як iOS, так і Android платформ.

До недоліків можна віднести відсутність наступних можливостей: використання власних аудіокліпів; застосування ефектів обробки звуку (reverb, delay, chorus тощо); програмування ритмічних патернів (beats); роботи без інтернету (потрібен для завантаження нових sound packs); повноцінного безкоштовного використання.

Таким чином, існує необхідність в подальшому удосконаленні програмного забезпечення для створення музичних кліпів.

Метою роботи є спрощення процесу створення аудіокомпозицій шляхом розробки програмного забезпечення для їх генерації на основі готових аудіокліпів із мінімальною кількістю інтерфейсних взаємодій без прив'язки до інтернет-мережі чи стороннього MIDI-обладнання.

Розроблюваний програмний продукт «NoLaPad» є персональним засобом для створення музичних кліпів та їх редагування, тому розроблювана система матиме лише одного основного актора – користувача. Основні вимоги до розроблюваного застосунку: керування проєктами, одночасне відтворення декількох аудіосемплів, налаштування параметрів аудіодоріжок, вибірковий запис аудіодоріжок

Також існує низка нефункціональних вимог. Програма має підтримувати взаємодію з інтерфейсом файлової системи операційної системи. Апаратна платформа має мати процесор, мінімум на чотири ядра з базовою тактовою частотою не нижче 2.5 GHz, має мати не менше 2 Gb оперативної пам'яті, не менше 100 Gb вільного простору на жорсткому диску. Також апаратна платформа має мати такий мінімальний набір периферійних пристроїв, таких як: миша або трекпад, монітор, аудіо вихід. Програма повинна працювати без збоїв під час створення, редагування та відтворення аудіокліпів, навіть при одночасному відтворенні кількох аудіодоріжок.

На основі визначених вимог виконано декомпозицію системи «NoLaPad» на функціональні модулі, об'єднані у два архітектурні шари.

Шар логіки містить модулі, що відповідають за графічний інтерфейс та бізнес-логіку. ProjectManager – створення, відкриття, збереження проєктів; керує життям усіх об'єктів системи. Project – взаємодія з аудіодоріжками, їх прив'язка до аудіорушія та метроному. Track – логіка відтворення аудіосемплу. ProjectSettings та TrackSettings – налаштування параметрів проєкту та окремих аудіодоріжок відповідно. Metronome – відтворення чотирьох основних доль такту (1, 5, 9, 13); MicroTimer – генерація сигналів шістнадцятих долей такту для синхронізації відтворення.

Шар бібліотек містить модулі, що забезпечують роботу з аудіо та файловою системою. JSONStorage – збереження та читання даних проєктів і треків у форматі JSON. JUCEAudioEngine – керування аудіопристроєм та мікшування потоків від усіх зареєстрованих треків. JUCETrackPlayer – читання, відтворення та DSP-обробка аудіосемплу окремої доріжки. JUCEMetronomePlayer – відтворення звуків метроному. JUCERecorder – запис мікшованого аудіопотоку у файл.

Взаємодія між шарами відбувається в односторонньому напрямку: модулі шару логіки звертаються до модулів шару бібліотек через інтерфейси, що забезпечує незалежність бізнес-логіки від реалізацій аудіорушія та сховища.

Аналіз результатів використання створеного програмного забезпечення показав наступні результати. Час запуску програми склав 2.3 с при вимозі ≤ 5 с, Використання CPU при 16 активних треках з ефектами склало 38% при межі 60%, споживання RAM – 214 МБ при межі 2 ГБ, що в 5 разів менше ніж у аналогічних розробок (1100 МБ). Застосунок використовує менше половини допустимих апаратних ресурсів навіть при максимальному навантаженні.

Затримка аудіовиводу склала 11.6 мс при межі 20 мс, що є значно кращим показником порівняно з Launchpad Arcade (30 – 70 мс, Web Audio API) та Launchpad iOS (15 – 30 мс).. За 2 хвилини безперервного запису не зафіксовано жодного аудіо-глітча; Launchpad Arcade та Launchpad iOS функцію запису не підтримують взагалі.

Список літератури

1. Launchpad Arcade URL :https://www.heartnsoulsoundlab.com /playblog/2017/11/22/test-2 (Дата звернення: 01.06.2026)

2. Launchpad for iOS https://novationmusic.com/software/launchpad-ios (Дата звернення: 01.06.2026)

3. Groovepad https://groovepad.app/ (Дата звернення: 01.06.2026)

БАГАТОРІВНЕВИЙ EDGE–CLOUD КОНВЕЄР У ВЗАЄМОДІЇ IOT ТА ERP СИСТЕМ

Кондратюк Д. С.
аспірант
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів

Казимир В. В.
д.т.н., професор
Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів

Сучасний підхід взаємодії обладнання з пристроями інтернету речей (IoT) та систем планування ресурсів підприємства (ERP), можна уявити через створення єдиного контуру керування: IoT-рівень неперервно постачає телеметрію про стан обладнання (наприклад, температура, частоти оберту, крутний моменту, знос інструмента, якщо говорити про виміри підприємств та виробництва), а ERP-рівень перетворює її на управлінські рішення, зокрема щодо обслуговування та ремонту. Між цими рівнями дані проходять багаторівневий шлях — від IoT-передавача на краю мережі (edge) через хмарну аналітику (cloud) до ERP. Саме організація цього шляху, тобто що, де і в якому обсязі обробляти, значною мірою визначає, наскільки узгодженою буде взаємодія IoT та ERP.

Зазвичай майже вся обробка даних зосереджена у хмарі. Туди передається увесь потік телеметрії, який складається з окремих записів, або зразків, представлених наборами значень, що передаються сенсорами у певний момент часу та відповідають нормальному режиму роботи без ознак несправності. Але парадигма периферійних обчислень (edge computing) пропонує переносити частину обробки ближче до джерела даних [1], а в більш широкому підході обчислення розподіляють уздовж континууму edge–cloud, обираючи рівень для кожної операції [2]. Відповідно до прогнозного обслуговування рішення про ремонт ухвалюються на основі прогнозу технічного стану обладнання, а не за фактом виявлення несправності [3].

Модель взаємодії. Взаємодію IoT–ERP пропонується представляти у вигляді конвеєра, що відображає послідовність етапів обробки даних, що виконуються у трьох обчислювальних середовищах: на краю мережі (edge), у хмарі (cloud) та в ERP (рис. 1).

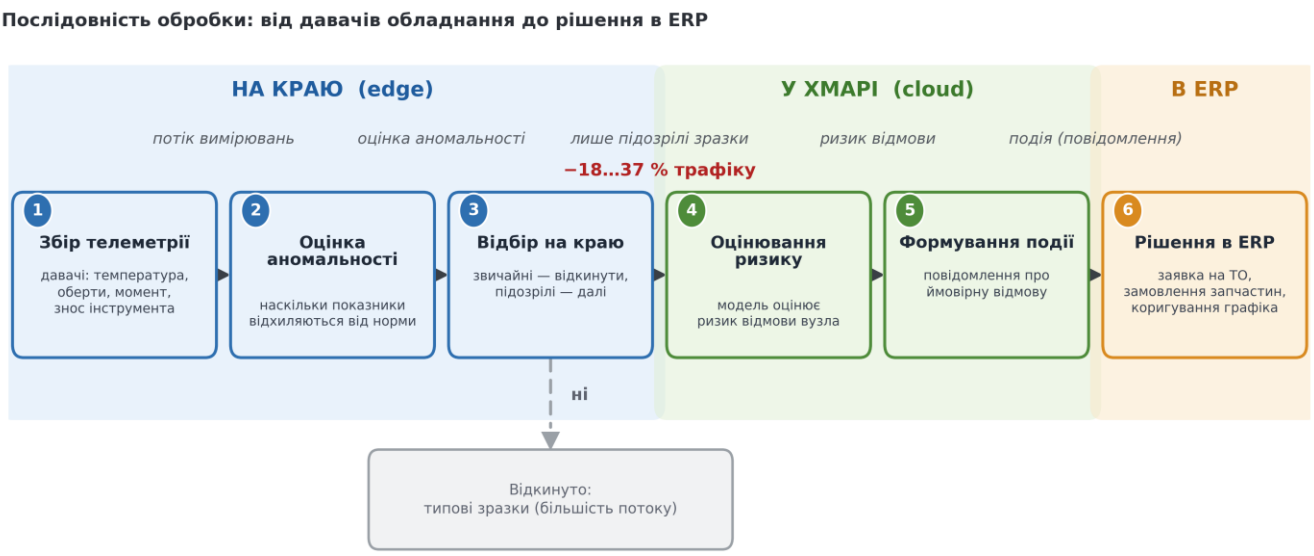

Рисунок 1 – Багаторівневий edge–cloud конвеєр взаємодії IoT та ERP (власна розробка автора)

На краю мережі пристрої формують телеметрію, а прості за логікою обчислення оцінюють кожен зразок на предмет, чи передавати його далі: нормальні зразки відкидаються, а підозрілі (з ознаками можливої несправності) передаються далі в хмару.

В хмарі спеціально навчена модель за вимірюванням зразка телеметрії оцінює ймовірність відмови вузла обладнання: відносить зразок до класу «можлива відмова» або «норма». В результаті формується подія у формі повідомлення з ознакою ймовірної відмови конкретного вузла. Таким чином, до ERP передаються не загальні дані вимірювання, а сформовані на їх основі повідомлення про події для прийняття управлінських рішень, наприклад, у формі заявки на обслуговування, замовлення запчастин або коригування графіку робіт тощо.

Описаний розподіл обчислень між етапами конвеєра робить IoT–ERP взаємодію керованою за кількома вимірами: що обробляти на краю, а що у хмарі; що саме передавати в ERP (повідомлення про події, а не весь потік телеметрії) і з якою затримкою; наскільки повно зберігаються ознаки відмов.

Edge-фільтр і його експериментальне тестування. Одним із вимірів ефективності IoT–ERP взаємодії є обсяг даних, які передаються безпосередньо в хмару. Для оцінки даного показника був використаний edge-фільтр, який виконує просту фільтрацію без використання навченої моделі штучного інтелекту (ШІ), спираючись лише на статистичні відхилення вимірювань.

Для кожного зразка обчислюється оцінка аномальності – найбільше стандартне відхилення від норми по всіх ознаках зразка (z-оцінка). Набір ознак доповнюється трьома похідними показниками, які відтворюють фізичні умови відмов фрезерного верстата, які моделює набір AI4I 2020: механічною потужністю, добутком крутного моменту і частоти обертання, добутком зносу інструмента на крутний момент і різницею технологічної та повітряної

температур. Зразок передається у хмару, якщо його оцінка аномальності перевищує заданий поріг, а решта (звичайні зразки) – відкидається. У хмарі працює класифікатор Random Forest, який відносить переданий зразок до класу «відмова» або «норма», а до ERP передається лише повідомлення про відібрані події.

Відкритий набір AI4I 2020 включає 10 000 зразків роботи фрезерного верстата, з яких 339 становлять відмови (близько 3,4 %) [4]. Оскільки відмови рідкісні, ефективність відбору на краю оцінюєnmcz не за загальною часткою правильних рішень (accuracy), яка за такого дисбалансу класів є оманливою [5], а за часткою збережених відмов — повнотою відбору (recall), коли фільтр передав реальну відмову далі, а не відкинув.

Змінюючи поріг, отримуємо криву компромісу між обсягом переданих у хмару даних (трафіком) і часткою збережених відмов (рис. 2, табл. 1).

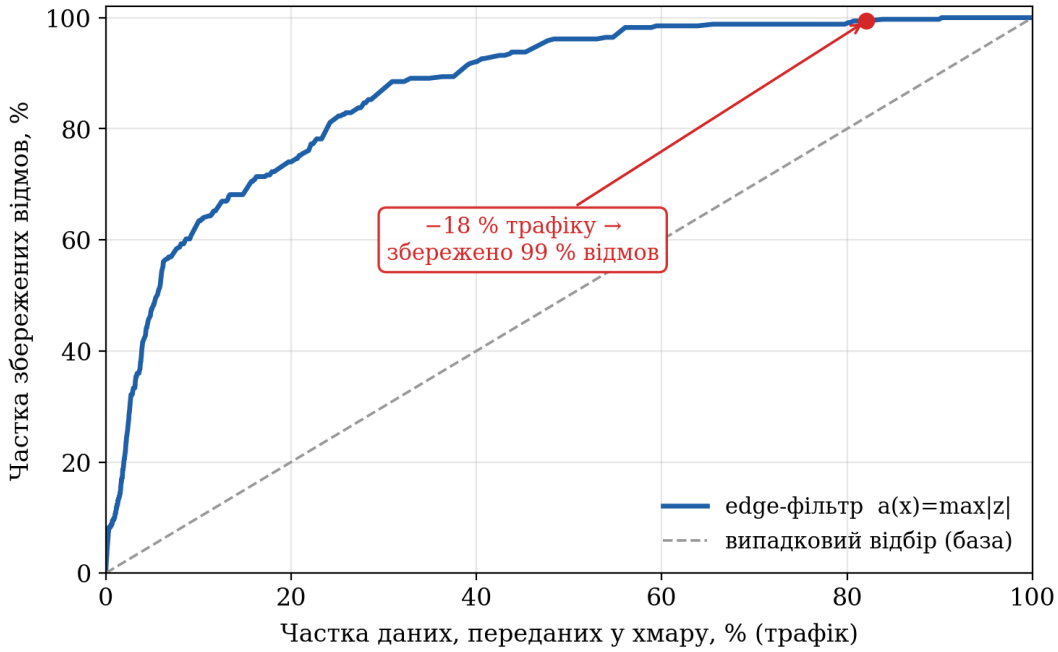

Рисунок 2 – Компроміс «трафік ↔ повнота виявлення відмов» для edge-фільтра (AI4I 2020) (власна розробка автора)

Таблиця 1 – Робочі точки edge-фільтра на наборі AI4I 2020

Передано у хмару (трафік)	Збережено відмов (повнота)
100 % (все в cloud, база)	100 %
82 %	99 %
63 %	98 %
45 %	94 %

Передавання у хмару 82 % зразків зберігає 99 % відмов; 63 % зразків — 98 %; 45 % зразків — 94 %. З рис. 2 видно, що крива ефективності лежить помітно вище за діагональ випадкового відбору, тобто фільтр дійсно відбирає інформативні зразки, а не випадкові.

Окремо перевірялось те, як відбір зразків впливає на якість самої хмарної моделі. Зменшення трафіку приблизно до 63 % (−37 %) не погіршує ні повноти виявлення відмов цією моделлю, ні її влучності. Edge-фільтр відкидає лише прості, типові зразки, які і так відносяться до норми. Але варто розрізняти дві різні величини: частку збережених відмов на краю (скільки відмов фільтр узагалі пропустив далі у хмару) і повноту виявлення відмов хмарною моделлю (скільки відмов вона зрештою правильно розпізнала). Перша характеризує лише фільтр, друга — кінцеву якість усього конвеєра.

Отриманий результат стосується не лише вимірювання обсягу трафіку. По-перше, до ERP передається потік повідомлень про події замість усього масиву телеметрії, тобто на рівень підприємства надходить уже придатна для рішень інформація. По-друге, менший обсяг даних знижує навантаження на канал зв'язку та витрати на обробку інформації, а також зменшує ризик накопичення черги необроблених даних. При цьому, ERP та IoT рівні не порівнюються за швидкістю, бо це системи різного часового масштабу. Тут мова йде саме про зменшення навантаження, а не про «миттєву» реакцію ERP. По-третє, за помірного зменшення трафіку ознаки відмов зберігаються майже без втрат.

Висновки. Багаторівневий edge–cloud конвеєр доцільно розглядати як модель взаємодії IoT та ERP, у якій відбір на краю визначає, що і в якому обсязі доходить до підприємства. Проведений експеримент на наборі AI4I 2020 показав, що простий фільтр (без навчання) зменшує обсяг даних, переданих у хмару та до ERP і при цьому зберігає майже всі відмови, не погіршуючи кінцевої якості їх виявлення. Надалі, розроблену модель варто доповнити оцінкою затримки й адаптивним порогом.

Список літератури

1. Shi W., Cao J., Zhang Q., Li Y., Xu L. Edge Computing: Vision and Challenges. IEEE Internet of Things Journal. 2016. Vol. 3, No. 5. P. 637–646.

2. Al-Dulaimy A. et al. The computing continuum: From IoT to the cloud. Internet of Things. 2024. Vol. 27. Art. 101272.

3. Carvalho T. P. et al. A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance. Computers & Industrial Engineering. 2019. Vol. 137. Art. 106024.

4. He H., Garcia E. A. Learning from Imbalanced Data. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2009. Vol. 21, No. 9. P. 1263–1284.

5. Matzka S. AI4I 2020 Predictive Maintenance Dataset. UCI Machine Learning Repository. 2020. DOI: 10.24432/C5HS5C.

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR COMPETITIVE STRATEGY FORMATION IN THE GREEN ECONOMY UNDER A DYNAMIC ENVIRONMENT

Sobolieva Hanna
Associate Professor, PhD in Economics,
Scientific Adviser
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

Kyselov Viktor,
PhD student
Kharkiv, Ukraine

The transition to a green economy transforms the logic of competitive strategy formation. Environmental regulation, technological shifts, climate risks, and changing stakeholder expectations create a dynamic environment in which traditional cost- and differentiation-based strategies are insufficient for ensuring long-term competitiveness. Firms must integrate environmental responsibility into their core strategic architecture rather than treat sustainability as a peripheral activity. Despite extensive research on sustainability and green management, there remains no unified conceptual framework that systematically connects environmental management practices, green competitiveness, dynamic capabilities, and strategic positioning under environmental volatility. This gap limits the understanding of how firms convert ecological constraints into sustainable competitive advantage.

The aim is to develop a conceptual framework for competitive strategy formation in the green economy under a dynamic environment. The objectives include identifying the structural components of green competitiveness, determining the strategic role of corporate environmental management, clarifying the function of green dynamic capabilities in conditions of regulatory and market instability, and systematizing the mechanisms through which sustainability-oriented strategies generate long-term competitive advantage.

The research is based on conceptual synthesis and structural analysis of contemporary theoretical and empirical approaches to green competitiveness and sustainable strategic management. Logical modeling is applied to construct an integrated framework connecting environmental management activities, dynamic capabilities, innovation processes, and competitive outcomes. Comparative interpretation is used to analyze how firms adapt strategic configurations in response to environmental volatility and regulatory transformation.

Competitive strategy formation in the green economy should be interpreted as an integrated process combining environmental management, green competitiveness, and dynamic capability development under conditions of environmental volatility. At the foundational level, corporate environmental management activities create structural

preconditions for sustainable competitive advantage. When environmental governance, resource efficiency, stakeholder engagement, and eco-oriented policies are embedded into core strategic processes rather than treated as compliance mechanisms, they contribute to differentiation, reputational capital, and long-term cost optimization [1].

The concept of green competitiveness expands the traditional understanding of competitive positioning by incorporating ecological performance, innovation capacity, and sustainable value creation. Competitiveness in a dynamic environment depends on a firm's ability to internalize sustainability principles within strategic planning, anticipate environmental shifts, and align market positioning with evolving stakeholder expectations [2]. Thus, green competitiveness becomes a systemic attribute linking environmental responsibility with strategic flexibility.

A decisive mechanism enabling strategy formation under dynamic conditions is the development of green dynamic capabilities. These capabilities allow firms to sense regulatory and market changes, seize sustainability-oriented opportunities, and reconfigure resources accordingly. Environmental regulation, rather than acting solely as a constraint, may stimulate innovation and strategic renewal when firms possess sufficient adaptive capacity [3]. Through this mechanism, regulatory pressure is transformed into innovation-driven competitive repositioning.

The interaction between dynamic capabilities and green innovation further strengthens sustainable competitive advantage. Eco-innovative products, cleaner technologies, and environmentally responsible business models enhance differentiation while improving operational efficiency. Sustainability performance is reinforced when innovation processes are systematically integrated into strategic architecture and supported by organizational learning mechanisms [4]. Consequently, competitive advantage in the green economy emerges as a dynamic outcome of continuous capability renewal and strategic adaptation.

Within the proposed framework, competitive strategy formation encompasses three interconnected dimensions: strategic environmental integration, dynamic capability development, and sustainable value creation. Their coherence determines the resilience and stability of competitive positioning in a dynamic environment.

Competitive strategy formation in the green economy requires the integration of environmental management practices, green competitiveness principles, and dynamic capability development within a unified strategic architecture. Sustainable competitive advantage arises when firms transform environmental constraints into innovation-driven opportunities and institutionalize adaptive mechanisms capable of responding to environmental volatility. The proposed conceptual framework contributes to economic theory by systematizing the determinants of green competitiveness and by clarifying the structural conditions under which sustainability becomes a strategic asset rather than a regulatory obligation.

References

1. Amoako G. K. A conceptual framework: Corporate environmental management activities and sustainable competitive advantage. *Management of*

Environmental Quality: An International Journal. 2020. Vol. 31 (2). P. 331–347. DOI: https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2019-0187

2. Chygryn O., Rosokhata A., Rybina O., Stoyanets N. Green competitiveness: the evolution of concept formation. E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 234. 00004. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400004

3. Chen C. Development of green business strategies through green dynamic capabilities and environmental regulation: Empirical evidence from the construction sector. *Journal of Cleaner Production.* 2024. Vol. 438. 140826. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140826

4. Asiedu E., Alhassan S., Majeed M., Malcalm E. Green dynamic capability and sustainability performance: the roles of green innovation and green sustainability of manufacturing firms. *Discover Sustainability*. 2025. Vol. 6. 961. DOI: https://doi.org/10.1007/s43621-025-01445-w

ПРОГНОЗНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ФІНАНСОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТОВАРНОГО РИНКУ

Лісовська Валентина Петрівна,
кандидат фізико – математичних наук, доцент, професор кафедри вищої математики Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

Кудик Тетяна Олексіївна,
кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри корпоративних фінансів і контролінгу Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

В роботі реалізовано прикладне фінансово-економічне моделювання динамічних процесів ринку, які розвиваються в часі. Особливу увагу приділено ринковим системам, формалізація яких здійснюється за допомогою математичного апарату лінійних різницевих рівнянь першого порядку та їх систем. Розглянуто деякі види моделей, що описуються за допомогою різницевих рівнянь, для яких проаналізовано властивості загальних розв'язків [2]. Особлива увага приділяється застосуванню різницевих рівнянь першого порядку до розв'язання соціально-економічних моделей. Цікавими є як простіші динамічні моделі ринку, а також павутино-подібні моделі ринку(це динамічні моделі ринку) деякого товару. Вони описують ринкове регулювання ціни [1], тощо, при цьому важливим є врахування часового запізнення, оскільки зміна ціни на даний момент зможе вплинути на кількість товару на ринку протягом певного часу, не одночасно зі зміною ціни. Це є запізнення у часі стосовно виробництва кількості товарів залежно від зміни ціни товару. Потрібно враховувати реакцію виробників на зміни цін на ринку, бо їхня реакція не відбувається миттєво. Таким чином, вдається створити правдоподібніші моделі ринкових процесів з урахуванням такого запізнення. Названі моделі описуються за допомогою різницевих рівнянь та систем різницевих рівнянь(в залежності від моделі) [3]. Авторами скомпоновано такі моделі та подано методи розв'язання різницевих рівнянь та систем різницевих рівнянь. Павутино-подібна модель є модифікацією простішої моделі, у якій ціна на ринку встановлюється продавцями. У простішій динамічній моделі ринку продавці визначають пропозицію товару в поточному періоді t на підставі цін, які було встановлено в попередньому періоді $(t-1)$. Можна інтерпретувати це так, що виробники визначають в період $(t-1)$ об'єм пропозиції наступного періоду, припускаючи при цьому, що ціна періоду $(t-1)$ збережеться і в період t . А можна вважати, що виробникам необхідний запас часу, щоб перейти на новий рівень випуску продукції після реагування на зміни рівня ринкової ціни. В усякому разі, зміна

ціни у часі відбувається таким чином, щоб ринок був збалансованим у кожному періоді, тобто поточний попит Q_t дорівнював би поточній пропозиції S_t: $Q_t = S_t$, тобто

$$Q(P_t) = S(P_{t-1}) \quad (1)$$

з відомим початковим значенням ціни P_0 [4].. Це припущення означає, що ціна даного товару здатна врівноважити попит з пропозицією у будь-який період.

Припустимо, у павутинній моделі, функції попиту й пропозиції є лінійними:

$$Q(P) = c - d \cdot P, \qquad S(P) = a + b \cdot P \quad (2)$$

і параметри a, b, c, d такі, що $b > 0$, оскільки функція пропозиції $S(P)$ зростаюча; $d > 0$, бо функція попиту спадна; $c > a > 0$, тобто $Q(0) > S(0)$ − вважаємо, що за нульової ціни попит перевищує пропозицію. Згідно (2) та умов рівноваги (1),маємо систему рівнянь:

$$\begin{cases} Q(P_t) = c - d \cdot P_t, \\ S(P_{t-1}) = a + b \cdot P_{t-1}, \\ c - d \cdot P_t = a + b \cdot P_{t-1}, \end{cases}$$

яка називається *павутинною моделлю ринку*. Її розв'язок P_t:

$$P_t = \frac{c-a}{d} - \frac{b}{d} P_{t-1}.$$

Знаходимо послідовно$P_1, P_2, P_3, \ldots,$ та дістанемо рекурентне співвідношення

$$P_t = \frac{c-a}{b+d}\left(1 - \left(-\frac{b}{d}\right)^t\right) + (-1)^t \left(\frac{b}{d}\right)^t P_0,$$

яке визначає траєкторію зміни ціни в «павутинній моделі».

Поряд з простішою динамічною моделлю розглядаємо модифікацію її, а саме павутино-подібну модель ринку з навчанням, у якій ціна на ринку встановлюється продавцями:

$$S_{t+1} = \alpha S_t + (1-\alpha) Q_t, \quad (3)$$

де S_t −обсяг пропозиції , а Q_t −обсяг попиту у момент часу t, α −параметр, який характеризує стратегію продавців, причому $0 < \alpha < 1$. Продавці намагаються адаптуватися до коливань ціни, при цьому ринкова динаміка «навчає» суб'єктів формувати точніші очікування. Відповідно, введення параметру навчання α суттєво підвищує прогнозний потенціал моделі, дозволяючи точніше передбачати обсяги пропозиції на основі ретроспективних даних. Якщо функції пропозиції та попиту лінійні, тобто: $S_t = c + dP_t$, $Q_t = a - bP_t$, то в цьому випадку прийдемо до рівняння [3]:

$$P_{t+1} = AP_t + B, \quad \text{де} \qquad A = \frac{1}{d}\big(\alpha d - b(1-\alpha)\big),\ B = \frac{1}{d}(a-c)(1-\alpha).$$

Спочатку, як і у випадку «павутинної» моделі, знайшовши рівноважну ціну, дістаємо формулу для ціни P_t у будь-який момент часу t:

$P_t = B\frac{1-A^{t-1}}{1-A} + (A)^t P_0$, або $P_t = \frac{a-c}{b+d}(1 - A^{t-1}) + (A)^t P_0$. Цей розв'язок є асимптотично стійким [5] за умови $|A| < 1$, тобто $\frac{b-d}{b+d} < \alpha < 1$. Для стабільності економічної системи критично важливими є умови асимптотичної стійкості знайдених розв'язків, адже за їх порушення ринок втрачає здатність до

самовідновлення. Проведений аналіз стійкості визначає прогнозний потенціал досліджуваних систем: аналітики отримують змогу прогнозувати настання структурних криз чи затяжних цінових коливань на ринку та вчасно впроваджувати заходи регулювання. Названі моделі застосовуються на ринку нерухомості, при довготривалому будівництві, коли ціни на початку будівництва можуть значно відрізнятися від цін по завершенню його. Для стабілізації ринку потрібно врахувати не лише поточні ціни, а й параметри очікувань виробників.

Досліджуємо також випадок, коли початкова точка не збігається з рівноважною та вивчаємо тенденцію цін і обсягів виробництва в цьому випадку. Окрім того, розглядаємо також іншу динамічну взаємодію попиту та пропозиції [1], при якій попит в даний момент часу дорівнює сумарній пропозиції від усіх минулих часових кроків.

Отже, поєднання апарату різницевих рівнянь із урахуванням часових лагів та ефекту навчання створює гнучкий базис для фінансового моделювання реальних економічних процесів, а математично обґрунтовані критерії стійкості забезпечують високий прогнозний потенціал розроблених моделей для практичного застосування на нестабільних товарних ринках.

Список літератури

1. Грисенко М.В. (2007). *Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі*: навч. посібник. Київ: Либідь, 2007.-720 с.

2. Зінькевич Т.О., Лісовська В.П., Мельник О.О. (2015). Логістичні моделі в задачах економічної динаміки. *Ринок цінних паперів України.* 9-10, с.127-134.

3. Лісовська В.П., Зінькевич Т.О. (2021). *Динамічні системи в економіці:* монографія. Київ, КНЕУ, 2021.-240 с.

4. Лісовська В.П., Кудик Т.О., Васильєва Д.О. (2021). Моделювання лінійними різницевими рівняннями першого порядку. *Науковий вісник УжНУ. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство.* 37, с. 55-60.

5. Перестюк М.О., Капустян О.В., Фекета П.В., Касімова Н.В. Асимптотичні властивості розв'язків диференціальних рівнянь. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. -138 с.

ENHANCING ENGLISH LANGUAGE COMPETENCE (ESP) OF PSYCHOLOGY STUDENTS THROUGH PROJECT WORK

Kryvko Maryna
Doctor of Philosophy in Education, Pedagogical Science
Associate Professor, Department of Foreign Languages for Professional Purposes,
Faculty of Foreign Languages of V.N. Karazin Kharkiv National University

Project-based learning (PBL) is considered one of the most effective student-centered approaches in higher education because it combines language acquisition with practical and professional activities [1]. It helps students develop communication, collaboration, and critical thinking skills necessary for modern professional environments [2].

In English for Specific Purposes (ESP) classes, project work allows psychology students to use English as a practical tool for professional communication rather than only as an academic subject [3].

Collaborative learning, with its potential benefits of promoting higher-order thinking, communication, and leadership skills, has been advocated in almost all levels of education. In project-based learning (PBL) tasks, students need to go through a series of processes such as finding problems, collecting and analyzing data, communicating with each other, reflecting, etc., which can lead to deep learning and better learning effects on the one hand, and contribute to developing critical thinking, communication skills, teamwork spirit, problem solving and other critical skills on the other hand [12]. Therefore, project-based collaborative learning (PBCL) is increasingly used as an innovative educational approach in a large variety of courses in higher education [13]. Introducing PBCL into college academic English classrooms has also been found to not only positively influence the language skills and academic development of English learners, but also promote students' higher-order thinking skills and academic identity construction, stimulate students' independent learning, and cultivate students' communication skills and team spirit [12, 14].

Through projects, students analyze psychological theories, discuss mental health issues, prepare case studies, and present research findings in English [4, 14].

Project-based learning increases students' motivation and engagement because educational tasks are connected with real-life and future professional situations [1].

Psychology students may work on topics such as cognitive behavioral therapy, emotional intelligence, stress management, interpersonal communication, counseling strategies, or psychological support in crisis situations.

Researchers emphasize that project activities contribute to the development of higher-order thinking skills, self-regulation, teamwork, and learner autonomy [6]. These competencies are especially important for future psychologists whose

professional success depends on communication, empathy, reflection, and analytical thinking.

Another important advantage of project-based learning is the formation of soft skills. Students learn how to cooperate in teams, solve problems, organize information, and present ideas publicly in English [2,14]. Such activities prepare psychology students for participation in international academic communities and professional mobility.

Modern studies also demonstrate that collaborative project-based learning in academic English classrooms positively influences emotional regulation, communication, and academic identity construction [4, 14]. This is particularly valuable for psychology students because emotional awareness and interpersonal interaction are central elements of their future profession.

Thus, project-based learning in teaching English to psychology students promotes both linguistic and professional competence and corresponds to the competence-based approach in contemporary higher education [5,7, 11,14].

Summarising the above-mentioned, we conclude that in modern higher education, project-based learning is considered an effective approach to developing students' communicative and professional skills in English. For psychology students, project work promotes critical thinking, collaboration, learner autonomy, and the practical use of language in professional contexts [14].

References

1.Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, L. R., Rikers, R. M. J. P., & Loyens, S. M. M. (2024). The Effects of Problem-Based, Project-Based, and Case-Based Learning on Students' Motivation: A Meta-Analysis. Educational Psychology Review. URL: https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3

2. Crespí, P., García-Ramos, J.M. & Queiruga-Dios, M. Project-Based Learning (PBL) and Its Impact on the Development of Interpersonal Competences in Higher Education. *J. New Approaches Educ. Res.* 11, 259–276 (2022). URL: https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.993

3.Huang, L., Wang, R., & Han, J. (2024). Regulation of Emotions in Project-Based Collaborative Learning: An Empirical Study in Academic English Classrooms. Frontiers in Psychology. URL: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1368196

4.Guo, P., Saab, N., Post, L., & Admiraal, W. (2020). A Review of Project-Based Learning in Higher Education: Student Outcomes and Measures. International Journal of Educational Research. URL: https://share.google/PdyBpIGReGBeEjdYQ

5.Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A Study of the Impact of Project-Based Learning on Student Learning Effects: A Meta-Analysis Study. Frontiers in Psychology. URL: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728

6.Chang, Y., Choi, J., & Şen-Akbulut, M. (2024). Undergraduate Students' Engagement in Project-Based Learning with an Authentic Context. Education Sciences. URL: https://doi.org/10.3390/educsci14020168

7.Wijnia, L., Loyens, S. M. M., & Rikers, R. M. J. P. (2019). The problem-based learning process: An over-
view of different models. In M. Moallem, W. Hung, & N. Dabbagh (Eds.), The Wiley handbook of
problem-based learning (pp. 273–295). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119173243.ch12
8.Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Retrieved April 6, 2016 from
https://www.bie.org/files/researchreviewPBL.pdf
9.Simons, K. D., & Klein, J. D. (2007). The impact of scaffolding and student achievement levels in a
problem-based learning environment. Instructional Science, 35(1), 41–72. https://doi.org/10.1007/
s11251-006-9002-5
10.Poikela, E., & Poikela, S. (2006). Problem-based curricula: Theory, development and design. In E.
Poikela & A. R. Nummenmaa (Eds.), Understanding problem-based learning (pp. 71–90). Univer-
sity of Tampere
11.Mykyten, K., Pearson, A., Paul, S., & Mykyten, P. P. (2008). The use of problem-based learning to
enhance MIS education. Decision Sciences Journal of Innovative Education, 6(1), 89–113. https://
doi.org/10.1111/j.1540-4609.2007.00160.x
12.KimD.LimC. (2018). Promoting socially shared metacognitive regulation in collaborative project-based learning: a framework for the Design of Structured Guidance. *Teach. High. Educ.*23, 194–211. doi: 10.1080/13562517.2017.1379484
13.LinJ.-W. (2018). Effects of an online team project-based learning environment with group awareness and peer evaluation on socially shared regulation of learning and self-regulated learning. Behav. Inform. Technol.37, 445–461. doi: 10.1080/0144929X.2018.1451558
14. Thomas, J. W. A Review of Research on Project-Based Learning. Autodesk Foundation, 2000. URL: Thomas_researchreview_PBL.pdf https://share.google/1zJRac4JOR1hbMalt

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПСИХОЛОГІЇ

Северинюк Т.О.
старший викладач
кафедри психології та соціальної роботи
Національного університету «Одеська політехніка»

У сучасних умовах розвитку суспільства зростає потреба у фахівцях з психології, які здатні не лише відтворювати знання, а й творчо мислити, генерувати нові ідеї та ефективно вирішувати професійні завдання в ситуації невизначеності. Сучасна вища освіта активно інтегрує технології штучного інтелекту (ШІ), що відкривають нові можливості для розвитку творчого потенціалу здобувачів вищої освіти. У підготовці майбутніх психологів важливо не лише формувати професійні знання, а й розвивати креативне мислення, здатність до інновацій та проєктної діяльності. Аналіз наукової літератури з проблеми використання технологій ШІ в навчальному процесі вищої школи [1, 2, 3, 4, 5, 6] свідчить, що українські науковці за результатами проведених соціологічних опитувань здобувачів вищої освіти, в достатній мірі оцінюють загрози та недоліки використання ШІ в освітньому процесі, але визначають, що запровадження ШІ в систему підготовки фахівців різних галузей сприяє індивідуалізації освітнього процесу; стимулюванню творчої активності; розвитку навичок генерації ідей та формуванню критичного мислення. Водночас, слід визначити, що українські дослідники досить вузько описують власний практичний досвід використання ШІ у роботі зі студентами [6, с. 99].

Мета статті – систематизувати практичні способи використання інструментів штучного інтелекту для розвитку креативності, критичного мислення та професійних компетентностей майбутніх психологів. Для досягнення мети використано методи аналізу наукової літератури, узагальнення педагогічного досвіду та систематизації практичних завдань.

У контексті освіти штучний інтелект розглядається як сукупність технологій, що імітують інтелектуальну діяльність людини та використовуються для аналізу інформації, генерації контенту та підтримки навчального процесу.

У навчанні психологів ШІ може виступати як інструмент моделювання професійних ситуацій; засіб створення авторських проєктів та помічник у дослідницькій діяльності.

Враховуючи програмні результати навчання здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності С4 – Психологія, такі як: ПРН3. Здійснювати пошук інформації з різних джерел, у т.ч. з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, для вирішення професійних завдань; ПРН8. Презентувати результати власних досліджень усно / письмово для

фахівців і нефахівців; ПРН12. Складати та реалізовувати програму психопрофілактичних та просвітницьких дій, заходів психологічної допомоги у формі лекцій, бесід, круглих столів, ігор, тренінгів, тощо, відповідно до вимог замовника, можливо навести наступні приклади завдань для студентів із використання ШІ:

Приклад 1. Генерація ідеї психопрофілактичної програми.

Мета завдання - розвиток креативності та навичок проєктування. Результат: коротка концепція авторської програми. Розвиває: дивергентне мислення, ініціативність.

Приклад 2. Аналіз психологічного кейсу.

Мета завдання - розвиток аналітичного та творчого мислення. Результат: письмовий аналіз кейсу. Розвиває: критичне мислення, гнучкість.

Приклад 3. Створення тренінгового заняття.

Мета завдання - формування навичок проєктування. Результат: авторський план тренінгу. Розвиває: креативність, професійне мислення.

Приклад 4. Рольова симуляція «психолог–клієнт».

Мета завдання – формування професійних навичок. Результат: творча міні-робота. Розвиває: емпатію.

Приклад 5. Креативне переосмислення проблеми.

