

International Science Group

ISG-KONF.COM

XVII

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
«DEVELOPMENT OF SCIENCE THROUGH THE LATEST
TECHNOLOGIES AND THEORIES»**

Milan, Italy

December 23-26, 2025

ISBN 979-8-90214-612-4

DOI 10.46299/ISG.2025.2.17

DEVELOPMENT OF SCIENCE THROUGH THE LATEST TECHNOLOGIES AND THEORIES

Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference

Milan, Italy
December 23-26, 2025

UDC 01.1

The 17th International scientific and practical conference “Development of science through the latest technologies and theories” (December 23-26, 2025) Milan, Italy. International Science Group. 2025. 245 p.

ISBN – 979-8-90214-612-4

DOI – 10.46299/ISG.2025.2.17

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

AGRONOMY		
1.	Волківська А.М., Клименко Т.В., Кропивницький Р.Б., Волківська А.М. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО – ПРІОРИТЕТНИЙ СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
2.	Клименко М.О., Варжель О.В., Рабешко Я.І. ВПЛИВ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ЯКІСТЬ СІНА З РІЗНОТРАВ'Я	18
3.	Корчак М.М. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	23
ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING		
4.	Москва П.А., Борис А.М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ МУЗЕЇВ ПАМ'ЯТІ XX–XXI СТОЛІТТЯ: ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРІВ КОЛЕКТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ	27
5.	Сєдак О., Гордієнко О. ПРОБЛЕМА СИМВОЛІКО-СЕМІОТИЧНОЇ ЗМІСТОВНОСТІ В СПРАВІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПАМ'ЯТОК МИНУЛОГО	39
6.	Фоменко Г.Р., Шелкова І.С. ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ БЕЗБАР'ЄРНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ	50
ART		
7.	Balgabayev B. QAMBAR MEDETOV AS AN INDIVIDUAL PERFORMER IN KAZAKH KÜY ART CREATIVE PATH AND STYLISTIC FEATURES OF	55
8.	Бурлака М.Я.В. ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ПАТРІОТИЧНОЇ ТЕМАТИКИ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ	62

BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
9.	Quliyeva A. EFFECT OF CO ²⁺ IONS ON ION TRANSPORT SYSTEMS OF THE PLASMA MEMBRANE OF A PLANT CELL	65
10.	Корольов О.В., Бригадиренко В.В. ВИДОВИЙ СКЛАД ТУРУНІВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ШТУЧНИХ І АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ М. ДНІПРО	67
CHEMICAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING		
11.	Poliarush D. QUANTUM-CHEMICAL ASSESSMENT OF SOLVATION EFFECTS IN SN1 AND E1 IONIZATION OF TERTIARY ALKYL HALIDES	70
COMPUTER SCIENCE		
12.	Kakashvili G., Nanobashvili K. FROM SCALING TO EFFICIENCY: A SURVEY OF ARCHITECTURES AND OPTIMIZATION STRATEGIES FOR ENERGY-EFFICIENT LARGE LANGUAGE MODELS	74
13.	Kuzkovyi V. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	78
14.	Андрійович Б.М. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПІДХОДІВ У РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	79
15.	Кабала І.В., Сорокіна В.В., Алхімова С.М. АНАЛІЗ ТАБЛИЦЬ ВІДПОВІДНОСТІ КОЛЬОРІВ ЩОДО ЗДАТНОСТІ ПЕРЕДАВАТИ ЗМІНИ У ЗНАЧЕННЯХ ПЕРФУЗІЙНИХ КАРТАХ БЕЗ ВТРАТИ ДІАГНОСТИЧНОЇ ТОЧНОСТІ	81
16.	Столбецький Ю.О., Калита Н.І. ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ТРЕЙДИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ У МЕРЕЖАХ БЛОКЧЕЙН	86
17.	Топчій М. ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ PRODUCT MATCHING НА ОСНОВІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	90

18.	Чорней Д.І. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	94
CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING		
19.	Ероян С., Найдучок О., Айрапетян Т., Галкина О., Яркін В. GREYWATER REUSE AS A TOOL FOR ENHANCING URBAN WATER SECURITY IN RESIDENTIAL BUILDINGS	97
20.	Баласанян Г.А., Ляшенко В.І. СУЧАСНІ МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ МІСЬКИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ	102
CYBER SECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
21.	Kuzkovyi V. ЗАСТОСУВАННЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ	107
22.	Самойлов А. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ CVSS, SSVC, EPSS, CISA KEV ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВРАЗЛИВОСТЯМИ	109
DENTISTRY		
23.	Салюк О.Д., Романенко О.Г., Островська С.С., Герасимчук П.Г., Гапаєва С.Ю. ЗМІНА ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПАРАДИГМИ КАРІЄСУ ЗУБІВ	114
ECONOMY		
24.	Новікова В.В., Шаталов Є.С. СИСТЕМА КОМПЛЕКСНИХ ІНДИКАТОРІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ БАГАТОВИМІРНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА	119
25.	Полуліх В. НЕСТАНДАРТНІ ІНСТРУМЕНТИ ІНВЕСТИВАННЯ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ	122

26.	Сергеева О., Рудохліб Д. ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА ПЛАТОСПРОМОЖНІСТЬ КЛІЄНТІВ ТА КРЕДИТНІ СТРАТЕГІЇ БАНКІВ	125
EDUCATION		
27.	Halatsyn K., Feshchuk A. STORYTELLING IN THE PROCESS OF TEACHING ENGLISH	128
28.	Kaharman D. DATA-DRIVEN LEARNING (DDL) AND ITS SCIENTIFIC FOUNDATIONS IN MODERN LANGUAGE EDUCATION	131
29.	Kolisnyk M. THE ROLE OF PADLET IN ENHANCING INTERACTIVITY IN MEDICAL EDUCATION	136
30.	Nazhmadinova A. THE ROLE OF DIGITAL INNOVATION IN SHAPING MODERN LANGUAGE EDUCATION AND PHILOLOGICAL RESEARCH	138
31.	Бартків О. СУЧАСНІ ТЕХНІКИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ФАНДРАЙЗИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗВО	142
32.	Бірченко Н.С. СКЛАДОВІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У РОБОТІ З ДІТЬМИ З МОВЛЕННЄВИМИ ПОРУШЕННЯМИ	146
33.	Година Н.В., Сухоцька Л.В. ПСИХОЛОГІЧНА АРХІТЕКТУРА ЖИТТЄСТІЙКОСТІ: МОДЕЛІ ТА ПРАКТИКИ	150
34.	Мумен С., Ускенбаева С. АБАЙ ҚҰНАНБАЕВТЫҢ РУХАНИ МҰРАСЫ	156
35.	Хомич О.Б. РОЛЬ ТРЕНІНГОВИХ МЕТОДІВ У ФОРМУВАННІ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ	159
HISTORY AND ARCHEOLOGY		
36.	Kotsur R. НАУКА В УКРАЇНІ ХХ СТОЛІТТЯ: ІНСТИТУЦІЇ, НАУКОВІ НАПРЯМИ ТА ІСТОРИЧНІ ДОСЯГНЕННЯ	163

JURISPRUDENCE		
37.	Парасюк В.М., Дохняк Ю.В. ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ПРИРОДНИХ НЕБЕЗПЕК	166
38.	Парасюк В.М., Сова А.В. ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ДОТРИМАННЯ ПРАВ І СВОБОД ЛЮДИНИ ПОЛІЦІЄЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	170
LIVESTOCK		
39.	Marmulyak B., Suprovych T. METABOLIC AND IMMUNE ADAPTATIONS IN PREGNANT DAIRY COWS: CHALLENGES AND STRATEGIES FOR OPTIMAL HEALTH	174
40.	Marmulyak B., Suprovych T. IMMUNE SYSTEM DYSREGULATION IN PREGNANT COWS: MECHANISMS, RISKS, AND THE NEED FOR IMMUNOMODULATORY SOLUTION	178
MANAGEMENT		
41.	Корчевська В.Ю., Ігнатюк В.В. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ	181
42.	Красноносова О.М., Артющенко В.В. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	184
MEDICINE		
43.	Babenia H. ORAL HYGIENE INDICES AS MARKERS OF DENTAL RISK IN OLDER ADULT POPULATIONS	187
44.	Ilyassova R. MODERN TRANSCATHETER VALVE INTERVENTIONS TAVI/TAVR AND MITRACLIP: INDICATIONS, COMPLICATIONS AND LONG-TERM CLINICAL OUTCOMES	190
45.	Kovach I., Vlad M., Khotimskiy B. ORAL HYGIENE AND PERIODONTAL TISSUE HEALTH IN CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS	196

46.	Mozalov M., Samborkiy V., Rudnikov Y., Nastenka I. IMPROVEMENT OF BERNOULLI'S EQUATION FOR BLOOD FLOW WITH ROTATION THROUGH ACTIVE-ELASTIC VESSELS UNDER THE EARTH'S GRAVITY	201
47.	Веретельник С.П., Сульжик В.М., Шевчук В.О., Ковальчук К.В., Листровий А.О. НЕВРИТ ЗОРОВОГО НЕРВА ЯК ОФТАЛЬМОЛОГІЧНЕ УСКЛАДНЕННЯ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ COVID-19 ІНФЕКЦІЇ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК	206
48.	Гаврилов А.В., Аксьонова А.С., Юрова А.А. ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА СТАВЛЕННЯ БАТЬКІВ ДО ВАКЦИНАЦІЇ ДІТЕЙ	208
MINING AND OIL AND GAS TECHNOLOGIES		
49.	Горбачов Ю.Г., Хруцький А.О., Громадський В.А., Кривенко О.Ю., Ліфенцов О.С. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ З ЕКВІДИСТАНТНИМ ПРОФІЛЕМ ОДНОГВИНТОВИХ ГІДРОМАШИН ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ	211
50.	Кондрат О., Антошина О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОРОЗРОБЛЕННЯ ВИСНАЖЕНИХ ГАЗОВИХ РОДОВИЩ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ГІДРОДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	217
51.	Матіїшин Л., Гриців С. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПІДЗЕМНИХ СХОВИЩ ГАЗУ (ПСГ) ПІД ЧАС ЗАКАЧУВАННЯ ТА ВІДБИРАННЯ	221
PHARMACY		
52.	Катинська М.Г., Вітинська В.О. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ВИМОГ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РИНКУ ІМУНОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРИКЛАДІ ПРОБІОТИКІВ В УКРАЇНІ	227
PHILOSOPHY		
53.	Сидоренко Л.І. НЕЙРОНАУКА В ПЛОЩИНІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРАКТИК: ФІЛОСОФСЬКІ АСПЕКТИ	231

PSYCHOLOGY		
54.	Зінченко С.В., Базильська А.Ю., Шамрицька Г.В. ОСОБЛИВОСТІ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я У ЗДОБУВАЧІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ	235
TOURISM AND RECREATION		
55.	Ганін І.Г., Лаврук А.М. РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ В ПЕРІОД ПОВНОМАШТАБНИХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ЯК ЧИННИК ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ РЕГІОНІВ	237
TRANSPORT		
56.	Zaychuk Y., Teplechuk A., Bashkirov B., Pyasetskiy R., Ustinov S. METHODS FOR ENHANCING SURFACE QUALITY DURING FINAL MACHINING OF AUTOMOTIVE ENGINE PARTS	240

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО – ПРІОРИТЕТНИЙ СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Волківська А. М.,

кандидат економічних наук, доцент, професор кафедри фундаментальної
підготовки, управління та адміністрування.
Житомирський інститут ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Житомир

Клименко Т. В.,

канд. сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства.
Поліський національний університет, м. Житомир

Кропивницький Р. Б.,

канд. сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства.
Поліський національний університет, м. Житомир

Волківська А. М.,

бакалавр спеціальності 201 «Агрономія».
Поліський національний університет, м. Житомир

Господарська діяльність супроводжується значними витратами різних видів енергії та забрудненням навколишнього середовища. У свою чергу, відновлювальні ресурси, які використовуються у господарській діяльності, характеризуються обмеженістю. Це означає, що є потреба у нових інноваційних рішеннях, які пов'язані з тим, що основною складовою виробництва мають стати саме органічні відновлювані матеріали. Через це суттєво зросла увага до проблематики формування біоекономіки та органічного виробництва.

В дослідженнях Б. Ковакса, М. Прасада, М. Проспері, Р. Сісто, Р. Фукса та інших обґрунтовано, що розвиток біоекономіки надає додаткові можливості щодо вирішення проблем нестачі продовольства та проблем екологічного середовища. У свою чергу, українські науковці наголошують на необхідності:

1) інтенсивного розвитку біоекономіки – А. Прощаликіна, С. Федина, Б. Ковальов, В. Ігнатченко, В. Лимар, С. Ткаленко, М. Талавири, Л. Газуда, М. Газуда, А. Олешко, О. Ольшанська, О. Будякова, С. Бебко, Д. Дервіш, І. Дьяконов та інші;

2) веденні сільського господарства з врахуванням екологічних наслідків для сільських територій – Р. Корінець, Т. Чайка та інші;

3) забезпеченні сталого продовольчого розвитку на основі органічного виробництва – Є. Кирилюк, Ю. Слива та інші.