Мета завдання - розвиток критичного мислення. Результат: аналітичний звіт. Розвиває: рефлексію, незалежність мислення.

Приклад 6. Розробка авторського проєкту з використанням ШІ.

Мета завдання - інтеграція знань. Результат: психологічний проєкт. Розвиває: самостійність, креативність.

Приклад 7. Критична оцінка відповіді ШІ .

Мета завдання - розвиток критичного мислення. Результат: аналітичний звіт. Розвиває: рефлексію, незалежність мислення.

Приклад 8. Створення психологічного контенту.

Мета завдання - розвиток творчості у професійній комунікації. Результат: авторський контент. Розвиває: креативність, комунікативні навички.

Приклад 9. Презентація власного дослідження.

Мета завдання – розвиток аналітичного мислення, творчості. Результат: візуалізації результатів власного дослідження. Розвиває: креативність.

Запропоновані завдання можуть бути використані під час викладання дисциплін «Теорії особистості», «Вікова психологія», «Проєктування в практичній діяльності психолога», «Психологічне консультування» та «Основи психологічного тренінгу» у студентів першого (бакалаврського) рівня спеціальності С4 - Психологія.

Наведемо приклад використання інструментів ШІ при викладанні дисципліни «Проєктування в практичній діяльності психолога» для здобувачів 3 курсу спеціальності С4 – Психологія.

Завдання: Генерація ідеї психопрофілактичної програми.

Інструкція для студентів:

1.Сформулюйте запит до ШІ: «Запропонуй 5 ідей психопрофілактичних програм для студентів».

2.Оберіть одну ідею.

3.Доповніть її власними творчими елементами: цільова аудиторія; мета; новизна.

Критерії оцінювання здобувачів: оригінальність ідеї; рівень доопрацювання; відповідність темі.

За результатами рефлексивного опитування 78% студентів відзначили підвищення зацікавленості у виконанні творчих завдань.

До переваг використання ШІ в навчальному процесі можна віднести швидкий доступ до інформації; стимулювання творчості; підвищення мотивації студентів; розвиток цифрових компетентностей; можливість експериментування.

Водночас слід враховувати можливі труднощі та обмеження щодо використання ШІ у процесі підготовки майбутніх фахівців з психології: потреба у формуванні навичок критичної перевірки інформації; ризик некритичного копіювання згенерованих матеріалів; необхідність дотримання принципів академічної доброчесності; етичні питання використання ШІ у роботі психолога. Специфіка роботи психологів зумовлює високу значущість цих викликів, адже діяльність фахівця базується на принципах етичної відповідальності та глибокому розумінні потреб клієнта.

Отже, використання інструментів штучного інтелекту в підготовці майбутніх психологів може сприяти розвитку творчого потенціалу, критичного мислення, навичок професійного проєктування та цифрових компетентностей. Ефективність застосування ШІ забезпечується педагогічним супроводом викладача, який визначає етичні межі використання технології, поєднує технологію ШІ з традиційними методами та спрямовує студентів на усвідомлену взаємодію з нею. Перспективним напрямом подальших досліджень є емпірична перевірка ефективності запропонованих завдань у формуванні професійних компетентностей майбутніх психологів.

Список літератури

1. Андрощук А. Г., Малюга О. С. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education and Linguistics*. Vol. 3, No. 2, 2024, pp. 27-35. https:// doi: 10.46299/j.isjel.20240302.04

2. Драч І. Використання штучного інтелекту у вищій освіті / Ірина Драч, Ольга Петроє, Олександра Бородієнко, Ірина Регейло, Олександр Базелюк, Наталія Базелюк, Олена Слободянюк. Міжнародний науковий журнал *«Університети і лідерство»*. 2023. № 15. С. 66-82. - URL: https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82

3. Гриценчук О. Використання штучного інтелекту в освіті: тенденції та перспективі в Україні та за кордоном. Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття». 2024. Вип. 10. С. 152-161.

4. Книш А. Готовність майбутніх психологів до використання технологій штучного інтелекту в консультативній діяльності. *Теорія і практика управління соціальними системами*. Інформаційні технології і засоби навчання в професійній підготовці майбутніх фахівців. 2025. № 4. С.138-153.

5. Столяр 2. Столярчук О. А., Пророк Н. В. Використання штучного інтелекту у професійному навчанні майбутніх психологів. *Психологічні студії*. 2024. № 2. С.114-120.

6. Бруяка А., Коваленко В., М. Мар'єнко М. Досвід впровадження штучного інтелекту в процес викладання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології навчання, управління та підтримки науково-освітніх досліджень». *Перспективи та Інновації Науки*, 2024. 4(38). С. 94-107. URL: https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-4(38)-94-107

ДО ПИТАННЯ МОВНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ

Сніца Тетяна Євгенівна
кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького

Назаренко Нікіта В'ячеславович
курсант 3-го курсу
факультет забезпечення оперативно-службової діяльності
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького

Взаємодія нашої держави з країнами-учасницями Організації Північноатлантичного договору (НАТО) у сучасних умовах глобальних безпекових викликів є стратегічним пріоритетом для зміцнення обороноздатності України. У рамках військового співробітництва з НАТО Збройні Сили України беруть участь у низці проектів, навчань та ініціатив, що ініціюються Альянсом. Курсанти Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (НАДПСУ) неодноразово брали участь у таких навчаннях. У результаті завершення подібних тренінгів майбутні офіцери-прикордонники опановують сучасні методики навчання, розвивають навички ведення загальновійськового бою, вчаться використовувати сучасні технології та адаптуватися до різних умов життя [1].

Одним із критеріїв відбору курсантів на подібні навчання є рівень володіння англійською мовою. Це є хорошою мотивацією та стимулом для курсантів приділяти значну увагу вивченню іноземних мов. Варто зауважити, що вивчення іноземної мови у вищому військовому навчальному закладі не є самоціллю – іноземна мова є засобом підвищення освітнього рівня, ерудиції в рамках майбутньої спеціальності. На заняттях з іноземної мови викладачі навчають курсантів професійному іншомовному спілкуванню, сприяють одержанню курсантами знань, розвитку умінь та формуванню навичок, які дають можливість майбутнім офіцерам-прикордонникам адекватно використовувати іноземну мову у професійній діяльності. Отже, завдання викладача полягає в тому, щоб підтримувати професійний інтерес курсантів через зміст, форми, способи пізнавальної діяльності курсантів, безпосередньо або опосередковано забезпечуючи їх професійно орієнтованою інформацією.

На кафедрі іноземних мов викладається цикл практичних дисциплін – «Практичний курс англійської мови», «Військовий переклад», «Основи послідовного перекладу» та інші. На заняттях викладачі кафедри

використовують різноманітні новітні технології, методи та форми навчання, що допомагає опановувати іноземну мову на високому професійному рівні.

Таким чином, основними чинниками, які стимулюють вивчення іноземної мови та сприяють її ефективному практичному застосуванню є – кар'єрне зростання, навчання та стажування закордоном, робота з представниками закордонних прикордонних відомств, участь у міжнародних конференціях та тренінгах, ділові закордонні поїздки, здатність здійснювати послідовний усний переклад під час робочих зустрічей та візитів.

Список літератури

1. British Military Advisory Training Team. Mission and training activities. URL: https://www.gov.uk/guidance/british-military-advisory-training-team-in-the-czech-republic (дата звернення: 06.04.2026)

ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙ ТА ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ У STEM-ОСВІТІ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ

Яценко Оксана Іванівна,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Чайка Микола Володимирович,
кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії

Яценко Олександр Сергійович,
асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

STEM-освіта є одним із пріоритетних напрямів модернізації освітніх систем в усьому світі, адже вона спрямована на формування в здобувачів освіти не лише предметних знань, а й ключових компетентностей XXI століття: критичного мислення, креативності, вміння працювати в команді, здатності застосовувати знання на практиці, розв'язувати складні проблеми та розвиток наукової грамотності. У Саме тому все більшого значення набуває необхідність практико-орієнтованого навчання та інтеграції теорії з експериментальною діяльністю.

Однак використання традиційних лабораторій в освітньому процесі стикається з низкою обмежень, таких як: висока вартістю обладнання та витратних матеріалів, ризики для здоров'я та безпеки учасників (особливо під час роботи з хімічними речовинами, електричними установками високої напруги, біологічними об'єктами), недостатня доступність в сільських школах та коледжах, а також значними часовими витратами на підготовку й проведення експериментів. Ці проблеми загострилися під час пандемії COVID-19 та в умовах воєнного стану в Україні, коли багато закладів освіти були змушені переїздити чи переходити на дистанційну або змішану форми навчання.

У цьому контексті комп'ютерні симуляції та віртуальні лабораторії дають можливість частково або повністю компенсувати зазначені вище обмеження. Вони дозволяють моделювати реальні фізичні, хімічні, біологічні та інженерні процеси в безпечному цифровому середовищі, забезпечувати візуалізацію явищ на мікро- та макрорівнях, проводити експерименти з будь-якою кількістю повторень та в зручний для здобувача час.

Симуляції в освіті являють собою моделі реальності, які відображають реальну ситуацію, надають користувачу контроль над процесом та опускають несуттєві змінні [1], тобто це комп'ютерні моделі реальних або гіпотетичних систем, процесів чи явищ, що дозволяють користувачеві взаємодіяти з ними, змінювати параметри та спостерігати наслідки. Віртуальні лабораторії є різновидом симуляцій, що орієнтовані на відтворення лабораторних

експериментів з використанням віртуальних приладів, реагентів, зразків та процедур. Вони можуть бути реалізовані у форматі 2D-інтерфейсів (веб-сторінки з інтерактивними елементами), 3D-середовищ або іммерсивних технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR). Симуляції ефективні для візуалізації абстрактних понять (електричні поля, молекулярна динаміка, статистичні розподіли), процесів, що відбуваються занадто швидко або повільно, а також небезпечних або дорогих експериментів.

Сучасна наукова література містить переконливі докази ефективності використання симуляцій та віртуальних лабораторій в освітньому процесі. Мета-аналіз проведений науковцями Li та Liang, виявив значний позитивний вплив віртуальних лабораторій на результати навчання. Найбільший вплив зафіксовано на мотивацію та залученість. За результатами проведеного огляду автори зробили висновок, що віртуальні лабораторії не можуть повністю замінити реальні практичні заняття але є ефективним допоміжним інструментом, особливо коли інтегровані з реальними лабораторними роботами [2].

У дослідження Л. Р. Шехтер та ін. [3] показало, що впровадження віртуальної лабораторії Labster у курси біології у вищої освіти призвело до покращення результатів тестів, зменшення на 34% частки студентів, які не склали курс або отримали низькі оцінки, а також до значного зростання ймовірності вибору студентами подальшої STEM-кар'єри та додаткових STEM-курсів, коли віртуальні лабораторії використовувалися перед реальними практикумами. Студенти відзначали зростання впевненості та почуття приналежності до наукової спільноти.

Дослідження проведене Д. Фадда та ін. [4] показало, що використання віртуальних та дистанційних лабораторій у старших класах забезпечує результати навчання, порівнянні з традиційними, а в деяких випадках – кращі, особливо коли віртуальні лабораторії інтегровані в традиційну освітню практику (наприклад, використовуються як підготовка до проведення реальних експериментів) та в поєднанні з належним рівнем зворотного зв'язку з вчителем, а ефект є найбільш вираженим при засвоєння змістовних знань.

В Україні також накопичується позитивний досвід впровадження віртуальних лабораторій та симуляцій в освітній процес. Дослідження проведене в Луцькому національному технічному університеті щодо використання Labster у для вивчення хімії засвідчило підвищення зацікавленості здобувачів, персоніфікацію навчання, зростання впевненості під час виконання лабораторних робіт, покращення знань та підвищення рівня цифрових навичок студентів [5].

Дослідження А. С. Дрокіної демонструє успішне застосування цифрових інструментів і віртуальних лабораторій у початковій школі та акцентує увагу на тому, що «використання віртуальних лабораторій та симуляторів в освітньому процесі початкової школи дозволяє учням безпечно «зануритися» у наукове дослідження без жодних ризиків для їхнього здоров'я…» [6].

Аналіз наукових праць дозволяє виділити ряд переваг, що надають симуляції та віртуальні лабораторії. Головними, на нашу думку, є безпека та доступність. У віртуальному середовищі можна проводити експерименти з токсичними речовинами, високими температурами, радіоактивними матеріалами або генетично модифікованими організмами без будь-якого ризику для здобувачів та викладачів. Це особливо актуально для закладів освіти з обмеженим бюджетом або в умовах, коли реальне обладнання пошкоджене чи недоступне.

Не менш важливою є і можливість повторення експерименту необмежену кількість разів, зміна параметрів у широкому діапазоні та спостереження за результатами в реальному часі. Це сприяє формуванню наукового мислення: вчить висувати гіпотези, планувати «експеримент», аналізувати його результати та робити висновки. Результати досліджень засвідчують, що студенти, які використовували віртуальні лабораторії як pre-lab підготовку перед реальними практикумами, демонстрували кращу готовність, припускалися меншої кількості помилок та показували вищий рівень розуміння процедур [4].

Ще одна перевага – можливість візуалізації. Симуляції дозволяють «побачити» невидиме: рух електронів, зіткнення молекул, поширення електромагнітних хвиль, еволюцію популяцій у екосистемі тощо. Це значно полегшує розуміння абстрактних понять, що традиційно викликають труднощі в учнів (електрика, термодинаміка, генетика, квантова механіка) [7]. Крім того, технологія забезпечує інклюзію: студенти та учні з обмеженими можливостями пересування або сенсорними порушеннями можуть повноцінно брати участь у «лабораторній» роботі [8].

Не менш важливою є можливість міждисциплінарної інтеграції. Віртуальні лабораторії та симуляції дозволяють поєднувати знання з хімії, біології, анатомії, фізіології та цифрових технологій в єдину систему, сприяючи формуванню цілісного природничо-наукового світогляду та розвитку системного мислення, необхідного для успішної професійної діяльності в майбутньому [9]

Ще однією перевагою є те, що віртуальні лабораторії дешевші ніж обладнання для реальних лабораторій, не потребують витратних матеріалів та обслуговування.

Аналіз показує, що попри значні переваги, впровадження симуляцій та віртуальних лабораторій, як і цифрових технологій загалом, стикається з низкою викликів:

1. Не всі заклади освіти в Україні мають достатню кількість комп’ютерів, стабільний інтернет та технічну підтримку. Це особливо актуально для сільських шкіл та регіонів, що постраждали від воєнних дій.

2. Недостатня цифрова компетентність вчителів. Частина педагогів потребує цілеспрямованої методичної підготовки щодо добору, інтеграції та оцінювання навчання з використанням симуляцій.

3. Віртуальні лабораторії добре розвивають когнітивні здібності та процедурні знання, але не можуть замінити досвід роботи з реальним обладнанням, розвиток дрібної моторики та навички роботи в реальній

лабораторній команді. Тому оптимальною є модель, що поєднує «віртуальне» та «реальне» навчання [2, 4].

4. Не всі доступні симуляції адаптовані до української навчальної програми та мають україномовний інтерфейс.

5. Комерційні платформи потребують фінансових витрат після закінчення пілотних проєктів, а безкоштовні альтернативи мають недостатній рівень методичної підтримки.

На основі проведеного аналізу можна сформулювати такі рекомендації щодо впровадження симуляцій та віртуальних лабораторій в освітній процес:

1. Інтегрувати симуляції та віртуальні лабораторії в освітні стандарти та типові навчальні програми з STEM-дисциплін на рівні НУШ та вищої освіти як обов'язковий компонент практичної підготовки в комбінації з реальними лабораторними роботами.

2. Надавати пріоритет безкоштовним та відкритим ресурсам для забезпечення рівного доступу, одночасно розвиваючи державно-приватне партнерство для доступу до високоякісних комерційних платформ.

3. Організувати систему підвищення кваліфікації вчителів та викладачів STEM-дисциплін з питань цифрової дидактики, добору та інтеграції симуляцій (включно з методикою «віртуальне як pre-lab»).

4. Розвивати створення або адаптацію українських симуляцій та віртуальних лабораторій, що відповідають національним навчальним програмам та культурному контексту.

6. Забезпечити технічну інфраструктуру (комп'ютерні класи, інтернет, технічну підтримку) та механізми подолання цифрового розриву, особливо в постраждалих від війни регіонах.

Симуляції та віртуальні лабораторії є ефективним та перспективним інструментом STEM-освіти, що підтверджується результатами численних емпіричних досліджень. Вони забезпечують значний позитивний вплив на академічну успішність, мотивацію та залученість здобувачів освіти, дозволяють проводити безпечні, доступні та повторювані експерименти, візуалізувати складні процеси та знижувати бар'єри доступу до якісної практичної підготовки.

В умовах України технологія має особливе значення для забезпечення безперервності освіти, інклюзії та подолання наслідків воєнного стану. Максимальна ефективність досягається при комбінованому підході, коли віртуальні лабораторії використовуються як підготовка та доповнення до реальних практикумів, у поєднанні з якісним педагогічним дизайном та зворотним зв'язком викладача. Симуляції та віртуальні лабораторії не замінять повністю реальні лабораторії, але можуть стати потужним каталізатором якісних змін у STEM-освіті України.

Список літератури

1. Gredler M. E. Games and simulations and their relationships to learning. *Handbook of research on educational communications and technology / ed. by D. H. Jonassen.* 2004. P. 571–581.

2. Li J., Liang W. Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis. *PLOS ONE*. 2024. Vol. 19, no. 12. 23 p. URL: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269 (date of access: 24.06.2026)

3. Schechter R. L., Chase P. A., Shivaram A. Virtual Lab Implementation Model Predicts STEM Future Plans: Insights from Contemporary Science Courses in Higher Education, Updated November 2023. LXD RESEARCH Labster, 2023. 15 p.

4. Fadda D., Salis C., Vivanet G. About the Efficacy of Virtual and Remote Laboratories in STEM Education in Secondary School: A Second-Order Systematic Review. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*. 2022. No. 26. URL: https://doi.org/10.7358/ecps-2022-026-fadd (date of access: 24.06.2026).

5. Використання віртуальної лабораторії Labster для вивчення хімії в технічному університеті / О. Гулай та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 102, № 4. С. 95–107. URL: https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5737 (дата звернення: 24.06.2026).

6. Дрокіна А. С. Використання цифрових технологій для реалізації STEM-освіти в професійній діяльності майбутнього учителя початкової школи. *Педагогічна академія: наукові записки. 2024*. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.14585460 (дата звернення: 24.06.2026).

7. Banda H. J., Nzabahimana J. The Impact of Physics Education Technology (PhET) Interactive Simulation-Based Learning on Motivation and Academic Achievement Among Malawian Physics Students. *Journal of Science Education and Technology*. 2022. Vol. 32, P. 127–141. URL: https://doi.org/10.1007/s10956-022-10010-3 (date of access: 24.06.2026).

8. Reeves S. M., Crippen K. J. Virtual Laboratories in Undergraduate Science and Engineering Courses: a Systematic Review, 2009–2019. *Journal of Science Education and Technology*. 2020. URL: https://doi.org/10.1007/s10956-020-09866-0 (date of access: 25.06.2026).

9. Використання 3D-візуалізації та віртуального експерименту у підготовці фахівців природничого профілю / М. В. Чайка та ін. *4 Міжнародна науково-практична конференція «Innovative Approaches in Modern Science and Technology»*. Лісабон, Португалія, 2026. С. 276–279. URL: https://doi.org/10.70286/isu-24.06.2026 (дата звернення: 25.06.2026).

WATER RESOURCES OF THE INTERRIVER AREA OF THE DNISTER AND DANUBE

Miedviediev Oleg,
Candidate of Geological Sciences,
Head of the Department of the Basin
Management of River Water Resources
of the Black Sea and Lower Danube Regions,
Odessa, Ukraine

Miedviedieva Olga,
PhD, j.r.a.
State Institution "Scientific and Engineering
Center for Radiohydrogeoecological
Polygonal Research of the
National Academy of Sciences of Ukraine»
Kyiv, Ukraine

Annotation. The southwestern part of the Odessa region, located in the interfluves of the Dniester and Danube, is rich in various water resources, which are represented by rivers, limans-lakes, lakes, reservoirs, ponds, and belong to two basins: water bodies of the lower Danube and rivers of the Black Sea region. The main goal is to summarize existing materials on the availability and current state of water resources in a given territory, taking into account materials from many years of observations. This work was carried out by studying archival materials from various organizations, analyzing available publications, conducting our own field research, and processing and analyzing laboratory studies of the hydro chemical state of waters.

Key words: rivers, limans-lakes, lakes, reservoirs, ponds.

Rivers. In general, the river network is moderately developed and its density on average in the Danube-Dniester interfluves is 0.25-0.30 km/km^2[1]. The number of rivers with a length of more than 10 km, and according to the gradation of the Water Code of Ukraine by the area of the watershed, is 46; two of them are medium (Kogilnyk and Yalpukh) and 44 are small [2,3]. The main small rivers are Chaga, Sarata, Khadzhider, Alkaliya, Kirghiz-Kitai, Aliaga, Nerushay, Drakulia, Velikiy and Malyi Katlabug, Tashbunar, Karasulak, Yenika. The regime of small rivers is determined by local physical and geographical conditions. The sources of these rivers are located on the southern outskirts of the South Moldavian Upland. All of them have a small length of basins elongated in the meridional direction. The depth of the valleys varies from 20 to 40 m, the slopes are mainly cut by a network of beams and ravines, the channels are silted and poorly expressed. The channels of many rivers during 1965-1990 were straightened, and partially deepened, almost completely, which led to further

degradation of the rivers, drainage of floodplains and changes in the average annual dynamics of levels. Small rivers are all, without exception, low-water. By the nature of the water regime, they are characterized by a short-term spring flood, which mainly occurs in late February - early March. On some rivers, there is no spring flood. It usually occurs in one crest, the subsequent decrease in levels is quite intense and ends in late March - early April. At the same time, water sometimes enters the floodplain only in its lower parts and when it is available. After the flood, which is not observed every year, a low summer-autumn low tide occurs, and then a winter low tide. During the low tides, small and partly medium, rivers often dry up and freeze over. Almost every year at different times, more often in May - July, small rain floods are observed. Most of the annual runoff (up to 80% and more) falls on the spring period. The share of autumn runoff varies within 10-20%. Runoff in the summer period does not exceed 10% of the annual [1]. The total mineralization and chemical composition of river waters fluctuates within significant limits and depends on the season of the year and the weather and climatic features of each year [4]. In terms of mineralization, the waters are mostly highly brackish. In chemical composition, sulfate and chloride ions predominate among anions, and sodium ions predominate among cations. The low water flow of rivers and the lack of a constant water flow due to drying out and freezing, together with the relatively unsatisfactory chemical composition, do not allow the water to be used for domestic and drinking purposes.

The Danube River flows along the southern part of the region for 144 km. Its level gradient varies from 0.001 to 0.08 m/km. Three phases are clearly distinguished in the water regime: spring flood, summer and autumn floods, winter low tide. The spring flood begins in February-April and continues in the lower part until June. The uneven melting of snow and precipitation in the river basin causes sharp fluctuations in water levels. The average annual flow is 6730 m^3/s with a maximum of 20000 m^3/s [1]. The waters of the Danube River are used for irrigation and drinking water supply of the cities of Kiliya and Vylkove, as well as for drinking water supply of a number of settlements through the Kiliya Group Water Supply. The total mineralization varies in a small range - from 0.26 to 0.52 g/dm^3.According to the chemical composition of the water, it belongs to the sulfate-hydro carbonate sodium-calcium type.

Limans-lakes. Some of the region's rivers open into limans-lakes (limans) that were formed in the post-Karanagat period as a result of the intrusion of the sea into the river valleys and their subsequent complete or partial separation from the sea by embankments. The largest of them are: Budaksky liman ($S=32km^2$), Tuzlivskaya group of limans-lakes - Shagany ($S=70km^2$), Alibey ($S=72km^2$), Burnas ($S=26km^2$) and include nine smaller reservoirs, Sasyk ($S=215km^2$), which was dammed in 1978 with the aim of creating a reservoir of Danube water for irrigation of the Danube-Dniester irrigation system. Within these reservoirs, specific conditions have developed for the formation of a hydro chemical regime, one of the distinctive features of which is the presence of water exchange and, accordingly, salt exchange with the sea, with the exception of Sasyk. In conditions of insignificant river flows that open into estuaries, a significant area of the water surface at a small depth undergoes evaporative

concentration of salts and the formation of their high content, leading to the formation of brines in some water bodies and the precipitation of salts [5]. The chemical composition of the water of most limans-lakes is of the chloride-sodium type. In the bottoms of limans-lakes and the adjacent strip of land, the highly mineralized waters of these reservoirs come into contact with groundwater, resulting in the formation of hydro chemical anomalies [6,7].

Danube lakes. Another significant category of water bodies that determines the water resources of this territory are the lakes of the Danube group - Cahul, Yalpug, Kugurlui, Katlabuh, Safiani, Kitai and others. They were formed in the mouths of rivers as a result of the sea's intrusion into the once large bay, which was on the site of the modern Danube delta, and were later separated by barrages. In the second half of the 20th century, canals were dug in the embankments, through which communication with the lakes and replenishment of the Danube with water is carried out during the flood period. Almost all lakes are used comprehensively (irrigation, fish farming and partly for recreation). Lake Yalpug is one of the main sources of drinking water supply for the population of the city of Bolgrad. According to the chemical composition of the water, depending on the period and year, they have a variegated anionic and cationic composition with a significant dominance of sulfate ion and sodium ion. According to the anionic composition, the waters are chloride-sulfate, chloride-hydro carbonate-sulfate, sulfate, hydro carbonate-sulfate, hydro carbonate-chloride-sulfate, hydro carbonate-sulfate-chloride. By cation: magnesium-sodium, magnesium-calcium-sodium, calcium-sodium, calcium-magnesium-sodium. According to the classification of O.O. Alyokin, they belong to the class of sulfate waters of the sodium group of type II (waters of moderate mineralization). The mineralization index in each reservoir varies on average within the following ranges: Lake Yalpug - from 0.98 to 1.41 g/dm^3, Lake Katlabukh - from 1.09 to 2.29 g/dm^3, Lake Kitay - from 1.76 to 4.18 g/dm^3, Lake Cahul - 0.42 to 0.60 g/dm^3 [8-10].

Reservoirs. Attention to the availability and use of reservoirs was focused after World War II due to the arid climate of the area and the development of irrigation prospects [11]. Therefore, after 1947, exploration and construction of reservoirs began. But there is currently a relative inconsistency with the calculation of these water bodies, namely because in some sources and documents the lakes mentioned above (Yalpug, Katlabukh, Kitay, Cahul, Safyany and others) are called reservoirs, although according to Article 1 of the Water Code of Ukraine they are not such [3]. In total, with these remarks, there are 25 reservoirs in the interfluves of the Danube and Dniester. Some of them (13 pcs.) were used for irrigation of state systems until the beginning of the 20th century. Currently, only 5 of them are partially used, the rest are not used and are without water or with water unsuitable for irrigation. The waters of the Koziyske-Nerushayske-Dmytrivske-Kagachske-Vynohradivske reservoir tract, depending on the distance from the Danube River and the year, are sulfate, sulfate-hydro carbonate, hydro carbonate-sulfate, chloride-sulfate, chloride-hydro carbonate, sodium-magnesium-calcium, magnesium-calcium-sodium, calcium-magnesium-sodium, sodium-calcium, magnesium-calcium, calcium-sodium, sodium-magnesium. The total

mineralization varies within 0.26-11.40 g/dm^3, the waters are mainly fresh and slightly brackish, less often strongly brackish and salty.

For a long time and at the present time, the Kagachske and Vynogradivske reservoirs have not been used for irrigation and are in a dry state. The waters of other reservoirs, together with those used for irrigation (Drakulivske, Kamensk, Banivske, Pokrovske), have a variegated anionic and cationic composition with a predominance of sulfate and sodium ions in the hydro chemical composition. The average mineralization index in these water bodies varies widely: from 1.26 to 16.41 g/dm^3, with maximum values from 4.38 to 80.60 g/dm^3 [12].

Ponds. Another category of water bodies is ponds. In total, 187 channel and reservoir ponds were registered in this territory. Most of them were used for local needs: for water accumulation, irrigation of small-scale irrigation areas, household needs, and fish farming. Since the beginning of 2000, after the mass distribution of agricultural lands, the introduction of paid water use, and the deterioration of weather and climatic conditions, most water bodies have been in a neglected state - without water, earthen dams have been dismantled, and the bottoms have been partially destroyed. In most water bodies that have water left, the waters belong to the highly saline sulfate class of the sodium group.

The above allows us to draw some conclusions. 1). Existing small rivers are characterized by insignificant level rises during floods of short duration, and during the low-water period, due to rectification, they receive limited nutrition from groundwater. At the same time, their impact on the formation of resources and the quality of groundwater is insignificant. Low river flows and the practical annual drying and freezing (of sections and the rivers themselves) do not contribute to the purification of their channels from pollutants, which leads to the accumulation of polluting compounds. All this makes it impossible to use them for domestic purposes.

2). The waters of the Danube River play an important role in replenishing surface and groundwater resources and the stable operation of the region's water management system. 3). Estuaries and lakes play a significant role in maintaining biodiversity, but to prevent these reservoirs from drying out, it is necessary to provide for the presence of at least two regulated gaps to maintain hydrological and hydro chemical regimes. 4). The Danube lakes are one of the main sources of irrigation and water supply, but their hydro chemical and hydrological state directly depends on the Danube River and the technical condition of the existing channels and ravines. 5). Reservoirs and ponds are an important component of the region's water resources, but most are in unsatisfactory condition, which significantly affects the economic and living conditions of the population, the replenishment of soil aquifers, and the ecological state of the territory. 6). It is urgent to adopt state programs with state funding to ensure water stability in the region, taking into account the existing administrative reform.

Reference

1. Rotar M.F., Likhodyedova O.H. Pestytsydy u heolohichnomu seredovyshchi i deyaki naslidky yikh vykorystannya v Ukrayini. – Odesa:INVATS, 2007. – 170s

2. Shvets′ H.I., Drokhd N.I., Levchenko S.P. Kataloh richok Ukrayiny. - Kyyiv: Akademiya Nauk URSR, 1957. – 192s.
3. Vodnyy Kodeks Ukrayiny// URS: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text
4. Hidrokhimichnyy monitorynh vodnykh resursiv Pivnichno-Zakhidnoho Prychornomorya: navch.posib. /A.P.Blazhko, K.I.Anisimov, V.S.Osadchyy. – Odesa:ODABA,2020. - 382s.
5. Medvedev O.Y. Hruppa Tuzlovskykh lymanov – zhemchuzhyna Prychernomor′ya. - Mat.Vseukr.nauk.- prak. konf. "Lymany Pivnichno-Zakhidnoho Prychornomor,ya"- 12-14.09.2012, Odesa. – S. 37-39.
6. Myedvyedyev O.Y. Khimichnyy sklad vody Prychornomors′kykh lymaniv v mezhakh NPP "Tuzlivs′ki lymany" yak zaporuka zberezhennya bioriznomanittya VBU. - Mat.Vseukr.nauk.- prak. konf. "Tsili zbalansovanoho rozvytku dlya Ukrayiny"- 18-19.06.2013, Kyyiv. – S. 170-174.
7. Myedvyedyev O.Y. Doslidzhennya khimichnoho skladu vody Prychornomors′kykh lymaniv v mezhakh NPP "Tuzlovs′ki lymany". Mat.kruhloho stolu "Ékolohyya vodno-bolotnykh uhodyy y torfyanykov"- 03.02.2043, Kyyiv. – S. 151-154.
8. Myedvyedyev O.Y., Myedvyedyeva O.O. Otsinka prydatnosti yakosti vody ozera Kytay dlya zroshennya // The III International Science and practical Conference Prohressive research in the modern world 1-3.12.2022, Boston,USA - Pp.265-271.
9. Miedviediev O., Miedviedieva O. Water qualty of lake Katlabukh //Suchasne budivnytstvo i arkhitektura, Odesa,ODABA,2022. – S.97-105.
10. Miedviediev O., Miedviedieva O. Dynamics of changes in the water quality of lake Yalpug and assessment of its qualite for irrigation purposes // The 11th International scientific and practical conference “Modern research in science and education” June 27-29, Chicago, USA. 2024. – Pp. 184-191.
11. Myedvyedyev O.Y. Doslidzhennya khimichnoho skladu vody Prychornomors′kykh lymaniv v mezhakh NPP "Tuzlovs′ki lymany". Mat.kruhloho stolu "Ékolohyya vodno-bolotnykh uhodyy y torfyanykov"- 03.02.2043, Kyyiv. – S. 151-154.
12. Myedvyedyev O.Y., Myedvyedyeva O.O. Yakist′ vody v vodoskhovyshchakh traktu Koziys′ke-Nerushays′ke-Kahachs′ke- Vynohradivs′ke i otsinka yiyi yakosti dlya tsiley zroshennya // Science in the modern world: innovations and challenges. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto. Canada. 2025.Pp.404-411.

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА: ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

Бикова Марія Дмитрівна
к.геогр.н., доцент кафедри іноземних мов
кафедра іноземних мов природничого факультету
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна

Сучасний етап розвитку людської цивілізації характеризується безпрецедентним загостренням протиріч, які охоплюють усі сфери життєдіяльності суспільства та його взаємодії з навколишнім природним середовищем. Протягом багатьох століть дослідники фокусували свою увагу на вивченні окремих оболонок Землі, описуючи природні процеси в ізольованому вигляді. Проте останні десятиліття XX та початок XXI століття висунули перед науковою спільнотою принципово нове завдання — дослідження глобальних процесів під кутом зору виживання всього людства. Сьогодні стає очевидним, що традиційного констатування фактів, як-от фіксація історичних змін клімату чи механічне спостереження за демографічним зростанням, недостатньо. Наука змушена розробляти прогнозні моделі, які дозволяють оцінити реальні загрози, розраховувати можливості забезпечення населення планети продовольством, одягом та енергією, а також шукати радикальні шляхи подолання дефіциту невідновлюваних ресурсів, зокрема нафти та газу, вичерпання яких прогнозується вже до кінця поточного сторіччя.

Глобальні проблеми сучасності визначаються як комплекс гострих протиріч, які зачіпають інтереси всього світу, створюють реальну загрозу для існування людської цивілізації або суттєво обмежують її подальший прогресивний розвиток. Ключовою особливістю цих проблем є те, що їх розв'язання неможливе зусиллями окремої держави чи навіть групи розвинених країн. Вони вимагають солідарних, скоординованих дій усіх народів та міжнародних інституцій. Формування особливої міждисциплінарної галузі знань, що отримала назву глобалістики, стало закономірною відповіддю на ці виклики. Глобалістика об'єднує зусилля філософів, соціологів, геологів, економістів, правознавців, фізиків, хіміків, біологів та географів, створюючи інтегровану базу для системного аналізу загальнопланетарних процесів.

Специфіка глобальних проблем виражається у низці спільних фундаментальних рис, серед яких першочергове значення має їх універсальний, загальнопланетарний характер. Вони безпосередньо зачіпають долю більшості населення Землі та загрожують серйозним регресом у розвитку продуктивних сил і умов життя або навіть повною загибеллю цивілізації. Усі ці проблеми перебувають у стані глибокого взаємозв'язку: невирішеність однієї з них неминуче викликає ланцюгову реакцію та посилює кризові явища в інших

сферах. Вони вимагають невідкладного втручання, оскільки зволікання з прийняттям практичних рішень наближає систему до критичної точки неповернення.

Важливим елементом комплексного дослідження актуальних протиріч сучасності є їх класифікація, яка дозволяє встановити пріоритети, визначити ступінь гостроти кожної загрози та розробити послідовність практичних дій. Найбільшого визнання у наукових колах набув підхід, що поділяє глобальні проблеми на три великі групи залежно від їх генезису та причинно-наслідкових зв’язків. Перша група охоплює протиріччя між різними державами та соціально-політичними системами. Сюди відносять усунення загрози світової війни, забезпечення міжнародної справедливості, встановлення нового міжнародного економічного ладу та подолання деструктивного розриву в рівнях культурного й економічного розвитку між індустріальними країнами та державами, що розвиваються.

Друга група об'єднує проблеми, породжені дисбалансом у системі взаємодії суспільства та природи. До цієї категорії належать завдання забезпечення людства паливно-енергетичними, сировинними та водними ресурсами, подолання глобальної екологічної кризи, спричиненої масованим забрудненням довкілля промисловими й сільськогосподарськими відходами, а також раціональне освоєння ресурсів Світового океану та космічного простору із запобіганням їх деградації та забрудненню. Третя група проблем зосереджена навколо функціонування системи «людина — суспільство». Вона включає демографічний вибух у країнах глобального Півдня, проблеми збереження соціального здоров'я та боротьбу з небезпечними хворобами (такими як СНІД чи онкологічні захворювання), підвищення рівня освіти та грамотності, попередження негативних наслідків науково-технічної революції, а також протидію міжнародному тероризму, наркоманії та алкоголізму.

Альтернативні варіанти класифікації пропонують структурування за переважним характером прояву проблем. Зокрема, виділяють проблеми суспільного характеру (запобігання ядерному колапсу), природно-економічного (екологічна, продовольча, сировинна кризи), соціального (деміграційні процеси, кризи культури та моралі, урбанізація), а також змішаного характеру, невирішеність яких призводить до масової загибелі людей унаслідок великих технологічних аварій, природних катастроф або регіональних конфліктів. Динаміка людського розвитку постійно трансформує уявлення про пріоритетність цих загроз. Якщо в другій половині XX століття домінував страх перед глобальним ядерним конфліктом, то сьогодні фокус досліджень змістився в бік екологічної безпеки, демографічної стабілізації та ліквідації хронічної бідності у слаборозвинених регіонах світу.

Усвідомлення небезпеки глобальних викликів змушує світову спільноту до консолідації фінансових та матеріальних ресурсів. За експертними оцінками, ефективна протидія цим загрозам потребує щорічних інвестицій обсягом не менше одного трильйона доларів США.

Наразі людство не володіє вільними коштами такого масштабу, що актуалізує питання перерозподілу бюджетів та визначення жорстких фінансових пріоритетів. Існує два альтернативні сценарії майбутнього: за умови збереження поточних інерційних тенденцій людство вже протягом наступного століття зіткнеться з межами свого зростання, що призведе до катастрофічного падіння чисельності населення та обсягів промислового виробництва; натомість своєчасна стабілізація екологічного й економічного стану дозволить підтримати баланс системи у довгостроковій перспективі.

Основними практичними шляхами вирішення сучасних глобальних проблем є приборкання гонки озброєнь, повна ліквідація ядерної та інших видів зброї масового ураження, подолання глибокої економічної нерівності між народами Заходу й Сходу та розвиток країн Азії, Африки й Латинської Америки. Не менш важливим є впровадження жорстких заходів економії природних ресурсів, перехід на безвідходні та маловідходні технології матеріального виробництва для мінімізації забруднення ґрунтів, гідросфери й атмосфери [1]. Демографічна політика має бути спрямована на зниження темпів народжуваності в регіонах демографічного вибуху та подолання депопуляції у розвинених країнах. Усі ці кроки вимагають формування нового політичного мислення, заснованого на визнанні цілісності світу та пріоритету загальнолюдських цінностей над вузьконаціональними чи блоковими інтересами.

Реалізація цих завдань спирається на розгалужену систему міжнародних інституцій та правових механізмів під егідою Організації Об'єднаних Націй. Координацію зусиль у сфері охорони довкілля з 1972 року здійснює Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), яка ініціювала прийняття Декларації з розвитку довкілля у 1992 році та веде роботу над конвенціями зі збереження біологічного різноманіття. Важливу роль відіграють спеціалізовані агенції, такі як Продовольча та сільсподарська організація (ФАО), яка моніторить якість харчування та стимулює аграрне виробництво, а також Міжнародний фонд сільськогосподарського розвитку (МФСР), спрямований на подолання бідності у сільських регіонах країн, що розвиваються. Індустріальною реструктуризацією та підтримкою малих підприємств займається Організація ООН з промислового розвитку (ЮНІДО), тоді як захист прав інтелектуальної власності забезпечує ВОІВ, а контроль за мирним використанням атомної енергії покладено на МАГАТЕ. Торговельно-економічні відносини регулюються через Конференцію ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД), а екстрену гуманітарну допомогу населенню в кризових ситуаціях надає Всесвітня продовольча програма (ВПП).

Особливе місце у вивченні та розв'язанні глобальних викликів належить географічній науці. Соціально-економічна географія має унікальну перевагу, поєднуючи природничий та суспільствознавчий підходи, що дозволяє їй ефективно аналізувати просторові прояви загальнопланетарних процесів у межах нового наукового напряму — геоглобалістики.

Історія людства демонструє, що екологічні кризи антропогенного походження супроводжували суспільство на всіх етапах його розвитку, починаючи від

переходу від збирання й полювання до відтворювального землеробства. Проте масштаби цих процесів набули загрозливого характеру в епоху промислової та науково-технічної революцій, коли за останні 140 років обсяги споживання зросли більш ніж удвічі. Локальні вогнища забруднення через атмосферні та водні потоки трансформувалися в транскордонні та глобальні зміни, що виражаються в деградації озонового шару, опустелюванні, ерозії ґрунтів та масовому зникненні біологічних видів. Це породжує комплекс соціальних наслідків: хронічний дефіцит продовольства, поширення нових захворювань, появу мільйонів екологічних біженців, а також явища екологічного екстремізму та екологічної агресії, пов'язані з вивезенням токсичних відходів до бідних країн.

Для кількісної оцінки антропогенного тиску на біосферу вчені П. Ерліх та Дж.Холдрен запропонували класичну формулу екологічного навантаження, згідно з якою загальний вплив на навколишнє середовище є добутком чисельності населення, рівня душового споживання (добробуту) та показника шкідливості використовуваних технологій.

Розрахунки на основі цієї моделі доводять, що починаючи з кінця 70-х років XX століття людство щорічно витрачає значно більше відновлюваних ресурсів, ніж планета здатна відтворити за аналогічний проміжок часу. Глобальний підхід, який почав активно розвиватися з початку 1970-х років, спирається на розуміння абсолютної цілісності світу, обумовленої інтенсивною інтернаціоналізацією та інтеграцією економічного, політичного й культурного життя. Географічне мислення дозволяє чітко простежити, як проблеми, що зароджуються на локальному чи регіональному рівнях, набувають загальносвітового значення завдяки своїй критичній важливості для майбутнього всієї цивілізації [3].

Важливим інструментом пошуку стратегій виходу з глобальної системної кризи стало глобальне моделювання, яке передбачає розробку складних соціально-екологічних математичних моделей для прогнозування стану біосфери та людства у просторовому й предметному вимірах. Значний імпульс цим дослідженням у 1970-х роках надала діяльність Римського клубу — неурядової організації, створеної у 1968 році Ауреліо Печчеї. Першою помітною спробою у цій галузі стала модель «Світ-2», розроблена у 1970 році професором Дж. Форрестером. Вона базувалася на математичному синтезі п'яти основних взаємопов'язаних компонентів: чисельності населення, основного капіталу, частки сільськогосподарських фондів, обсягу невідновлюваних природних ресурсів та рівня забруднення планети. Обчислення Форрестера на столітній перспективу показали, що збереження тогочасних темпів індустріалізації призведе до семикратного перевищення рівня забруднення вже до середини XXI століття, викликаючи вичерпання двох третин природних ресурсів, колапс промислового виробництва та суттєве примусове скорочення чисельності населення.

У 1972 році група дослідників під керівництвом Д. Медоуза представила більш складну модель першого покоління — «Світ-3», структура якої містила десятки диференціальних рівнянь. Результати цього моделювання повністю

підтвердили висновки попередньої моделі: продовження експоненціального зростання в умовах обмежених ресурсів планети неминуче веде до глобальної екологічної та економічної катастрофи, яка проявиться у глибокому занепаді матеріального виробництва та деградації умов людського існування [2].

Модель сталого розвитку, що розробляється сучасною наукою, пропонує альтернативний шлях, заснований на встановленні кількісного балансу між можливостями біосфери та потребами людства за допомогою розбудови дієвих інститутів глобального управління.

Головним висновком сучасних досліджень, підтриманих Римським клубом, зокрема у доповіді «Перша глобальна революція», є визнання того, що сталий розвиток є оптимально керованим процесом, який вимагає якісно нового рівня міжнародної координації, подолання військово-політичних протиріч та трансформації базових суспільних цінностей заради збереження людської цивілізації.

Отже, вирішення глобальних проблем сучасності вимагає від міжнародної спільноти якісно нового рівня координації зусиль, консолідації фінансових ресурсів та формування спільного політичного мислення. Лише через перехід до моделі сталого розвитку та впровадження дієвих механізмів глобального управління людство зможе подолати загрозу системної екологічної та економічної катастрофи. Геоглобалістика при цьому відіграє ключову роль, забезпечуючи системний аналіз і прогнозування просторових проявів цих викликів для збереження майбутнього цивілізації.

Список літератури

1. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія / Барановський В. А. К. : Фітосоціоцентр, 2001. 252 с.

2. Медоуз Д. Л., Рандерс Й., Медоуз Д. М. Межі зростання: 30 років по тому. К.: Пабулум, 2018.

3. Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики. Одеса: Астропринт, 2005.

РЕОРГАНІЗАЦІЯ КОМІТЕТІВ НЕЗАМОЖНИХ СЕЛЯН УСРР ТА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЇХ СОЦІАЛЬНОГО СКЛАДУ (1926–1928 РР.)

Лисенко Дмитро Миколайович
аспірант кафедри історії, археології та методики викладання
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. Комітети незаможних селян відігравали важливу роль у реалізації аграрної політики радянської влади в українському селі, виступаючи механізмом соціальної трансформації селян. Особливий інтерес становить період 1926–1928 рр., коли після реорганізації комнезамів відбулися суттєві зміни в їхній чисельності та принципах комплектування. Аналіз цих процесів дає змогу простежити особливості соціального складу членів КНС напередодні суцільної колективізації та оцінити ефективність політики радянської влади щодо збереження соціальної бази цієї організації.

Матеріали і методи. Джерельну основу дослідження становлять матеріали Центрального державного архіву вищих органів влади та управління України, зокрема документи Всеукраїнського центрального комітету незаможних селян, статистичні матеріали щодо соціального складу членів КНС, а також документи, пов'язані з реорганізацією комітетів у 1925–1926 рр. [4; 5]. В доповнення інтерпретацій архівних матеріалів були використані праці сучасних українських істориків, присвячені діяльності Комітетів незаможних селян і аграрній політиці більшовицького режиму [1; 2; 3]. У процесі дослідження застосовано історико-порівняльний, історико-системний, проблемно-хронологічний та статистичний методи, що дозволило простежити зміни соціального складу КНС, динаміку їхнього членства та визначити основні тенденції соціальної мобільності селянства напередодні суцільної колективізації.

Результати. Матеріали реорганізації Комітетів незаможних селян 1925–1926 рр. свідчать, що зміна організаційних засад діяльності КНС супроводжувалася суттєвими змінами в настроях комнезамів. Обговорення майбутнього КНС викликало серед значної частини незаможників невизначеність щодо подальшої ролі цих структур у сільському житті. Недостатня роз’яснювальна робота, суперечливі чутки та різне трактування партійних рішень породжували побоювання щодо можливої ліквідації організації та втрати тих переваг, які членство в КНС забезпечувало в попередні роки. Особливо показовою була реакція сільського населення на дискусії навколо реорганізації. Частина незаможників сприйняла зміни як відмову держави від попереднього курсу підтримки незаможницьких верств. У багатьох населених пунктах поширювалися настрої розчарування та недовіри, що супроводжувалися твердженнями про втрату політичного значення КНС і послаблення їхнього

впливу на місцеве життя. Водночас «куркульські» групи селянства намагалися використати ситуацію для дискредитації організації, поширюючи чутки про її майбутнє припинення діяльності та втрату державної підтримки. Документи засвідчують, що реорганізація супроводжувалася значним скороченням чисельності членства. Якщо до її проведення в Україні налічувалося 9388 сільських КНС із 1 297 747 членами, то після завершення кампанії кількість організацій зросла до 10 088, проте чисельність членів скоротилася до 585 360 осіб. Таким чином, при збільшенні кількості осередків на 14 % загальна чисельність членства зменшилася більш ніж наполовину. Скорочення торкнулося також жіночого представництва, частка якого помітно знизилася. Документи також демонструють, що процес реорганізації став своєрідною перевіркою реального ступеня підтримки КНС серед селянства. У низці округів участь у зборах із прийняття нового статуту становила лише 40–60 % членів, хоча в окремих районах цей показник досягав 70–90 %. Це свідчить про нерівномірний рівень мобілізації незаможників та різне ставлення до організації на місцях [4. Арк. 36].

Для вивчення соціального складу Комітетів незаможних селян Всеукраїнський центральний комітет незаможних селян у 1927 р. провів спеціальне обстеження, яке охопило понад 600 тис. селянських господарств. Основою класифікації було покладено розмір сплаченого єдиного сільськогосподарського податку, що, на думку укладачів документа, найбільш об'єктивно відображав економічну потужність господарства. Для потреб дослідження всі господарства були поділені на сім податкових груп: від звільнених від податку та маломіцних господарств до заможних і економічно міцних селянських дворів. Подальше узагальнення дозволило об'єднати їх у три великі соціальні категорії: бідняки, середняки та заможні. Результати обстеження засвідчили, що станом на 1 жовтня 1926 р. члени КНС уже не були однорідною бідняцькою організацією. Серед усіх членів КНС бідняцькі господарства становили 64,4 %, середняцькі — 32,4 %, а заможні — 3,2 %. Для порівняння, серед усього селянського населення УСРР частка бідняків складала 47,5 %, середняків — 49,3 %, заможних — 3,2 %. Таким чином, КНС продовжували залишатися переважно організаціями незаможного селянства, однак їхній соціальний склад уже помітно відрізнявся від того, який існував на початку 1920-х рр. Особливий інтерес становить динаміка соціального складу КНС протягом 1926–1927 рр. Документ фіксує зростання частки найбідніших категорій селян. Якщо у 1926 р. бідняки становили 64,4 % членів КНС, то у 1927 р. їхня частка зросла до 64,9 %. Одночасно частка середняків дещо скоротилася — з 32,4 % до 32,0 %, а заможників — з 3,2 % до 3,1 %. Автори обстеження пояснювали це насамперед вступом нових членів із числа маломіцних господарств та вибуттям частини економічно сильніших селян [5. Арк. 54].

Разом із тим матеріали засвідчують, що в перші роки існування Комітетів незаможних селян до їхнього складу могли входити не лише бідняки, а й середняки. Ще в 1921–1922 рр. керівництво КП(б)У констатувало, що в

комнезамах відбулося певне «розшарування», а окремі керівні позиції почали займати представники середняцьких господарств. Саме це стало однією з причин проведення масштабних чисток організації та перегляду принципів її комплектування. В умовах Нової економічної політики більшовицьке керівництво, прагнучи зберегти комнезами як свою політичну опору на селі, одночасно запровадило для їхніх членів систему матеріальних стимулів і пільг, що охоплювала питання землеустрою, кредитування, фінансування, оподаткування та інші сфери господарського життя. Водночас проведені чистки засвідчили прагнення влади зберегти соціальну основу комнезамів переважно за рахунок незаможного селянства. Унаслідок цього, незважаючи на проникнення до організації окремих представників середняцьких господарств, її соціальна база й надалі залишалася орієнтованою насамперед на бідняцькі верстви села [3, с. 62-65].

Більшовицька аграрна політика другої половини 1920-х рр. передбачала посилення державного контролю над селянством і формування соціальної опори радянської влади на селі. У цьому процесі Комітети незаможних селян відігравали роль одного з ключових інструментів реалізації державної політики, поєднуючи організаційні, соціальні та політичні функції. Саме тому реорганізація КНС була спрямована не лише на вдосконалення їхньої структури, а й на перегляд принципів комплектування та збереження соціальної бази організації. Підтримка незаможного селянства, запровадження системи матеріальних стимулів і пільг, а також контроль за соціальним складом членства розглядалися владою як необхідні умови забезпечення політичної лояльності комнезамів і підготовки села до подальших соціально-економічних перетворень [2, с. 11-14].

За даними обстеження ВУЦКНС, протягом 1927–1928 рр. до комітетів незаможних селян вступило 119 269 осіб, з яких 110 374, або 92,6 %, вели індивідуальне сільське господарство. Серед новоприйнятих членів найбільшу частку становили представники нижчих податкових груп. До першої групи (звільнені від податку бідняки) належало 21,7 % вступників, до другої (маломіцні господарства) – 25,2 %, до третьої – 17,6 %, до четвертої – 22,4 %. Водночас представники заможних верств були представлені незначною мірою: до шостої групи належало лише 2,4 %, а до сьомої – 0,7 % нових членів КНС. Узагальнення цих показників за трьома основними соціальними категоріями демонструє, що серед вступників бідняки становили 64,9 %, середняки – 32,0 %, а заможники – 3,1 % [5. Арк. 54]. Таким чином, основним джерелом поповнення КНС залишалися бідняцькі верстви українського села. Це свідчить про збереження привабливості організації для селян, які розраховували отримати через членство доступ до пільг, кредитування, кооперативних ресурсів та адміністративної підтримки.

Аналіз причин вибуття свідчить, що воно не було результатом лише політичного розчарування. Частина селян вступала до КНС винятково заради пільг і після зміни умов членства втратила зацікавленість у перебуванні в

організації. Важливою тенденцією стало посилення інтересу до КНС з боку середняцьких господарств. У документах неодноразово відзначається прагнення середняків долучитися до організації, що пояснювалося як бажанням налагодити співпрацю з незаможниками, так і прагненням використати можливості КНС для захисту власних інтересів. Разом із тим результати реорганізації не означали автоматичного посилення середняцького елементу. Значна частина тих, хто вибув із КНС, належала саме до господарств, що покращили своє матеріальне становище й наблизилися до рівня середняків [1, с. 174-179]. Таким чином, реорганізація стала механізмом не лише скорочення чисельності організації, а й перегляду критеріїв належності до неї. Внаслідок цього комнезами поступово втрачали характер масового об'єднання всіх незаможників і дедалі більше перетворювалися на структуру активної та політично лояльної частини сільської бідноти.

Висновки. Реорганізація Комітетів незаможних селян УСРР стала важливим чинником трансформації їхнього соціального складу. Попри окремі випадки проникнення середняцьких господарств, комнезами зберегли переважно бідняцький характер, а оновлення членства було спрямоване на формування більш активної та політично лояльної соціальної бази.

Список літератури:

1. Григорчук П.С., Мельничук О.А. Комітети незаможних селян на Поділлі (1920-1933 рр.). – Вінниця: ВДПУ, 2001. – 153 с.
2. Кульчицький С. В. Комунізм в Україні: перше десятиріччя (1919–1928). Київ : Основи, 1996. 396 с.
3. Фролов М. Комітети бідноти і комітети незаможних селян у системі партійно-державного контролю в Україні 1920–1930-х рр. // Проблеми гуманітарних наук. 2009. Вип. 24. С. 51–70.
4. ЦДАВО. Ф. 1. Оп. 3. Спр. 1032. Арк. 36.
5. ЦДАВО. Ф.1. Оп. 3. Спр. 2130. Арк. 54.

ЗМІСТ КАТЕГОРІЇ НЕУСВІДОМЛЕННЯ У МЕЖАХ КАЗУСУ В СИСТЕМІ ОЗНАК КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вереша Роман Вікторович
Професор кафедри кримінального
та адміністративного права
Академії адвокатури України,
доктор юридичних наук, професор,
заслужений юрист України

У межах першої форми казусу (так званого об'єктивного казусу) необхідно визначитися з обставинами, за яких неусвідомлення суспільної небезпечності дії (бездіяльності) та непередбачення настання суспільно небезпечних наслідків вважатимуться такими, що вчинені за відсутності вини суб'єкта кримінального правопорушення. Такі обставини ми називатимемо «обставинами провадження». Взагалі сама по собі дія або бездіяльність, якщо її взяти ізольовано і розглядати поза зв'язками із ситуацією та обставинами провадження, не зможе розкрити змісту заподіяння шкоди без вини, обґрунтувати його. Наприклад, дія у вигляді заподіяння особі тяжких тілесних ушкоджень поза ситуацією і обставинами провадження може бути фактично умисним кримінальним правопорушенням, необережним кримінальним правопорушенням, актом необхідної оборони, заподіянням шкоди за відсутності вини тощо. Саме тому не можна розглядати дію (бездіяльність) без урахування всіх обставин провадження. До таких обставин можна відносити: 1) обставини, які стосуються дій інших осіб (помилка, зловживання довірою, обман); 2) обставини, які відносяться до ситуації, мають указувати на те, що особа не отримувала інформації з навколишнього середовища про можливість заподіяння шкоди; 3) обставини, які стосуються характеристики суб'єкта, що заподіяв шкоду [1, с. 331].

При аналізі об'єктивного казусу, як правило, вживаються терміни «невинувате вчинення діяння», «вчинення діяння без вини» і подібні. Стосовно формулювання «вчинення діяння без вини» зазначається, що воно вживається у розумінні і вчинення діяння (дії або бездіяльності), і настання наслідків. Це було б припустимим у випадку, якщо вважати правильною позицію щодо неможливості казусу при вчиненні діянь стосовно кримінальних правопорушень із формальним складом. Однак казус можливий і при вчиненні таких кримінальних правопорушень. Отже, при визначенні казусу бажано уточнити відповідні формулювання у такій редакції: «Вчинення суспільно небезпечної дії (бездіяльності) та настання суспільно небезпечних наслідків за відсутності вини».

Поєднання інтелектуальних ознак психічного ставлення особи до суспільно небезпечної дії (бездіяльності) та суспільно небезпечних наслідків при

об'єктивному казусі може характеризуватись: 1) особливим психічним ставленням, за якого особа не усвідомлює і не може усвідомлювати суспільно небезпечного характеру вчинюваної дії (бездіяльності); 2) особливим психічним ставленням, за якого особа, що заподіяла суспільно небезпечні наслідки, не передбачала і не повинна була та не могла передбачати можливість їх настання.

Другою формою казусу є суб'єктивний казус, який характеризується тим, що особа, яка вчинила діяння, хоча і передбачала можливість настання суспільно небезпечних наслідків, але не могла запобігти цим наслідкам через невідповідність своїх психофізіологічних якостей вимогам екстремальних умов чи нервово-психічним перенавантаженням. При цьому можна виділити три різновиди казусу за ознакою особливого психофізіологічного стану особи: 1) особа, хоча й передбачала можливість настання суспільно небезпечних наслідків своєї дії (бездіяльності), але не могла запобігти їх настанню через невідповідність своїх психофізіологічних якостей вимогам екстремальних умов; 2) особа, хоча і передбачала можливість настання суспільно небезпечних наслідків своєї дії (бездіяльності), але не могла запобігти їх настанню через невідповідність своїх психофізіологічних якостей нервово-психічним перенавантаженням; 3) особа, хоча і передбачала можливість настання суспільно небезпечних наслідків своєї дії (бездіяльності), але не могла запобігти їх настанню через невідповідність своїх психофізіологічних якостей вимогам екстремальних умов і нервово-психічним навантаженням. Психофізіологічні особливості мають значення за наявності певних факторів, що існують об'єктивно і не залежать від окремої особи. Вирішальне значення при казусі може мати як увесь комплекс психофізіологічних якостей особистості, так і окремо взяті їх складові.

Обов'язковою умовою для визнання казусу за психофізіологічною підставою є наявність екстремальних умов та (або) нервово-психічних перенавантажень. Заподіяння шкоди, таким чином, визнається вчиненим без вини не у зв'язку з певними вадами інтелектуального та (або) вольового ставлення особи до своїх дій (бездіяльності) та їх наслідків, а внаслідок об'єктивної неможливості запобігти настанню суспільно небезпечних наслідків, можливість настання яких особою усвідомлюється [2, с. 171].

При дослідженні психофізіологічної підстави казусу виникає необхідність зупинитися на питанні про співвідношення даної підстави з інститутом неосудності. Вчений зазначає, що у ході проведення обов'язкової за даною категорією проваджень судово-психіатричної експертизи можуть виявлятися вади інтелектуального та вольового моментів психіки особи. Суспільно небезпечні наслідки можуть бути заподіяні не завжди завдяки тому, що невідповідність психофізіологічних якостей особи вимогам екстремальних умов та (або) нервово-психічним перенавантаженням була викликана особливою обстановкою, що склалася, а така шкода може бути заподіяна з причини наявності певної патології у психофізіологічних характеристиках особистості. Отже, тут має місце не певний «збіг» обставин, а наявність медичного критерію,

який виключає кримінальну протиправність діяння. Якщо встановлюється наявність медичного критерію у розладі психофізіологічних якостей особи, що тягне за собою визнання її неосудною, додатково не потрібно враховувати положення про казус за психофізіологічною підставою.

Оскільки психофізіологічні якості особи мають значення для встановлення казусу, якщо вони пов'язані з екстремальними умовами та (або) нервово-психічними перенавантаженнями, необхідно визначити зміст термінів «екстремальні умови» та «нервово-психічні перенавантаження». При визначенні обставин, які характеризуються наявністю екстремальних умов та нервово-психічних перенавантажень, вживається досить велика кількість нетотожних термінів: «критичні ситуації», «особливі умови», «надзвичайні обставини», «надзвичайні ситуації», «специфічні умови» тощо. Така різноманітність термінології пояснюється не лише і не стільки недостатньою науковою розробкою даної проблематики, різними методами дослідження одних і тих самих явищ та об'єктів, скільки тим, що поняття обстановки, яка може мати місце у результаті екстраординарних подій, не закріплене на законодавчому рівні.

Поняття «екстремальні умови» не є суто юридичним. У сучасних словниках поняття «умова» визначається як обставина, від якої щось залежить; вимога, яка ставиться однією із сторін, які домовляються; усна чи письмова згода про щось, домовленість; правила, встановлені у будь-якій галузі життя, діяльності; обстановка, у якій відбувається щось; вимога, з якої потрібно виходити [3, с. 441–442]. Видається, що у кримінально-правовому розумінні поняття «умова» – це обстановка, у якій щось відбувається. Слово «екстремальний» походить від латинського «extremum» – у перекладі означає «вкрай» (крайній), той, що виходить за межі звичайного; надзвичайний за складністю, небезпечністю [4].

У психології під екстремальними умовами прийнято розуміти ситуації, які ставлять перед людиною вимоги, що виходять за межі функціонального діапазону її можливостей. Усвідомлення негативних факторів у разі екстремальних умов може викликати значне напруження.

Зазначимо, що екстремальні умови поділяють на ті, які викликані діяльністю людей, і ті, які мають природний характер. З огляду на причини виникнення екстремальних умов, виокремлюють три групи таких факторів (явищ): 1) явища, пов'язані з дією стихійних сил природи (землетруси, повені, засухи, лісові пожежі, зсуви, смерчі тощо), а також явища біологічного характеру. Такі явища, як правило, складно спрогнозувати, вони охоплюють великий простір, завдають значних матеріальних збитків, становлять реальну небезпеку для життя людей і є факторами, які дезорганізують психологічний стан особи; 2) явища соціального характеру, пов'язані з поведінкою людей (окремих громадян або групи осіб), визначальною умовою яких є протиправність поведінки, порушення громадського порядку, громадської безпеки тощо (наприклад, масові заворушення, терористичні акти, групові порушення громадського порядку, захоплення заручників, сутички з релігійних причин, масові втечі з місць

позбавлення волі, нестандартні ситуації у звичайних умовах); 3) явища, обумовлені причинами технічного характеру, що є відносно новим видом екстремальних умов (наприклад, аварії на транспорті, на хімічних та інших екологічно шкідливих виробництвах, в енергосистемах, екологічні катастрофи).

Список літератури

1. Вереша Р. В. Форми та види вини у кримінальному праві : монографія. Київ: Алерта, 2025. 402 с.

2. Simionescu E. G. The Concept of Offense in the New Criminal Code. *AGORA International Journal of Juridical Sciences*. 2013. No. 3. P. 169–179.

3. Словник юридичних термінів і понять: навч. посіб. / О. В. Бермічева, Т. В. Варфаломеєва, Р. В. Вереша та ін.; за ред. В. Г. Гончаренка, З. В. Ромовської. Київ: Юстініан, 2013. 597 с.

4. Екстремальний. *E-slovnik* (Електронний тлумачний словник української мови). URL: http://eslovnyk.com/екстремальний (дата звернення: 11.05.2026 р.)

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ МИРОТВОРЧИХ СИЛ

Лозинський Юрій Романович,
кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри адміністративно-правових дисциплін
навчально-наукового інституту права та
правоохоронної діяльності,
Львівський державний університет
внутрішніх справ

Дячок Олесь
здобувач вищої освіти
навчально-наукового інституту
права та правоохоронної діяльності
Львівський державний університет
внутрішніх справ

Участь України в міжнародних миротворчих операціях є однією із складових її міжнародної діяльності. Українські військовослужбовці виконують завдання з підтримання миру під егідою Організації Об'єднаних Націй та інших міжнародних організацій, що зумовлює необхідність чіткого та комплексного правового регулювання їх діяльності.

Правове регулювання діяльності українських миротворчих контингентів ґрунтується на положеннях Конституції України, нормах міжнародного права та спеціальному законодавстві, зокрема Закон України «Про участь України в міжнародних операціях з підтримання миру і безпеки». Вказані нормативно-правові акти визначають порядок прийняття рішення про направлення національного контингенту, його статус, завдання та гарантії соціального і правового захисту військовослужбовців.

Першопочатковим нормативним актом, який регулює діяльність миротворчих сил, є Конституція України. Конкретно стаття 18 закріплює, що зовнішньополітична діяльність України спрямована на забезпечення національних інтересів і підтримання міжнародного миру та безпеки. Саме ця норма є конституційною основою участі України в міжнародних миротворчих операціях [1].

Історія становлення нормативно-правової бази миротворчої діяльності України та її Збройних Сил бере свій початок від затвердження Верховною Радою України Постанови від 3 липня 1992 року № 2538-XII «Про участь батальйонів Збройних сил України в Миротворчих Силах Організації Об'єднаних Націй у зонах конфліктів на території колишньої Югославії» [2].

І в подальшому правовими підставами миротворчої діяльності України були постанови Верховної Ради України, Укази Президента України, рішення

Кабінету Міністрів України щодо актуальних проблем, які поставали у зв'язку з конфліктами та потребували швидкого реагування і задіяння миротворчого контингенту нашої держави.

Поширення конфлікту на Балканах та потреба в українських військових миротворцях в інших республіках колишньої Югославії стали причиною прийняття Постанови Верховної Ради України «Про участь контингенту Збройних Сил України в миротворчих силах Організації Об'єднаних Націй у Східній Славонії» в 1996 році [3].

Першим основним законодавчим актом у сфері миротворчої діяльності став Закон України «Про участь України в міжнародних операціях із підтримання миру та безпеки» від 23 квітня 1999 року. Даний закон діє із змінами згідно із законом № 5286-VI від 18 вересня 2012 року. У ньому, зокрема, говорилось, що «усвідомлюючи свою відповідальність у справі підтримання міжнародного миру і безпеки, враховуючи зобов'язання України як держави – члена Організації Об'єднаних Націй надавати допомогу ООН у діях, що провадяться відповідно до Статуту ООН [4].

Наступним етапом законотворчості став прийнятий 2 березня 2000 р. Закон України № 1518-III «Про порядок направлення підрозділів Збройних Сил України до інших держав». У ньому головне місце посідає визначення порядку направлення підрозділів Збройних Сил України до інших 245 Міжнародне право держав та умови тимчасового перебування на території цих держав [5].

Важливим етапом у розвитку законодавчої бази миротворчих сил України став Указ Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України» від 24 квітня 2009 р., а також «Про Стратегію міжнародної миротворчої діяльності України» від 15 червня 2009 р. № 435/2009 [6], який врахував не тільки загальні підходи, а й особливості сучасних міждержавних і внутрішніх конфліктів та їхній вплив на міжнародну і національну безпеку, а

також характер сучасних миротворчих операцій.

Ураховуючи, що Україна є членом міжнародних і регіональних організацій, безперечним чинником її участі в миротворчих операціях виступають сформульовані юридичні засади та базові документи цих організацій. У першу чергу це Статут Організації Об'єднаних Націй, рішення Генеральної Асамблеї та Ради Безпеки ООН; по-друге, це базові документи Організації безпеки та співробітництва в Європі, членами яких є Україна. Дотримання Україною цих провідних засад надає їй переваг у визначенні її ролі в миротворчості і підтримці світової безпеки [7].

Ще одним важливим законом, який стосується миротворчої діяльності, є Закон України «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики» від 1 липня 2010 року № 2411-VI, яким, зокрема, запроваджується політика позаблоковості, доцільним є розгляд питання про його вплив на можливості участі України в міжнародних багатонаціональних операціях [10].

Можемо зробити висновок, що правове регулювання діяльності українських миротворчих сил є важливим елементом забезпечення реалізації

зовнішньополітичної функції держави та виконання міжнародних зобов'язань України. Нормативну основу становлять положення Конституції України, постанови Верховної Ради України, укази Президента України, рішення Кабінету Міністрів України, а також спеціальні закони, насамперед Закон України "Про участь України в міжнародних операціях з підтримання миру і безпеки". Важливу роль відіграють і міжнародно-правові акти, зокрема Статут Організація Об'єднаних Націй та інші договори, ратифіковані Україною.

Важливим напрямом удосконалення механізму правового регулювання є гармонізація правових норм зі стандартами Організації Північноатлантичного договору та практикою Організації Об'єднаних Націй у сфері миротворчої діяльності, що сприятиме підвищенню ефективності участі українських контингентів у міжнародних операціях. Потребує деталізації правовий статус військовослужбовців-миротворців, зокрема щодо соціальних, медичних і страхових гарантій, а також механізмів їх правового захисту. Доцільним є посилення парламентського контролю з боку Верховної Ради України за прийняттям рішень про направлення контингентів та звітуванням про результати участі в операціях.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80

2. Про участь батальйонів Збройних сил України в Миротворчих Силах Організації Об'єднаних Націй у зонах конфліктів на території колишньої Югославії : Постанова Верховної Ради України від 3 липня 1992 року № 2538-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2538-12#Text

3. Про участь контингенту Збройних Сил України в миротворчих силах Організації Об'єднаних Націй у Східній Славонії : Постанова Верховної Ради України від 25 березня 1996 № 102/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/102/96-%D0%B2%D1%80#Text

4. Про участь України в міжнародних операціях з підтримання миру та безпеки : Закон України від 23.04.1999 р. № 613-XIV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/613-14#Text

5. Про порядок направлення підрозділів Збройних Сил України до інших держав : Закон України від 02.03.2000 р. № 1518-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1518-14#Text

6. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України Про Стратегію міжнародної миротворчої діяльності України : Указ Президента України від 24 квітня 2009 р. № 435/2009. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435/2009#Text

7. Перова Л. В. Правове регулювання участі України в міжнародних миротворчих операціях ООН. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: юридичні науки.* Том 30 № 5. 2019. С. 243-247.

8. Про засади внутрішньої і зовнішньої політики: Закон України від 1 липня 2010 року № 2411-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2411-17#Text

КРИМІНАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА АГРАРНІ ПРАВОПОРУШЕННЯ В УКРАЇНІ

Швець О.М.,
к.ю.н., доцент
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Опанасюк Н.Ю.,
здобувачка вищої освіти першого рівня
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Воронова С.П.,
здобувачка вищої освіти першого рівня
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Динамічний розвиток агропромисловості в Україні вимагає створення правового механізму захисту суспільних відносин у цій сфері, адже вона забезпечує не лише внутрішню продовольчу безпеку, а й формує вагому частку експортного потенціалу держави. В аграрному праві юридична відповідальність виступає комплексним правовим інститутом, що охоплює систему різногалузевих норм, які закріплюють види та порядок застосування заходів за порушення аграрного законодавства. Залежно від характеру протиправних діянь, законодавством передбачено різні види відповідальності, проте особливе місце в цій системі посідає саме кримінальна відповідальність, адже зростання кількості правопорушень у сфері аграрних правовідносин вимагає жорсткої та ефективної реакції з боку держави.

Відповідно до ч. 1 ст. 2 Кримінального кодексу України, підставою кримінальної відповідальності є вчинення особою суспільно небезпечного діяння, яке містить склад кримінального правопорушення, передбаченого цим Кодексом [1]. Під час розгляду питання притягнення особи до кримінальної відповідальності у сфері сільськогосподарського товаровиробництва слід враховувати, що об’єктами таких правопорушень можуть бути різні суспільні відносини, зокрема трудові права громадян, майно та інші майнові об’єкти, встановлений порядок здійснення господарської діяльності, а також довкілля, насамперед земля як основний ресурс сільськогосподарського виробництва. Крім того, до об’єктів посягання належать безпека виробництва, безпека руху та експлуатації транспортних засобів, а також належне здійснення службової діяльності.

У чинному Кримінальному кодексі України правопорушення, що вчиняються в аграрній сфері, не виокремлені в самостійний розділ, вони розміщені у різних розділах, залежно від об'єкта посягання та характеру суспільно небезпечного діяння. При цьому частина таких правопорушень безпосередньо пов'язана з аграрною діяльністю, тоді як інші лише частково стосуються сільськогосподарського виробництва, земельних ресурсів або екологічної безпеки тощо. Така система правового регулювання ускладнює підхід до кваліфікації правопорушень в аграрному секторі та потребує комплексного аналізу кримінально-правових норм, які забезпечують охорону суспільних відносин у сфері сільського господарства.

Найбільше правопорушень у сфері аграрних відносин передбачено Розділом VIII особливої частини Кримінального кодексу України «Кримінальні правопорушення проти довкілля». Аналізуючи його, можна виокремити такі види правопорушень:

- самовільне зайняття земельної ділянки та самовільне будівництво (ст. 197[1]) - найчастіше дотична до використання державних або комунальних земель без оформлення правовстановлюючих документів;
- забруднення або псування земель (ст. 239) - щодо порушення спеціальних правил, що створило небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля;
- незаконне заволодіння ґрунтовим шаром (поверхневим шаром) земель (ст. 239[1]), до прикладу – зняття родючого шару без спеціального дозволу для продажу або будівництва;
- порушення законодавства про захист рослин (ст. 247);
- безгосподарське використання земель (ст. 254);
- порушення ветеринарних правил (ст. 251), що може спричинити епізоотію або інші тяжкі наслідки.

Відповідно до Єдиного звіту про кримінальні правопорушення, що розміщений на офіційному сайті Генеральної прокуратури України, за січень-грудень 2025 року зафіксовано 1468 випадків самовільного зайняття земельної ділянки та самовільного будівництва (ст. 197[1] ККУ), 396 випадків забруднення або псування земель (ст. 239 ККУ), 21 випадок незаконного заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель (ст. 239[1] ККУ), 7 випадків порушення законодавства про захист рослин (ст. 247 ККУ), 126 випадок безгосподарського використання земель (ст. 254 ККУ) [2].

Особливої уваги вартує аграрне рейдерство, адже саме воно становить найбільшу загрозу для стабільної діяльності сільськогосподарських виробників. У Кримінальному кодексі України відсутня окрема стаття «рейдерство», однак діяння кваліфікується за сукупністю кримінальних правопорушень – підробка документів, знищення врожаю і незаконне заволодіння землею. Дослідження проблеми рейдерських захоплень ускладнюється тим, що, не зважаючи на прийняття Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо протидії рейдерству», поняття «рейдерство» легального визначення не набуло.

З урахуванням специфіки рейдерських захоплень в аграрному секторі Климюк І.М. та Шостак Ю.О. пропонують наступне визначення: «сільськогосподарське рейдерство» – це сукупність протиправних дій, спрямованих на знищення та (або) привласнення майна, майнових прав землевласників чи землекористувачів з метою усунення останніх від здійснення господарської діяльності, пов'язаної з виробництвом, зберіганням, переробкою та (або) реалізацією сільськогосподарської продукції [3, с. 434].

За даними українського сервісу моніторингу реєстраційних даних Опендатабот за січень-серпень 2025 року в Україні зафіксовано 168 справ щодо рейдерських атак, з них 23 випадки відносно протидії законній господарській діяльності (ст. 206 ККУ), що становить 13,7% від загальної кількості [4]. Таким чином, хоч і диспозиція статті 206 Кримінального кодексу України прямо не передбачає відповідальності у сфері аграрних правовідносин, однак може застосовуватися за порушення щодо рейдерського захоплення земель.

Однак, варто зазначити, що проєкт нового Кримінального кодексу України передбачає статтю, яка визначає встановлення контролю над суб'єктом господарювання (рейдерство) як одне із видів кримінальних правопорушень (стаття 6.4.5). Отже, поняття рейдерства знайде своє законодавче закріплення з прийняттям та набранням чинності нового Кримінального кодексу України.

Суб'єктами відповідальності за порушення аграрного законодавства є й посадові особи органів державної влади та місцевого самоврядування, особи, які здійснюють підприємницьку діяльність в сільському господарстві, займаються веденням особистого селянського господарства, посадові особи і працівники сільськогосподарських організацій [5, с. 227].