Все більше уваги приділяється біоорієнтованому напрямку розвитку світової економіки, який потребує формування та змін законодавчого регулювання, інституціональної та соціальної структури за умов, що на них впливають наукові розробки визнаних світових науковців [1]. Аналіз досліджень надав підстави визнати, що значимою складовою біоорієнтованої економіки є органічне землеробство, тваринництво та виробництво продуктів харчування. Це означає, що вирощування та виготовлення продуктів харчування буде екологічне та безпечне, тобто таким, де ГМО та шкідливі хімічні речовини є відсутніми. Ми розподіляємо думку Є. Кирилюка [2], С. Сливи [3] та А. Прощаликіної [4], які стверджували, що така діяльність стимулює до:

- 1) створення інноваційних та безпечних технологій обробки ґрунту та процесів вирощування агропродукції й її переробки на продукти харчування;
- 2) підвищення урожайності та продуктивності основних процесів сільськогосподарського виробництва;
- 3) запровадження комплексу ефективних меліоративних та агрохімічних заходів;
- 4) вирішення проблеми забруднення довкілля.

С. Федіни, Б. Ковальов та В. Ігнатченко стверджують, що «державна біоекономічна стратегія не сформована, біотехнологічний розвиток має повільний темп та спостерігається фрагментарний характер використання біотехнологій лише у сільському господарстві, фармацевтиці, харчовій промисловості та біоенергетиці» [5, с. 22]. А от В. Лимар переконаний, що для розвитку української біоекономічної стратегії потрібно «... стимулювати взаємодію науки, бізнесу та уряду шляхом розробки відповідної інфраструктури» [6, с. 51]. Ми повністю погоджуємося з вищенаведеними тезами.

Вперше стратегічний перспективний план на період 2016-2040 рр. був розроблений в Америці (він був спрямований на сталий економічний розвиток, а його основою була біоекономіка, яка мала сприяти забезпеченню підвищення якості життя населення країни, використанню альтернативних джерел енергії, створенню додаткових нових робочих місць) [7]. Стратегії розвитку біоекономіки прийняті в багатьох країнах світу. Україна також має власну стратегію розвитку, яка задекларована у такому документі як «Концепція Державної стратегії розвитку біоекономіки України до 2030 року (проект)» [8]. У документі визначено:

- 1) створення конкурентоспроможної біоекономіки на глобальній основі;
- 2) створення бази (науково-дослідної та виробничо-технологічної) для формування підгалузей біоекономіки;
- 3) зростання внутрішнього попиту та обсягів експорту біотехнологічної продукції;
- 4) формування розвитку біоекономіки за рахунок інституційних умов;
- 5) інтеграція в міжнародну систему біоекономіки.

Як свідчать дослідження, майже неконтрольована індустріалізація сільського господарства у нашій державі є причиною виникнення низки

негативних наслідків, які пов'язані з таким [9, 10]:

- 1) зниженням родючості ґрунтів;
- 2) падінням життєздатності культурних рослин;
- 3) забрудненням водних ресурсів;
- 4) підвищенням нестабільності екосистем;
- 5) залишками хімічних речовин у продуктах та їх негативним впливом на здоров'я як людей так і тварин;
- 6) забрудненням навколишнього середовища біологічними відходами;
- 7) утилізацією різних видів пакувальних матеріалів тощо.

Отже, потужний розвиток біоекономічних процесів щодо розвитку агропромислового комплексу України з метою подолання продовольчої кризи передбачає:

- 1) відновлення природи за рахунок того, що буде скорочено використання хімічних речовин (у першу чергу, пестицидів);
- 2) забезпечення значно стійкої харчової системи власної держави;
- 3) узгодження вже побудованих продовольчих систем із світовими продовольчими системами, що на думку О.Ю. Будякової та І.О. Дьяконової, «... допоможе побудувати сталі продовольчі системи відповідно Європейського зеленого курсу та Стратегії від лану до столу, забезпечуючи при цьому тривалу продовольчу безпеку та захищаючи наше здоров'я» [12, с. 71].

Крім того, органічне рослинництво, тваринництво та виробництво продуктів харчування є усі підстави визнати стратегічним напрямом забезпечення конкурентоспроможності економіки регіонів України, що підтверджується у статті «Напрями розвитку біоекономіки в перспективі післявоєнного відновлення України» [13], де стверджується, що «... Україна має створити сталу, інноваційну, ресурсоефективну економіку, інтегровану у світовий простір, яка поєднує продовольчу безпеку зі стійким використанням відновлюваних джерел енергії та ресурсів для промисловості» [13, с. 26].

До провідних галузей економіки більшості областей України належить сільське господарство. Тому, Житомирську область, яка разом з Волинською, Вінницькою, Київською, Рівненською, Хмельницькою та Чернігівською областями України за обсягом сільськогосподарського виробництва має середній рівень сільського розвитку, обрано суб'єктом дослідження.

Сільськогосподарські підприємства Житомирщини надають перевагу вирощуванню озимої пшениці, кукурудзи, жита, гороху, вівсу, гречці, ячменю, житу та просу, а щодо культур технічної груп – соняшнику, сої, цукровому буряку, льону та хмелю. Приватні домашні господарства населення є виробниками плодоовочевої продукції, бо вирощують картоплі 97 %, овочів – 98 %, плодів та ягід – 72 %. Отже, саме приватні домашні господарства є головними постачальниками продуктів харчування для населення, але при цьому вони є фінансово менш потужних та технічно забезпеченими виробниками. Крім того, саме домашні приватні господарства є ініціаторами змін асортименту продукції ягідництва. Так, наприклад, вирощування таких культур як кизил, журавлина та брусниця дозволяють не лише вільно вийти на ринки збуту через відсутність

сильної конкуренції, а також експортувати свою продукцію ягідництва, садівництва та горіхів в Алжир, Сербію, Ірак, Ліван, Йорданію, Азербайджан, Литву, Словенію, Францію, Туреччину, Нідерланди, Австрію та інші країни.

На даний час через аварію на ЧАЕС (1986 р.) 371 населений пункт області віднесено до зон радіоактивного забруднення, а це призвело до того, що значні площі області забруднені радіоактивними ізотопами (цезій-137 та стронцій-90). Через це на системній основі Житомирським обласним центром радіологічного контролю та виконання заходів по ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС здійснюється контроль за рівнем радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції та продуктів харчування.

Сільське господарство належить до тих галузей економіки Житомирської області, які відіграють пріоритетну роль у розвитку її сільських територій. Результати аналізу виявили позитивну динаміку за показником валової сільськогосподарської продукції Житомирщини, яка стабільно знаходиться в першій десятці серед регіонів України. Тенденція щорічного збільшення частки сільського господарства останніх 5 років у валовій доданій вартості області свідчить про подальші перспективи для економічного зростання. Важливе значення має і галузь виробництва харчових продуктів через взаємозв'язок з сільським господарством, але через проблеми збуту, трансформацію споживчого попиту та посилення конкуренції потребує пошуку нових підходів щодо забезпечення конкурентоздатності та орієнтації на новий стратегічний потенціал. Така позиція знайшла своє відображення у документі, що має назву «Стратегія розвитку Житомирської області на період до 2027 року» [14], де зазначено, що стратегічним орієнтиром області на 2021-2027 роки є інтенсифікація сільського господарства через запровадження інновацій, які б надали змогу оновити технологічні процеси шляхом впровадження наукових досягнень та прогресивних практик.