За вчинення кримінальних правопорушень в аграрній сфері законодавством передбачено різні види покарань залежно від тяжкості діяння та його наслідків. Найпоширенішою санкцією за господарські правопорушення є штраф. За більш тяжкі злочини, зокрема екологічні правопорушення або масштабне рейдерство, можуть застосовуватися обмеження чи позбавлення волі. Окремо для службових осіб аграрних підприємств передбачене покарання у вигляді позбавлення права обіймати певні посади або здійснювати відповідну діяльність.

Кримінальна відповідальність в сфері аграрних правовідносин в Україні є складним інститутом, де кваліфікація кримінальних правопорушень напряму залежить від правових норм. Статистика 2025 року підтверджує, що головним об'єктом посягань залишається земля, а наймасовішим порушенням – її самовільне зайняття. Сучасний стан розвитку агропромислового комплексу України свідчить про необхідність удосконалення кримінально-правового регулювання у цій сфері. Особливо актуальною залишається проблема аграрного рейдерства, яка становить загрозу для стабільного функціонування сільськогосподарських товаровиробників та економічної безпеки держави. У зв'язку з цим важливим кроком є закріплення поняття рейдерства у проєкті нового Кримінального кодексу України, що сприятиме більш ефективному реагуванню держави на такі протиправні дії.

Отже, ефективне застосування кримінальної відповідальності, удосконалення законодавчої бази та посилення державного контролю є необхідними умовами забезпечення правопорядку й стабільного розвитку аграрного сектору України.

Список літератури

1. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05.04.2001 № 2341-III : станом на 15 квітня 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 18.05.2026)

2. Про осіб, які вчинили кримінальні правопорушення. *Офіс Генерального прокурора*. URL: https://gp.gov.ua/ua/posts/pro-osib-yaki-vchinili-kriminalni-pravoporushennya-2 (дата звернення: 18.05.2026)

3. Климюк І. М., Шостак Ю. О. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗЛОЧИННОСТІ У СФЕРІ АГРОПРОМИСЛОВОСТІ. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. № 10. С. 433-436. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2021-10/113 (дата звернення: 18.05.2026)

4. На 36% поменшало справ про рейдерство у 2025 році. *Opendatabot*. URL: https://opendatabot.ua/analytics/raiders-2025 (дата звернення: 18.05.2026)

5. Долинська М. С., Заболотна Н. Я., Марич Х. М. Аграрне право: навчальний посібник. Львів: Навчально-науковий інститут права, психології та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка», 2020. 252 с.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ СПОРІВ В УКРАЇНІ

Швець О.М.,
к.ю.н., доцент
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Скок Д.С.,
здобувачка вищої освіти першого рівня
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Стаття 14 Конституції України визначає, що земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Право власності на землю гарантується. Це право набувається і реалізується громадянами, юридичними особами та державою виключно відповідно до закону [1]. Під час реалізації цих прав між суб'єктами виникають спори. Земельні спори — це вид правовідносин, пов'язаних із розв'язанням розбіжностей, які випливають з порушення права власності та права користування земельною ділянкою, а також відводом або вилученням землі, що виникають між власниками землі та землекористувачами, іншими особами. Найчастіше земельні спори виникають щодо меж земельних ділянок, права власності на землю, користування земельними ресурсами, оренди землі та оскарження рішень органів державної влади чи місцевого самоврядування

Надзвичайної актуальності проблема земельних спорів набула в умовах воєнного стану, який спричинив втрату частини архівної документації, труднощі з підтвердженням права власності та оформленням земельних прав.

Метою дослідження є комплексний аналіз актуальних проблем вирішення земельних спорів в Україні, дослідження особливостей їх правового регулювання та судової практики, а також визначення шляхів удосконалення механізмів захисту земельних прав і підвищення ефективності вирішення земельних конфліктів.

Відповідно до статті 158 Земельного кодексу України повноваження щодо вирішення земельних спорів мають суди, органи місцевого самоврядування та органи виконавчої влади з питань земельних ресурсів. Ч. 2 ст. 158 Земельного кодексу України регламентує: виключно судом вирішуються спори щодо володіння, користування і розпорядження ділянками, що перебувають у власності громадян та юридичних осіб, а також спори щодо розмежування територій адміністративних одиниць [2].

Відповідно до ч. 3 ст. 158 Земельного кодексу України органи місцевого самоврядування вирішують спори в межах громад щодо меж ділянок, обмежень

у використанні, земельних сервітутів та додержання правил добросусідства. У разі незгоди з рішенням органу місцевого самоврядування, спір переноситься до суду.

Варто зазначити, що адміністративні суди розглядають лише ті спори, у яких оскаржуються владні управлінські рішення органів влади. Якщо ж право на земельну ділянку зареєстроване за конкретною особою, спір підлягає розгляду в порядку цивільного або господарського судочинства. На практиці це означає, що неправильне визначення юрисдикції може призвести до закриття провадження після тривалого розгляду, що порушує принцип доступу до правосуддя [4].

Суттєвою перешкодою є неповна синхронізація між Державним земельним кадастром України та Державним реєстром речових прав на нерухоме майно. Це породжує ситуації, коли одна і та сама ділянка фактично зареєстрована за різними суб'єктами. Судова практика вказує на пріоритетність принципу «першої реєстрації» за умови, що процедура формування ділянки була законною, проте вирішення таких спорів потребує складних землевпорядних експертиз, що затягує розгляд справ.

У сучасній судовій практиці Велика Палата Верховного Суду України дедалі частіше наполягає на ефективності захисту порушеного права. Зокрема, пріоритет надається не лише формальному скасуванню рішень чи правовстановлюючих актів, а реальному відновленню порушеного права особи.

Одним із найбільш ефективних способів захисту права власності у земельних правовідносинах визнається віндикаційний позов, тобто витребування земельної ділянки з чужого незаконного володіння. Верховний Суд України виходить із того, що власник земельної ділянки має право витребувати її навіть у випадках, коли спірна земельна ділянка неодноразово відчужувалася та переходила до інших осіб, оскільки багаторазовий перепродаж майна не може легалізувати незаконне вибуття земельної ділянки з власності законного власника [4].

Важливе значення у вирішенні земельних спорів має також принцип «єдності юридичної долі земельної ділянки та розташованого на ній об'єкта нерухомості», закріплений у статті 120 Земельного кодексу України. Відповідно до ч. 1 цієї статті перехід права власності на будівлю або споруду зумовлює одночасний перехід права на земельну ділянку, на якій такий об'єкт розміщений. Застосування зазначеного принципу у судовій практиці сприяє усуненню штучних перешкод у реалізації земельних прав та мінімізує кількість спорів, пов'язаних із відмовою органів місцевого самоврядування у оформленні права користування чи власності на земельну ділянку власникам нерухомого майна [6].

Аналіз практики Великої Палати Верховного Суду України дозволяє стверджувати, що право постійного користування земельною ділянкою, наданою для створення фермерського господарства (ФГ), не припиняється зі смертю засновника, а фактично переходить до ФГ як до юридичної особи. Це важливий крок у подоланні застарілих норм, що дозволяли органам влади вилучати такі землі після смерті орендаря чи користувача [5].

Досудовий (або ще як його називають «позасудовий») порядок вирішення земельний спорів полягає у вирішенні земельних спорів із застосуванням процедур не пов'язаних із зверненням до суду та підлягає вирішенню суб'єктами наділеними відповідною компетенцією. До таких суб'єктів може бути віднесено:

1. Органи місцевого самоврядування в населених пунктах (зокрема спори щодо меж земельних ділянок, що перебувають у власності та користуванні громадян, спори щодо дотримання громадянами добросусідства, спори щодо встановлення меж районів у містах);

2. Держгеокадастр та його територіальні органи (зокрема, спори щодо меж земельних ділянок за межами населених пунктів, обмежень у використанні земель та розташування сервітутів).

Для вирішення земельного спору заявник повинен подати до органу, уповноваженого вирішувати земельні спори в досудовому порядку, письмову заяву, в якій зазначаються: ім'я, під яким подається заява; найменування сторін земельного спору; номер телефону заявника або, якщо заява подається представником заявника, ім'я та номер телефону представника місцезнаходження або місце проживання заявника; викладення позовних вимог і обставин, якими заявник обґрунтовує ці вимоги; зазначення доказів, що підтверджують кожну обставину; перелік документів, що додаються до заяви [6].

Суттєвою проблемою також є неможливість фізичного доступу до окремих земельних ділянок для проведення землевпорядних робіт, огляду місцевості або судових експертиз. Наявність бойових дій, мінування територій та тимчасова окупація окремих регіонів перешкоджають повноцінному дослідженню доказів у земельних спорах та ускладнюють процес судового захисту порушених прав.

Впровадження інституту медіації в Україні, відповідно до Закону України «Про медіацію», є стратегічним кроком для розв'язання проблеми надмірної тривалості та процесуальної складності земельних спорів. На відміну від формалізованого судового процесу, де помилка у визначенні юрисдикції часто призводить до закриття провадження після тривалого розгляду, медіація дозволяє сторонам зосередитися на суті конфлікту поза жорсткими рамками підсудності. Це забезпечує оперативний доступ до вирішення розбіжностей [3].

Особливу цінність медіація має у спорах, що потребують складних землевпорядних експертиз щодо накладення меж ділянок. У межах медіаційної процедури сторони можуть залучати фахівців як консультантів для спільного пошуку технічного рішення, що значно швидше та дешевше за судове провадження. Такий підхід не лише мінімізує фінансові витрати, а й сприяє дотриманню правил добросусідства у межах громад. Крім того, добровільний характер виконання медіаційної угоди забезпечує саме той рівень ефективного захисту та реального відновлення прав, який є пріоритетним у сучасній судовій практиці.

В умовах воєнного стану, коли втрата або знищення архівів унеможливлює надання суду повного пакета документальних доказів, медіація стає гнучким інструментом для підтвердження земельних прав через взаємне визнання

інтересів сторін. Це дозволяє подолати перешкоди, спричинені неможливістю фізичного доступу до ділянок для проведення експертиз на деокупованих територіях.

Отже, земельні спори в Україні залишаються однією з найбільш складних та поширених категорій судових спорів, що обумовлено недосконалістю земельного законодавства, наявністю колізій у правовому регулюванні, проблемами державної реєстрації прав на землю та складністю реалізації земельних прав на практиці. Важливу роль у формуванні єдиних підходів до вирішення таких спорів відіграє судова практика Верховного Суду України, яка поступово орієнтується не лише на формальне застосування норм права, а й на забезпечення ефективного захисту порушених прав та принципу правової визначеності.

Аналіз судової практики свідчить про те, що найбільш поширеними залишаються спори щодо визначення належної юрисдикції, накладення меж земельних ділянок, незаконної передачі земель у приватну власність, а також реалізації права постійного користування землею. Водночас сучасні умови воєнного стану спричинили появу нових викликів, пов’язаних із втратою документації, обмеженням доступу до земельних ділянок та необхідністю підтвердження земельних прав у спрощеному порядку. Аби зменшити кількість земельних спорів та підвищити ефективність захисту земельних прав варто:

1. Забезпечити повну та автоматизовану взаємодію між Державним земельним кадастром України і Державним реєстром речових прав на нерухоме майно для запобігання випадкам подвійної реєстрації;
2. Удосконалити законодавче регулювання способів захисту земельних прав з урахуванням актуальної практики Верховного Суду України;
3. Спростити процедури відновлення втрачених правовстановлюючих документів на землю для осіб, які постраждали внаслідок збройної агресії;

Таким чином, ефективне вирішення земельних спорів можливе лише за умови поєднання якісного законодавчого регулювання, стабільної та послідовної судової практики, а також забезпечення реального захисту прав власників і землекористувачів.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР станом на 01.01.2020 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 20.05.2026)
2. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III станом на 8.05.2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text (дата звернення: 20.05.2026)
3. Про медіацію : Закон України від 16.11.2021 № 1875-IX станом на 16.11.2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1875-20#Text (дата звернення: 20.05.2026)

4. Дайджест судової практики Великої Палати Верховного Суду / Верховний Суд. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pokazniki-diyalnosti/analiz/ (дата звернення: 20.05.2026)

5. Узагальнення судової практики розгляду земельних спорів / Верховний Суд. URL: https://supreme.court.gov.ua/userfiles/media/dajdjest_VP_zemelni_spory_2018_2019.pdf (дата звернення: 21.05.2026)

6. Земельні спори: конспект лекцій / уклад.: М. В. Шульга І. В. Ігнатенко, Д. М. Данілік та ін. Харків: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2022. 160 с. URL: https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/SENMK/ZS_kl.pdf (дата звернення: 21.05.2026)

THE IDENTIFIED "GAPS" IN MODERN KNOWLEDGE IN THE THEORY AND PRACTICE OF IMPROVING ELECTRONIC HEALTHCARE

Mochalov Iurii
Dr.Med.Sc., Professor, MD
Uzhhorod National University,
Uzhhorod, Ukraine

Soroka Ivan
MD, PhD-student
O.O. Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine

Introduction. The analysis of modern scientific literature, regulatory documents, and the practice of the functioning of the electronic healthcare system of Ukraine leads to the conclusion that the digitalization of healthcare is considered one of the key areas for improving the quality, accessibility, and efficiency of medical care. In scientific sources and strategic documents, electronic healthcare is interpreted not only as a set of software solutions but also as a complex ecosystem of interactions among the state, healthcare institutions, medical workers, patients, software developers, and management structures. In Ukraine, the regulatory development of eHealth intensified in 2017–2020, during which the activities of the central database, electronic medical information systems, the National Health Service of Ukraine, the Ministry of Healthcare, and the State Enterprise "Electronic Health" were regulated. The main processes and registries necessary for the functioning of the digital healthcare environment were formed [1-3].

Identified problems. At the same time, the results of the review showed that despite the presence of a significant body of work devoted to general issues of eHealth, telemedicine, digital transformation, and healthcare information support, there are several significant gaps in modern knowledge that directly justify the relevance of this study:

Insufficient research has been devoted to improving MIS specifically from the user perspective. The first important gap is the limited number of Ukrainian studies that analyze health information systems not only from a technical or managerial perspective, but also taking into account the real experience of their end users – doctors, medical professionals, administrators, and patients. The review found that there are few publications in Ukraine dedicated specifically to improving health information systems in accordance with user needs; the existing works mainly concern the design of individual modules or technical improvement of system functionality. This creates a significant scientific and practical problem, since the effectiveness of the EHIS is determined not only by the presence of a central database or the formal connection of

health facilities to the MIS, but also by the extent to which these systems are understandable, stable, convenient, clinically relevant, and acceptable for daily use. Therefore, the question remains insufficiently studied: which functional, technical, organizational, and user characteristics of MIS are most important for their practical implementation in Ukrainian health care facilities? [3,4]

Limited data on the real user experience of healthcare professionals. The second gap is the insufficient amount of empirical data on how professional users actually evaluate the work of MIS and EHIC in everyday clinical practice. The review shows that MIS should provide the collection, storage, processing, and transmission of medical information, as well as support resource management, cost control, patient routing, and the optimization of health care work. However, it remains unclear to what extent these expected functions correspond to the actual experience of doctors and health care workers. Particularly relevant issues include the technical stability of the MIS, speed of operation, user-friendliness of the interface, quality of service support, duplication of paper and electronic documentation, time spent on data entry, and the impact of digital processes on the doctor-patient interaction. This confirms that user experience is the necessary basis for scientific justification of further improvement of the EHS [4-6].

Insufficient study of the patient's perspective on the functioning of the EHS. The third gap is the limited number of systematic studies that analyze the EHS from the patient's perspective. In modern literature, eHealth is increasingly seen as a tool for transitioning from a disease-oriented to a patient-oriented model. In particular, in research, patients often use digital technologies to search for health information, communicate with health care providers, track medical information, and support self-management of their health. However, the question of which electronic services are most in demand by patients, what barriers they experience when interacting with the EHR, what communication channels they use, and how accessible research results, electronic medical records, online records, e-referrals, e-prescriptions, and other digital tools are for them remains insufficiently studied for Ukraine. Therefore, there is a pressing need to study the EHR as a patient-oriented system rather than merely an administrative accounting tool [5,6].

The unresolved problem of interoperability and fragmentation of MIS in use. The fourth significant gap is the insufficient development of the problem of MIS interoperability in the Ukrainian healthcare system. Formally, the Unified Health Information System operates as a two-level model comprising a central database and a private MIS connected to it. However, the variety of architectures, data storage formats, functional capabilities, and integration approaches creates risks of fragmentation, information duplication, semantic incompatibility, and limited data exchange among participants in the medical space. In modern conditions, interoperability is not only a technical task but also a prerequisite for the continuity of medical care, data quality, patient safety, effective management, and the use of aggregated medical data for analytics. Therefore, it is scientifically relevant to substantiate areas for improving the

EHR, including standardization of data exchange, unification of APIs, application of FHIR standards, and formation of a single information space [7,8].

Insufficient realization of the potential of the EHR for data-driven governance. The fifth gap is the limited use of EHR data for strategic management of the healthcare system. Despite the significant amounts of data accumulated in the EHR, their potential for forecasting, needs assessment, resource planning, quality control, epidemiological monitoring, scientific research, and decision-making is underutilized. This gap is particularly important for Ukraine, as the digital health system has the potential not only to account for medical services but also to support quality management, financing planning, assessing the effectiveness of medical interventions, monitoring the availability of care, and identifying regional disparities. Therefore, the transition from the EHR model as a predominantly registration and financial tool to an analytical platform for health care management requires scientific justification [7,9].

Insufficient formalization of health data quality issues. The sixth gap is insufficient attention to the quality of medical data accumulated in EHRs and MISs. In modern digital health systems, data quality is a critical condition not only for clinical work but also for management, financing, scientific analysis, automated analytics, and the use of artificial intelligence tools. At the same time, in the practice of EHR use, there are still problems with incomplete data entry, record duplication, errors in medical records, difficulty editing incorrect information, and insufficient unification of clinical terms. The question of how data quality problems affect the work of doctors, patients, HCPs, MIS developers, and managers remains insufficiently studied. This aspect is directly related to the further development of analytics, real-world evidence, decision support systems, and the use of depersonalized medical data for research [7,10,11].

Unresolved regulatory issues of digital medicine, telemedicine, and AI. The seventh gap is the incompleteness of regulatory regulation of individual areas of digital medicine. A review of the literature and regulatory framework shows that the legislative tools for electronic healthcare management in Ukraine remain underdeveloped, and the implementation of eHealth requires a systematic approach to addressing the problems of implementation and restructuring of public administration, both within the entire system and its individual elements. The issues of participants' responsibility in remote consultations, regulation of telemedicine, certification of AI solutions as medical devices, use of de-identified medical data for scientific research and algorithm training, and ensuring the patient's right to access, correct, or control their own medical data remain particularly relevant [7,9,11,12].

Insufficient study of the digital resilience of the EHMS in wartime. The eighth gap is the limited scientific study of the sustainability of EHS under conditions of military risks, energy instability, cyberattacks, physical destruction of infrastructure, and population displacement. The Ukrainian context is specific, as the digital health system operates not only in the context of ordinary reform but also in the context of full-scale war, which creates additional requirements for business continuity, data redundancy, cloud infrastructure, cybersecurity, and access management. Therefore, it

is relevant to study the EHS not only as a tool for digitalization, but also as a critically important information infrastructure that must function in emergencies [7,9,11,12].

Insufficient comprehensive models of improving the EHS with the involvement of various stakeholders. The ninth gap is the lack of comprehensive models to improve EHS that simultaneously account for the interests of patients, healthcare professionals, MIS developers, and management. Existing approaches often focus on a single aspect: technical architecture, regulatory support, financing, MIS functionality, or digital services for patients. However, from the perspective of social governance theory, the NHS functions as a socio-technical system, in which the balance between regulatory requirements, technical capabilities, clinical needs, and patient expectations determines effectiveness [7,9,11,12].

Conclusions. Thus, the further development of Ukraine's electronic healthcare system requires a transition from formal digitalization to a user-oriented, interoperable, data-driven, and resilient model. The most significant unresolved issues concern the practical experience of healthcare professionals and patients, fragmentation of medical information systems, insufficient use of health data for management, and limited formalization of data quality standards. Special attention should be paid to regulatory gaps in telemedicine, artificial intelligence, data protection, and the functioning of digital health infrastructure under wartime conditions. Therefore, a comprehensive model for improving the EHS should integrate the needs of patients, medical workers, MIS developers, and healthcare management structures.

References

1. Aleksandrenko G. Conceptual principles of digital health development (Digital Health). Scientific innovations and advanced technologies. 2024. No. 1(2). P. 170-186. doi: 10.52058/2786-5274-2024-1(29)-170-186. [In Ukrainian]

2. Golovchuk YuO, Dybchuk LV, Palahniuk GO. Medical resilience in martial law: strategies and planning for optimizing the healthcare system of Ukraine. In: Current problems of quality, management and economics in pharmacy and healthcare: materials of the II scientific-practical internet-conf. with int. uch., Kharkiv, 19 Jan. 2024. Kharkiv, 2024. P. 29-38. [In Ukrainian]

3. Some issues of the electronic health care system: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 25.04.2018 No. 411. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-%D0%BF#Text. [In Ukrainian]

4. Levkivskyi V. Models and methods for improving the construction of medical information systems. Bulletin of Khmelnytskyi National University. Series: Technical Sciences. 2024; 327(5(2):54-9. URL: https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/504 [In Ukrainian]

5. Lyashuk A. Threats and challenges for the cybersecurity system of information systems and registries in the healthcare sector. Public administration: concepts, paradigm, development, improvement. 2023; 6: 113–121. doi: 10.31470/2786-6246-2023-6-113-121 [In Ukrainian]

6. On approval of the Concept for the development of electronic healthcare: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 28, 2020 No. 1671-p. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1671-2020-%D1%80#Text.[In Ukrainian]

7. Soroka IM, Kizim AV, Mochalov YuO, Bobelskyi VV, Komissar AV. Analysis of the problems of interaction of operators of medical information systems with the systems themselves at the global level (literature review). Bulletin of social hygiene and health care organization of Ukraine. 2025; 4: 128-138. doi: 10.11603/1681-2786.2025.4.15909 [In Ukrainian]

8. Soroka I.M. Improvement of medical information systems as a component of the development of the health care system. Bulletin of social hygiene and health care organization of Ukraine. 2023;3: 62-69. doi: 10.11603/1681-2786.2023.3.14224. [In Ukrainian]

9. Benson T, Grieve G. Principles of Health Interoperability: SNOMED CT, HL7 and FHIR. 4th ed. Cham: Springer; 2021. doi: 10.1007/978-3-319-30370-3

10. Calvillo J, Román I, Roa LM. How technology is empowering patients? A literature review. Health Expect. 2015;18(5):643-52. doi: 10.1111/hex.12089.

11. Fadahunsi KP, Akinlua JT, O'Connor S, Wark PA, Gallagher J, Carroll C, Majeed A, O'Donoghue J. Protocol for a systematic review and qualitative synthesis of information quality frameworks in eHealth. BMJ Open. 2019; 9(3). doi: 10.1136/bmjopen-2018-024722.

12. Gilbert S, Harvey H, Melvin T, Vollebregt E, Wicks P. Large language model AI chatbots require approval as medical devices. Nat Med. 2023; 29(10):2396-2398. doi: 10.1038/s41591-023-02412-6.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВІДПРАЦЮВАННІ УМОВНИХ СЦЕНАРІЇВ ТРІАЖУ ПЕРСОНАЛОМ ПРИЙМАЛЬНИХ ВІДДІЛЕНЬ

Козаченко Андрій Валерійович
асистент кафедри
кафедра загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини
ХНУ ім. В.Н. Каразіна

Матвієнко Марія Сергіївна
к.м.н. завідувачка кафедри
кафедра загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини
ХНУ ім. В.Н. Каразіна

Морозов Сергій Олександрович
к.м.н. доцент кафедри
кафедра загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини
ХНУ ім. В.Н. Каразіна

Вступ: В будь якій галузі людської діяльності, а тим більше в медицині, однією з головних проблем була, є і залишається проблема навчання спеціаліста. При чому, якщо розглядати ланцюжок – «знати — вміти — робити», то найбільш складним етапом виявиться етап переходу від «знати» до «вміти». Оскільки від якості роботи медичного працівника залежить якість а часто і саме життя пацієнта, то ця проблема в медицині набуває особливої актуальності. (1)

Мета роботи: пошук шляхів вдосконалення та прискорення переходу від набутих теоретичних знань, то формування практичних навичок проведення тріажу (сортування) пацієнтів персоналом приймальних відділень та відділень невідкладної допомоги.

Впровадження системи сортування пацієнтів в умовах приймальних відділень та відділень невідкладної допомоги значно підвищує ефективність надання екстреної та невідкладної допомоги, особливо в умовах дефіциту ресурсів, та при масовому надходженні постраждалих. І, якщо в умовах сучасної інформатизації та дігіталізації навчального процесу проведення теоретичного навчання, та актуалізація медичних знань значною мірою вирішена, то проблема формування практичних навичок роботи з пацієнтами залишається актуальною (2,3). На сучасному етапі розвитку штучного інтелекту ми розглядаємо як дієву систему підтримки прийняття рішення медичним персоналом. Але якість такої підтримки критично залежить від можливості отримання системою штучного інтелекту достовірних даних для обробки, та досвіду медичного працівника, що

приймає остаточне рішення при наданні медичної допомоги. Передача вже оцифрованих результатів обстежень, виконаних з використанням пристроїв (від ЕКГ до ПЕТ КТ) для обробки системами ШІ (штучного інтелекту) в сучасному світі вже набагато простіша, ніж передача даних отриманих класичними методами (огляд, пальпація, аускультація, м'язові тести та інше). Тому в системах, які значною мірою залежать саме від цього роду даних (хірургія, ФБЛР) цей прогрес залежить від процесу розвитку сенсорів (робототехніки). А в системах, які меншою мірою залежать від цих даних (радіаційна медицина, лабораторна медицина) можливо використовувати ШІ як систему підтримки рішення максимально вже сьогодні.

Іншою складовою поліпшення компетенції персоналу відділень невідкладної допомоги та приймальних відділень лікарні є досвід використання теоретичних знань при практичному проведенні сортування (4). Різна ложкова потужність лікарень, їх умовна або фактична спеціалізація створюють сегрегацію можливостей розвитку компетенції медичних працівників. Пояснимо це на простих прикладах. Умовна лікарня широкого профілю, в якій надається допомога у відділенні невідкладної допомоги 50 000 – 75 000 пацієнтів на рік, та умовна лікарня в якій надається спеціалізована медична допомога в приймальному відділенні 5000 – 10000 пацієнтів на рік. Вірогідність того, що протягом цього року умовна тріажна сестра зустрінеться с конкретною патологією різна. Ця різниця буде в умовах спеціалізованої лікарні полегшувати та прискорювати формування вузкопрофільних компетенцій, але, нажаль, не гарантує такої ж якості надання допомоги пацієнтові, який непрофільний для даної лікарні, і навіть може створювати хибне формування висновку тріажу. (5) Алгоритмізований підхід в сортуванні, яке проводиться, наприклад за схемами Манчестерського тріажу ставить за мету мінімізацію цих помилок. Але повність від них не страхує.

Використання систем ШІ не як систем підтримки прийняття рішення, а як генераторів умовних сценаріїв для проведення тріажу пацієнтів з будь якою, навіть дуже рідкісною патологією. Що відповідно полегшує відпрацювання застосування теоретичних знань на практиці, та прискорює формування необхідних компетенцій. З економічної точки зору це також значною мірою урівнює можливості великих та малих лікарень, оскільки дозволяє зменшити використання спеціальних симуляторів, оскільки навіть безкоштовні версії систем ШІ вірогідно мають широкі можливості генерації таких клінічних сценаріїв.

Висновки та перспективи: Системи штучного інтелекту, сформовані за принципом великих мовних моделей в перспективі дозволять використовувати генеровані ними умовні клінічні сценарії для відпрацювання навичок проведення тріажу пацієнтів в першу чергу в умовах лікарень малої ложкової потужності з низькою інтенсивністю потоку пацієнтів приймальних відділень. Одним із завдань роботи кафедри може бути відпрацювання таких сценаріїв при проведенні навчання студентів різних курсів, а також визначення оптимальної

щільності та часової завантаженості такого виду навчальної діяльності медичного персоналу в умовах працюючого відділення. Іншим важливим завданням роботи кафедри залишається перевірка таких сценаріїв на їх відповідність згенерованим ШІ реальним патологічним станам.

Список літератури:

1. Miller G. E. The assessment of clinical skills/competence/ performance. *Academic Medicine*. 1990. Vol. 65, No. 9. P. S63–S67. DOI: https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00002..

2. Topol E. J. High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence / E. J. Topol // Nature Medicine. – 2019. – Vol. 25. – P. 44–56. – DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7..

3. Brandstorp H., Halvorsen P. A., Sterud B., Haugland B., Kirkengen A. L. Primary care emergency team training in situ means learning in real context. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*. 2016. Vol. 34, No. 3. P. 295–303. DOI: https://doi.org/10.1080/02813432.2016.1207150.

4. Коваль Є. А., Наумович І. В., Дядік І. Г. Компетентності та технології удосконалення дистанційної професійної освіти: сучасна перспектива та підхід. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2023. № 3(54). С. 27–31. DOI: https://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.282682.

5. Козаченко А. В., Матвієнко М. С., Пронін В. О. Проблематика імплементації систем тріажу пацієнтів в приймальних відділеннях лікарень малої ліжкової потужності. *Progressive Approaches in Science and Engineering : 4th International Scientific and Practical Conference*, 20–22 трав. 2026 р., Копенгаген, Данія. 2026. С. 577. ISBN 979-8-89704-979-0 (series). DOI: https://doi.org/10.70286/ISU-20.05.2026

ПРОФІЛАКТИКА ГІПОТЕРМІЇ В СИСТЕМІ TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE (TCCC): ДОСВІД ВІЙНИ РОСІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ

Моржецький Олександр Віталійович
Доцент кафедри бойового забезпечення та повсякденної діяльності факультету лідерства, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

Єсаулов Михайло Юрійович
Заступник начальника кафедри бойового забезпечення та повсякденної діяльності факультету лідерства, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

Боголій Сергій Миколайович
Старший викладач кафедри бойового забезпечення та повсякденної діяльності факультету лідерства, Військовий Інститут Телекомунікацій та Інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

Російсько-українська війна стала джерелом значного практичного досвіду у сфері тактичної медицини та надання допомоги пораненим на догоспітальному етапі. Одним із важливих напрямів удосконалення підготовки військовослужбовців стало усвідомлення ролі профілактики гіпотермії як складової комплексу заходів зі збереження життя пораненого. Аналіз бойових дій показує, що навіть за відносно сприятливих погодних умов поранені можуть швидко втрачати тепло внаслідок масивної крововтрати, розвитку шоку, тривалого перебування на відкритій місцевості та затримки евакуації [1].

У сучасній системі Tactical Combat Casualty Care (TCCC) профілактика гіпотермії включена до алгоритму MARCH PAWS і розглядається як один із критично важливих компонентів допомоги на етапі Tactical Field Care. Такий підхід обумовлений тим, що зниження температури тіла негативно впливає на систему згортання крові та сприяє розвитку травматичної коагулопатії. У поранених із масивною кровотечею формується так зване «порочне коло», коли крововтрата призводить до переохолодження, а переохолодження, своєю чергою, посилює кровотечу через погіршення процесів гемостазу [2].

Особливістю війни росії проти України є широке застосування артилерії, ударних безпілотних літальних апаратів та мінно-вибухових засобів ураження. Значна кількість поранень супроводжується розвитком геморагічного шоку, що істотно знижує здатність організму підтримувати нормальну температуру тіла. Додатковими чинниками ризику є перебування поранених у вологому одязі, контакт із холодним ґрунтом, обмеження рухової активності та необхідність очікування евакуації в польових умовах [3].

Практичний досвід медичного забезпечення підрозділів Сил оборони України підтвердив ефективність простих заходів профілактики гіпотермії. До них належать максимальне скорочення часу огляду з повним оголенням пораненого, заміна мокрого одягу на сухий, використання термоізоляційних ковдр, спальних мішків, пончо та інших засобів утримання тепла. Важливим елементом є створення ізоляційного бар'єру між тілом пораненого та поверхнею землі, оскільки теплопровідність значно прискорює втрату тепла організмом [1; 4].

Досвід підготовки військовослужбовців свідчить, що профілактика гіпотермії нерідко сприймається як другорядний захід порівняно із зупинкою кровотечі або забезпеченням прохідності дихальних шляхів. Однак результати сучасних досліджень та рекомендації Комітету з тактичної допомоги пораненим у бою (CoTCCC) вказують на необхідність розглядати захист від переохолодження як невід'ємну частину лікування бойової травми [2; 5].

Важливим напрямом удосконалення підготовки особового складу є систематичне відпрацювання навичок використання термоковдр та інших засобів термозахисту під час занять із тактичної медицини. Особливу увагу доцільно приділяти практичним сценаріям тривалої евакуації та наданню допомоги в холодний період року. Формування таких навичок сприяє підвищенню виживаності поранених та зменшенню ризику розвитку ускладнень на догоспітальному етапі.

Таким чином, досвід ведення війни росії проти України підтверджує, що профілактика гіпотермії є одним із ключових елементів системи TCCC. Своєчасне застосування засобів термозахисту дозволяє підтримувати ефективність згортання крові, запобігати погіршенню стану пораненого та підвищувати шанси на успішне виживання до моменту надання кваліфікованої медичної допомоги.

Список літератури

1. Єсаулов М. Ю., Боголій С. М., Моржецький О. В. Бойова система виживання воїнів. Частина 1. Домедична допомога. Київ: ВІТІ імені Героїв Крут, 2025.

2. Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines by JTS / CoTCCC. 2021.

3. Butler F. K., Blackbourne L. H. Battlefield Trauma Care Then and Now: A Decade of Tactical Combat Casualty Care. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2012.

4. Smith J. E., Keene D. D. Prehospital Management of Combat Casualties. Journal of the Royal Army Medical Corps. 2017.

5. Kotwal R. S., Montgomery H. R., Kotwal B. M. Eliminating Preventable Death on the Battlefield. Archives of Surgery. 2011.

РОЛЬ ГІПОСАЛІВАЦІЇ У РОЗВИТКУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ХІРУРГІЇ

Пасечник О.В.
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри хірургічної стоматології,
Одеський національний медичний університет,

Пасечник А.М.,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри хірургічної стоматології,
Одеський національний медичний університет,

Сучасна стоматологічна хірургія характеризується широким впровадженням дентальної імплантації, кістковопластичних та реконструктивно-відновних втручань. Одночасно зі збільшенням тривалості життя зростає кількість пацієнтів похилого віку, які потребують таких методів лікування. Незважаючи на удосконалення хірургічних технологій, перебіг післяопераційного періоду значною мірою визначається станом місцевого середовища порожнини рота. Одним із недостатньо вивчених, але клінічно значущих факторів є гіпосалівація, яка супроводжується зміною кількісного та якісного складу слини, порушенням місцевого імунного захисту та репаративних процесів.

Мета дослідження – узагальнити сучасні літературні дані щодо ролі гіпосалівації у розвитку післяопераційних ускладнень після стоматологічних хірургічних втручань.

Матеріали та методи. Проведено аналіз та систематизацію сучасних наукових публікацій, присвячених ролі слини у підтриманні гомеостазу порожнини рота, причинам розвитку гіпосалівації, механізмам загоєння післяопераційних ран та впливу ксеростомії на результати стоматологічних хірургічних втручань. Пошук джерел здійснювали у базах даних PubMed, Scopus, ResearchGate та Google Scholar.

Результати. Аналіз сучасної літератури свідчить, що гіпосалівація є важливим фактором, який негативно впливає на перебіг післяопераційного періоду у стоматологічній хірургії. Зниження секреції слини супроводжується порушенням механічного очищення порожнини рота, зменшенням буферної ємності слини, зміною її антимікробних та імунологічних властивостей, розвитком дисбіозу і накопиченням патогенної біоплівки [1, 2].

Зниження секреції слини супроводжується не лише зменшенням її об'єму, але й суттєвими якісними змінами складу. Зменшується вміст компонентів неспецифічного та специфічного місцевого захисту, зокрема лізоциму,

лактоферину, секреторного імуноглобуліну А, антиоксидантних ферментів, факторів росту та інших біологічно активних речовин. Унаслідок цього порушуються механічне очищення порожнини рота, буферна функція слини, процеси ремінералізації, формується дисбіоз, активізується утворення патогенної біоплівки та оксидативний стрес [3].

За умов гіпосалівації підвищується ризик розвитку альвеоліту після видалення зубів, періімплантного мукозиту, періімплантиту, порушення остеоінтеграції дентальних імплантатів та сповільнення регенерації кісткової тканини після кістковопластичних операцій. Найбільш уразливими є пацієнти похилого віку, у яких гіпосалівація формується внаслідок вікових інволютивних змін слинних залоз, поліпрагмазії та супутньої соматичної патології. Аналіз сучасних літературних джерел свідчить, що гіпосалівація є одним із важливих, проте недостатньо врахованих факторів ризику розвитку післяопераційних ускладнень у стоматологічній хірургії. Найчастіше вона розвивається у пацієнтів похилого віку внаслідок вікових інволютивних змін слинних залоз, поліпрагмазії, серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, гормональних змін у жінок у постменопаузальному періоді, а також після променевої терапії ділянки голови та шиї [4-6].

Порушення місцевого гомеостазу негативно впливає на всі етапи загоєння післяопераційної рани. Ослаблення місцевого антимікробного захисту сприяє мікробній контамінації операційної ділянки, пролонгації запальної реакції, сповільненню епітелізації, порушенню функціональної активності фібробластів і процесів тканинної регенерації [7].

Встановлено, що за умов гіпосалівації підвищується ризик розвитку альвеоліту після видалення зубів, періімплантного мукозиту та періімплантиту, погіршуються умови для остеоінтеграції дентальних імплантатів, а також сповільнюються процеси кісткової регенерації після кістковопластичних операцій. Особливого значення ці механізми набувають у пацієнтів похилого віку, у яких вікові зміни тканин поєднуються з поліморбідністю та зниженням регенераторного потенціалу [8, 9].

Отримані літературні дані свідчать, що оцінка функціонального стану слинних залоз має важливе практичне значення при плануванні стоматологічних хірургічних втручань і може розглядатися як один із напрямів персоніфікованої профілактики післяопераційних ускладнень.

Висновки. Гіпосалівацію доцільно розглядати як потенційно модифікований фактор ризику розвитку післяопераційних ускладнень у стоматологічній хірургії. Оцінка функціонального стану слинних залоз має бути складовою передопераційного обстеження пацієнтів, особливо похилого віку, а своєчасна корекція порушень слиновиділення може сприяти покращенню перебігу репаративних процесів та підвищенню ефективності стоматологічного лікування.

Список літератури:

1. Jalaawi, W., Selmi, J., Bouguezzi, A., & Farhan, H. (2024). Prevalence of Xerostomia and Associated Risks Factors Among Medically Compromised Persons. J Nat Sc Biol Med, 15, 15-27. https://doi.org/10.4103/jnsbm.JNSBM_15_1_2.

2. Poudel, S., Kafle, P., Pandey, P., Thapa, P., Baral, A., Ghimire, S., & Subedi, B. (2025). Impact of xerostomia on dental treatment outcomes: a systematic review. Research Square. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7614524/v1.

3. Santos, I.C., Dias, A.R., Maximiano, J., Manso, A.C., Polido, M., Proença, L., Mendes, J.J., & Canhão, H. (2023) Hyposalivation and Xerostomia: Prevalence and Associated Factors in the Elderly. Medical Sciences Forum, 22 (1), 33. https://doi.org/10.3390/msf2023022033.

4. Jacob, L.E., Krishnan, M., Mathew, A., Mathew, A.L., Baby, T.K., & Krishnan, A. (2022). Xerostomia – A Comprehensive Review with a Focus on Mid-Life Health. J Midlife Health. 13 (2), 100-106. https://doi.org/10.4103/jmh.jmh_91_21.

5. Sutarjo, F.N., Rinthani, M.F., Brahmanikanya, G.L., Parmadiati, A.E., Radhitia D., & Mahdani, F.Y. (2024). Common Precipitating Factors of Xerostomia in Elderly. Journal of Health and Allied Sciences, 14, 1. https://doi.org/10.1055/s-0043-1762916.

6. Fornari, C.B., Bergonci, D., Stein, C.B., Agostini, B.A., & Rigo, L. (2021). Prevalence of xerostomia and its association with systemic diseases and medications in the elderly: a cross-sectional study. Sao Paulo Med J, 139 (04), 380-387. DOI: 10.1590/1516-3180.2020.0616.R3.1902021.

7. Kohler, J. (2023). Salivary gland disorders: A comprehensive analysis in oral pathology. J Oral Med Surg, 6 (4), 157. Available from: https://www.alliedacademies.org/articles/salivary-gland-disorders-a-comprehensive-analysis-in-oral-pathology.pdf.

8. Fernandes, M.S., Castelo, P.M., Chaves, G.N., Fernandes, J.P.S., Fonseca, F.L.A., Zanato, L.E., & Gavião, M.B.D. (2021). Relationship between polypharmacy, xerostomia, gustatory sensitivity, and swallowing complaints in the elderly: A multidisciplinary approach. J Texture Stud, 52 (2), 187-196. doi: 10.1111/jtxs.12573.

9. Choukroun, E., Parnot, M., Surmenian, J., Gruber, R., Cohen, N., Davido, N., Simonpieri, A., Savoldelli, C., Afota, F., & El Mjabber, H. (2024). Bone Formation and Maintenance in Oral Surgery: The Decisive Role of the Immune System – A Narrative Review of Mechanisms and Solutions. Bioengineering, 11 (2), 191. https://doi.org/10.3390/bioengineering11020191.

ОДНАКОВИЙ КУРС - РІЗНІ РЕЗУЛЬТАТИ: ЧОМУ УЧНІ ПО-РІЗНОМУ СКЛАДАЮТЬ НМТ

Derdy Emma
Associate Professor,
Candidate of Philological Sciences,
English Philology Department,
Foreign Languages Faculty,
Uzhhorod National University

Shpakovska Yuliana
Student, tutor,
Foreign Languages Faculty,
Uzhhorod National University

ВСТУП

Підготовка до складання НМТ - національного мультипредметного тесту, з англійської мови - це тривалий, багатогранний процес, який включає чимало аспектів: від програми самого іспиту до найменших деталей у процесі опрацювання та повторення необхідного матеріалу. В результаті, це вимагає достатньо терпіння, наполегливості та фокусування на головному на шляху до успішного складання іспиту учнями. Отож, далі розглянемо це все детальніше.

ЩО ТАКЕ НМТ? - СТРУКТУРА ІСПИТУ

НМТ - це національний мультипредмтний тест, який виступає іспитом, який складають випускники шкіл після 11 років навчання аби мати можливість ступити до вищого навчального закладу, який складають у форматі комп'ютерного онлайн-тесту, що складається з чотирьох предметів, які об'єднані в 2 блоки по 120 хвилин: перший блок - українська мова та математика; другий блок - історія України та предмет на вибір (українська література, географія, біологія, фізика, хімія, іноземні мови: англійська, французька, німецька або іспанська) (https://osvita.ua/test/advice/88320/).

Перш, ніж почати підготовку до складання національного мультипредметного тесту варто ознайомитися зі структурою тесту - це включає кількість завдань; максимальну кількість балів, яку можна отримати в загальному результаті, а також принцип їх нарахування; яка кількість балів є прохідним порогом для складання тесту і вступу до ВНЗ; типи завдань; рівень складності завдань; перелік граматичних та лексичних тем, якими потрібно володіти для успішного складання іспиту (тобто, теми, на основі яких сформовані завдання НМТ. Щоб не розгубитися у сухій теорії варто прочитати рекомендації щодо підготовки до іспиту - їх можна знайти у відкритих онлайн-джерел, включаючи як офіційні урядові сайти, так і різноманітні статті, які

містять усю необхідну інформацію а іноді навіть посилання на додаткові (як платні, так і безкоштовні) ресурси, які можуть допомогти випускникам, котрі готуються самостійно або ж хочуть доповнити уроки з репетитором додатковими знаннями і можливістю практикувати вже набуті раніше.

Отже, НМТ з англійської мови включає 32 тестових завдання, які включають 5 завдань із вибором однієї правильної відповіді, 11 завдань на встановлення відповідностей та 16 завдань на заповнення пропусків у текстах (https://osvita.ua/test/advice/88320/, https://osvita.ua/test/program_zno/1005/). Тобто, на відміну від формату ЗНО, НМТ не містить жодних завдань на аудіювання чи розгорнуте письмо, проте фокусується на завданнях, що перевіряють навички читання та розуміння тексту (пошук ключових слів і деталей, визначення головної думки і конкретики), знання і розуміння граматики та лексики (включно зі сталими виразами, синонімами, фразовими дієсловами, граматичними конструкціями тощо, де потрібно обрати правильну форму слова чи заповнити пропуски за допомогою поданих варіантів), а також використання мови (use of English), де завдання спрямовані на вміння перефразовувати інформацію, правильно використовувати артиклі, прийменники, знаходити правильну відповідність між частинами тексту і логічно доповнювати речення (https://englishoffice.ua/news/exams/how-to-successfully-prepare-for-the-nmt-in-english-2025/).

Система нарахування балів передбачає отримання 1 балу за кожну правильну відповідь. Підсумкова кількість балів перераховується у 200-бальну шкалу оцінювання за спеціальною таблицею переведення балів. “Мінімальний поріг для подолання тесту визначається після проведення основної сесії, але зазвичай він становить приблизно не менше 120–130 балів” (https://englishoffice.ua/news/exams/how-to-successfully-prepare-for-the-nmt-in-english-2025/).

Типи завдань на НМТ з англійської мови включають 6 завдань, які завжди подані у такому хронологічному порядку:

- завдання 1 з вибором однієї правильної відповіді, яке включає 5 коротких текстів (оголошень/вирізок з оголошень), які позначені цифрами (1-5) і 8 варіантів відповіді, які позначені буквами (A-H), які потрібно правильно між собою поєднати (3 відповіді зайві);
- завдання 2 з вибором правильної відповіді, які пронумеровані (6-10) складається з питань до спільного тексту та чотирьох варіантів відповідей до кожного питання;
- завдання 3 на встановлення відповідності, де потрібно підібрати заголовки (A-H) до 5 коротких текстів/уривків текстів (11-16) із наведених варіантів. Кожен заголовок відповідає лише одному тексту/уривку, тобто 2 варінти відповіді (заголовки) зайві;
- завдання 4 на заповнення пропусків у невеликому тексті (17-22) варіантами відповіді (A-H), які подані у вигляді речень або їх частин, слів або словосполучень. У цьому завданні також містяться 2 зайві варіанти відповіді;

- завдання 5 на заповнення пропусків у невеликому тексті (23-27), де варіанти відповіді позначені буквами (A, B, C, D) і подані у вигляді одним словом або сполученнями із кількох слів;

- завдання 6 на заповнення пропусків у тексті, що містить пропуски (28-32) та варіанти відповіді (A, B, C, D), подані у вигляді різних граматичних форм однієї лексичної одиниці (до прикладу, ступені порівняння, різні частини мови зі спільним коренем, артиклі, часові форми у пасивному або активному стані, неправильні форми дієслів, прийменники, прислівники, сполучники тощо).

1. Відповідно, у завданні 1 перевіряється вміння аналізувати тексти документів, які використовуються у повсякденному житті з метою отримання необхідної інформації; завдання 2 фокусується на вмінні повноцінно й точно розуміти зміст, робити висновки та розуміти інформацію з прочитаного тексту, включаючи зміст, поданий у явному (експліцитному) та неявному (імпліцитному) вигляді; завдання 3 зосереджене на вмінні вилучати з тексту запитувану інформацію; у завданні 4 перевіряється розуміння структурно-смислових зв'язків тексту за допомогою заповнення пропусків поданими варінатами, що відповідають пропускам і за структурою, і за значенням; завдання 5 показує чи вміє учень / учениця правильно відрізнити за значенням лексичні одиниці, які належать до однієї частини мови і мають однакову граматичну форму; у завданні 6 перевіряється вміння відрізняти та правильно використовувати різні граматичні форми однієї лексичної одиниці (наприклад, часові форми в активному та пасивному станах, неправильні форми дієслова, прийменники, сполучники тощо, які найкраще підходять у певному контексті) (Ільченко, В. В. Експрес-підготовка НМТ. Англійська мова. Нова школа / РССА, Харків, 2025 ст. 4-31).

Перелік граматичних тем включає: часові форми дієслів та відповідні конструкції (Present Simple, Past Simple, Future Simple, Present Perfect, Past Perfect, Continuous форми), модальні дієслова (can, could, must, should, may, might, have to), всі типи умовних речень (Zero, First, Second, Third Conditionals), означені та неозначені артиклі (a, an, the, zero article), прийменники місця та часу (in, on, at, by, for, since, until), ступені порівняння прикметників, структури з Infinitive та Gerund, пасивний стан (Passive Voice), пряме та непряме мовлення (Direct & Reported Speech) (https://englishoffice.ua/news/exams/how-to-successfully-prepare-for-the-nmt-in-english-2025/).

Щодо лексичних тем, то тут варто звернути увагу на теми освіти, подорожей, здоров'я, роботи, довкілля, технологій, а також поширені фразові дієслова (до прикладу, set off, take off, give up тощо), ідіоми та сталі вирази (такі як break the ice, hit the road, hit the books, spill the beans і так далі) і слова, які мають кілька значень (по типу like, яке може означати як вподобання когось/чогось, так і схожість людей чи предметів у порівнянні (https://englishoffice.ua/news/exams/how-to-successfully-prepare-for-the-nmt-in-english-2025/).

РЕАЛЬНИЙ ПРИКЛАД ПІДГОТОВКИ ДО НМТ: ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ ЗСЕРЕДИНИ. ОЧІКУВАННЯ ПРОТИ РЕЗУЛЬТАТІВ

На прикладі двох учнів, які склали національний мультипредметний тест у червні 2026 року можна проаналізувати та зробити висновки щодо різних аспектів підготовки до іспиту, використовуючи детальну інформацію щодо всіх пов'язаних із цим процесів і даючи ситуації оцінку через прищму порівняння.

Умовно, можна позначити їх як учень А та учень Б. Почнімо з того, яким був рівень знань учнів на початку підготовки та коли кожен із них її розпочав. Учень А почав свою підготовку рівно за 2 роки до складання іспиту з рівнем знань А2+/початковий В1, тоді як шлях учня Б почався за 5,5 місяців до іспиту з приблизно таким самим рівнем приблизно А2+/початковий В1. Враховуючи те, що учень А мав кращий рівень знань і почав підготовку суттєво раніше за учня Б, у нього була можливість більш детально вивчити матеріал без надмірного поспіху, переживань і стресу. Відповідно, є більше можливостей для практикування та інтервального повторення нових знань і, як результат, їх якіснішого засвоєння. Як наслідок, учень встиг повністю пройти матеріал трьох підручників (рівнів А2/А2+, А2+/В1, В1-В1+), а також декілька додаткових матеріалів, включаючи вокабуляр (рівень А2, на початку навчання), підручник для засвоєння граматики (рівня В1-В2, у форматі тестів), 2 підручники із завданнями у форматі НМТ (де завдання повністю збігаються із форматом реального іспиту), пробні варінти та демоверсії іспиту на офіційному сайті, інтерактивні завдання на різноманітних платформах: Baamboozle, Quizlet, EngHub, TestEnglish, Wordwall, а також окремі онлайн-тести у форматі НМТ.

Тоді як учень Б встиг пройти лише 1 підручник (рівня В1-В1+) за скороченою програмою (з акцентом лише на граматиці, лексиці та читанні), 1 підручник із завданнями у форматі НМТ (де завдання повністю збігаються із форматом реального іспиту) і ще один такий підручник не був пройдений до кінця, пробні варіанти та демоверсії іспиту на офіційному сайті, а також інтерактивні завдання на різноманітних платформах: Baamboozle, Quizlet, EngHub, TestEnglish, Wordwall та окремі онлайн-тести у форматі НМТ, але в меншому обсязі, ніж учень А.

Окрім обсягу пройденого матеріалу варто також зазначити й інші чинники: до прикладу? частоту відвідування і пропусків занять та виконання домашнього завдання. Починаючи з частоти відвідування та пропусків занять: протягом перших (близько) 1,7 років учень А займався двічі на тиждень, після чого графік відвідування змінився на 3 рази на тиждень. Тоді як учень Б займався з частотою двічі на тиждень менше місяця, а тоді перейшов на частоту 3 рази на тиждень - майже одночасно із учнем А. Проте, основна різниця полягає у тому, що із частотою 2 рази на тижднь протягом тривалоішого періоду часу учень А всеодно встиг підготуватися суттєво ретельніше завдяки достатньому часовому запасу. Пропуски занять допускалися учнем А вкрай рідко (натомість він намагався їх переносити), на противагу цьому, учень Б відвідував заняття без пропусків протягом перших 3 місяців лише з 1-3 пропусками за вказаний період, проте, з

початком четвертого місяця навчання пропусків стало більше, ніж відвідувань у пропорції близько 60-65% до, відповідно, 35-40% (де 60-65% - це пропуски і 35-40% - це відвідані заняття).

Що стосується виконання домашнього завдання, то тут учень А виконував із нього 90-95%, а учень Б - виконував 70-75% протягом перших 1,5 місяців, після чого це число знизилося до 20-30% впродовж другого і початку третього місяця навчання і доволі стрімко знизилася до 0-10%.

Результати іспитів учнів складають 179 балів із можливих 200 в учня А та 150 балів із можливих 200 в учня Б.

Підсумовуючи, можна припустити, що у всіх аспектах учень А мав перевагу - в деяких навіть суттєву, через що результати учнів були доволі прогнозовані і очікування вчителя були максимально наближені до реальних результатів. Якщо говорити про учнів, то вони трохи відрізнялися. У випадку учня А, очікування падали на числа 160-170, а в підсумку число виявилося приємно більшим, що не могло не радувати. Уу випадку ж учня Б очікувалося, що результати покажуть бал у проміжку між 150-160, але виявилися нижчими.

Отож, результати не зовсім відповідали очікуванням учнів, але різниця була не надто великою і в одному випадку кращим виявився результат, а в іншому - очікування.

ЩО СТАЛО ВИРІШАЛЬНИМ?

Враховуючи всі елементи підготовки і різні фактори можна зробити висновок, що кожен чинник мав певний вплив і через суттєву різницю майже у кожному із цих факторів саме на користь лише одного учня, тоді як інший майже у всьому мав гірші шанси із самого початку результат виявився доволі очевидним, перш за все, для вчителя, котрий бачив цю різницю дуже чітко. Проте, найбільше, напевно, на результат вплинула частота відвідування занять та виконання домашнього завдання. Отже, час, виділений на підготовку.

ХТО ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТ?

Варто зазначити, що результат є рівносильною відповідальністю обох сторін, залучених у процес - тобто, як вчителя, так і учня/учениці.

Роль вчителя полягає у правильному визначенні рівня знань учня/учениці перед початком підготовки, грамотної побудови і планування занять, враховуючи поставлені цілі, а також потреби учня/учениці, у разі замалого запасу часу аюо іншого чинника, який є причиною неможливості досягнення всіх цілей у процесі підготовки вчитель повинен правильно розподілити пріоритетність кожної цілі і втакому ж порядку рухатися у напрямку їх досягнення. Крім цього, вчитель, безумовно, повинен робити те, що у його/її силах задля якісної подачі матеріалу і пересвідчитися у тому, що він добре засвоєний учнем.

Якщо казати про зону відповідальності учнів, то це зводиться до кількох факторів: вчасне звернення і консультація із вчителем, наполегливість,

сфокусованість і відповідальність у процесі навчання - тобто відсутність (або майже відсутність) пропусків занять, виконання домашнього завдання і дотримання всіх рекомендацій викладача, звернення по допомогу у разі виникнення певних запитань чи проблем (розмите розуміння/повна відсутність розуміння матеріалу тощо).

ВИСНОВКИ

Враховуючи теоретичне підґрунтя та практичний досвід, який стосується складання національного мультипредметного тесту з предмету англійської мови, можна сказати, що підготовка до цього є тривалим та відповідальним процесом як для вчителя, так і для учня. Для вчителя це важливий досвід і, переважно, показник його професійності, що формує його репутацію та довіру до нього з боку учнів та їх батьків. А для учня це, в більшості випадків, оцінка і показник його рівня знань, наполегливості та тривалої праці і можливість вступу до ВНЗ - відповідно, отримання вищої освіти у подальшому (у випадку успішного складання всіх предметів).

Отож, майбутнім абітурієнтам та їх батькам варто замислюватися про підготовку до іспиту завчасно і бути налаштованими на доброчесну і наполегливу роботу завдля отримання бажаних результатів.

Список літератури

1. Ільченко, В. В. Експрес-підготовка НМТ. Англійська мова. Нова школа / РССА, Харків, 2025 ст. 4-31

2. https://osvita.ua/test/advice/88320/

3. https://englishoffice.ua/news/exams/how-to-successfully-prepare-for-the-nmt-in-english-2025/

4. https://osvita.ua/test/program_zno/1005/

AI-ENHANCED DIGITAL LITERACY OF FUTURE ENGLISH LANGUAGE TEACHERS: BEYOND AUTOMATION TO CO-CREATIVE PEDAGOGY

Kravchenko Tetiana,
Ph.D., Associate Professor
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

1. Introduction: From "Digital Natives" to "AI Orchestrators" in Higher Education

The traditional digital literacy of a future English as a Foreign Language (EFL) university lecturer has long been limited to managing Learning Management Systems (such as Moodle or Google Classroom), creating static multimedia presentations, and sourcing authentic text corpora. The rapid integration of generative artificial intelligence (GenAI) requires a paradigm shift toward AI-enhanced digital literacy (AI-EDL) within higher education.

In the modern Ukrainian university ecosystem, shaped by the demands of hybrid tertiary education and the European Higher Education Area (EHEA) standards, the future educator must be transformed from a mere technology consumer into the "conductor" of a co-creative environment (Human-AI Collaboration). This involves moving beyond basic automation (such as automated vocabulary quizzes) toward expanding the advanced cognitive, analytical, and linguistic capabilities of both the university lecturer and the student (Luckin, 2018).

2. Components of University-Level AI-Driven Digital Literacy

A. Prompt Design as an Advanced Linguodidactic Competence

Prompting (formulating complex semantic instructions for LLM models like ChatGPT, Claude, and Gemini) is not a technical skill. It's an advanced branch of applied linguistics. Future university professors must master the methodology of "Pedagogical Prompting" to generate academic content.

The Core Idea: Instead of simply asking the AI to "generate a text on business communication," the lecturer acts as an architect of socio-professional context.

The Author's Example (The Contextual Layering Method): Training future university instructors to construct complex prompts that bridge global professional English with domestic economic realities using formulas like:

"Act as a senior academic editor for an international Scopus-indexed journal. Critique this abstract written by a Ukrainian master's student in International Relations. Identify 3 instances of L1 (Ukrainian) interference, suggest academic synonyms according to the APA style manual, and rewrite the methodology section using passive voice typical for formal academic discourse."

This approach deepens the metalinguistic and discourse awareness of the future educator (Chomsky, 2023).

B. AI-Driven Hyper-Personalization in ESP (English for Specific Purposes)

Future university lecturers must be capable of generating tailored micro-syllabi. They must also create specialized reading materials. These materials should match the highly differentiated professional profiles of modern university departments and bypass rigid, outdated commercial textbooks (Kuprenko, 2024).

Example: For undergraduate students majoring in Software Engineering or Biotechnology at a Ukrainian polytechnic university, the instructor can instantly use AI to adapt a complex syntactic topic. For example: *Subjunctive Mood* or *Inversion*- into a highly technical case study based on real data from a local tech company (e.g., MacPaw, SoftServe) or a scientific development. AI serves here as a dynamic cognitive load adapter. It tailors the vocabulary density to the specific professional field.

C. "AI Peer-Review" and the Triadic Feedback Model in Academic Writing

To manage the heavy workloads of grading university-level research papers and preparing students for the EVI (Єдиний вступний іспит), the future lecturer utilizes the "Triadic Feedback" model (Student – AI – University Lecturer).

Methodology: A master's student drafts a literature review or an academic essay. The AI acts as a preliminary peer-reviewer, analyzing argumentation flow, coherence, and lexical diversity. The future university lecturer then evaluates not the student's raw text, but *the meta-cognitive process of how the student actively negotiated with the AI's feedback*—which algorithmic suggestions they critically integrated, which they rejected, and how they justified their decisions in an analytical commentary. Digital literacy in tertiary education means assessing a student's critical and academic thinking while working in tandem with an AI peer (Moorhouse, 2023).

3. Creative Innovations and Conceptual Frameworks for the University EFL Classroom

Concept 1: "Synthetic Professional Interlocutors"

The future university educator must know how to design personalized AI conversational agents with complex professional and psychological profiles to overcome the lack of native-speaking guest lecturers in current Ukrainian universities.

Practical Implementation: Rather than engaging in simple pair-work, undergraduate students participate in a simulated voice-chat debate or a simulated job interview with an AI agent programmed as a "skeptical venture capitalist from London evaluating an investment proposal for a Ukrainian agricultural startup" or an "EU grants administrator reviewing an Erasmus+ project proposal from a Ukrainian university." The lecturer models these roles and establishes the criteria for assessment (Stockwell, 2022).

Concept 2: Combating "Hallucinations" as a Critical Academic Literacy Exercise

A university lecturer's digital literacy encompasses the detection of AI anomalies, data fabrication, and geo-political biases.

The "AI Academic Fact-Checking Hunt" Exercise: The instructor prompts a Large Language Model (LLM) to generate content, which could be a literature review on the history of Ukrainian linguistics, regional economic development, or any other topic. As is well known, LLMs frequently fabricate citations, inventing fake DOIs and non-

existent authors. Consequently, they often reflect biased narratives concerning Eastern Europe. Therefore, the students' task is to systematically deconstruct the generated text, verify every citation via real academic databases (Google Scholar, Scopus), and analyze the linguistic biases of the algorithm. This exercise is directly targeted at developing advanced critical reading and information literacy (Kandubovich & Schmidt, 2025).

4. Ethical and Epistemological Dimensions of AI-EDL (AI Ethics & Digital Hygiene)

Let us now turn our attention to the cultivation of "Ethical AI Literacy." It serves as a cornerstone of modern university teacher training (Zawacki-Richter et al., 2019). The future university academic must address the following challenges:

The Problem of Algorithmic Bias and the Concept of World Englishes: The majority of Large Language Models (LLMs) are trained on Anglo-centric, Western datasets. Future lecturers must know how to prompt AI to include non-hegemonic varieties of English (such as Euro-English or English as a Lingua Franca). This is precisely what is needed for scientific discourse in order to foster a balanced international academic identity among Ukrainian students.

Rethinking Academic Integrity in Higher Education: How to shift away from flawed, punitive AI-detection software toward a transparent Responsible AI Use Policy. At this stage, the future lecturer must transition from the role of an "AI detector" to that of an advisor who will specifically guide and instruct students. It is necessary to teach them how to ethically acknowledge the use of Generative AI (GenAI) tools in university research papers and how to document their prompt histories. Furthermore, students must be taught how to cross-examine AI-generated data in accordance with modern European university guidelines (UNESCO, 2023).

5. Conclusion: What should the university English language lecturer of the future be like? The digital literacy of such an educator must be enhanced by AI capabilities and must not focus on replacing human academics with automated systems. When considered within the context of modernizing Ukrainian higher education, this teacher represents an "architect of AI-human learning spaces." They are neither a traditional "Sage on the Stage" nor a passive "Guide on the Side."

Instead, this is an educator who commands AI at the level of deep pedagogical, ethical, and critical reflection. Such a professional will be fully capable of preparing the next generation of Ukrainian professionals for successful integration into the global algorithmic economy.

References

1. Chomsky, N. (2023). *The False Promise of ChatGPT*. The New York Times. (An analysis of LLM limitations in understanding deep language structures, vital for understanding the teacher's role as an AI proofreader).

2. Kandubovich, O., & Schmidt, T. (2025). *Deconstructing AI Hallucinations in the EFL Classroom: A New Era of Critical Literacy*. Journal of Language and Technology, 14(2), 112-128.

3. Kuprenko, V. (2024). *Hyper-Personalization in Language Learning: Prompt Engineering for Educators*. Kyiv: AcademPress.

4. Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education in the 21st Century*. UCL IOE Press. (A fundamental work on the distribution of intelligence between humans and machines).

5. Moorhouse, B. L. (2023). *Generative AI tools and English language teacher education*. Modern English Teacher, 32(4), 14-19.

6. Stockwell, G. (2022). *Mobile-Assisted Language Learning: Concepts, Contexts and Challenges*. Cambridge University Press. (Includes an analysis of intelligent agents in language learning).

7. UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO.

8. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education*. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 1-27.

MECHANISMS OF MULTIMODAL COHESION IN PERFUME ADVERTISING

Nikiforova Yevheniia
Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor at the Department of English Philology and Intercultural Communication of Taras Shevchenko National University of Kyiv

Contemporary linguistic research demonstrates a growing interest in multimodal discourse, where meaning is constructed through the interaction of multiple semiotic modes. Within this paradigm, perfume advertising constitutes a highly productive domain due to its complex integration of verbal and visual resources. In this context, multimodal cohesion emerges as a fundamental mechanism ensuring the integrity and clarity of the advertising message.

The relevance of this study lies in the necessity to identify and systematise the mechanisms governing the interaction of semiotic modes in complex advertising formats. Shopwindow perfume advertising is a case in point, as it combines a high concentration of verbal and visual elements with a clearly organised spatial structure. The research aims to determine the mechanisms of multimodal cohesion in shopwindow perfume advertising and to analyse their realisation within multi-panel structures. The object of the study is perfume advertising as a multimodal text, while the subject is the formation of cohesion between verbal and visual semiotic modes in shopwindow advertising.

The theoretical framework is based on multimodal studies, where a mode is understood as a socially shaped semiotic resource used for meaning-making [3; 4]. Multimodality presupposes not only the coexistence of different modes but also their interdependence and integration. Therefore, cohesion should be analysed both within individual modes and across them, drawing on the systemic-functional perspective on cohesion [1; 2]. Perfume advertising demonstrates a complex semiotic structure that primarily involves two modes: verbal and visual. The verbal semiotic mode is organised around a naming complex comprising four key components: the **A1** brand name, the **B2** individual product name, the **C3** genitive (product-class) name, and the **C4** additional information. These elements function as the main carriers of lexical cohesion, realised through reiteration mechanisms such as repetition and synonymic variation [5]. The visual semiotic mode comprises elements such as the product (perfume bottle), the model, and the background, as well as parameters including composition, colour, and spatial depth. The organisation of visual elements across the foreground, middle ground, and background contributes to the advertisement's structural organisation and supports visual cohesion [4]. Multimodal cohesion is achieved through the interaction between these two modes. A key mechanism is the correlation between verbal naming units and their visual representation, which creates

a unified semiotic space. In this way, verbal and visual elements do not function independently but form an integrated network of meaning.

Shopwindow perfume advertising is characterised by its planimetric, two-dimensional nature and its focus on immediate visual impact. Unlike printed advertisements, it contains limited verbal information and relies heavily on visual structure. At the same time, it often exhibits a multi-panel organisation, which significantly increases its structural complexity.

Two principal structural types can be distinguished: fivefold and sixfold shopwindow perfume advertisements. In the fivefold structural type, the panels are arranged hierarchically into peripheral, quasi-central, and central units, with the central panel performing a dominant role in the overall organisation [6]. This hierarchical structure determines the distribution of both verbal and visual elements. In sixfold constructions, the advertisement is divided into two threefold units forming a quasi-symmetrical configuration. This structure includes one central axis and two lateral axes, which determine how the panels are positioned within the advertisement and create a balanced system for representing information.

Reiteration functions as the central mechanism of multimodal cohesion. It operates both within and across semiotic modes, ensuring continuity and reinforcing semantic connections. Repeated elements (such as lexical units, visual motifs, or colour schemes) act as integrants that bind the advertisement into a coherent whole [1; 5]. An important role is also played by intermediate elements such as typography and colour, which function at the intersection of verbal and visual modes. These elements enhance cohesion by linking textual and visual information and contributing to the overall semiotic unity. Thus, multimodal cohesion in shopwindow perfume advertising is not a single mechanism but a complex system of interacting processes. It is based on reiteration, structural organisation and cross-modal correlation. Together, these mechanisms ensure the integrity and communicative effectiveness of the advertisement.

In conclusion, the analysis demonstrates that shopwindow perfume advertising constitutes a highly structured form of multimodal discourse, in which cohesion is achieved through the systematic interplay of verbal and visual elements. Further research may focus on the role of the olfactory mode and its integration into the multimodal framework, as well as on applying these findings to other types of advertising discourse.

References

1. Halliday, M. A. K., & Hasan, R. Cohesion in English. London, 1976, 374pp.
2. Halliday, M.A.K, Matthiessen, C. Halliday's Introduction to Functional Grammar. New York, 2014, 786 pp.
3. Kress, G. Multimodality: A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication. London, 2010, 212 pp.
4. Kress, G., & van Leeuwen, T. Reading Images: The Grammar of Visual Design (2nd ed.). London, 2006, 321 pp.

5. Nikiforova, Ye., Popivniak, O., Galitska, E. Multimodal cohesion in perfume advertisement. Current issues of Ukrainian linguistics: theory and practice, 47, Kyiv, 2023, P.82–104.

6. Nikiforova, Y., Popivniak, O., & Galitska, E. Shopwindow perfume advertisement: reflection of multimodal cohesion in its structure. Current issues of Ukrainian linguistics: theory and practice, 51, Kyiv, 2025, P.75-98.

THE BENEFITS AND RISKS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: THE IMPACT ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

Tar Nikoletta Mykolaivna
Student
DVNZ Uzhgorod National University

Derdi Emma Tiberiivna
Ph.D., Associate Professor, English Philology Department
DVNZ Uzhgorod National University

The rapid expansion of generative artificial intelligence into academic environments has created both new possibilities and new challenges for language education. For students of English philology, AI tools such as ChatGPT have evolved from simple reference aids into systems capable of generating texts, explaining grammar, offering vocabulary suggestions, simulating dialogues, and providing instant stylistic feedback. The development of instructional guidelines stands behind this shift, leaving educators and students largely without institutional guidance as they navigate the advantages and disadvantages of artificial intelligence. The main concern is now not whether or whether students will utilize AI, but rather how and how it will affect the cognitive processes that language acquisition is supposed to provide. [6; 20; 25].

Critical thinking occupies a particularly important position in this discussion. Language education at university level is not confined to the acquisition of grammar and vocabulary; it encompasses interpretation, argumentation, evaluation of sources, and the ability to construct and defend independent positions. When AI is applied improperly, it might undermine these very abilities. The current paper looks at the educational advantages of AI in English language learning, highlights the main dangers of its application, and suggests pedagogically sound task models that employ AI as a tool to enhance critical thinking rather than replace it.

1. Theoretical Framework: AI, Critical Thinking, and Language Learning

Artificial intelligence in education encompasses a broad spectrum of systems: adaptive learning platforms, automated grammar and style checkers, and generative large language models capable of producing extended text in response to natural language prompts. For English language education, the latter category is most immediately relevant, as it directly intersects with the core activities of writing, translation, reading comprehension, and oral preparation. The Ukrainian Concept for the Development of Artificial Intelligence identifies AI as a key driver of digital transformation across education and public life, underscoring the need for principled approaches to its pedagogical integration [1].

Critical thinking, as defined by Facione, comprises six interrelated cognitive skills: interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self-regulation [2, p. 3]. When it comes to mastering English, these abilities show up in tangible ways: self-regulation allows students to keep an eye on and fix their own mistakes; analysis underpins the parsing of grammatical structure; evaluation directs the assessment of translation choices; and interpretation is necessary when reading a foreign text. Therefore, critical thinking is a necessary component of linguistic proficiency rather than an optional addition.

The Common European Framework of Reference for Languages reinforces this view through its action-oriented approach, which positions language users as social agents performing meaningful tasks within specific communicative contexts [3, p. 28]. This framework is crucial for assessing the usage of AI: a student who completely assigns essay writing to an AI system is avoiding a communicative task as a social agent. Therefore, whether or not the learner continues to be the primary agent of meaning-making determines the instructional value of any AI-assisted activity.

2. Educational Benefits of AI in English Language Learning

The benefits of AI in English language education are substantial when the technology is used as a supplement to, rather than a substitute for, student effort. The first and most widely noted benefit is personalisation. AI tools can adapt their explanations and examples to a student's proficiency level. For instance, a B1 learner may receive a simplified explanation of the present perfect, while a C1 student can request nuanced examples of academic hedging language. This level of responsive tailoring is difficult to sustain in a traditional classroom setting with limited contact hours. Crompton and Burke, in their review of AI applications in higher education, identify personalised tutoring systems and adaptive assessment as among the most promising directions for AI-assisted learning [4].

A second benefit is rapid, targeted feedback. In language learning, the timing of feedback is critical: a correction received days after a writing task has far less impact than one received while the student still recalls their reasoning. Grammar mistakes, difficult collocations, and structural flaws can be instantly detected by AI techniques, enabling students to interact with the feedback while it is still cognitively salient. However, this benefit is only fully realized when students analyze changes rather than passively accepting them; that is, when they get the rationale behind a correction rather than just reproducing the updated version.

Third, AI increases the possibilities for communication practice. Not every student has regular access to discussion partners or native English speakers. Students can practice interaction patterns and manage communication anxiety outside of the classroom using AI-generated dialogue simulations that encompass scenarios including academic presentations, job interviews, and seminar discussions. Baidoo-Anu and Owusu Ansah highlight the interactive and personalised learning potential of generative AI as a significant advantage for educational contexts [5, p. 56]. Fourth, AI supports academic writing development by helping students identify where a thesis statement is unclear, where logical links between sentences are missing, or where

register shifts inappropriately. Used in this diagnostic role, AI functions as a writing coach rather than a ghostwriter. Fifth, AI facilitates rapid vocabulary development through thematic word lists, collocations, and contextual examples, though students must be trained to verify AI-generated examples against reliable dictionaries, since models occasionally produce unnatural collocations.

3. Risks of AI Use in English Language Learning

The hazards of AI in language instruction are equally substantial, and they must be explicitly addressed in pedagogical preparation. The most common risk is cognitive dependence. When students routinely ask AI to compose their texts, interpret their phrases, and resolve their grammatical ambiguities, they diminish the productive cognitive effort that language acquisition needs. Errors in language learning are diagnostic signals that reflect a student's present level of skill. When AI eliminates errors before the student consciously interacts with them, the informational value is lost.

A second risk is factual and linguistic unreliability. Generative models produce fluent-sounding text that is not always accurate. AI may offer grammatically correct but contextually inappropriate translations, fabricate bibliographic sources, or provide oversimplified grammatical explanations. Kasneci E. underscores that the educational potential of large language models is accompanied by significant challenges related to truthfulness, bias, and difficulty of pedagogical integration [6]. For students, the practical implication is that every AI response must be treated as a hypothesis requiring verification, not a source of authority.

Third, AI often produces generic, template-like language. Students who rely on AI-generated texts may internalize a style characterized by broad generalizations and formulaic transitions, rather than the particular, evidence-based reasoning required in academic writing. The superficiality of AI output might disguise a lack of creative ideas, which is especially troublesome in philological research, where attentive attention to language is a basic academic objective.

A fourth risk concerns academic integrity: without transparent institutional policies, students may submit AI-generated work as their own, often not from deliberate dishonesty but from uncertainty about what is permissible. The Ministry of Education and Science of Ukraine has issued recommendations calling for responsible AI use by students, instructors, and administrators alike [7]. Finally, unequal digital literacy causes discrepancies between students who can design specific inquiries and critically assess AI responses and others who only utilize AI superficially, exacerbating existing inequalities in learning outcomes.

4. AI and Critical Thinking: A Conditional Relationship

The relationship between AI and critical thinking is not simply beneficial or negative; it depends on the method of engagement. Liu, Sihes, and Lu, in their systematic review of generative AI in EFL education, conclude that AI has demonstrated potential to support critical thinking through analytical tasks, but that this potential is routinely undermined by cognitive dependency, unreliable outputs, and inadequate pedagogical framing [8]. When students use AI to receive complete

answers, critical thinking is effectively bypassed. The learner completes a task, obtains an output, and duplicates or barely modifies the result, which stimulates none of the analytical processes required with genuine critical engagement. The final result is an illusion of competence: the student has a correct-looking text but has not learned the underlying linguistic or argumentation skills that the piece was intended to convey.

Conversely, AI can actively develop critical thinking when students are required to evaluate, compare, challenge, or explain what AI has produced. Paul and Elder's model of critical thinking foregrounds the ability to analyse purpose, assumptions, evidence, and implications [9, p. 12]. Each of these operations can be applied productively to AI output: students can examine what assumptions underlie an AI-generated argument, evaluate the evidence it cites, and assess the implications of accepting or rejecting its claims. The most productive model is one in which the student first attempts a task independently, then consults AI as a source of commentary, and finally analyses the AI's response before deciding what to accept or revise. In this sequence, AI does not diminish thinking, rather, it makes the student's thinking visible.