Дослідження виявили, що органічне виробництво області зазнає негативних змін. Якщо «у 2014 році на території Житомирщини органічним виробництвом займалися 9 підприємств, а у 2019 році – 35, що у 4,25 рази більше та становить 5,5% від загальної кількості юридичних осіб (631), що отримали сертифікати відповідності в Україні» [14, с. 101], то у 2021 р. «... виробництво органічної продукції проводять 25 сільськогосподарських підприємств у різних галузях» [15]. На нашу думку, такі кількісні негативні зміни можуть бути обумовлені впливом пандемії COVID-19 та військовими діями в Україні, бо були причинами появи серйозних економічних проблем не тільки в аграрному секторі області, а й у більшості галузей економіки України. Крім того, вони посилили загальну світову кризу, наслідком якої стало скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та зростання цін на продукти харчування.

Отже, новим стратегічним напрямом в економіці Житомирської області щодо забезпечення конкурентоспроможності її економіки має стати саме органічне рослинництво, тваринництво та виробництво органічних продуктів харчування. Це підтверджується і позитивною динамікою про внутрішній органічний ринок (найбільшим попитом серед споживачів органічної продукції

користується хліб, овочі, фрукти, круп'яні вироби та молочні продукти), який з кожним роком в області лише набирає обертів популярності, а також стрімким світовим зростанням попиту на сертифіковані продукти харчування, «здорове харчування» та «чисті продукти». Переважна більшість операторів органічного виробництва області тривалий час свою діяльність зосереджують у молочній галузі, рослинництві, тваринництві та птахівництві, а, головне, мають не лише бізнес-успіхи, а й практичні ефективні напрацювання. Крім того, виробники органічної продукції області орієнтовані на експорт. У переліку продукції на експорт зернові, ягоди, гриби, масляничні і бобові культури, м'ясні та молочні продукти, джеми, соки, мед та продукти з нього, цілющі та лікарські трави мають пріоритетне значення, а процедура регулювання і контролю визначається Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [16].

Таким чином, орієнтація на органічне сільськогосподарське виробництво за рахунок інвестиційних ресурсів та запровадження сучасних інноваційних технологій дадуть можливість забезпечити стійкий розвиток не тільки сільських територій області, а й загальний соціально-економічний розвиток Житомирської області, зменшити трудову міграцію, сприяти підвищенню якості життя населення. Основними чинниками, які здатні будуть активізувати стратегічний розвиток біоекономіки в Житомирській області є:

1) реалізація політики розвитку біоекономіки, в основі якої буде закладено підтверджений ефективний досвід щодо її реалізації за циклом «виробництво» $\Leftrightarrow$ «регулювання» $\Leftrightarrow$ «обміну» $\Leftrightarrow$ «споживання» з відповідним відображенням в стратегічних документах різних органів управління (регіонального, муніципального та галузевого рівнях);

2) сприяння створенню зростання рівня синергії, який передбачає, що відходи основних економічних галузей області, якими є сільське і лісове господарство, добувна та харчова промисловості, шляхом інноваційних технологій переробки перетворюються в інші цінні продукти для збереження харчових продуктів на основі організації такого виробництва;

3) застосування підтримки (прямої та непрямої) розробників та виробників біопродукції через інструменти, які міжнародною практикою підтвердили свою ефективність (фінансування розробок концепції збуту; формування каналів реалізації; фінансування з державного бюджету купівлю органічної продукції, яка використовується в приготуванні шкільних обідів; компенсації витрат або пільги у сертифікації продукції; податкові пільги; пільгове кредитування тощо);

4) збільшення інвестицій у сферу біотехнологій для створення системи доступу до відомих «біознань» і біотехнологій, системи підтримки трансферу біотехнологій, формування бази передових технологій, фонду біологічної продукції і т. і.;

5) здійснення ефективного управління земельними ресурсами області шляхом інвестування інфраструктури аграрного ринку, підтримки проектів, які направлені на створення аграрних технологічних платформ;

6) організації підготовки та стимулювання перепідготовки кадрового

забезпечення сфери біотехнологій та біоекономіки шляхом формування та просування проєктів органічного виробництва, нової культури споживання біопродукції.

Варто зазначити, що «...в умовах військової агресії РФ зростає роль біоекономіки в контексті післявоєнного відновлення України та інструментів залучення інвестицій, зокрема венчурного фінансування, грантів, що є важливою передумовою прискорення економічного зростання, переходу до інвестиційно-інноваційної моделі розвитку економіки та підвищення її конкурентоспроможності» [17, с. 12]. Тому, обраними стратегічними оперативними цілями для Житомирської області мають стати:

1) *максимальне сприяння фермерській діяльності щодо органічного сільськогосподарського виробництва.* Позитивна практика органічного виробництва може бути забезпечена розширенням можливостей підтримки фермерства шляхом відповідної фінансової підтримки через фонди загальнодержавних та обласних цільових програм розвитку агропромислового комплексу; реалізацію інвестиційних проєктів, які направлені на максимальну переробку органічної сільськогосподарської продукції та проєктів комплексного регіонального розвитку з залученням коштів з державного фонду регіонального розвитку, коштів ЄС у рамках реалізації пілотних ініціатив та міжнародної технічної допомоги тощо;

2) *інвестування проєктів, які пов'язані в органічним виробництвом та спрямовані на вертикальну інтеграцію.* Базою для розширення органічного виробничого процесу є вертикальна інтеграція, яка дозволяє поєднати виробництво органічної продукції рослинництва та тваринництва, його обслуговування, переробку і реалізацію в єдиний ланцюг. Вертикальну інтеграцію є можливість досягти через об'єднання фермерів з переробниками органічної аграрної продукції або залученням їх до такої інтеграції. Це дасть можливість у перспективі на базі створених вертикально інтегрованих господарств сформувати органічний кластер;

3) *перепідготовка та підготовка кадрового забезпечення для впровадження інноваційних технологій та технічних засобів у різних процесах органічного сільськогосподарського виробництва.* Для роботи в органічних господарствах та на органічних виробництвах потрібні спеціалісти нової формації, яку можуть надати Інститут сільського господарства Полісся Національної академії аграрних наук України, Поліський національний університет та Житомирський агротехнічний коледж;

4) *сприяння орієнтації виробників органічної продукції на зовнішні ринки збуту.* Характеристики органічного експорту мають бути обумовлені експортним потенціалом виробляти продукцію, яка здатна буде конкурентною на зовнішніх ринках, тобто, конкурентоздатність має стати головним вирішальним фактором забезпечення стратегічного економічного розвитку області;

5) *популяризація переваг споживання органічної продукції.* Популяризація здорового харчування може відбуватися за рахунок проведення тематичних

фестивалів, свят, акцій, просвітницької роботи і т. п.

Таким чином, ми переконана, що виконання визначених стратегічних цілей здатні забезпечити підвищення конкурентоспроможності економіки Житомирської області за рахунок реалізації такого напрямку як органічне рослинництво, тваринництво та виробництво продуктів харчування. Для цього область має необхідний потенціал, можливості, а, головне, позитивні практичні результати щодо органічного ведення сільськогосподарської діяльності та виробництва органічних продуктів харчування у результаті:

- 1) динаміки зростання попиту та ринку органічних продуктів харчування;
- 2) вигідного розташування області у транспортно-географічній площині, що надає значно більше місць для збуту такої продукції;
- 3) перспективності для забезпечення конкурентоздатності регіональної економіки;
- 4) налагодженої взаємодії з регіональною наукою, трансформації у регіональну смарт-спеціалізацію шляхом широкого впровадження інновацій та цифрових розробок.

Крім того, з кожним роком все більше людей прагнуть вживати натуральні продукти з метою збереження свого здоров'я, а це означає, що саме зростання попиту на таку продукцію є рушійною силою для розвитку цієї галузі, яка, до речі, постійно буде потребувати нових досліджень, удосконалення та запровадження інноваційних технологій.

Список використаних джерел:

1. Талавиря М., Газуда Л., Газуда М. Перспективи розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/376765682_Perspektivi_rozvitku_bioekonomiki_zamknutogo_ciklu_v_Ukraini (дата звернення: 23.11.2024).
2. Кирилюк Є.М. Трансформація структури економічних відносин на аграрному ринку України [Електронний ресурс] / Є.М. Кирилюк, А.М. Прощаликіна // *Ефективна економіка*. 2012. № 8. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1323> (дата звернення: 23.11.2025).
3. Слива С. Як перейти на органічне землеробство? [Електронний ресурс] / С. Слива. // *Агробізнес сьогодні*. 2016. №5(324). Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/5221-iaak-pereity-na-organichne-zemlerobstvo.html> (дата звернення: 23.11.2025).
4. Прощаликіна А. М. Передумови становлення та розвитку біоекономіки. *Ефективна економіка* № 12, 2016. №5(324). Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5314> (дата звернення: 23.11.2025).
5. Федін С. М., Ковальов Б. Л., Ігнатченко В. М. Біоекономіка: сутність поняття, стратегії, стан та перспективи розвитку форм в Україні. *Механізм регулювання економіки*. 2019, № 3. С. 16-24. Режим доступу: https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/issue_42/Svitlana_M_Fedyna_Bohdan_L_Kovalov_Vitaliy_M_IgnatchenkoBioeconomics_the_Essence_of_the_Concept_Strategies_Status_and_Pro.pdf (дата звернення: 25.11.2025).

6. Лимар В. В. Іноземний досвід підтримки розвитку біоекономіки. *Бізнес Інформ*. 2019. № 2. С. 48-52. Режим доступу: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-2-48-52> (дата звернення: 25.11.2025).
7. Strategic Plan for a Thriving and Sustainable Bioeconomy, U.S. Department of Energy, December 2016. 56 p. (дата звернення: 03.04.2024).
8. Концепція державної стратегії розвитку біоекономіки України до 2030 року (проект). URL: <https://nubir.edu.ua/node/72005> (дата звернення: 25.11.2025).
9. Чайка Т. О. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 95-99.
10. Корінець Р. Сільський розвиток : посібник для фахівців з аграрного та сільського розвитку територіальних громад. Київ, 2023. 158 с.
11. Ткаленко С. І. Біоекономіка як пріоритетний напрям сталого розвитку. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. № 49. С. 48-54. Режим доступу: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-48-54> (дата звернення: 25.11.2025).
12. Будякова О.Ю., Дьяконов І.О. Біоекономіка: перспективи розвитку агропромислового комплексу України для подолання продовольчої кризи. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Випуск 6(06)/2023. С. 68-74. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/dees.6-13> (дата звернення: 25.11.2025).
13. Олешко А. А., Ольшанська О. В., Будякова О. Ю., Бебко С. В. Напрями розвитку біоекономіки в перспективі післявоєнного відновлення України. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2022. № 28. С. 19-28. Режим доступу: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20333/3/2-18-28-28.pdf> (дата звернення: 25.11.2025).
14. Стратегії розвитку Житомирської області на період до 2027 р. (Додаток до рішення обласної ради від 18.12.2019 № 1722). Режим доступу: Стратегія розв. області до 2027 р..pdf (дата звернення: 25.11.2025).
15. Департамент агропромислового розвитку та економічної політики Житомирської облдержадміністрації. Режим доступу: <https://aprdep.zht.gov.ua/> (дата звернення: 25.11.2025).
16. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2018, № 36, ст. 275). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text> (дата звернення: 25.11.2025).
17. Будякова О., Дервіш Д. Інвестиції для повоєнного відновлення України. *Трансформаційна економіка*, 2023. № 4 (04). С. 9-13. Режим доступу: <https://transformations.in.ua/index.php/journal/article/view/40/39> (дата звернення: 25.11.2025).

ВПЛИВ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ЯКІСТЬ СІНА З РІЗНОТРАВ'Я

Клименко Микола Олександрович,
д. с.-г. н., професор

Варжель Ольга Валентинівна,
доктор філософії, старший викладач

Рабешко Ярослав Ігорович,
аспірант

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

Вступ. В умовах повсемісного використання фермерами, орендарями у зоні Лісостепу п'ятипільних сівозмін з вирощування пшениці озимої, кукурудзи, сої, соняшнику, ріпаку, мають місце випадки, що для збереження родючості ґрунтів, отримання сіна практикують включати у сівозміни і вирощувати багаторічні трави.

У зв'язку з цим виникає потреба дослідження впливу показників родючості ґрунтів та кормову цінність багаторічних трав.

Мета роботи полягає у вивченні впливу фізико-хімічних, агрохімічних показників на кормову цінність сіна з різнотрав'я.

Для досягнення мети передбачалось вивчення наступних завдань: вивчення агрохімічних показників сірих лісових і чорноземних ґрунтів; розрахунок агрохімічних балів цих ґрунтів; визначення якості сіна з різнотрав'я.

Об'єкт дослідження – явище впливу показників родючості ґрунтів на кормову цінність сіна з різнотрав'я.

Предмет досліджень – показники родючості ґрунтів і показники які характеризують кормову цінність сіна з різнотрав'я.