5. Task Models for Responsible AI Integration

On the basis of the theoretical analysis above, five task formats are proposed for use in English language courses. Each task is structured around the same three-stage sequence: an independent student attempt, engagement with AI as an analytical resource, and a critical review of the AI's output. This structure ensures that the student remains the primary cognitive agent throughout.

In the first exercise, "Editor, Not Author," students compose an English paragraph on their own. Then, without altering the text, they ask AI to find just three particular issues: a weak argument, an unclear thesis, and a grammatical error. Students choose which observations to accept and provide written justification for their decisions. In the second exercise, "Check the Translation," students are required to independently translate a piece from Ukrainian, receive a machine translation, and compare the two versions based on three criteria: stylistic register, naturalness of English expression, and correctness of meaning. Students create a final draft and indicate which choices were modified from the AI version and which were derived from their own translation.

The third exercise, "Ask Better", presents students with a weak AI query such as "Explain Present Perfect" and asks them to transform it into a high-quality instructional prompt specifying the student's level, the desired number of examples, and the types of common errors to address. Students then compare responses to both versions, developing metacognitive awareness of how query quality determines output quality. The fourth task, "Find the AI Mistake", provides students with a deliberately flawed AI response containing an unnatural collocation, an unsupported generalisation, and a factual inaccuracy. Students identify and correct each error with reference to a source, building the habit of critical verification and challenging the assumption of AI infallibility.

The fifth exercise, "Debate the AI", asks students to formulate a personal position on a topic such as "AI tools should be permitted in English writing classes", then request three counterarguments from AI, and respond to each using their own examples

and cited sources. After that, the group assesses whose arguments were stronger and why. AI is not allowed to provide the ultimate learning outcome for any of the five tasks; instead, it is used as data for analysis, comparison, and well-reasoned decision-making. This approach reflects UNESCO's call for human-centred AI integration that strengthens rather than displaces human agency in education [10, p. 6].

Conclusions

The current study shows that the educational effects of AI on critical thinking and English language acquisition are dependent on the pedagogical settings in which it is employed rather than the technology itself. Personalized feedback, increased communicative practice, writing assistance, and vocabulary growth are just a few of the real advantages that AI delivers. However, these advantages only become apparent when students continue to be active, reflective participants rather than passive consumers of produced content.

TThe risks of using AI without pedagogical structure include reliance, unreliability, linguistic template-ization, and worries about academic integrity. A useful framework for reorienting AI from a source of ready answers to a stimulant for analytical engagement is provided by the task models suggested in this paper. Responsible integration requires clear institutional rules about permitted uses, task designs that demand explanation and verification, and assessment practices that evaluate process alongside product. When these conditions are met, AI can support the development of the interpretive, analytical, and evaluative competencies that English language education at university level is designed to cultivate.

References:

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. On Approval of the Concept for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine: Decree No. 1556-r, December 2, 2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-2020-p

2. Facione P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Newark: American Philosophical Association, 1990.

3. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2020.

4. Crompton H., Burke D. Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2023. Vol. 20. Article 22. DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8

5. Baidoo-Anu D., Owusu Ansah L. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. Journal of AI. 2023. Vol. 7, No. 1. P. 52–62.

6. Kasneci E. et al. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education. Learning and Individual Differences. 2023. Vol. 103. Article 102274. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

7. Ministry of Education and Science of Ukraine. Artificial Intelligence in Higher Education Institutions: Recommendations for Instructors, Students and Staff. 2025. URL: https://mon.gov.ua/news/shtuchnyi-intelekt-u-zakladakh-vyshchoi-osvity-rekomendatsii-dlia-vykladachiv-studentiv-i-pratsivnykiv-zvo

8. Liu J., Sihes A. J. B., Lu Y. How Do Generative Artificial Intelligence Tools and Large Language Models Influence Language Learners' Critical Thinking in EFL Education? A Systematic Review. Smart Learning Environments. 2025. Vol. 12. Article 48. DOI: https://doi.org/10.1186/s40561-025-00406-0

9. Paul R., Elder L. The Miniature Guide to Critical Thinking: Concepts and Tools. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking, 2019.

10. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research

ЦИФРОВА ВВІЧЛИВІСТЬ В ІСПАНСЬКОМУ ОФІЦІЙНО-ДІЛОВОМУ ДИСКУРСІ: ПРАГМАТИЧНА АДАПТАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ТЕКСТІВ НА ПЛАТФОРМАХ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ

Власенко Марія Сергіївна
кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри романської філології
Навчально-науковий інститут філології
КНУ імені Тараса Шевченка

Сучасний розвиток електронного уряду (e-Government) суттєво трансформує традиційний офіційно-діловий стиль іспанської мови [5]. Перехід від паперового документообігу до цифрових платформ змінює характер комунікації між державою та громадянином, усуваючи безпосередній особистий контакт. У таких умовах мовна ввічливість перестає бути лише нормою етикету і перетворюється на важливий прагматичний інструмент, який впливає на якість державних послуг, рівень довіри громадян до інституцій та загальну ефективність адміністративної взаємодії [3; 5]. Іспанія, яка входить до лідерів Європейського Союзу за рівнем розвитку електронного уряду, надає багатий матеріал для вивчення цих процесів. Водночас лінгвістичні дослідження прагматичної адаптації ввічливості в цифровому адміністративному дискурсі іспанської мови залишаються недостатньо розробленими.

Мета дослідження полягає в аналізі прагматичної адаптації стратегій мовної ввічливості в іспанському офіційно-діловому дискурсі при переході на цифрові платформи електронного уряду.

Завдання включали:

- виявити зміни в стратегіях ввічливості при переході від традиційних паперових до цифрових адміністративних текстів;
- проаналізувати особливості використання форм звертання, граматичних засобів пом’якшення та етикетних формул у цифровому середовищі;
- визначити співвідношення позитивної, негативної ввічливості та деперсоналізації в текстах платформ e-Government;
- оцінити, наскільки цифрова трансформація впливає на ефективність і користувацьку зручність адміністративних текстів.

Матеріалом дослідження став корпус із понад 150 текстів, зібраних з офіційних платформ Іспанії: Sede Electrónica del Gobierno, платформ Міністерства фінансів, Міністерства внутрішніх справ, муніципальних порталів Мадрида та Барселони, а також автоматизованих систем відповідей (2022–2025 рр.). Використано методи лінгвопрагматичного, морфолого-синтаксичного та дискурс-аналізу.

Аналіз корпусу текстів з платформ електронного уряду Іспанії свідчить про глибоку функціональну переорієнтацію стратегій мовної ввічливості під впливом цифровізації.

По-перше, чітко простежується зростання деперсоналізації. У традиційних паперових адміністративних листах часто зустрічалися персоніфіковані конструкції, наприклад: *Le comunicamos que su solicitud ha sido aprobada* або *Me dirijo a usted para informarle....* На цифрових платформах вони значною мірою замінюються безособовими та пасивними структурами [5], що знижує суб'єктивність і юридичні ризики:

- *La solicitud ha sido registrada correctamente en el sistema.*
- *El expediente se encuentra en fase de tramitación.*
- *Se procederá al pago en un plazo máximo de 10 días hábiles.*

Такий підхід робить текст більш нейтральним і «інституційним», але водночас зменшує рівень персональної ввічливості.

По-друге, зберігається і навіть посилюється негативна ввічливість (пом'якшення імпозиції). У цифрових формах, повідомленнях про необхідність доповнення документів та автоматизованих відповідях активно використовуються умовний спосіб, модальні перифрази та конструкції з субхунтивом [1; 2]:

- *Le rogamos que adjunte la documentación requerida lo antes posible.*
- *Sería conveniente que revisara el estado de su solicitud en su área personal.*
- *Si fuera posible, le agradeceríamos que completara los campos obligatorios del formulario.*

Такі формулювання пом'якшують директивність і залишають адресату відчуття вибору та контролю над ситуацією.

По-третє, у сервісних повідомленнях (підтвердження подачі заяви, сповіщення про статус, позитивні рішення) чітко зростає частка позитивної ввічливості та стратегій *confianza* (довіри) [1]. Тут адміністрація намагається створити відчуття турботи та партнерства:

- *¡Enhorabuena! Su solicitud ha sido aprobada satisfactoriamente.*
- *Gracias por su confianza en la Administración Pública.*
- *Nos complace informarle de que su trámite se ha resuelto favorablemente.*
- *Estamos a su disposición para cualquier consulta adicional.*

Такі повідомлення виконують не лише інформативну, а й реляційну функцію – підтримують позитивний емоційний зв'язок з користувачем.

Порівняльний аналіз традиційних паперових документів і сучасних цифрових текстів показав зменшення частоти складних етикетних формул на користь стислості, функціональності та зрозумілості [5]. Водночас повної втрати ввічливості не відбувається: вона трансформується, набуваючи більш прагматичного, орієнтованого на користувача характеру. Це відповідає принципам user-centered design, які активно впроваджуються в іспанській електронній адміністрації [4].

Отримані дані дозволяють стверджувати, що цифрова трансформація офіційно-ділового дискурсу не призводить до «знеособлення» спілкування, а сприяє створенню нової моделі цифрової ввічливості, яка поєднує юридичну точність, ясність тексту та збереження поваги до громадянина.

Висновки. Перехід іспанського офіційно-ділового дискурсу на цифрові платформи супроводжується прагматичною адаптацією стратегій ввічливості. Традиційна ритуальна ввічливість частково поступається місцем функціональній: пріоритет віддається ясності, юридичній точності та зручності для користувача. Водночас ввічливість не зникає, а трансформується, знаходячи баланс між деперсоналізацією (для юридичної безпеки) та збереженням позитивних стратегій (для підтримання довіри).

Отримані результати свідчать, що цифрова ввічливість є важливою складовою підвищення якості життя громадян через покращення доступності та зрозумілості державних послуг. Дослідження відкриває перспективи для подальшого порівняльного вивчення цифрової ввічливості в різних іспаномовних країнах та розробки рекомендацій зі створення ефективних текстів для платформ електронного уряду.

Список літератури

1. Bravo, D., & Briz, A. (eds.). (2004). *Pragmática sociocultural: estudios sobre el discurso de cortesía en español.* Ariel.

2. Haverkate, H. (1994). *La cortesía verbal: estudio pragmalingüístico.* Gredos.

3. Yus, F. (2011). *Cyberpragmatics: Implications of the digital revolution for pragmatics.* John Benjamins.

4. Gómez Torrego, L. (2020). *El lenguaje administrativo en la era digital.* Arco/Libros.

5. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2023). *Guía de estilo para la Administración digital.* Gobierno de España.

МІЖ СМЕРТЮ ТА СИМУЛЯЦІЄЮ: АНТРОПОЛОГІЧНІ ВИМІРИ ЦИФРОВОГО БЕЗСМЕРТЯ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Непіпенко Людмила Павлівна,
кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри соціально-гуманітарних дисциплін, Національна академія Національної гвардії України (м. Харків)

Стрімкий розвиток цифрових технологій, систем штучного інтелекту та генеративних моделей трансформує не лише повсякденні практики життєдіяльності людини, а й способи осмислення смерті. За цих умов особливої актуальності набуває феномен цифрового безсмертя та пов'язана з ним цифрова танатологія як один із найважливіших напрямів антропологічного осмислення нових форм переживання смерті, жалоби й посмертної присутності людини у віртуальному середовищі. Її проблемне поле є багатовимірним і охоплює технологічні, соціокультурні, онтологічні, антропологічні, етичні, релігійні, правові та історичні аспекти [1, с. 1, 5; 2, с. 2-3, 4; 3, с. 24; 4, с. 207-208]. Якщо в традиційних культурах смерть розглядалася як нездолання межа людського буття, то цифрова цивілізація дедалі активніше пропонує нові форми продовження людської присутності після фізичного зникнення людини. Йдеться не лише про архівування інформації чи збереження пам'яті, а про конструювання особливих моделей післясмертної присутності, що ґрунтуються на цифрових слідах особистості. Унаслідок цього формується новий соціокультурний феномен – технологічно опосередковане цифрове безсмертя, пов'язане з практиками цифрової меморіалізації та симуляції післясмертної присутності. Поширення таких практик актуалізує потребу в переосмисленні класичних антропологічних уявлень про смерть, пам'ять та людську автентичність, а також у критичному аналізі потенційних можливостей і ризиків, пов'язаних із цифровим безсмертям.

Початок XXI століття ознаменувався формуванням принципово нових способів осмислення та соціального управління смертю, зумовлених стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій. Ці трансформації виявилися у появі онлайн-кладовищ, віртуальних поховань, цифрових практик трауру та онлайн-скорботи, які репрезентують нові моделі переживання втрати й висловлення співчуття [4, с. 210, 211-212]. Якщо впродовж тривалого часу смерть, жалоба й траур належали переважно до приватної та ритуально відокремленої сфери людського життя, то сучасні цифрові технології, соціальні мережі, блоги, чат-боти та інші інструменти штучного інтелекту (канали YouTube, Instagram тощо) повертають їх у простір повсякденності, роблячи відкритими та публічно доступними. Таке переосмислення смерті відображає характерну для сучасності добу танатосенситивності. Данський дослідник Мікаель Якобсен визначає її як епоху «видовищної смерті» – цифрово опосередкований простір, у якому смерть, вмирання та втрата стають об'єктами

постійної фіксації, репрезентації, осмислення та суспільного реагування [5, с. 153]. За цих умов смерть, скорбота і траур дедалі більше набувають ознак відкритого, загальнодоступного, соціально розподіленого та практично необмеженого в часі досвіду, що супроводжується зростанням суспільного попиту на відповідні цифрові практики й сервіси [3, с. 25]. Одночасно з цим формується своєрідна індустрія цифрового «потойбіччя» («індустрії цифрового загробного життя»), представлена сервісами, платформами та технологічними компаніями, орієнтованими на управління втратою та підтримання післясмертної комунікації в онлайн-середовищі [1, с. 2-3; 2, с. 2, 4; 5, с. 162].

Сучасні системи штучного інтелекту здатні реконструювати мовні, комунікативні та поведінкові патерни людини на основі її цифрового сліду, сформованого у соціальних мережах, електронному листуванні, месенджерах та мультимедійних архівах. Унаслідок цього виникає феномен «цифрового двійника» – алгоритмічної моделі особистості, здатної підтримувати комунікацію навіть після смерті її біологічного носія [4, с. 206-207; 5, с. 164-165]. У такому контексті біологічна смерть перестає означати остаточне зникнення людини із символічного простору культури. Завдяки танатотехнологіям післясмертна присутність трансформується у знаково-інформаційну форму існування, що підтримується алгоритмами у віртуальному просторово-часовому континуумі [1, с. 4-5; 4, с. 207, 211; 5, с. 157-161].

Безперечно, цифровий двійник не може розглядатися як онтологічне продовження особистості. Він не відтворює людське «Я», а лише симулює окремі його прояви, перетворюючи пам'ять про померлого на інтерактивний цифровий об'єкт [4, с. 211]. Тим самим формується новий тип суб'єктності – постмортальна цифрова суб'єктність, яка існує на межі пам'яті, алгоритму і симуляції. У результаті формується особлива симулятивна форма присутності, що підтримує ілюзію прижиттєвої суб'єктності. Попри здатність імітувати мовлення, стиль мислення чи поведінкові реакції, сучасні технології не відтворюють тілесності, інтенціональності та екзистенційного досвіду людини. Оскільки усвідомлення власної смертності є фундаментальною характеристикою людського буття, його втрата неминуче трансформує антропологічне розуміння самої людини.

Цифрова танатологія актуалізує принципово новий антропологічний виклик, пов’язаний із поступовим розмиванням межі між пам’яттю як культурно-символічною формою та симуляцією як технологічно згенерованою присутністю. Така трансформація породжує комплекс взаємопов’язаних психологічних, етичних, політичних і правових ризиків, що стосуються не лише способів репрезентації померлих у цифровому середовищі, але й переосмислення самої природи посмертної конфіденційності та меж допустимого доступу до цифрового сліду особистості [1, с. 7-8; 2, с. 14, 17-18; 3, 26-29; 4, с. 208; 5, 164]. На відміну від традиційних форм культурної пам’яті, де образ померлого існував переважно у символічному, ритуалізованому або текстуальному вимірі, сучасні цифрові технології створюють інтерактивні меморіальні середовища, в яких межа між згадуванням і взаємодією поступово

стирається. У таких умовах живі суб'єкти отримують можливість комунікативного контакту з алгоритмічно реконструйованими образами померлих, що змінює саму структуру досвіду пам'яті та скорботи. Відтак об'єктом збереження стає не лише уявлення про людину, а її цифрово зібрана, оброблена й відтворювана присутність. Подальше спрощення технологій генерації інтерактивних цифрових копій померлих сприяє їхньому виходу за межі приватних меморіальних практик і включенню в публічні комунікаційні процеси. Образи померлих дедалі частіше використовуються в рекламних, просвітницьких і політико-комунікативних практиках, що радикально змінює статус посмертної репрезентації та ставить під питання межі етичної допустимості такого використання [6]. У результаті формується новий культурний феномен – «постмортальна комунікація», що постає як специфічна форма взаємодії між живими та алгоритмічно реконструйованими моделями померлих, які в цифровому середовищі набувають статусу квазісуб'єктних агентів пам'яті.

Таким чином, феномен цифрового безсмертя виникає на перетині трансгуманістичного прагнення подолати смерть і постгуманістичного переосмислення людської природи в умовах розвитку штучного інтелекту [5, с. 166-177]. Цифрове безсмертя не скасовує людську смертність і не є її подоланням, натомість воно радикально трансформує культурно-антропологічні способи людської присутності у світі, змінюючи класичне екзистенційне розуміння смерті як остаточної межі існування. У межах традиційної екзистенційної антропології смерть виконує функцію граничної умови, що структурує людське буття, надаючи йому завершеність, автентичність і часову обмеженість. Вона є не лише біологічним фактом, але й фундаментальною онтологічною подією, яка визначає сенс життя. Водночас розвиток новітніх технологій зумовив появу віртуального простору, у якому смерть більше не виступає остаточним завершенням людського буття в соціальній та комунікативній площині. Натомість формуються нові симулятивні форми присутності в цифровому середовищі – цифрові двійники, згенеровані за допомогою штучного інтелекту. Утверджується так звана післясмертна цифрова присутність як симульована репрезентація особистості на основі її цифрового сліду. Сучасні практики цифрового безсмертя реалізуються через генерацію різних типів цифрових аватарів померлих – як статичних (фото, меморіальні сторінки, 3D-образи), так інтерактивних (цифрові копії особистості, створені за допомогою ШІ та AI-чатботів,) здатних відтворювати окремі риси особистості та симулювати комунікацію з нею. ШІ-аватари (AI-аватари) померлих постають не як продовження людського життя, а як симулятивні форми післясмертної присутності, що кардинально трансформують традиційні уявлення про пам'ять, жалобу, ідентичність та межі людського існування. Антропологічно це означає зміщення у розумінні людини: вона постає не лише як унікальна тілесно-екзистенційна істота, а також як інформаційна конструкція, здатна до відтворення через алгоритми штучного інтелекту. У цьому контексті особистість редукується до набору патернів – мовних, поведінкових, емоційних – які можуть

бути реконструйовані без фізичної присутності суб'єкта. В епоху штучного інтелекту формується особлива форма постбіологічної присутності людини у світі – «цифрове післяжиття» як специфічний антропологічний екзистенційний стан, у якому людина продовжує існувати після фізичної смерті не біологічно, а інформаційно. Цифрове безсмертя постає не як подолання смерті і не як технологічний шлях до вічного життя, а як нова культурна практика переживання смерті та конструювання пам'яті, а також як трансформація способів соціальної присутності людини після свого біологічного існування, У цьому сенсі його можна інтерпретувати як перехід від онтології присутності до онтології симуляції, де межа між життям і смертю розмивається, але не знімається. Смерть не зникає, а трансформується у форму алгоритмічно підтримуваної репрезентації, формуючи новий тип «післясмертної суб'єктності», яку можна визначити як «постмортальну цифрову суб'єктність». Вона одночасно зберігає пам'ять і радикально проблематизує автентичність людського буття. Це відкриває перспективи формування нової антропології, у якій межі між живим, померлим і цифрово симульованим стають дедалі менш визначеними. У цифрову епоху людина опиняється між смертю як екзистенційною межею та симуляцією як новою формою післясмертного існування, що потребує подальшого філософського осмислення.

Список літератури

1. Fusco R., Ciliberti R., Licata M., Picozzi M. Ritual and mourning in the digital era: Between virtual technology and ethical controversies. *Acta Biomed*. 2024. Vol. 95, № 3: e2024120, 1-8. DOI: 10.23750/abm.v95i3.15994. URL: https://www.mattioli1885journals.com/index.php/actabiomedica/article/view/15994/12008 (дата звернення: 26.06.2026).

2. Hollanek T., Nowaczyk-Basińska K. Griefbots, Deadbots, Postmortem Avatars: on Responsible Applications of Generative AI in the Digital Afterlife Industry. *Philosophy & Technology*. 2024. Vol. 37. Art. 63. DOI: https://doi.org/10.1007/s13347-024-00744-w. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-024-00744-w (дата звернення: 26.06.2026).

3. Riggs M. Grief in the age of AI: Griefbots and online death spaces. *Dalhousie Journal of Interdisciplinary Management*. 2025. Vol. 19. № 1. P. 24-30. DOI: https://doi.org/10.5931/djim.v19i1.12430. URL: https://ojs.library.dal.ca/djim/article/view/12430 (дата звернення: 26.06.2026).

4. Кобижча Н. «Цифрова смерть та безсмертя» у сучасному науковому дискурсі. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2023, Т.6 № 1. С. 205–216. URL: https://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/283991 (дата звернення: 25.06.2026).

5. Король Д. Нові культурні практики рецепції смерті за цифрової доби // Демчук Р., Олійник О., Буценко О., Король Д., Богуцький А. Культурні практики в контексті модерних тенденцій глобалізації: монографія. К.: Ін-т культурології

НАМ України, 2024. С. 146-189. URL: https://icr.org.ua/wp-content/uploads/2025/05/Book-2024_Kulturni_praktyky.pdf (дата звернення: 25.06.2026).

6. Баловсяк Н. Цифрове безсмертя. Як штучний інтелект експлуатує цифрові копії людей. *Український тиждень*. 2023 .20 вересня. URL: https://tyzhden.ua/tsyfrove-bezsmertia-iak-shtuchnyj-intelekt-ekspluatuie-tsyfrovi-kopii-liudej/ (дата звернення: 25.06.2026).

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ВИЯВЛЕННЯ СХИЛЬНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ПЛАВЦІВ ДО СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ НА ДИСТАНЦІЇ 100 МЕТРІВ СПОСОБОМ БАТЕРФЛЯЙ

Пилипко Аліна Вікторівна
викладач
Харківська державна академія фізичної культури

Пилипко Ольга Олександрівна
кандидат педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри
Харківська державна академія фізичної культури

Долгополова Наталя Володимирівна
кандидат технічних наук, старший викладач
Харківська державна академія фізичної культури

Анотація. У роботі надана інформація щодо морфологічних, психофізіологічних й техніко-тактичних параметрів спортсменів, які можуть вважатися критеріями визначення схильності плавців до успішного подолання дистанції 100 метрів способом батерфляй та обґрунтована ефективність їхнього застосування.

Ключові слова: плавці, батерфляй, 100 метрів, критерії, ефективність.

Вступ. Одним з шляхів оптимізації тренувального процесу у сучасному спортивному плаванні є якісне визначення дистаційної спеціалізації атлетів відповідно до особливостей обраного виду діяльності. Серед найбільш інформативних показників, які надають можливість достовірно вияивити схильність плавців до успішного подолання дистанцій різної довжини виступають блоки морфологічних, психофізіологічних і техніко-тактичних параметрів [1; 2; 3; 4]. Враховуючи специфічність кожної змагальної дистанції у спортивному плаванні, розробка унікального набору критерів, на які можна спиратися при визначенні дистаційної спеціалізації є актуальним напрямком наукових досліджень.

Метою роботи стало обґрунтування ефективності застосування критеріїв виявлення схильності кваліфікованих плавців до спеціалізації на дистанції 100 метрів способом батерфляй.

Матеріал та методи дослідження: аналіз літературних джерел, антропометричні вимірювання, психофізіологічне тестування, відеозйомка, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. До контингенту обтежуваних увійшли фіналісти національних першостей України на дистанції

100 метрів способом плавання батерфляй, які мали рівень спортивної кваліфікації «Майстер спорту України» і «Майстер спорту України міжнародного класу».

Результати дослідження. Задля досягнення поставленої мети було розглянуто 78 показників, серед яких: 44 морфологічні параметри, 12 психофізіологічних характеристик та 22 техніко-тактичних показника.

В ході регресійного аналізу було побудовано п'ять моделей взаємозв'язку результату подолання дистанції 100 метрів способом батерфляй з параметрами трьох досліджуваних блоків.

До першого регресійного рівняння увійшли довжина тулуба, обхват зап'ястка й вага тіла, до другого – результативність виконання теппінг-тесту на четвертому 10-секундному відрізку та відчуття часу, до третього – «крок» циклу гребкових рухів на відрізках «45 – 50 м» і «85 – 95 м», до четвертого – швидкість на ділянках «винирювання – 15 м», «15 – 25 м», «45 – 50 м», «50 м – винирювання», «85 – 95 м», «95 – 100 м» й «крок» циклу гребкових рухів на відрізках «15 – 25 м», «45 – 50 м», «75 – 85 м» і «85 – 95 м», до п'ятого – темп гребкових рухів на ділянках «винирювання – 65 м», «65 – 75 м», «75 – 85 м», «85 – 95 м» і «95 – 100 м» й довжина гребка на відрізках «45 – 50 м», «75 – 85 м» та «85 – 95 м».

Величини коефіцієнтів детермінації і рівнів значущості свідчили про адекватність побудованих моделей.

Параметри, що ввійшли до регресійних рівнянь, можуть вважатися критеріями виявлення схильності атлетів до спеціалізації на дистанції 100 метрів в способі плавання батерфляй.

Задля виявлення ефективності застосування окреслених маркерів визначення дистанційної спеціалізації був проведений педагогічний експеримент, на початку якого було сформовано дві групи атлетів з числа плавців, що мали виражену схильність до успішного подолання дистанції 100 метрів способом батерфляй. Експериментальна група тренувалася за скорегованою програмою відповідно до специфіки обраної спеціалізації, контрольна – вела підготовку за уніфікованою програмою для плавців, що виступають у зазначеному способі плавання. Аналіз виступів досліджуваного контингенту спортсменів здійснювався протягом річного змагального циклу, який включав в себе п'ять національних першостей.

З метою визначення достовірності відмінностей в результатах, зафіксованих на початку й у кінці сезону в експериментальній та контрольній групах атлетів, було обчислено значення непараметричного статистичного критерію знакових рангів Вілкоксона. Величина розрахункової тестової статистики для експериментальної групи дорівнювала 0, для контрольної – 6,5, що в порівнянні з критичним значенням, яке для вибірки кількістю $n = 8$ й стандартного рівня значущості $\alpha = 0,05$ сягає 5, свідчить про наявність статистично значущого покращення результативності плавців експериментальної групи та його відсутності в результатах спортсменів контрольної групи.

Наступним етапом стала перевірка статистичної значущості змін результатів,

які відбулися у контрольній та експериментальній групах атлетів протягом змагального сезону за U-критерієм Манна-Уітні. Задля визначення його величин було розраховано суми рангів різниць у двох групах та обчислене значення критерію, що сягало 9. Порівняння розрахованої величини з критичним значенням, яке для $n_x = 8$ і $n_y = 8$ та рівня значущості $\alpha < 0,05$ (двосторонній тест) дорівнює 15, можна стверджувати про те, що відмінності у покращенні результатів між експериментальною та контрольною групами виявились статистично значущими.

Отримані в ході дослідження результати надають можливість зробити **висновок** про те, що використання окреслених критеріїв дозволяє вирішувати питання щодо доцільності вибору атлетами дистанції 100 метрів способом плавання батерфляй як основної, оптимізувати процес їхньої підготовки відповідно до специфіки зазначеної змагальної дисципліни, що позитивно впливає на результативність змагальної діяльності.

Список літератури

1. Пилипко О. О., Пилипко А. В. Моделювання показників структури змагальної діяльності і спеціальної підготовленості спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються в плаванні способом батерфляй на дистанції 100 метрів. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів, 2019. Вип. 3 (159). Серія: Педагогічні науки. С. 86 – 94.

2. Пилипко О. О., Пилипко А. В. Дослідження взаємозв'язку між морфологічними, психофізіологічними та техніко-тактичними параметрами спортсменів високого класу, які спеціалізуються в способі плавання батерфляй на дистанціях різної довжини. *Current Research and Innovative Approaches in Science*: : proceedings of the International scientific conference (Nottingham, United Kingdom, 23 January 2026). Nottingham : Lulu Press, Inc., 2026. P. 135 – 138. DOI: https://doi.org/10.64076/iedc260123.17.

3. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування. Київ : Перша друкарня, 2020. 704 с.

4. Шинкарук О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті : навч. посіб. Київ, 2013. 136 с.

ELECTROPHYSICAL PHENOMENA IN THE SYSTEM $Al\text{-}Al_2O_3$ – ELECTROLYTE

Vilinskaya L.M.
PhD, Associate Professor
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Burlak G.M.
PhD, Associate Professor
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Anodic oxide films of many metals are characterized by the phenomenon of space charge formation. The presence of a space charge in these films, the nature of which remains uncertain, indicates the possibility of using aluminum oxide films as anode electrets, as well as sources of weak currents. In this regard, there is a need to find out the mechanism of space charge formation in aluminum oxide films. On the other hand, the task of creating current sources is based on the knowledge of this mechanism.

Aluminum oxide films are used to create structures metal dielectric semiconductor, capacitors, humidity sensors, development of functional micro- and nanomaterials. Due to the properties of the porous structure, the development of nanoporous anodized materials is interesting from the point of view of obtaining membranes for the removal of toxic and valuable components from liquids. [1,2]. Despite the widespread use of anodic oxide films on aluminum in various fields of technology, their rich functional properties remain little studied and not fully understood. Due to the need to expand the functionality of microelectronic devices based on aluminum oxide films, it was of interest to find out the specific mechanism of space charge formation in these films.

The paper studied aluminum oxide films obtained by electrochemical oxidation of aluminum foil in a 3% aqueous solution of oxalic acid. When using electrolytes containing strong acids, bases and salts, although the EMF value was large, intense dissolution of the aluminum electrode was observed. Obviously, the oxide film, due to the presence of micro pores in it, is not able to fully protect the aluminum electrode from its destruction, so the choice of electrolyte was determined by less active substances, for example, salts of weak acids and bases. Aluminum was used as the second counter electrode. In this case, due to the flow of electrochemical processes in the studied system, one should expect either the absence of a potential difference, or the electrode without a film should be negatively charged, since it should dissolve more strongly than the one covered with an oxide film. In fact, the experiment observed the presence of a potential difference, and the aluminum electrode with an oxide film is negatively charged. This speaks in favor of the fact that the formation of EMF goes largely by the proposed mechanism.

Measurements were made with aluminum oxide films immersed in a 3% solution of ammonium sulfate salt. The area of the part of the oxide film immersed in the electrolyte was 3 cm^2, and its mass was 93 g. Since the dissolution of the aluminum counter-electrode was still observed during the operation of the system, a more chemically stable graphite rod was used as the second counter-electrode. EMF was observed on all samples, the value of which was 0.1-0.6 V.

After the tests, the samples were freed from the electrolyte, dried, and their weight loss was determined, which is obviously related to the flow of electrochemical processes in the system under study. Weight loss was determined by weighing and amounted to 3 mg. A comparison of the total amount of electricity passed through electrolysis shows that electrolysis contributes much less than the total amount of electricity. This fact suggests that electrolysis is not the main process responsible for the flow of current in the system.

The mechanism of formation of EMF in the studied system is proposed. An important possibility of creating primary elements of current sources has been established. It is shown that the Al-Al_2O_3 - electrolyte system can be used to determine the concentration of certain substances in the electrolyte. The resulting aluminum oxide films can be used to create sensors for aqueous solutions of some inorganic substances. For the practical use of current sources, it is necessary that aluminum oxide films do not break down during operation, that is, they should be able to function for a long time. One of the ways to improve these elements of current sources is to replace the aqueous electrolyte with a chemically less active, non-aqueous electrolyte.

References

1. Куделко К. О., Рождественська Л. М., Борисенко Ю. В., Міхнюк А. О., Барсуков В. З. Формування та характеризація пористого анодованого оксиду алюмінію, синтезованого електрохімічно у присутності окисленого графену. *Технології та інжиніринг*, № 2, 2021. https://vistnuk.knutd.edu.ua/wp-content/uploads/sites/2/2021/12/48-59-2-2021.pdfDOI:10.30857/2786-5371.2021.2.5

2. Рождественська Л.М., Куделко К.О., Огенко В.М., Чанг М. Мембранні матеріали на основі пористого анодного оксиду алюмінію. *Український хімічний журнал*, *86*(12), (2020). 67-102. https://doi.org/10.33609/2708-129X.86.12.2020.67-102

АРТТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ВИМУШЕНИХ МІГРАНТІВ У ПРОЦЕСІ АДАПТАЦІЇ

Поліщук-Русіна Л. В.,
магістрантка кафедри практичної та клінічної психології
ПВНЗ «Європейський університет»

Науковий керівник:
Блінов О. А.,
доктор психологічних наук, професор
кафедри загальної і соціальної психології
ПВНЗ «Європейський університет»

Анотація

У тезах висвітлено можливості використання арттерапевтичних методів у психологічній роботі з вимушеними мігрантами, які пережили досвід війни, втрати, переміщення та адаптації до нового соціокультурного середовища. Основну увагу приділено на ролі творчих практик у зниженні тривожності, стабілізації емоційного стану, відновленні суб'єктивного відчуття контролю та формуванні нової ідентичності в іншій країні. Наголошено, що арттерапія дає змогу працювати з травматичним досвідом опосередковано, через образ, символ, колір, метафору та тілесно-емоційне переживання. Представлено результати емпіричного дослідження психоемоційного стану вимушених мігрантів та описано напрями арттерапевтичної підтримки, спрямованої на розвиток психологічної стійкості, ресурсності й адаптаційного потенціалу особистості.

Ключові слова: арттерапія, ізотерапія, вимушені мігранти, психологічна стійкість, адаптація, травматичний досвід, нова ідентичність, психосоціальна підтримка.

Введення

Повномасштабна війна в Україні спричинила масштабні процеси вимушеного переміщення населення як усередині країни, так і за її межі. Для багатьох людей міграція стала не вільним вибором, а реакцією на загрозу життю, втрату дому, руйнування звичних соціальних зв'язків і необхідність починати життя в новому середовищі. У таких умовах особистість стикається не лише з побутовими та соціальними труднощами, а й з глибокими психологічними викликами: тривогою, переживанням втрати, невизначеністю, кризою ідентичності, почуттям ізольованості та зниженням відчуття контролю над власним життям. [3; 4; 6; 8]

Вимушена міграція часто супроводжується розривом між минулим і теперішнім досвідом. Людина змушена адаптуватися до нової мови, іншої культури, нових правил соціальної взаємодії, зміненого професійного статусу та

нової системи підтримки. У цьому процесі актуалізується питання формування нової ідентичності: ким я є тепер, як поєднати попередній досвід із новими життєвими обставинами, що з мого минулого залишається опорою, а що потребує переосмислення. [8]

Арттерапевтичні методи мають особливу цінність у роботі з вимушеними мігрантами, оскільки вони створюють безпечний простір для вираження складних переживань, які не завжди можуть бути одразу вербалізовані. Через малюнок, колаж, фотографію, метафоричні образи, роботу з кольором і символами клієнт отримує можливість досліджувати власний внутрішній стан, помічати ресурси, інтегрувати досвід втрати та поступово вибудовувати нове відчуття цілісності. [1; 2; 5]

Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є теоретичне й емпіричне обґрунтування значення арттерапевтичних методів у роботі з вимушеними мігрантами, зокрема у процесі підтримки психологічної стійкості, емоційної саморегуляції та формування нової ідентичності в іншій країні. [1; 2; 8]

Для досягнення мети було визначено такі задачі дослідження:

проаналізувати психологічні труднощі, з якими стикаються вимушені мігранти в умовах адаптації;

розкрити значення арттерапії як методу опосередкованого опрацювання травматичного досвіду;

визначити роль творчих практик у розвитку психологічної стійкості та ресурсності;

описати можливості арттерапевтичної роботи у формуванні нової ідентичності в іншій країні;

узагальнити результати дослідження психоемоційного стану вимушених мігрантів та окреслити напрями психологічної підтримки.