Методи і методики. При проведенні досліджень використовувались методи узагальнень, порівнянь. Лабораторні дослідження ґрунтових і рослинних зразків проводили за загальноприйнятими методами у сертифікованій лабораторії Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».[1]

Результати та обговорення. На період 2016-2020 рр.: світло-сірі опідзолені ґрунти характеризуються вмістом гумусу 2,48%, середнім вмістом легкогідролізованого азоту 124,6 мг/кг, високим вмістом рухомого фосфору 207,2 мг/кг, низьким вмістом обмінного калію 65 мг/кг, запасами продуктивної вологи 156 мм, показник рН не перевищує значень 5,8 мг/кг; темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються вмістом гумусу 2,3%, легкогідролізованого азоту 106 мг/кг, рухомого фосфору 179 мг/кг, обмінного калію 63,6 мг/кг, запасами продуктивної вологи 167 мм, показник рН не перевищує значень 6,1; чорноземи опідзолені характеризується низьким вмістом гуму су 2,92%,

легкогідролізованого азоту 138 мг/кг, рухомого фосфору 290 мг/кг, обмінного калію 122 мг/кг, запасами продуктивної вологи 150 мм, показник рН не перевищує значень 6,6. За вмістом рухомих форм мікроелементів досліджувані ґрунти характеризується високим вмістом бору від 0,6 до 1,1 мг/кг, кобальту від 0,27 до 0,3 мг/кг, середнім марганцю від 12 до 15,5 мг/кг, сірки 5,3 до 6,3 мг/кг, низьким міді від 0,13 до 0,14 мг/кг, цинку від 0,36 до 0,65 мг/кг.

За комплексним агрохімічним балом (КАБ) світло-сірі, темно-сірі лісові і чорноземні ґрунти оцінюється балами 56, 52, 64 відповідно і визначають якість сіна з різнотрав'я (табл. 1,2,3). Як видно з таблиць 1, 2, 3 за основними показниками якості кормових культур вмістом перетравного протеїну найкращі результати були отримані у сіні з різнотрав'я вирощеного на чорноземних ґрунтах 49,37 г/кг КАБ 64 бали, тоді як сіні вирощеному на світло-сірих і темно-сірих ґрунтах цей показник був значно нижчим 43,98 і 29,36 г/кг з КАБ 56 і 52 відповідно.

Таблиця 1

Показники якості сіна вирощеного на світло-сірих і сірих опідзолених
легкосуглинкових ґрунтах (с. Орестів Здолбунівський р-н.)

№-	Показники	Роки				Середнє
		2016	2017	2018	2019	
1	Кормові одиниці	0,57	0,60	0,60	0,57	0,585
2	Перетравний протеїн, г/кг	45,04	43,58	43,58	43,7	43,98
3	Сирий протеїн, %	8,34	8,07	8,07	8,10	8,14
4	Сирий жир, %	0,97	2,1	2,00	2,10	1,82
5	Сира клітковина, %	24,75	20,74	20,71	20,4	21,65
6	Сира зола, %	5,81	6,19	6,21	6,30	6,13
7	Вміст кальцію, г/кг	2,37	3,52	3,50	3,20	3,15
8	Вміст фосфору, г/кг	0,99	1,20	1,10	1,40	1,17

Таблиця 2

Показники якості сіна вирощеного на темно-сірому опідзоленому та слабо-деградованому легкосуглинковому ґрунті (с. Забороль Рівненський р-н.)

№-	Показники	Роки				Середнє
		2016	2017	2018	2019	
1	Кормові одиниці	0,57	0,55	0,55	0,50	0,542
2	Перетравний протеїн, г/кг	22,46	31,54	31,54	31,9	29,36
3	Сирий протеїн, %	4,16	5,84	5,84	5,90	5,44
4	Сирий жир, %	1,14	2,40	2,42	2,30	2,06
5	Сира клітковина, %	24,80	29,17	29,21	28,70	27,97
6	Сира зола, %	4,72	5,41	5,37	5,20	5,18
7	Вміст кальцію, г/кг	2,71	1,17	1,15	2,70	1,93
8	Вміст фосфору, г/кг	2,94	2,20	2,30	2,40	2,46

Таблиця 3

Показники якості сіна вирощеного на чорноземах опідзолених та слабо-деградованих середньо-суглинкових ґрунтах (с. Забороль Рівненський р-н.)

№-	Показники	Роки				Середнє
		2016	2017	2018	2019	
1	Кормові одиниці	0,52	0,52	0,55	0,54	0,532
2	Перетравний протеїн, г/кг	49,89	49,89	49,10	48,60	49,37
3	Сирий протеїн, %	9,24	9,24	9,10	9,00	9,14
4	Сирий жир, %	2,80	2,73	2,50	2,50	2,63
5	Сира клітковина, %	30,14	30,17	29,80	29,80	29,98
6	Сира зола, %	9,11	9,14	9,00	8,90	9,04
7	Вміст кальцію, г/кг	5,02	5,04	5,00	4,90	5,0
8	Вміст фосфору, г/кг	1,40	1,30	1,40	1,50	1,40

За вмістом сирової клітковини, при оптимумі за даними [2] (25-27%) перевагу за якістю має сіно вирощене на темно-сірих ґрунтах 27,97% і чорноземах 29,98%, а на світло-сірих ґрунтах у сіні вміст клітковини досягнув значення 21,65%. Вміст сирого протеїну у сіні отриманого на чорноземних ґрунтах був вищим 9,14% аніж вирощеного на світло і темно-сірих лісових ґрунтах 8,14% і 5,44% відповідно. Вміст кальцію у сіні з різнотрав'я був вищим на 5% отриманим на чорноземних ґрунтах в яких рН досяг значень 6,6% у порівнянні з сіном вирощеним на сірих лісових ґрунтах де величини рН були рівні 5,8% і 6,1%. За показниками якості, а саме: кормових одиниць, сирого жиру, сирової золи, вмісту фосфору сіно з різнотрав'я вирощене на сірих лісових і чорноземах суттєво не відрізняється.

Установлені залежності між показниками якості сіна з різнотрав'я та комплексним агрохімічним балом (КАБ) зображено на рис.1,2. Зокрема:

Залежність умісту перетравного протеїну:

$$y_2 = 0.4452x + 0.1449$$

Залежності умісту сирової клітковини:

$$y_2 = 1,625x - 55,233$$

де: x – величина КАБ;

y_1 = вміст перетравного протеїну, мг/кг

y_2 = вміст сирової клітковини, %

Таким чином установлено, що якість сіна з різнотрав'я, яке вирощується на сірих лісових опідзолених і чорноземних опідзолених ґрунтах, залежить від величини комплексного агрохімічного балу і межах V і IV категорії середньої і високої якості цих ґрунтових відмін 52-64 балів вона описується математичними моделями зростаючих прямих при коефіцієнтах детермінації 0,9504 і 0,9408 відповідно.