Результати дослідження і їх обговорення

Психоемоційний стан вимушених мігрантів формується під впливом поєднання травматичного досвіду, втрати звичного середовища, невизначеності майбутнього та необхідності інтегруватися в нову соціальну реальність. У дослідженні було враховано дані щодо групи з 63 осіб віком від 25 до 65 років, серед яких були внутрішньо переміщені особи та мігранти. Для оцінки актуального стану використовувалися психодіагностичні інструменти, спрямовані на виявлення тривожності, депресивних проявів, емоційного виснаження та ознак посттравматичного стресу. [3; 4; 6; 7]

Отримані результати засвідчили, що значна частина респондентів демонструє підвищений рівень тривожності, труднощі зі сном, виснаження, зниження працездатності, а також складнощі з емоційною саморегуляцією. Окремо відзначалося переживання втрати попередньої соціальної ролі, професійної визначеності та звичного відчуття належності. Це свідчить про те, що психологічна допомога вимушеним мігрантам має бути спрямована не лише

на зниження симптомів тривоги, а й на підтримку ширшого процесу адаптації та реконструкції особистісної ідентичності. [3; 4; 6; 7]

Арттерапія в цьому контексті виконує кілька важливих функцій. По-перше, вона є способом безпечного вираження емоцій, коли пряме обговорення травматичного досвіду може бути надто болісним. По-друге, вона сприяє символізації досвіду: переживання, які раніше були хаотичними або фрагментованими, отримують форму, колір, образ і межі. По-третє, творчий процес активізує ресурсні стани, допомагає клієнту не лише говорити про втрати, а й бачити власні сили, цінності та можливості для подальшого життя. [1; 2; 5]

Особливо ефективними в роботі з вимушеними мігрантами є такі арттерапевтичні методи, як малювання емоційного стану, створення карти ресурсів, колаж «моє життя до і після», робота з образом дому, створення символу безпеки, візуалізація майбутнього, а також техніки трансформації складного образу в ресурсний. Ці практики допомагають клієнту поступово переходити від стану безпорадності до активнішої позиції щодо власного життя. [1; 2; 5]

Важливим напрямом є робота з образом дому. Для вимушених мігрантів дім часто перестає бути лише фізичним місцем і перетворюється на складний психологічний символ: безпеки, втрати, пам’яті, приналежності та ідентичності. Через арттерапевтичне дослідження образу дому людина може відокремити травматичні переживання від ресурсних спогадів, зберегти важливі частини минулого та водночас почати формувати відчуття опори в новому просторі. [2; 8]

Не менш значущою є тема нової ідентичності. У процесі міграції людина може відчувати розрив між тим, ким вона була раніше, і тим, ким змушена бути тепер. Арттерапія дозволяє досліджувати ці зміни не як руйнування особистості, а як процес поступової інтеграції. Наприклад, робота з автопортретом, символами сили, лінією життя або колажем майбутнього допомагає клієнту побачити не лише втрати, а й нові можливості, ролі та сенси. [2; 8]

У процесі арттерапевтичної роботи з вимушеними мігрантами важливо дотримуватися травма-інформованого підходу. Психолог не повинен форсувати розкриття травматичного досвіду або вимагати детального опису пережитих подій. Натомість необхідно створити атмосферу безпеки, добровільності, поваги до темпу клієнта та підтримки його автономії. Саме за таких умов творчі методи можуть стати інструментом стабілізації, самопізнання та відновлення. [6; 7]

Аналіз результатів після застосування арттерапевтичної програми показав позитивну динаміку: зниження рівня внутрішнього напруження, краще усвідомлення власних емоцій, посилення відчуття контролю, поява більш чітких особистісних ресурсів і покращення здатності говорити про складний досвід. Учасники відзначали, що творчі вправи допомагали їм структурувати переживання, краще розуміти себе та знаходити способи підтримки у повсякденному житті. [1; 2; 5]

Отже, арттерапевтичні методи можуть розглядатися як ефективний напрям психологічної допомоги вимушеним мігрантам. Вони поєднують емоційну підтримку, розвиток саморегуляції, роботу з травматичним досвідом і формування нових особистісних сенсів. Їх застосування є доцільним як в індивідуальному консультуванні, так і в групових програмах психосоціальної підтримки. [1; 2; 5; 8]

Висновки

Вимушена міграція є складним психологічним досвідом, який включає не лише зміну місця проживання, а й переживання втрати, невизначеності, кризи безпеки та трансформації ідентичності. У таких умовах психологічна підтримка має бути спрямована на стабілізацію емоційного стану, відновлення ресурсів, розвиток адаптаційного потенціалу та допомогу людині у формуванні нового відчуття себе в іншій країні. [3; 4; 6; 8]

Арттерапевтичні методи можуть розглядатися як ефективний інструмент у роботі з вимушеними мігрантами, оскільки дозволяють працювати з травматичним досвідом м’яко, опосередковано та безпечно. Вони сприяють зниженню тривожності, розвитку емоційної саморегуляції, усвідомленню внутрішніх ресурсів і поступовій інтеграції складного життєвого досвіду. [1; 2; 5]

Особливе значення має використання арттерапії в роботі з темами дому, втрати, майбутнього, належності та нової ідентичності. Через творчий процес клієнт отримує можливість не лише виразити біль і напруження, а й побачити власну силу, зберегти зв’язок із важливими частинами минулого та сформувати нові опори для життя в іншому середовищі. [2; 8]

Список літератури

1. Блінов О. А., Шопіна М. О. Метафоричні асоціативні карти як творчий інтегративний ресурс стресостійкості особистості : навч. посіб. / О. А. Блінов, М. О. Шопіна. – К. : Талком, 2016. – 123 с.

2. Вознесенська О. Л., Сидоркіна М. Ю. Арт-терапія у подоланні психічної травми. Київ : Золоті ворота, 2016. 198 с.

3. Кудінова М., Кожанова Д. Психологічні особливості внутрішньо переміщених осіб в умовах воєнного стану. Науковий вісник. 2024. № 2. С. 45–52.

4. Куліченко В. В. Психологічна допомога переселенцям із наслідками травматизації. Психологічний журнал. 2023. № 4. С. 31–39.

5. Красношапка С. В., Іващенко А. І. Подолання тривожності за допомогою арт-терапії. Актуальні проблеми психології. 2024. № 1. С. 66–73.

6. Anjum G., Aziz M., Hamid H. K. Life and mental health in limbo of the Ukraine war: how can helpers assist civilians, asylum seekers and refugees affected by the war? Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1129299.

7. Olff M., Bakker A., Frewen P., Aakvaag H., Ajdukovic D., Brewer D. Screening for consequences of trauma: an update on the global collaboration on traumatic stress.

European Journal of Psychotraumatology. 2020. Vol. 11, № 1. DOI: 10.1080/20008198.2020.1752504.

8. Schrooten M. Navigating displacement: psychosocial support and resilience among forced migrants. Migration Studies. 2025. Vol. 13, № 1. P. 1–18.

КОРЕКЦІЯ ТРИВОГИ ЩОДО МАЙБУТНЬОГО У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З БОЙОВИМ ДОСВІДОМ ЗАСОБАМИ ГЕШТАЛЬТ-ПІДХОДУ

Попович Віктор
студент 1-го курсу магістратури, кафедри психології
Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет», Україна

Проблема тривожності у військовослужбовців в умовах сучасної війни є однією з найбільш актуальних тем військової психології. Постійне перебування в умовах небезпеки, загроза життю, втрата побратимів, фізичне та емоційне виснаження суттєво впливають на психічний стан людини. Особливої уваги потребує тривога щодо майбутнього, яка проявляється у невизначеності власного життя, труднощах адаптації та втраті відчуття безпеки [2].

Бойовий досвід супроводжується хронічним стресом, який впливає як на емоційну сферу, так і на когнітивні процеси військовослужбовця. Людина може постійно очікувати небезпеки навіть після виходу із зони бойових дій. У багатьох військових виникають труднощі із плануванням майбутнього, порушується здатність відчувати стабільність та контроль над власним життям. Це може супроводжуватись підвищеним рівнем тривоги, напруженням, безсонням, емоційною виснаженістю та симптомами посттравматичного стресового розладу [2; 3].

Сучасні дослідження військової психології свідчать про те, що тривога щодо майбутнього часто пов’язана не лише з пережитими травматичними подіями, але й із втратою передбачуваності життя. Військовослужбовець може відчувати труднощі у формуванні життєвих планів, сумніви щодо власної безпеки, професійної реалізації та сімейного життя. Такі переживання нерідко підтримують хронічне психоемоційне напруження [6].

У зв’язку з цим важливого значення набуває психологічна допомога військовослужбовцям. Одним із перспективних напрямів психотерапевтичної підтримки є гештальт-підхід, який спрямований на усвідомлення людиною власного досвіду, повернення до контакту із собою та зниження інтенсивності тривожних переживань.

У психології тривога розглядається як емоційний стан внутрішнього напруження, занепокоєння та очікування небезпеки. На відміну від страху, який пов’язаний із конкретною загрозою, тривога часто має невизначений характер і спрямована у майбутнє. Тривожність, у свою чергу, є відносно стійкою властивістю особистості, що проявляється схильністю людини часто переживати тривогу [1].

Помірна тривога є нормальною адаптивною реакцією психіки. Вона допомагає людині мобілізувати ресурси, швидше реагувати на небезпеку та приймати рішення в критичних ситуаціях. Для військовослужбовців така реакція

є необхідною в умовах бойових дій. Однак тривога стає патологічною тоді, коли вона набуває хронічного характеру, зберігається навіть за відсутності реальної загрози та суттєво погіршує функціонування людини [1].

Після тривалого перебування у зоні бойових дій у військовослужбовців можуть виникати специфічні прояви тривожності. Серед них: гіперпильність, постійне очікування небезпеки, різкі реакції на звуки, порушення сну, емоційне напруження, дратівливість, труднощі концентрації уваги. Часто військові відчувають невизначеність щодо власного майбутнього, труднощі повернення до цивільного життя та втрату відчуття стабільності [2; 6].

Хронічний стрес також впливає на здатність людини планувати майбутнє. Військовослужбовець може жити в режимі постійного реагування на небезпеку, через що майбутнє сприймається як непередбачуване та загрозливе. Це підтримує тривожний стан і погіршує психологічну адаптацію [3].

Науковці відзначають, що бойовий стрес здатний змінювати не лише емоційний стан людини, але й її систему сприйняття світу. Після тривалого перебування у небезпечному середовищі психіка продовжує функціонувати в режимі підвищеної готовності. Саме тому навіть у безпечних умовах військовослужбовець може відчувати внутрішню напругу, труднощі розслаблення та постійне очікування небезпеки [2; 3].

Для ефективної психологічної допомоги важливо проводити діагностику рівня тривожності у військовослужбовців. Це дозволяє оцінити психоемоційний стан людини, виявити ризики розвитку тривожних розладів та обрати відповідні методи психотерапевтичної підтримки.

Однією з найбільш поширених методик є шкала тривожності Спілбергера–Ханіна (STAI). Вона дозволяє оцінити два види тривожності: реактивну (ситуативну) та особистісну. Реактивна тривожність показує поточний емоційний стан людини, а особистісна — її схильність до тривожних переживань загалом. Методика є корисною у роботі з військовими, оскільки дозволяє відстежувати зміни психічного стану після бойових подій або в процесі психологічної реабілітації.

Іншим важливим інструментом є Госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS). Вона використовується для швидкого виявлення симптомів тривоги та депресії у людей із соматичними або психологічними труднощами. Методика містить окремі підшкали тривоги та депресії, що дозволяє оцінити загальний емоційний стан військовослужбовця. Перевагою HADS є її простота та можливість застосування у медичних і реабілітаційних закладах [8].

Також широко використовується опитувальник GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder-7). Він призначений для оцінки симптомів генералізованої тривоги. Методика допомагає визначити інтенсивність тривожних переживань, таких як постійне занепокоєння, труднощі розслаблення, дратівливість та напруження [5].

Особливе значення у роботі з військовослужбовцями мають психодіагностичні методики, розроблені українським військовим психологом Бліновим О. А. Зокрема, опитувальник ОБСБ (Опитувальник бойового стресу

бійця) спрямований на оцінку рівня бойового стресу, емоційного виснаження, психічної напруги та труднощів адаптації після перебування у зоні бойових дій. Методика дозволяє виявляти психологічні наслідки тривалого впливу бойових факторів та оцінювати ступінь психоемоційного виснаження військовослужбовця [2].

Також важливим інструментом є ОС ПТСР — опитувальник симптомів посттравматичного стресового розладу, який використовується для виявлення симптомів ПТСР у військових. Даний інструмент дозволяє оцінити наявність нав'язливих спогадів, уникнення, гіперпильності, порушень сну та інших симптомів посттравматичного реагування. Адаптація цих методик до українських військових реалій робить їх особливо цінними у роботі військових психологів та фахівців реабілітаційних центрів [2].

Використання психодіагностичних методик дозволяє не лише оцінити рівень тривожності, але й відстежувати ефективність психотерапевтичної роботи у процесі корекції психоемоційного стану військових.

Гештальт-терапія є одним із напрямів гуманістичної психотерапії, який орієнтується на усвідомлення людиною власного досвіду, емоцій та тілесних реакцій. Основною ідеєю гештальт-підходу є принцип «тут і зараз», тобто фокусування людини на поточному переживанні замість постійного повернення до минулого або тривожного прогнозування майбутнього [4; 7].

Одним із ключових понять гештальт-терапії є усвідомлення. Людина вчиться помічати свої емоції, тілесні реакції, думки та способи контакту зі світом. Для військовослужбовців це має особливе значення, оскільки після бойового досвіду багато переживань можуть витіснятися або блокуватися [7].

Важливим принципом є також контакт — здатність людини взаємодіяти із собою, іншими людьми та навколишнім середовищем. Після травматичного досвіду військові нерідко уникають емоційного контакту, стають емоційно відстороненими або надмірно напруженими. Гештальт-терапія допомагає поступово відновлювати безпечний контакт із власними переживаннями [7].

Ефективність гештальт-підходу у роботі з тривогою пояснюється тим, що він спрямований не лише на аналіз думок, а й на переживання людиною власного стану в реальному моменті. Це дозволяє знижувати рівень внутрішнього напруження та повертати відчуття контролю над власним досвідом [4; 7].

У роботі з військовослужбовцями можуть використовуватись такі гештальт-техніки:

1. Заземлення — техніка повернення уваги до реальності через контакт із тілом та навколишнім середовищем. Людина концентрується на опорі ніг, диханні, звуках або предметах навколо.

2. Повернення уваги в «тут і зараз» — психолог допомагає клієнту помітити, що відбувається саме зараз, а не у травматичних спогадах або тривожних фантазіях про майбутнє.

3. Фокусування на тілесних відчуттях — військовослужбовець вчиться розпізнавати напруження у тілі, прискорене серцебиття, стиснення м'язів та інші фізичні прояви тривоги.

4. Усвідомлене дихання — контрольоване дихання допомагає стабілізувати емоційний стан і знизити фізіологічні прояви стресу.

5. Робота з незавершеним досвідом — у гештальт-підході вважається, що непрожиті емоції та незавершені переживання можуть підтримувати внутрішню напругу. Опрацювання таких переживань сприяє емоційному полегшенню.

6. Діалог полярностей — техніка, яка допомагає людині усвідомити внутрішні суперечності, наприклад між бажанням контролювати ситуацію та потребою у відпочинку і безпеці.

Приклад практичного застосування може виглядати так: військовослужбовець під час розмови починає переживати сильну тривогу, пов'язану з майбутнім та можливим поверненням у зону бойових дій. Психолог пропонує йому звернути увагу на власне дихання, відчути опору ніг на підлозі, описати предмети навколо себе та зосередитися на теперішньому моменті. Поступово людина починає усвідомлювати, що зараз вона перебуває у безпечному просторі, а рівень емоційного напруження знижується [6; 7].

Окрім стабілізації емоційного стану, гештальт-підхід допомагає військовослужбовцю поступово відновлювати здатність до усвідомленого проживання власного досвіду. Це сприяє формуванню більш цілісного сприйняття себе, зниженню внутрішнього конфлікту та покращенню психологічної адаптації.

Таким чином, гештальт-підхід дозволяє військовослужбовцю краще усвідомлювати власний стан, знижувати інтенсивність тривожних переживань та відновлювати психологічну стабільність.

Таким чином, важливу роль у роботі з тривожністю відіграє психодіагностика, яка дозволяє своєчасно виявляти рівень психологічного напруження та визначати потребу у психотерапевтичній допомозі. Використання таких методик, як STAI, HADS, GAD-7, а також ОБСБ і ОС ПТСР Блінова О. А., допомагає оцінити психоемоційний стан військовослужбовців і контролювати динаміку змін у процесі терапії [2; 5; 8].

Гештальт-підхід є перспективним методом психологічної корекції тривоги щодо майбутнього, оскільки сприяє розвитку усвідомлення, поверненню людини до контакту із собою та стабілізації емоційного стану. Поєднання психодіагностики та психотерапевтичної підтримки має важливе значення для збереження психічного здоров'я військовослужбовців та їхньої успішної адаптації [4; 7].

Список літератури

1. Beck A. T., Emery G. Anxiety Disorders and Phobias: A Cognitive Perspective. — New York : Basic Books, 1985. – 343 с.
2. Блінов О. А. Психологія бойової психічної травми. — Київ : Талком, 2019. –

699 с.
3. McEwen B. S. Stress, Adaptation, and Disease // Annals of the New York Academy of Sciences. — 2000. — №840. — P. 33–44.
4. Perls F. Gestalt Therapy Verbatim. — New York : Real People Press, 1969. – 279 с.
5. Spitzer R. L., Kroenke K., Williams J. B. W., Löwe B. A Brief Measure for Assessing Generalized Anxiety Disorder: GAD-7 // Archives of Internal Medicine. — 2006. — №166(10). — P. 1092–1097.
6. Van der Kolk B. The Body Keeps the Score. — New York : Viking, 2014. – 464 с.
7. Yontef G. Awareness, Dialogue and Process: Essays on Gestalt Therapy. — New York : Gestalt Journal Press, 1993. – 565 с.
8. Zigmond A. S., Snaith R. P. The Hospital Anxiety and Depression Scale // Acta Psychiatrica Scandinavica. — 1983. — №67. — P. 361–370.

РІЗНОТИПНІСТЬ ЕТНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Мартинюк Оксана Анатоліївна,
доктор філософії з психології, науковий співробітник,
ПВНЗ Університет Сучасних Знань,

Етнічні процеси відображають різноманітні зміни в життєдіяльності етнічних націй, одні з яких призводять до їхнього розвитку, процвітання, а інші – до їх занепаду, руйнування. Тому тема етнічних процесів є надзвичайно важливою. Особливо це актуально для тих країн, в яких склалася соціально-економічна і політична криза. В такому становищі зараз перебуває Україна. Багато українців виїхало за кордон і це зумовило виникнення демографічної кризи в нашій країні.

Загалом ще недостатньо вивчені різні аспекти етнічних процесів і цьому питанню присвячене це дослідження.

Етнічні процеси будуть розглянуті в контексті саме етнічних націй, а не політичних, які складаються з представників різних національностей, що об'єднані приналежністю до спільної держави. Аналіз наукових праць багатьох дослідників свідчить про те, що для етнічних націй притаманні як етнічні, так і громадянсько-політичні ознаки.

Існують різні чинники виникнення етнічних процесів і серед основних є такі: міжетнічна взаємодія націй в різних сферах суспільного життя, які проживають в спільній державі; міжетнічна взаємодія націй в різних сферах суспільного життя, які проживають в різних країнах; взаємовідносини етнорегіональних груп всередині однієї нації, одні з яких посилюють її єдність, а інші призводять до етнороз'єднавчих процесів в її середовищі.

Етнічним процесам, які є об'єктом міждисциплінарних досліджень, присвячені різні наукові праці. А. П. Пономарьов створив типологію етнічних процесів, вказавши їх значну кількість. За словами дослідника, за характером прояву всі етнічні процеси поділяються на два види: етнороз'єднавчі та етнооб'єднавчі. До перших з них відносяться етнічна парціація, етнічна сепарація, етнічна дисперсизація. До другого виду етнічних процесів відносяться етнічна консолідація, міжетнічна інтеграція, асиміляція, етногенетична міксація. А. П. Пономарьов вказав й інші етнічні процеси: трансформаційні, еволюційні, етнокультурні, етномовні, етносоціальні, етнодемографічні [4]. Змістом одних цих етнічних процесів, зокрема, етноконсолідаційних, сепараційних, трансформаційних, еволюційних є напрям їх дії (наприклад, стосовно етноконсолідаційних процесів – це рух до етнонаціонального згуртування), а змістом інших етнічних процесів, зокрема, етнокультурних, етномовних, є їхні прояви в конкретних сферах суспільного життя нації (наприклад, у сфері етнонаціональної культури).

В. В. Утвенко так характеризує етногенетичну міксацію: це змішування кількох не близьких етносів чи частин етносів, у результаті чого виникає новий

етнос. Згідно з точкою зору Утвенко, етногенетичну міксацію іноді важко відрізнити від етнооб'єднавчих процесів інших типів [5, с. 121].

Етнокультурні процеси охарактеризовані в колективній монографії «Етнокультурні процеси в Україні у кінці ХХ – на початку ХХІ ст.: українознавче осмислення». Автори цієї монографії засобами українознавства охарактеризували ті етнокультурні процеси в Україні, які відбувалися наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. А саме, розглянуті етнокультурні процеси, міжетнічна та міжкультурна взаємодія в УРСР 1980-х рр., в часи перебудови та етнокультурні процеси, які відбувалися в українському суспільстві в період становлення і подальшого розвитку Української держави [2].

Таким чином, автори цієї монографії розглянули етнокультурні процеси в Україні в ті часи, коли українська нація не мала власної державності і в той історичний період, коли відбулася кардинальна зміна в її історичній долі, де мається на увазі створення нею своєї власної держави.

А. А. Паронікян так характеризує дезінтеграційні етнічні процеси: сутність терміну «дезінтеграція» можна сформулювати як розпад, поділ на частини цілісної структури, ослаблення, порушення зв'язків у єдиній системі [3, 162]. Таким чином, цей вид етнічних процесів є протилежним інтеграційним процесам.

В. А. Явір пише про такі етнічні процеси як етнічна дифузія та етнічна конвергенція. Етнічна дифузія – це процес злиття кількох близьких за мовою і культурою етнічних спільнот у більш великий етнос, а етнічна конвергенція – це зближення, злиття, взаємна асиміляція двох дуже близьких за мовою і культурно-побутовими традиціями етносів [6, с. 157]. Таким чином, тут мова йде про два різні види етнооб'єднавчих процеси.

Існує також поділ етнічних процесів на зовнішньоетнічні та внутрішньоетнічні, перші з яких виникають внаслідок взаємодії різних націй, а другі – внаслідок контактів етнорегіональних груп всередині нації.

На думку В. А. Явір, етнічні процеси у більшості випадків сучасного світу слід визначати як етнополітичні, оскільки в них етнічність задіяна так само, як і політика. Далі, за словами автора, безумовно, є багато прикладів етнічних процесів, в яких неможливо виявити політичну складову – це, наприклад, побутова ксенофобія або поступова асиміляція мігрантів в етнокультурному середовищі іншої держави [6].

Слід погодитись з наявністю в різних етнічних процесах політичної складової, оскільки вони зумовлені політичними чинниками, зокрема, діяльністю органів влади в країні. В етнічних процесах зафіксована й громадянська складова, яка є частиною політичної складової. Хоча громадянська складова етнічних процесів є невід'ємною частиною політичної складової, між ними існують різні відмінності.

Для проявів етнічних процесів з громадянською складовою притаманно громадянське, національно-патріотичне забарвлення, вони мають позитивний характер. До виникнення етнічних процесів з громадянською складовою в

середовищі нації завжди причетні її представники – прямо чи опосередковано. Якщо в суспільному житті нації виникають зміни політичного характеру, до появи яких її представники зовсім не причетні і ці зміни зумовлені діяльністю іншої нації, то вони не мають громадянської складової. В таких випадках населення лише пасивно приймає ті зміни, які відбуваються в його суспільному житті, не доклавши жодних зусиль до їх виникнення. Це характерно як для автохтонних бездержавних націй, що проживають на своїй етнічній території, так і для національних меншин. І ті, і ті займають підлегле становище в державі іншої нації, яка є в ній домінантною і визначає її суспільний устрій.

Громадянська складова етнічних процесів відображає такі морально-етичні поняття як громадянськість, громадянська позиція, що є уявленнями патріотичного змісту, а стосовно першого поняття мова йде також і про емоції патріотичного характеру. Такі індивіди сповідують національно-патріотичні цінності, усвідомлюють відповідальність за долю своєї нації, відстоюють її національні інтереси. Індивіди з активною громадянською позицією ведуть активну громадсько-політичну, культурно-просвітницьку національно-патріотичну діяльність і об’єднуються в спільні організації національно-патріотичного змісту, що вказує на етноконсолідаційні процеси.

Оскільки громадянська складова є невід’ємною частиною політичної складової, відображаючи її національно-патріотичний аспект, то слід говорити про громадянсько-політичну складову етнічних процесів. Таким чином, існують етнічні процеси з політичною складовою та етнічні процеси з громадянсько-політичною складовою.

Етнічні процеси з політичною складовою бувають нейтральними, негативними і позитивними. Але, що стосується їх позитивних проявів, то вони мають іноетнічне походження. Позитивні зміни в суспільному житті нації в контексті таких етнічних процесів зумовлені не її діяльністю, що виключає їх громадянське, національно-патріотичне забарвлення, а діяльністю іншої нації. Така ситуація притаманна для підлеглих націй, які входять до складу інших держав і в яких панівною є домінантна нація, яка визначає в них особливості суспільного устрою.

В контексті етнічних процесів з політичною складовою, які мають нейтральний характер, відбувається, наприклад, зміна політичної символіки, яка не впливає на рівень життя в суспільстві. В контексті негативних змін в суспільстві політичного характеру мова йде, наприклад, про дискримінацію бездержавної нації представниками влади домінантної нації в країні її проживання, внаслідок чого значна її частина переселяється в іншу країну. В контексті позитивного прояву етнічних процесів з політичною складовою – це, наприклад, впровадження домінантною нацією реформ в соціально-економічній сфері в своїй державі, які внесли позитивні зміни в суспільне життя її населення, а, отже, й підлеглої нації, покращивши її становище.

Таким чином, слід зробити висновок, що між етнічними процесами з політичною складовою та етнічними процесами з громадянсько-політичною

складовою існують суттєві відмінності. Такі етнічні процеси відбуваються не лише в політичній, соціально-економічній сферах буття нації, але й в її етнонаціональній культурі та в етномовній сфері, що відносяться до її етнічного аспекту буття. Виникнення змін в цих двох етнічних елементах нації в контексті тих етнічних процесів, які не містять етнічної складової, зумовлені явищами політичного і громадянсько-політичного характеру. В контексті політичної складової етнічних процесів, це, зокрема, заборона представниками влади домінантної нації використовувати рідну мову автохтонним населенням підлеглої нації в різних сферах її суспільного життя, внаслідок чого значна частина її населення починає спілкуватися мовою домінантної нації, що відображає етномовний процес негативного характеру. В контексті громадянсько-політичної складової етнічних процесів – це, наприклад, створення письменниками нових зразків художньої літератури, яка має громадянсько-політичне, національно-патріотичне забарвлення. Такі художні твори створювали, зокрема, українські письменники в XIX ст. – Т. Шевченко, Леся Українка, І. Франко, Панас Мирний та ін. Це відображає етнокультурний процес позитивного характеру. Етнічні процеси в етномовній та етнокультурній сферах, для яких притаманно політичне чи громадянсько-політичне забарвлення, зумовлені політичною, громадсько-політичною діяльністю представників влади, політичних, громадсько-політичних організацій, діяльністю окремих індивідів. Якщо в середовищі нації, що займає підлегле становище в країні, виникають асиміляційні процеси внаслідок дискримінації в етномовному та етнокультурному плані з боку домінантної нації, то такий етнічний процес має політичну складову, а не етнічну. Але, якщо якась частина етнонаціональної групи переселилась в чуже іноетнічне середовище і там асимілювалась внаслідок територіальної відокремленості від свого рідного етнокультурного ареалу – то це етнічний процес з етнічною складовою.

Необхідно визначити чіткі критерії етнічних процесів з етнічною складовою, етнічних процесів з політичною складовою та етнічних процесів з громадянсько-політичною складовою.

Характеристика етнічних процесів з етнічною складовою: ці етнічні процеси відображають зміни в тих явищах, які є етнічними елементами кожної етнічної нації, зокрема, в рідній мові, рідній етнонаціональній культурі, в етнопсихологічних рисах. Такі етнічні елементи є етновизначальними – в кожної етнічної нації вони мають свої особливості, що відображають її неповторність, самобутність. Такі етнічні процеси мають позитивний і негативний характер. В контексті їх позитивного характеру – це, наприклад, збагачення етнонаціональної культури нації елементами культури інших націй на основі їх взаємодії. Такі етнічні процеси виникають внаслідок міжетнічних контактів різних націй на побутовому рівні, внаслідок взаємодії етнорегіональних спільнот всередині нації і не мають політичного і громадянсько-політичного забарвлення. Прикладом зовнішньоетнічних етнічних процесів з етнічною складовою є наступні дані. С. А. Макарчук пише, що надзвичайно багато спільного з

українською культурою і побутом зафіксовано в архітектурі молдавського села: клуня, відкритий тік, дво і трикамерне житло наслідують український тип забудови [1, с. 676]. Це свідчить про етнокультурні процеси, які виникли внаслідок міжетнічної взаємодії українців і молдаван.

Характеристика етнічних процесів з політичною складовою: етнічні процеси з політичною складовою в середовищі нації виникають внаслідок діяльності її представників та внаслідок діяльності іншої нації, головним чином домінантної. Другий названий аспект таких етнічних процесів притаманний для бездержавних автохтонних націй та національних меншин, на суспільне життя яких здійснює вплив домінантна нація тієї країни, до складу якої вони входять. Прояви політичної складової етнічних процесів мають нейтральний, негативний і позитивний характер. Позитивні прояви цього типу етнічних процесів в середовищі нації зумовлені не її діяльністю, а діяльністю іншої нації, що виключає їх громадянське, національно-патріотичне забарвлення.

Характеристика громадянсько-політичної складової етнічних процесів: це національно-патріотичні, демократичні зміни в політичній, соціально-економічній, етнокультурній і етномовній сферах життєдіяльності нації, для яких притаманні риси громадянськості. Ці зміни виникають внаслідок національно-патріотичної діяльності її представників, яка має такі аспекти: 1. Діяльність індивідів, яка безпосередньо впливає на виникнення етнічних процесів в суспільному житті їхньої нації. Зміни такого рівня виникають внаслідок діяльності органів влади, політичних, громадсько-політичних організацій національно-патріотичного спрямування, окремих індивідів з патріотичними поглядами. Це, зокрема, створення громадсько-політичних спільнот національно-патріотичного спрямування представниками нації, які працюють задля її розвитку і процвітаючого майбутнього. 2. Діяльність індивідів впливає на виникнення позитивних, демократичних змін в суспільному житті їхньої нації, які покращують її становище, але вони не беруть в цьому безпосередню участь. Це притаманно для тих націй, які є бездержавними і перебувають у складі іншої країни, в якій є домінантна нація, що визначає особливості їхнього суспільного життя. Якщо влада в такій країні, яка представляє домінантну націю, здійснить реформу, наприклад, в соціальній сфері, внаслідок якої з'являться значні позитивні зміни в життєдіяльності підлеглої нації, але цим процесам передувала національно-патріотична боротьба представників цієї підлеглої нації за її права і свободи, яка спричинила виникнення цієї реформи, то такий етнічний процес має громадянсько-політичне забарвлення.

Підбиваючи підсумки слід сказати наступне. Існують етнічні процеси з етнічною складовою, етнічні процеси з політичною складовою та етнічні процеси з громадянсько-політичною складовою. Ці типи етнічних процесів відображають різноманітні зміни в суспільному житті нації. Відмінністю етнічних процесів з громадянсько-політичною складовою від інших їхніх типів (етнічних процесів з етнічною складовою та етнічних процесів з політичною

складовою) є те, що вони вносять лише позитивні зміни в суспільне життя нації, відображаючи її різнобічний розвиток. Етнічна складова етнічних процесів в етномовній і етнокультурній сферах може перетинається з політичною та громадянсько-політичною їх складовими, що вказує на складність суспільних відносин в соціумі.

Список літератури

1. Етнографія українців: навч. посібн. / за ред. проф. С. А. Макарчука; вид. 3-є, перероб. і доп. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2015. – 711 с.

2. Етнокультурні процеси в Україні у кінці ХХ – на початку ХХІ ст.: українознавче осмислення. Монографія. Фігурний (кер. авт. кол.). Київ, НДІУ. 2020. – 190 с.

3. Паронікян А. А. Інтеграційні та дезінтеграційні процеси етнічних спільнот у глобалізованому світі: виклики та тенденції. СОЦІОЛОГІЯ. ГРАНІ. No 8 (136), серпень. 2016. С. 160-166. DOI: https://doi.org/10.15421/171666.
https://grani.org.ua/index.php/journal/article/view/675/686.

4. Пономарьов А. П. Українська етнографія. Курс лекцій. Київ, Либідь. 1994. – 320 с.

5. Утвенко В. В. Етнологія: навч. посіб. / В. В. Утвенко. - К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2017. – 244 с. - Бібліогр.: с. 233-243.

6. Явір В. А. Інтеграційні етнополітичні процеси: класифікація та розмежування. / Політикус. Науковий журнал. Вип. 6. Одеса. Міністерство освіти і науки України. Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського. 2017. С. 154-157. https://www.politicus.od.ua/6_2017/6_2017.pdf

CREATION OF COATINGS BASED ON SIC/HEA/MAX COMPOSITES

Oleksenko Irina
Researcher
Physical and Technological Institute of Metals and Alloys NAS of Ukraine

Rogozinsky Anatoly
Researcher Frantsevich Institute for Problems of Materials Science NAS of Ukraine

Lytvynenko Yuri
Ph.D., Senior Researcher
Frantsevich Institute for Problems of Materials Science NAS of Ukraine

The creation of heat-resistant and wear-resistant metal-ceramic coatings is one of the attractive technologies carried out by powder metallurgy methods. The main problems are finding effective combinations of materials - alloy components and the process of obtaining high-quality coatings. Silicon carbide (SiC) has exceptionally high hardness, thermal conductivity, corrosion resistance and other useful properties; HEAs have a number of excellent properties, including high mechanical strength, wear and corrosion resistance, as well as heat resistance; MAX phase materials exhibit both metallic and ceramic properties due to their unique multilayer atomic structure. The combination of these components to create a coating on the desired area is of considerable scientific and practical interest.

There are many ways to create coatings—arc deposition followed by annealing [1], hot pressing [2,3], plasma spraying [4,5], but all of them require the use of special sintering furnaces and significant electricity consumption.

In our work, the coating was created from a mixture of SiC/HEA/MAX component powders by the method of self-propagating high-temperature synthesis (SHS) using concentrated solar radiation [5-11]. Increasing the efficiency of the process of creating metal-ceramic coatings was achieved due to the fact that the process of heating with concentrated solar radiation is carried out on the surface of the sample during its intensive movement in reciprocating movements in mutually perpendicular directions, which makes it possible to start and carry out the SHS process on the required area of the coated sample.

Let us give an example of creating a coating of the aforementioned composition on a metal surface. The steel sample for coating had the form of a cube with dimensions of 32 × 20 × 3 mm. The surface for coating was subjected to mechanical grinding and degreasing, after which a 3 mm thick layer of a suspension of liquid glass and a mixture of dispersed powders of the ceramic phase SiC, metal components of a high-entropy alloy and components of the MAX material with a molar ratio M (Ti 0.2 Fe 0.2 Ni 0.2 Cu 0.2 Co 0.2):Si:C = 3:1:2 was applied. After drying at room temperature, the sample was fixed in a special movable holder and transferred to the focal area of a solar

radiation concentrator with a diameter of 2 m. Gradually heating, the sample was heated at a temperature of 580-650 K for a minute, intensively moving it back and forth in mutually perpendicular directions for effective heating of the entire sample area with concentrated solar radiation, after which it was moved to the sharp focus area, where the entire surface of the sample ignited at a temperature of about 1580 K. The burning sample was taken out of the focal area after 30 seconds, where it gradually cooled. As a result, a coating of a metal-ceramic material - a SiC/HEA/MAX composite - was created on the surface of the steel sample, which was confirmed by X-ray phase analysis. A high-quality coating of effective components was formed on the entire sample area. This method can be used to obtain coatings of SiC/HEA/MAX class composites in the absence of electrical energy and with sufficient solar radiation.

References

1..Zhenyu Wang, Guanshui Ma, Linlin Liu, Li Wang, Peiling Ke, Qunji Xue, Aiyi ng Wang, High-performance Cr_2AlC MAX phase coatings: Oxidation mechanisms in the 900–1100°C temperature range, Corrosion Science, Volume 167, 1 May 2020, 108492.

2. Jesus Gonzalez-Julian, Processing of MAX phases: From synthesis to applications, Journal of the American Ceramic Society, 104, 2, February 2021, 659-690.

3. Liu, G., Zhang, X., Yang, J. *et al.* Recent advances in joining of SiC-based materials (monolithic SiC and SiCf/SiC composites): Joining processes, joint strength, and interfacial behavior. *J Adv Ceram* 8, 19–38 (2019).

4. W. Bao, X.-G. Wang, H. Ding, P. Lu, C. Zhu, G.-J. Zhang, F. Xu, High-entropy M2AlC-MC (M = Ti, Zr, Hf, Nb, Ta) composite: Synthesis and microstructures, Scripta Materialia, 2020, 183, 33–38.

5. Fanyong Zhang, Jiawen Chen, Shu Yan, Guangxing Yu, Honglu Ma, Jinin He, Fuxing Yin, Microstructure and reaction mechanism of Ti-Al-C based MAX phase coatings synthesized by plasma spraying and post annealing, Surface and Coatings Technology, 15 July 2022, 441, Article 128584.

6. Lytvynenko Yu. M., A method for creating a coating using concentrated solar radiation, Pat. UA 80593, 10.06.2013.

7. Yu. M. Lytvynenko, Initiation of SHS Reactions with Concentrated Solar Radiation, International Journal of Self_Propagating High_Temperature Synthesis, 2015, 24, 1, pp. 47–48.

8. Lytvynenko Yu. M., Korchemna V. S., Stegniy A. I., Bloshchanevich O. M., Method for producing metal-ceramic coatings, Pat. UA 144647, 12.10.2020.

9. Litvinenko Yu. M., Method for manufacturing SiC/HEA/MAX composite, application u2025 02114, 05.05.2025.

10. Litvinenko Yu. M., Oleksenko I. V., Rogozinsky A. A., Method for obtaining coatings based on SiC/MAX composites, Pat. UA 162840, 28.04.2026.

11. Litvinenko Yu. M., Rogozinsky A. A., Oleksenko I. V., Method for creating coatings based on SiC/HEA/MAX composites, Pat. UA 162850, 29.04.2026.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПІДПРИЄМСТВ

Дичко Аліна Олегівна
доктор технічних наук,
професор кафедри екології
та технологій захисту навколишнього середовища
Національний транспортний університет

Ямковий Олександр Олександрович
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Екологічний менеджмент є найважливішою частиною роботи підприємства та основною складовою удосконалення екологічної та економічної діяльності, що зменшує ризики для навколишнього середовища, здоров'я й безпеки працівників, а також суттєво скорочує витрати на виробництві.

Екологічний менеджмент є основним фактором, що допомагає вирішувати екологічні проблеми, пов'язані з наданням послуг, виробництвом продукції в різних сферах діяльності відповідно до обраних підприємством цілей та напрямків розвитку. Впроваджуючи екологічний менеджмент, підприємство систематично приділяє увагу екологічним проблемам, що виникають в результаті його діяльності та безперервно працює над удосконаленням своєї системи, пов'язаної з впливом на навколишнє середовище (виробничі процеси, послуги та продукти) [2,5].

Екологічний менеджмент - це частина загальної системи управління, що охоплює організаційну структуру, діяльність щодо планування, розподілу відповідальності, практичну роботу, виробничі процеси й ресурси для розробки, впровадження, досягнення цілей, оцінки досягнутого в рамках реалізації екологічної політики [1]. Основним інструментом екологічного менеджменту є природоохоронні й ресурсозберігаючі аспекти діяльності організації, виробнича продукція та послуги.