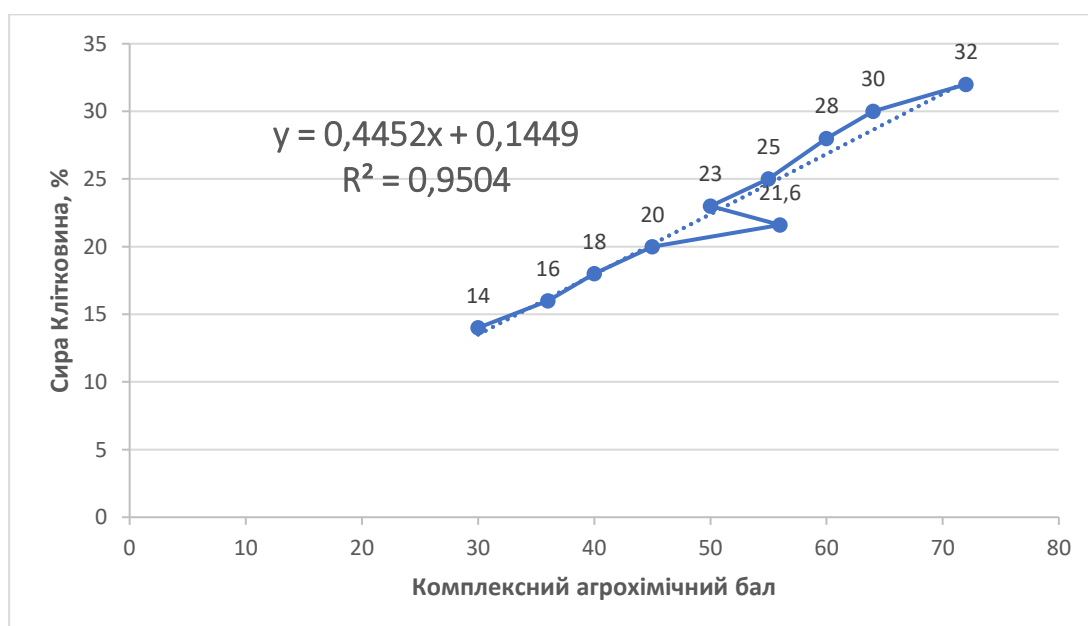


Рис. 1 Залежність сирової клітковини від КАБ

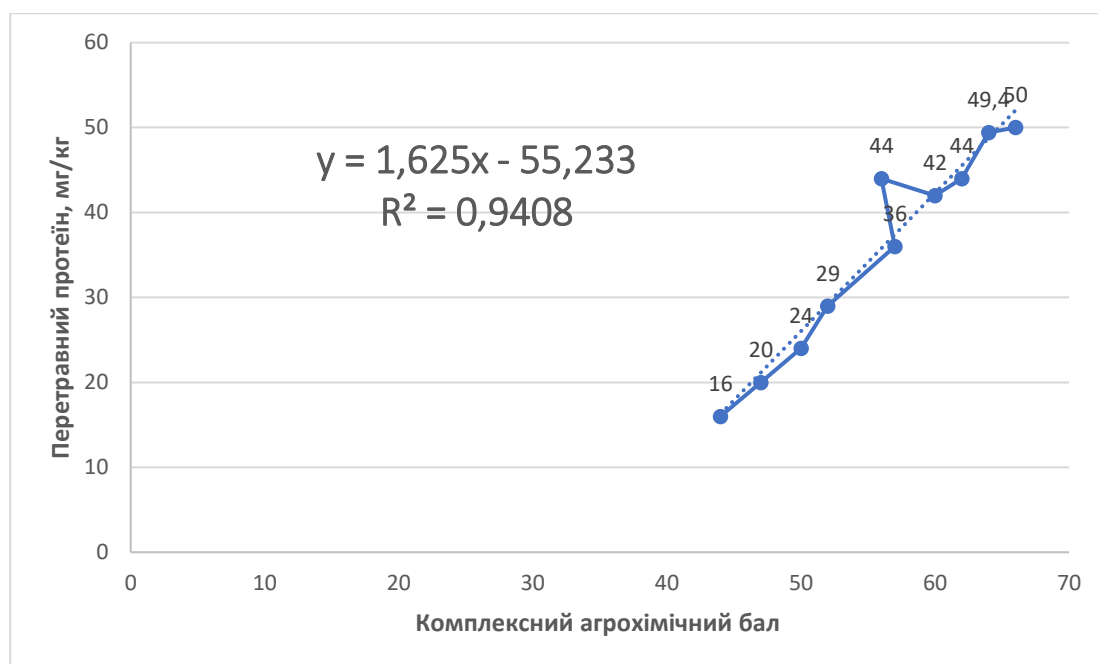


Рис. 2 Залежність перетравного протеїну від КАБ

Список літератури

1. Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках. Київ, 2019. 25 с.
2. Агрохімія : підручник / М. М. Городній та ін. Київ : ТОВ «Алефа», 2003. 778 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Корчак Микола Миколайович

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти “Подільський державний університет”

Кукурудза на зерно – це одна з найважливіших зернових культур, яка вирощується спеціально для отримання її зерна для харчових цілей (борошно, пластівці), технічних потреб (спирт, крохмаль), а також для кормів тваринам, оскільки вона є цінним кормом із високим вмістом енергетичних речовин, що перевищує інші злакові. Існують різні ботанічні групи кукурудзи (кремниста, зубовидна, цукрова та ін.), що відрізняються призначенням та будовою зерна, а вирощування потребує дотримання технологій підготовки насіння та обробітку ґрунту [1].

Попередники. У польових сівозмінах кукурудзу на зерно розміщують після озимих і ярих зернових, а також після кукурудзи на зерно або силос. З метою досягнення умов стабільного виробництва зерна і надійного його визрівання, а також скорочення витрат палива й електроенергії на збирання і доробку зібраного врожаю в кожному господарстві необхідно вирощувати декілька гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту проводять з урахуванням типу ґрунту, попередника, рельєфу, ступеня та характеру забур'яненості кожного поля. Після збирання врожаю зернових колосових при невисокій забур'яненості полів ґрунт обробляють лушильниками або важкими дисковими боронами на глибину від 8–10 до 12 см. Через два-три тижні вносять добрива та виконують оранку, найбільш ефективно ярусними плугами на глибину 25–27 см. При підвищеній забур'яненості багаторічними коренепаростковими бур'янами після відростання їх розеток перед оранкою проводиться мілкий безполицевий обробіток на глибину 12–14 см плоскорізами чи протиерозійними культиваторами. Цей захід можна замінити застосуванням гербіцидів суцільної дії (раундап – 3–4 л/га; баста – 5 л/га або підвищених доз гербіцидів класу 2,4-Д (5–7 л/га) [2, 3].

Ефективне очищення від малорічних бур'янів забезпечує напівпаровий обробіток ґрунту, який включає лушення стерні, глибоку оранку і в подальшому, у міру появи проростків бур'янів, – дві-три культивації паровими культиваторами на 8–10 та 10–12 см. Перед настанням стійких морозів здійснюють глибоке розпушування протиерозійним культиватором на глибину 14–16 см або щілювання.

Після збирання кукурудзи на зерно проводять дворазове дискування важкими дисковими боронами, за інтенсивної технології вносять добрива, а потім виконують глибоку оранку на 25–27 см. Найкращу якість оранки забезпечують оборотні плуги, а також ярусні.

Система весняного обробітку ґрунту має завдання забезпечити високу якість розпушування і вирівнювання поверхні, ефективну боротьбу з бур'янами при максимальному збереженні ґрунтової вологи. Вона починається з ранньовесняного боронування важкими зубовими боронами, після чого поверхню ґрунту вирівнюють волокушами, вирівнювачами (ВП-8, ВПН-5,6,) або шлейф-боронами ШБ-2,5 під кутом 45° до напрямку оранки.