Основними завданнями екологічного менеджменту є:

- обґрунтування екологічної політики та зобов'язань;
- планування екологічної діяльності;
- організація внутрішньої і зовнішньої природоохоронної та ресурсозберігаючої діяльності;
- управління персоналом;
- управління впливом господарської діяльності на навколишнє природне середовище та використання ресурсів;
- проведення внутрішнього екологічного моніторингу та контролю;
- аналіз та оцінка результатів економічної діяльності;
- перегляд та вдосконалення системи екологічного менеджменту [3].

Питання екологічної безпеки є одним з найактуальніших питань сьогодення, оскільки воно пов'язане зі зменшенням негативного впливу виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище та забезпеченням його економічної безпеки. За таких умов функціонування підприємства (прямо або опосередковано) не призводить до погіршення стану навколишнього середовища, не спричиняє прямих або опосередкованих збитків державі, споживачам, населенню та власному персоналу [4]. Втім, підприємства та їх стейкхолдери здійснюють свою діяльність не в природному, а в створеному цими техногенному середовищі, яке, в свою чергу, є джерелом постійної загрози їх функціонуванню та розвитку. Екологічна безпека пов'язана з економічною безпекою підприємства, причому ця взаємодія може бути як негативною, так і позитивною, хоча на теперішньому етапі розвитку нашого суспільства внесок першого чинника у процес взаємодії цих категорій є більш вагомим. Для усвідомлення характеру взаємовідносин та подальшої еволюції наукових категорій на шляху перетворення будь-якого підприємства на суб'єкт безвідходного виробництва («замкненого циклу»), слід глибоко розуміти сутність самого поняття «економічна безпека».

З огляду на вищеозначене, під економічною безпекою розуміють такий стан соціально-технічної системи підприємства, котрий дає змогу уникнути зовнішніх загроз і протистояти внутрішнім чинникам дезорганізації за допомогою наявних ресурсів, підприємницьких здібностей менеджерів, а також структурної організації та зв'язків менеджменту [1,3].

Екологічний менеджмент охоплює питання, що є центром біотичного та геофізичного моніторингу у їх тісному взаємозв'язку одне з одним. Система екоменеджменту є основною для дослідження екологічних систем різних рівнів. Необхідною умовою успішного функціонування екологічного менеджменту є отримання інформації щодо достовірного стану екологічної рівноваги в екосистемі.

Екологічний моніторинг та глобальна системи охорони довкілля вирішують два основних завдання:

1) оцінка реакції наземних екосистем на зовнішні впливи;

2) оцінка критичних проблем, які виникають у результаті антропогенної діяльності (енергетика, використання природних ресурсів тощо).

Основним завданням екологічного моніторингу є фіксація у природних компонентах змін, спричинених дією антропогенних факторів із врахуванням їх критичних точок, які можуть вплинути на функціонування системи в цілому [5]. Вирішити це завдання можна шляхом вимірювань окремих характеристик забруднень біосфери та реакцій біоти на них, а також за допомогою системи постійних (неперервних) вимірювань інтегральних показників [2,4].

В Україні рівень екологічної безпеки підприємств характеризується значно нижчими показниками, ніж в країнах Європи та США, що часто стає причиною різних техногенних аварій та катастроф. Відомо, що поряд з підприємствами хімічної, металургійної та нафтопереробної промисловості, підприємства

харчової промисловості також є активними споживачами сировинних ресурсів та мають велику кількість відходів. Аналіз механізмів формування екологічної безпеки підприємств та її взаємодії з економічною складовою надає можливість та перспективи впровадження системи екологічного менеджменту на підприємствах в Україні та за кордоном, за умови наявності підвищених зовнішніх ризиків із-за складної геополітичній ситуації в світі.

Накопичення великої кількості відходів вважається одним з найвагоміших чинників забруднення довкілля та створення негативного впливу на всі його компоненти. Найактуальнішим є питання утилізації відходів та створення циклу «безвідходних технологій» відповідно до міжнародного законодавства [4]. Модель такого економічного розвитку базується на відновленні та раціональному споживанні ресурсів та створенні сучасних інноваційних економічних підходів з метою мінімізації негативного впливу техногенного чинника на довкілля та впровадження безвідходного виробництва [1,3].

Європейським банком реконструкції та розвитку розроблено інструкції щодо екологічних та соціальних питань в різних галузях харчової промисловості, що дозволяє здійснювати управління та мінімізацію екологічних ризиків при виробництві харчових продуктів.

В умовах технічної та економічної недосконалості підприємств різкий перехід до безвідходного технологічного виробництва здійснити відразу неможливо. Реальним шляхом екологізації технологій є поступовий перехід до маловідходних та безвідходних замкнених циклів, проведення оптимізації використання природних ресурсів та вжиття природоохоронних заходів. Основним завданням підприємств харчової промисловості має стати запровадження системи методів очищення ґрунтів, атмосфери і водойм від викидів та забруднень. Впровадження вищеозначеної системи екологічного менеджменту сприятиме покращенню показників якості готової продукції, збільшенню експорту товарів, підвищенню конкурентних переваг на ринку та можливості експорту вітчизняних товарів, при одночасному зниженні негативного впливу виробництва на навколишнє середовище та екосистеми.

Список літератури

1. Chen Yiheng, Han Dawei. Water quality monitoring in the smart city: a pilot project. Automat. Construct. J. (2018). Vol. 89. P. 307 – 316.

2. Jiang S., Wang F., Li Q., Sun H., Wang H., Yao Z. Environment and food safety: a novel integrative review. Environ Sci Pollut Res Int. 2021. Oct; 28(39). P. 54511 – 54530. doi: 10.1007/s11356-021-16069-6.

3. Stoica, M., Antohi, V.M., Zlati, M.L., & Stoica, D. The financial impact of replacing plastic packaging by biodegradable biopolymers – A smart solution for the food industry. Journal of Cleaner Production, 2020. Vol. 277 P. 124013 – 124028.

4. Hetta, O., Shestopalov, O., Duhanets, V., Shubravska, O., Rudkovskyi, O., Paraniak, N., Riazanova-Khytrovska, N., Maksimenko, O. Improving the ecological safety of potato chips production by devising a method for wastewater treatment and

recy- cling. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021. 4 (10 (112)), P. 6 – 13. doi: https://doi.org/ 10.15587/1729-4061.2021.238732.

5. Jilcha K., Kitaw D. Industrial occupational safety and health innovation for sustainable development. Engineering science and technology, an international journal. 2017. Vol. 20(1). P. 372 – 380.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ РОЗРОБОК В СФЕРІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ БЕСПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Кандєєв Павло Олександрович,
Аспірант,
Національний університет «Одеська Політехніка»,

Сучасний розвиток безпілотних літальних апаратів сприяє їх широкому застосуванню в цивільній, промисловій та військовій сферах. Однією з ключових умов ефективного функціонування БПЛА є точне визначення їхнього положення у просторі. Однак вибір технології локалізації значною мірою залежить від умов експлуатації: дальності польоту, наявності або відсутності навігаційної інфраструктури, рівня радіоперешкод, особливостей навколишнього середовища та вимог до точності. В цій роботі буде проведено огляд основних технологій локалізації БПЛА.

Супутникова навігація, завдяки таким системам доповнення, Satellite-Based Augmentation Systems (SBAS) чи Ground-Based Augmentation Systems (GBAS), стала однією з основних технологій навігації в сучасних літальних апаратах та літаках, доповнюючи бортові інерціальні навігаційні системи та забезпечуючи всесвітнє маршрутне, термінальне та горизонтальне/вертикальне керівництво під час остаточного заходу на посадку [1].

Супутникові навігаційні системи є найбільш поширеним засобом локалізації безпілотних літальних апаратів завдяки широкому покриттю, відносно високій точності та простоті інтеграції. Для визначення координат БПЛА використовуються глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS). Сучасні навігаційні модулі, як правило, підтримують одночасну роботу з кількома супутниковими системами, що підвищує точність, швидкість визначення координат та стійкість до втрати сигналу.

Галузь комерційних дронів дещо відрізняється, вона більше орієнтована на високу точність і менше обмежена нормативними актами. У сфері дронів використовуються рішення кінематики реального часу (RTK) для підвищення точності визначення місцезнаходження до сантиметрового рівня. Крім того, новіші рішення також включають наземні доповнені сигнали, такі як телевізійні (TV), радіосигнали або сигнали WLAN, які зазвичай підходять лише для транспортних засобів, що працюють на малій висоті [1].

Методи автономної локалізації БПЛА на основі чисто візуальних даних переважно спираються на дані зображення для досягнення автономної локалізації та оцінки положення.

БПЛА використовує такі кроки, як вилучення ознак, зіставлення ознак та оптимізація. Процес зазвичай включає генерацію дескрипторів ознак, розробку та застосування критеріїв вимірювання подібності та оптимізаційні розрахунки

на основі геометричних обмежень. Генерація дескрипторів ознак становить основу всього процесу, оскільки вона вилучає стабільні та розрізнені точки ознак, які можуть адаптуватися до складних варіацій сцени. Критерії вимірювання подібності оцінюють подібність між різними ознаками зображення для досягнення точного зіставлення, забезпечуючи надійність точок ознак. Нарешті, об'єднання багатовидової інформації використовується для проведення точної оцінки просторового положення та положення цілі за допомогою процесу оптимізаційних розрахунків на основі геометричних обмежень.

У літературі згадується керування зависанням у фіксованій точці для невеликих квадрокоптерних БПЛА на основі оптичного потоку та ультразвукового модуля [2]. Однак алгоритм оптичного потоку буде порушуватися незначним тремтінням наземних об'єктів та зміною освітлення й тіні, а надійність алгоритму низька.

У роботі «Високоточний метод візуальної локалізації БПЛА на основі зіставлення ознак» [3] було запропоновано високоточний метод візуального позиціонування та орієнтації, заснований на зіставленні ознак зображення. Зіставлення ознак зображення реалізовано на основі вдосконаленого алгоритму AKAZE, а також інноваційно запропоновано метод оптимального пошуку пар точок зіставлення, заснований на поєднанні відстані Хеммінга та кута лінії зіставлення, що значно підвищує стійкість алгоритму, не впливаючи на його продуктивність. Зображення в реальному часі зіставляється з еталонним зображенням для зіставлення ознак зображення. Зменшуючи відхилення ознак зображення, досягається корекція пози під час зависання БПЛА та реалізується точне зависання БПЛА.

Позиціонування в приміщенні вимагає використання спеціалізованого обладнання для досягнення різних рівнів досяжної точності. Технологія надширокосмугового зв'язку є одним з найкращих підходів до локалізації в приміщенні на даний момент. Вона використовує широкий частотний спектр, від 3,1 ГГц до 10,6 ГГц, для передачі та прийому сигналів. Сигнали надширокосмугового зв'язку характеризуються надзвичайно короткою тривалістю імпульсів, зазвичай порядку наносекунд, що забезпечує високу роздільну здатність за часом та призводить до високих швидкостей передачі даних та точної локалізації.

У статті “The Influence of Ultra-Wideband Anchor Placement on Localization Accuracy” [4] досліджується вплив просторового розташування статичних UWB-анкерів на точність локалізації безпілотних літальних апаратів у закритих та GPS-недоступних середовищах. Основною метою роботи є визначення оптимальних конфігурацій анкерної мережі, які дозволяють мінімізувати похибку позиціювання та підвищити стабільність навігації. Автори розглядають систему локалізації, у якій БПЛА оснащується мобільним UWB-модулем, що виконує вимірювання відстаней до кількох стаціонарних опорних точок із відомими координатами.

Отже, дослідження технологій локалізації БПЛА досить активно розвивається. Більшість робіт спрямовані на поєднані та інтеграції різних технологій локалізації в єдину систему. Такі поєднання приводить до того, що з’являється можливість застосовувати різні системи в різних умовах, для забезпечення відповідної стабільності, відмово стійкості, точності та енергоефективності.

Список літератури

1. R. Morales-Ferre, P. Richter, E. Falletti, A. de la Fuente and E. S. Lohan, "A Survey on Coping With Intentional Interference in Satellite Navigation for Manned and Unmanned Aircraft," in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 22, no. 1, pp. 249-291, Firstquarter 2020, doi: 10.1109/COMST.2019.2949178

2. Xue B, Yang Z, Liao L, Zhang C, Xu H and Zhang Q (2022) High precision visual localization method of UAV based on feature matching. Front. Comput. Neurosci. 16:1037623. doi: 10.3389/fncom.2022.1037623

3. Xue B, Yang Z, Liao L, Zhang C, Xu H and Zhang Q (2022) High precision visual localization method of UAV based on feature matching. Front. Comput. Neurosci. 16:1037623. doi: 10.3389/fncom.2022.1037623

4. Kramarić, L.; Muštra, M.; Radišić, T. The Influence of Ultra-Wideband Anchor Placement on Localization Accuracy. *Sensors* 2025, *25*, 5115. https://doi.org/10.3390/s25165115

ЕФЕКТИВНІСТЬ НМСЕ ПРИ РОЗРАХУНКУ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ: ПОРІВНЯННЯ З МСЕ

Мицюк Сергій Вікторович
к. т. н., доцент кафедри будівельної механіки
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

Мицюк Дмитро Вікторович
аспірант, кафедра будівельної механіки
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

При проектуванні болтових з'єднань металевих конструкцій інженери стикаються з необхідністю вибору між точністю результату та обчислювальними витратами. Класичний тривимірний МСЕ дає детальний розподіл напружень, однак потребує значних ресурсів на побудову просторової моделі та розв'язання систем рівнянь високого порядку.

Напіваналітичний метод скінченних елементів (НМСЕ) є ефективною альтернативою: шляхом розкладання переміщень вздовж осі призматичного тіла за системою координатних функцій (поліноми Лагранжа та Міхліна) просторова задача зводиться до серії двовимірних. Це суттєво знижує порядок системи рівнянь без втрати точності результату.

Для верифікації НМСЕ розглянуто болтове з'єднання двох сталевих пластин (0,14 × 0,065 м, товщина 5 мм) двома болтами М8. Матеріал: $E = 2{,}06 \times 105$ МПа, $\nu = 0{,}3$. Розтягуюче зусилля $N = 30$ кН. Досліджено три варіанти кроку болтів: 27, 37 та 47 мм.

Натяг болтів відповідно до ДБН В.2.6-198:2014 ($P = 18{,}4$ кН) моделювався рівномірним температурним навантаженням $\Delta T = 149$ °C. Зазори між болтом і пластиною задавались фіктивними елементами з $E \approx 0$. Розрахунок МСЕ виконано в ЛІРА-САПР з використанням восьмивузлових просторових ізопараметричних елементів.

Результати розрахунку еквівалентних напружень у з'єднанні за обома методами наведено в таблиці 1. Точність верифікована відносно експериментальних даних [1], які наведено в тексті для довідки.

Таблиця 1.

порівняння МСЕ та НМСЕ: еквівалентні напруження у з'єднанні

Крок болтів, мм	МСЕ (ЛІРА-САПР), МПа	НМСЕ, МПа	Різниця МСЕ / НМСЕ, %
27	358,0	362,0	−1,11
37	347,0	349,0	−0,57
47	296,0	295,0	+0,34

Як видно з таблиці 1, розбіжність між МСЕ та НМСЕ не перевищує 1,11 % для всіх розглянутих варіантів кроку болтів. При цьому НМСЕ оперує двовимірною дискретизацією поперечного перерізу, що суттєво скорочує час підготовки моделі та обчислювальні витрати порівняно з повністю тривимірним МСЕ.

Додатково встановлено, що обидва методи добре узгоджуються з фізичним експериментом [1] — відхилення НМСЕ від експериментальних даних не перевищує 4,6 %, що підтверджує адекватність розрахункової схеми та обраного підходу до моделювання натягу болтів.

Таким чином, НМСЕ та МСЕ дають практично ідентичні результати при розрахунку болтових з'єднань — розбіжність не перевищує 1,11 %. При цьому НМСЕ є значно економічнішим щодо обчислювальних витрат завдяки зведенню просторової задачі до серії двовимірних. Моделювання натягу болта температурним навантаженням забезпечує коректне відтворення напруженого стану з'єднання.

Список літератури

1. Satheesh Kumar K.V., Selvakumar P., Jagadeeswari R. et al. Stress analysis of riveted and bolted joints using analytical and experimental approach // Materials Today: Proceedings. 2021. Vol. 42. P. 1091–1099.

2. Баженов В.А., Пискунов С.О., Солодей І.І. Чисельні дослідження процесів нелінійного статичного і динамічного деформування просторових тіл. К.: Каравела, 2017. 305 с.

3. Пискунов С.О., Мицюк С.В., Мицюк Д.В., Реп’ях Ю.М. Порівняльний аналіз напруженого стану болтового з’єднання на основі аналітичного підходу з використанням НМСЕ та експериментальними даними // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірн. – К.: КНУБА, 2025. – Вип. 114. – С. 3-10. https://doi.org/10.32347/2410-2547.2025.114.3-10

ВЕРИФІКАЦІЯ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ

Мицюк Сергій Вікторович
к. т. н., доцент кафедри будівельної механіки
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

Мицюк Дмитро Вікторович
аспірант, кафедра будівельної механіки
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

Надійність чисельних методів розрахунку болтових з'єднань потребує систематичної верифікації на основі фізичного експерименту. Особливої уваги заслуговує питання точності при моделюванні початкового натягу болтів, оскільки від його коректного врахування залежить достовірність розподілу контактних напружень у з'єднанні.

У роботі проведено верифікацію двох чисельних підходів — методу скінченних елементів (МСЕ, реалізованого в ЛІРА-САПР) та напіваналітичного методу скінченних елементів (НМСЕ) — відносно експериментальних даних [1]. Об'єктом дослідження є болтове з'єднання двох сталевих пластин (0,14 × 0,065 м, товщина 5 мм) двома болтами М8 при розтягуючому зусиллі N = 30 кН. Матеріал пластин: E = 2,06 × 105 МПа, ν = 0,3.

Розглянуто три варіанти кроку болтів: 27, 37 та 47 мм. Натяг болтів (P = 18,4 кН згідно ДБН В.2.6-198:2014) моделювався еквівалентним рівномірним нагріванням ΔT = 149 °C. Між пластинами враховано сили тертя протилежного напрямку до прикладеного навантаження. Зазори між болтом і пластиною задавались фіктивними елементами з E = 0.

Таблиця 1 містить повне порівняння результатів усіх трьох джерел — фізичного експерименту [1], МСЕ та НМСЕ — з оцінкою відхилень кожного чисельного методу від експерименту.

Таблиця 1.

Верифікація МСЕ та НМСЕ відносно експериментальних даних [1]

Метод / показник	Крок 27 мм	Крок 37 мм	Крок 47 мм
Експеримент [1], МПа	358,04	341,07	308,77
МСЕ (ЛІРА-САПР), МПа	358,0	347,0	296,0
НМСЕ, МПа	362,0	349,0	295,0
Відхил. МСЕ / Експ., %	−0,01	+1,72	−4,22
Відхил. НМСЕ / Експ., %	+1,10	+2,30	−4,56

Аналіз даних таблиці 1 свідчить, що обидва чисельні методи задовільно відтворюють експериментальну картину напруженого стану. Відхилення МСЕ від експерименту коливається від −0,01 % до −4,22 %, відхилення НМСЕ — від +1,10 % до −4,56 %. Максимальна розбіжність обох методів спостерігається при кроці 47 мм, що може бути пов'язано з особливостями розподілу контактного тиску при збільшеній відстані між болтами.

Отримані результати підтверджують, що моделювання натягу болтів через еквівалентне температурне навантаження є коректним інженерним підходом. НМСЕ при порівнянній з МСЕ точності потребує значно менших обчислювальних ресурсів, що робить його перспективним для практичного застосування в задачах проектування вузлів металевих конструкцій.

Таким чином, МСЕ та НМСЕ верифіковані відносно фізичного експерименту з точністю до 4,6 % — обидва методи придатні для практичного розрахунку болтових з'єднань. Моделювання натягу болтів температурним навантаженням дає коректні результати, що узгоджуються з експериментом. НМСЕ є ефективною альтернативою тривимірному МСЕ при розрахунку вузлів складної форми.

Список літератури

1. Satheesh Kumar K.V., Selvakumar P., Jagadeeswari R. et al. Stress analysis of riveted and bolted joints using analytical and experimental approach // Materials Today: Proceedings. 2021. Vol. 42. P. 1091–1099.

2. Пискунов С.О., Мицюк С.В., Мицюк Д.В., Реп’ях Ю.М. Порівняльний аналіз напруженого стану болтового з’єднання на основі аналітичного підходу з використанням НМСЕ та експериментальними даними // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-тех. збірн. – К.: КНУБА, 2025. – Вип. 114. – С. 3-10. https://doi.org/10.32347/2410-2547.2025.114.3-10

3. Баженов В.А., Пискунов С.О., Солодей І.І. Чисельні дослідження процесів нелінійного статичного і динамічного деформування просторових тіл. К.: Каравела, 2017. 305 с.

ПРИЛАДНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ

Прокопенко В.В.
Канд.техн.наук, доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Закладний О.О.
Канд.техн.наук, доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Енергосервісній компанії під час проведення енергетичного обстеження об'єкту, а також для розроблення заходів з енергозбереження, доволі часто доводиться проводити вимірювання, вибираючи і застосовуючи для цього необхідні методи і засоби [1,2].

Найчастіше проводяться вимірювання:

- витрат рідини, пари, газу та споживання теплової енергії;
- кількості та якості електричної енергії;
- значень параметрів технологічних процесів, як наприклад: температури, рівня освітленості, рівня рідини,

швидкості повітря, складу відпрацьованих газів, вологості і т.ін.;

- тривалості роботи устаткування, систем освітлення, моменту виникнення певних подій та ін.

Для виконання таких робіт існує багато засобів, які умовно можна поділити на такі групи:

- мобільні пересувні пристрої, які виконують безпосередні вимірювання необхідних параметрів;
- стаціонарні автоматизовані системи: комерційного та технологічного обліку енерговикористання; управління технологічними процесами (спрямовані суто на технологію виробництва); управління режимами енерговикористання (спрямовані на оптимізацію енерговикористання без погіршення якості виробництва);
- непрямі засоби, які дозволяють визначити значення необхідних параметрів у разі їх недоступності для вимірювання, через інші параметри.

Розглянемо основні терміни та означення.

Вимірювання – визначення числового значення фі- зичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів.

Принципи вимірювань – сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювань.

Методи вимірювань – фізичні явища, на яких засноване вимірювання.

Засіб вимірювання – технічний пристрій, який використовується для вимірювань і має нормовані метрологічні характеристики.

Витрата – кількість речовини, що проходить через переріз трубопроводу за одиницю часу. Витрата вимірюється витратомірами.

Витрата рідини, яка вимірюється в одиницях об'єму, називається об'ємною витратою (Qt, наприклад, м3/с), а в одиницях маси – масовою (Mt, кг/с). Зв'язок між ними Mt= Qt· (де (кг/м3) – густина рідини). Об'єм рідини, як правило, не є показником кількості речовини, оскільки для однієї і тієї само кількості рідини він залежить від температури і тиску (або питомого об'єму), тому об'ємну витрату відносять до певних фіксованих (нормальних) умов. Для промислових вимірювань вважають нормальними умовами температуру tн=20°С і тиск р=101 325 Па.

Вимірювання кількості речовини (енергії) здійснюється інтегруванням витрати за визначений інтервал часу. Призначені для цього прилади називаються лічильниками.

Вимірювальні пристрої – це пристрої, за допомогою яких вимірювана інформація передається і відображається у зручній для обробки формі. В енергоаудиторській практиці широко використовуються різні витратоміри і лічильники.

Діапазон вимірювань приладу може бути означений як ефективний або повний діапазон вимірювань. Цей параметр визначає межі вимірювань, у яких даний вимірювальний прилад здатний працювати із зазначеними похибками і достовірним відображенням результатів. Наприклад, якщо який-небудь вимірювальний прилад здатний вимірювати витрату потоку в межах від мінімального рівня 1,25 кг/с до максимального – 12,5 кг/с, то повний діапазон або діапазон вимірювань дорівнюватиме 10:1.

Зазвичай для витратомірів, наприклад турбінних, у паспортах наводяться декілька значень витрат:

Qмакс – найбільша витрата, за якої лічильник може працювати короткочасно, наприклад, не більше години на добу, зберігаючи при цьому метрологічні характеристики;

Qном – номінальна витрата – зазвичай дорівнює половині найбільшої; з такою витратою лічильник може працювати безперервно протягом терміну служби;

Qмін – найменша витрата, за якої і вище якої похибка нормується класом точності, а нижче похибка не нормується.

Похибка вимірювання – це відхилення результату вимірювання від дійсного значення вимірюваної величини. Похибка характеризує якість вимірювального приладу та “достовірність” його показань.

Виробники приладів подають похибку своїх вимірників одним з двох способів:

• відносною похибкою приладу, тобто значенням відношення допустимої абсолютної похибки до вимірюваного значення. Наприклад, якщо прилад з

похибкою ±4% показує витрати 6,75 кг/с, то дійсна витрата лежить в межах від 6,48 до 7,02 кг/с, тобто в межах 6,75±0,04·6,75;

• зведеною похибкою приладу–значенням відношення допустимої абсолютної похибки до верх- ньої межі шкали приладу (ВМП). Якщо вимірник має похибку ±4% ВМП, а сама ВМП становить 12,5 кг/с, то за фіксованої вимірником витрати 6,75 кг/с дійсне значення витрати лежить в межах від 6,25 до 7,25 кг/с, тобто в межах 6,75±0,04·12,5.

Основною похибкою засобу вимірювань називається його похибка за нормальних умов використання.

Додаткова похибка – похибка засобу вимірю- вальної техніки, що виникає додатково через відхилення хоча б однієї з величин, які спричиняють певний вплив, від нормального значення.

Вимірювальні прилади характеризуються класом точності – узагальненою характеристикою засобу вимірювань, яка зумовлена межами допустимих основних і додаткових похибок, а також іншими властивостями засобів вимірювань, які впливають на точність, і значення яких встановлюють у стандартах на окремі види засобів вимірювань.

Користувачі повинні з'ясувати, який із зазначених видів похибок використаний для конкретного вимірювального приладу, оскільки це істотно впливає на інтерпретацію показів витратоміра.

Під відтворенням результатів вимірювального приладу розуміють його спроможність давати однакові покази для ідентичної витрати потоку, що вимірюється, при двох або декількох послідовних вимірюваннях.

Непрямі вимірювання. Непряме вимірювання – це вимірювання під час якого вимірюване значення знаходять, грунтуючись на відомих залежностях між цим значенням і величинами, які безпосередньо вимірюються. Іноді дешевше вимірювати, наприклад, споживання води замість споживання палива, яке витрачено на нагрівання води (зі збереженням прийнятної точності результатів). Така ситуація може виникнути, якщо неможливо виправ- дати організацію вимірювань витрати пари очікуваними вигодами. Це може мати місце в тих випадках, коли витрати на енергію на об'єкті малі або коли вимоги до діапазону вимірювань такі, що система вимірювання витрати пари стає дуже дорогою. Звичайно паливні витратоміри (наприклад, витратоміри нафтопродуктів, газові лічильники, лічильники електроенергії) дешевші, ніж вимірювачі енергії на подальших етапах її перетворення, наприклад пароміри[3-5].

Вимірювання витрати води простіше ніж пари, тому, наприклад, практичнішим може бути вимірювання витрати води, яка проходить через калорифер і вимірювання збільшення температури у калорифері ніж безпосереднє вимірювання витрати пари. У деяких випадках споживання енергії можна оцінити на підставі дешевих вимірювачів тривалості роботи устаткування (наприклад, споживання електроенергії повітряним компресором).

Вимірювання параметрів електричної енергії.

Для визначення параметрів електроенергії можуть застосовуватися такі типи вимірювальних приладів:

- амперметри, вольтметри, фазометри, ватметри, варметри та ін.;
- лічильники електроенергії.

Також існує багато типів комплексних приладів, які дозволяють здійснювати вимірювання і реєстрацію струму, напруги, активної та реактивної потужності тощо. Необхідно пам'ятати про існування такого інструменту як авто- матизовані системи обліку електроенергії (АСОЕ).

Хоч проведення вимірювання параметрів електроенергії може, на перший погляд, здатися легкою справою, ймовірність зробити помилку при їх проведенні дуже велика. Усі показники режиму електричних установок базуються на вимірюванні двох визначальних параметрів – струму та напруги, а для кіл змінного струму ще й кута фазового зсуву між напругою і струмом. Багато виробників розробили прилади для проведення одного або кількох згаданих визначальних та похідних від них параметрів–потужності (активної і реактивної), електричної енергії.

Найвідомішим методом вимірювання електричного струму є вимірювання з використанням давача або транс- форматора струму (ТС). ТС розташовують на кабелях живлення навантажень, наприклад, двигунів або освітлювальних мереж, як у ввідних пристроях з виведенням інформації на панелі приладів для вимірювання навантаження, так і безпосередньо на навантаженні (в ввідних коробках). Вторинні кола ТС приєднуються до амперметра, ватметра або лічильника. Вимірювання струму з використанням ТС є найпоширенішим. Цим пояснюється широка номенклатура існуючих ТС. Достатньо широко поширені ТС тороїдальних конфігурацій. Ці ТС є досить надійними та недорогими. Тороїди, зазвичай, є економічнішими у порівнянні з ТС у формі струмових кліщів. Обидва типи ТС працюють з достатньо високою точністю [9].

Для достатньої безпеки більшість виробників стандартизували ТС, які обладнані внутрішніми шунтувальними резисторами. В таких ТС сигналом, пропорційним значенню струму в первинній обмотці є спад напруги на шунтувальному резисторі.

Напругу звичайно вимірюють вольтметром прямим приєднанням його до джерела енергії. Для вимірювання в мережах високої напруги застосовуються вимірювальні трансформатори, які понижують вимірювані напруги до відносно малих стандартизованих значень. Вольтметри та обладнання, яке вимірює потужність, приєднують до вторинних кіл таких трансформаторів.

Електрична потужність вимірюється у кіловатах (кВт), а спожита електроенергія – у кіловат-годинах (кВт·год). Ці терміни характеризують активну потужність (потужність із здатністю виконання роботи, наприклад, переміщувати повітря або перекачувати рідини). Цей тип потужності є основним для проведення на підприємстві розрахунків з постачальниками електроенергії.

Інформація показує загальний, по підприємству, обсяг спожитої електроенергії (кВт·год) і накопичується в статистичних, звітних формах.

Для аналізу ефективності використання електроенергії та економічної доцільності впровадження заходів з енергозбереження спеціалісти енергосервісної компанії використовують цю інформацію, однак вона не завжди до- статня для певної характеристики режиму споживання, яку, майже неможливо визначити без додаткових вимірювань. Вибір або використання невідповідного для вимірювання обладнання може призвести до помилок у визначенні потужності та енергії.

Є інша форма електропотужності, а саме реактивна потужність, тобто потужність необхідна для створення магнітних полів у двигунах, трансформаторах і т. ін. Реактивна потужність “не працює”. На даний час енергопостачальні компанії виставляють підприємствам рахунки за спожиту та генеровану ними реактивну потужність.

Значення реактивної потужності, разом зі значенням активної потужності, дозволяє визначати повну потужність (у Вольт·Амперах). Для отримання активної потужності, за відомою повною, необхідно помножити повну потужність на cosφ.

Електричне навантаження, що є резистивним за своєю природою, наприклад, у лампах розжарювання та опалювальних пристроях, має коефіцієнт потужності, який дорівнює одиниці, отже, значення активної та повної потужності є однаковими. Електричне навантаження у флуоресцентних лампах та двигунах має коефіцієнт потужності, який не дорівнює одиниці, а отже активна потужність не дорівнює повній. Приймаючи їх рівність при розрахунках, можна отримати помилку понад 40%.

Особливо обережно слід підходити до використання вимірювання струму як заміни вимірювання потужності для аналізу роботи двигуна. Проблема полягає в тому, що струм не є прямою функцією навантаження. Коефіцієнт потужності у електродвигунах змінюється залежно від навантаження. Існування недовантажених двигунів на промислових підприємствах є скоріше нормою, ніж винятком та спричиняє завищене споживання енергії і коефіцієнт потужності. Буде помилковим для вимірювання потужності двигуна покладатися лише на вимірювання струму. Якщо припустити, що двигун завантажений на 65%, а дійсне навантаження складає 50%, то лише у коефіцієнті потужності помилка складе 15%. При підрахуванні навантаження двигуна, ефективності його роботи та коефіцієнту використання помилка швидко акумулюється. Зміни на- пруги системи також суттєво впливають на характеристики роботи двигуна, за умови його роботи з постійним моментом на валу. Наприклад, номінальна напруга 90% вказаної у паспорті двигуна призводить до зростання струму на 11% та до збільшення на 1% коефіцієнту потужності. Напруга у 110% від номінальної призводить до зниження струму на 7% та до зниження на 3% коефіцієнту потужності. Для отримання даних щодо потужності двигуна рекомендується

використовувати загальновідому інженерну практику використання цифрової вибірки сигналів стру- му та напруги.

Вимірювання активної потужності зазвичай здійснюється з використанням ватметрів (приладів, які визначають потужність через вимірювання напруги та струму). Прилади, які вимірюють кількість спожитої електроенергії називаються лічильниками електричної енергії, які являють собою інтегрувальні прилади.

Лічильники поділяються на індукційні (або електромеханічні) та електронні й існують у моделях для одно- і трифазної мережі.

Як правило, всі електронні лічильники мають імпульсний вихід, на якому число імпульсів пропорційне кількості пропущеної через лічильник енергії (на ринку є універсальні перетворювачі обертів диска індукційного лічильника в послідовність імпульсів, які легко інтегруються в моделі лічильників без імпульсного виходу). Якщо лічильник вимірює активну й реактивну енергію у двох напрямках, то в нього повинні бути 4 імпульсних виходи або канали обліку.

При правильному виборі ТС, похибка показів лічильника електроенергії може сягати приблизно 0,1%. Значення первинного струму ТС повинні бути якнайближчими до значення робочого струму мережі, в яку встановлюється ТС, оскільки при зниженні струму у вимірюваному колі нижче рівня 20% від номінального струму похибка ТС сильно зростає.

Вимірювання параметрів теплової енергії

Для контролю гарячої води, яка має високу температуру, (або гарячої води, яка має низьку температуру, для потреб гарячого водопостачання) рекомендується використовувати теплолічильник. Вимірювання лише однієї змінної – витрати, температури підведеної води або перепаду температур – може розглядатися лише в тих випадках, коли інші змінні залишаються сталими, й повний обсяг вимірювань не може бути виправданим [6-8].

Надійні дані особливо важливі при вимірюванні продуктивності котельні або у випадку імпорту або експорту послуг.

Тепломіри забезпечують пряме вимірювання кількості енергії, яка переноситься потоком. Для побутових і офісних застосувань теплоносієм звичайно виступає гаряча вода, що використовується для опалення приміщень, однак промислові застосування допускають використання для перенесення тепла дуже гарячих мастил або рідин на одному кінці температурного діапазону й охолодженої води або розсолу вторинного холодоагенту на іншому кінці цього діапазону.

Для вимірювання теплової енергії пари може бути необхідне вимірювання витрат (напр., витрат пари або конденсату), тиску пари, температури пари та температури живильної води котла, де енергоємність пари підраховується з використанням таблиць з даними для пари. У випадках з постійним обсягом вироблення пари можна обійтися вимірюваннями витрат пари або конденсату (за сталих тиску і температури пари та тиску і температури живильної води котла).

Теплолічильник містить витратомір, придатний для вимірювання витрати теплоносія, і давачі температури, необхідні для вимірювання різниці температур між лінією, що подає і зворотною лінією. Тепловий потік розраховується шляхом інтегруванням вимірюваних величин, з врахуванням через введену в нього константу властивостей конкретного теплоносія.

Оскільки різниця температур може бути малою, точність вимірювання температур повинна бути високою.

Теплообчислювач призначений для розрахунку кількості спожитої теплової енергії та інших параметрів теплоспоживання в складі теплолічильників, забезпечених одним або двома витратомірами і двома термометрами опору. Отримання інформації з теплолічильника може здійснюватися за допомогою вбудованого індикатора і двох кнопок, через вбудований ІЧ-порт, інтерфейс RS-232, а також через локальну інформаційну мережу, побудовану на основі шини MBUS чи інтерфейсу RS-485.

У загальному випадку теплообчислювач забезпечує безперервне вимірювання наступних параметрів тепло- споживання:

• кількості теплової енергії в ГДж, спожитої за весь час роботи теплолічильника після останнього обнулення теплообчислювача;

• об'єму теплоносія в м3, який пройшов через витратомір теплолічильника за весь час його роботи після останнього обнулення;

• температури теплоносія в подаючому трубопро-воді в 0С;

• температури теплоносія в зворотному трубо- проводі в 0С;

• різниці температур теплоносія в подаючому і зворотному трубопроводах в 0С;

• середньої теплової потужності в ГДж/год, обчисленої за останні 10 хв.

Параметри теплоспоживання і споживання додаткових входів можуть бути прочитані будь-яким із способів знімання даних (з індикатора, через ІЧ-порт, інтерфейси RS-232 та RS-485, по шині MBUS).

Два імпульсних виходи призначені для видавання виміряних значень теплової енергії і об'єму теплоносія у вигляді імпульсів заданої ваги на вторинні прилади обліку, наприклад, на механічні інтегратори.

Список літератури

1. Stephen A. Roosa, Steve Doty, Wayne C. Turner. Energy Management Handbook : 9th edition. River Publishers, 2018. 912 p.

2. Праховник А. В., Находов В. Ф., Бориченко О. В. Контроль ефективності енерговикористання – ключова проблема управління енергозбереженням. Энергосбережение, Энергетика, Энергоаудит. 2009. №8(66). С.41-54.

3. ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. Київ, Держспоживстандарт України, 2005. 22 с.

4. ДСТУ 2804-94. Енергобаланс промислового підприємства. Загальні вимоги. Терміни та визначення. Київ, Держспоживстандарт України, 1994. 37 с.

5. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. Київ, Держспоживстандарт України, 2007. 25 с.

6. ДСТУ 3755-98. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію. Київ, Держспоживстандарт України, 1999. 13 с.

7. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2020. 33 с.

8. ДСТУ ISO 50006:2016. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016. 56 с.

9. V. Nakhodov, O. Borychenko, A. Cherniavskyi. The methodical issues of industrial energy monitoring systems implementation. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2020. № 3. С. 47-57.

Scientific publications

MATERIALS

The XXVI International Scientific and Practical Conference
«The latest digital tools and modern society: improving the quality of life»

Bilbao, Spain
(June 29 – July 01, 2026)