На вирівняному полі до проведення передпосівної культивуації проростає в три-п'ять разів більше бур'янів, ніж на невирівняному, підвищується ефективність дії ґрунтових гербіцидів, а також забезпечується рівномірна глибина загортання насіння.

До початку сівби проводять одну–дві культивуації на глибину 8–10 і 10–12 см. Передпосівну культивуацію виконують безпосередньо перед сівбою на глибину загортання насіння культиваторами або комбінованими широкозахватними агрегатами типу [3].

Внесення добрив. Кукурудза більш повно, ніж інші зернові культури використовує поживні речовини ґрунту, оскільки має значно більш тривалий вегетаційний період. Якщо у господарстві є можливість вносити гній, то доцільно його вносити під кукурудзу в дозі 30–40 т/га. При застосуванні рідких органічних добрив доза азоту не повинна перевищувати 200 кг/га. Якщо у господарстві немає такої можливості, то необхідно за інтенсивної технології застосовувати повне мінеральне добриво.

За даними наукових установ, у господарствах Харківської області під кукурудзу на зерно необхідно в середньому вносити повне мінеральне добриво в дозі N120P90K90. Основну частину мінеральних добрив (85–90 % розрахункової дози) слід внести під зяблеву оранку, а при сівбі в рядки 100 кг/га гранульованого суперфосфату.

В умовах достатньої зволоженості ґрунту ефективним є підживлення рослин у фазі три-п'ять листків азотними добривами або повними складними добривами з розрахунку N15-20P15-20K15-20, яке проводиться при другому розпушуванні ґрунту в міжряддях. Якщо в господарстві обмежені фінансові можливості, то обов'язковим заходом є внесення в рядки при сівбі фосфорних або складних добрив з розрахунку 10–15 кг/га д.р. по фосфору [3].

Підготовка насіння. Для запобігання розвитку комплексу грибкових і сажкових хвороб проводять протруювання насіння кукурудзи фунгіцидами (вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. – 2,5–3,0 л/т; максим 0,25, FS, 2,5 % т.к.с. – 1 л/т; преміс 25, 2,5 % т.к.с. – 1,5 л/т). З метою захисту сходів кукурудзи від дротяника (3–5 екз./м²) перед сівбою насіння обробляють круїзером (350FS, т.к.с. – 6–9 л/т); гаучо (70 % з.п. – 5 кг/т); прометом 400, (40 % м.с. – 25 л/т).

Сівба. Сівбу розпочинають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 10–12° С. У першу чергу необхідно висівати холодостійкі та ранньостиглі гібриди на відносно чистих полях. У більш пізні строки засівають поля з підвищеною забур'яненістю. Норму висіву встановлюють залежно від групи стиглості гібридів кукурудзи. Найбільшої густоти рослин потребують ранньостиглі гібриди (65–70 тис. шт./га), найменшої (45–55 тис. шт./га. – середньостиглі. Для

середньоранніх оптимальною на час збирання є густота посіву 60–65 тис. шт./га. Фактична норма висіву інкрустованого насіння зменшується на 15 % відносно рекомендованої оптимальної густоти рослин. При вирощуванні за безгербіцидною технологією норма висіву насіння повинна перевищувати оптимальну густоту на 30–35 %.

Сівбу проводять сівалками. Глибина загортання насіння 6–8 см. У разі потреби після сівби ґрунт прикочують. кільчасто-шпоровими або гладкими водоналивними катками в агрегаті з легкими зубовими боронами.

Догляд за посівами. Вирощувати кукурудзу на зерно можна як за гербіцидною, так і за безгербіцидною (механізованою) технологіями. У системі заходів догляду за посівами кукурудзи важливо дотримуватися принципу поєднання агротехнічних прийомів з хімічними [2, 3].

При вирощуванні кукурудзи за безгербіцидною технологією посіви обов'язково прикочують і через чотири-п'ять днів після посіву проводять досходове боронування середніми зубовими боронами БЗСС-1,0. Післясходове боронування у фазі двох-трьох листочків краще проводити легкими боронами після 11 год., коли тургор рослин ослаблений і вони менше травмуються. Подальший догляд за посівами ведуть за допомогою міжрядних культивацій, останню з яких проводять з обгортанням рослин.

При застосуванні такої технології з метою енергозбереження доцільно використовувати гібриди кукурудзи скоростиглої групи з їх сівбою в кінці оптимальних строків та проведення однієї-двох допосівних культивацій. Це зменшує забур'яненість посівів, унаслідок цього врожай зерна підвищується до рівня, який забезпечується при застосуванні інтенсивної технології. При цьому скорочуються витрати пального й енергії на післязбиральну обробку зерна. При вирощуванні за інтенсивною технологією боротьбу з бур'янами можна проводити за допомогою ґрунтових (базових) і післясходових (страхових) гербіцидів, а також поєднуючи ці два класи хімікатів. Кращими з них є базові: дуель к.е. – 1,6–2,1 г/га; харнес, 90 % к.е. (2,5–3,0 л/га); трофі 90 к.е. (2,0–2,5 л/га); фронт'єр 900 к.е. (1,1–1,7 л/га); примекстра Голд, 720 SC, к.е. (2,5–3,5 л/га); мерлін 750 в.г. (0,1–0,15 кг/га) та страхові: тітус 25 %, в.г.(40–50 г/га) + ПАР Тренд 90 (200 мг/га); базис 75 %, в.г.(20–25 г/га) + Тренд 90; мілагро 040 SC к.с. (1–1,25 л/га); майстер, в.г. (150 г/га) + прилипач Актіроб Б (1,25 л/га); діален 40 %, в.р.к. (1,9–3,0 л/га); діален Супер 464 SL, в.р.к. (1,0–1,25 л/га); камбіо 41 % в.р.к. (2,0–3,0 л/га), а також похідні групи 2,4-Д [3].

Якщо поле засмічене переважно злаковими бур'янами, то до появи сходів кукурудзи рекомендується внести ґрунтові гербіциди: дуал Голд 960 ЕС, к.е. – 1,0–1,3 л/га, харнес (екстрем, піларпас) к.е. – 1,5–3,0 л/га, фронт'єр Оптіма, к.е. 0,8–1,4 л/га. На полях, які засмічені змішаним видовим складом бур'янів, кращі результати дає застосування стомпа 330 к.е. – 3,0–6,0 л/га; примекстри Голд, 750 SC, к.е. 2,5–3,5 л/га; мерліну 750, в.г. – 0,1–0,15 кг/га або суміші харнес, к.е. 2 л/га + гезагорд 50 WP, к.е. – 2,0 л/га; мерліну 750, в.г. – 0,1 кг/га + харнес, к.е. 2,0 л/га.

У фазі трьох-п'яти листків у кукурудзи за наявності в посівах 5-10 шт/м² однорічних або 2–3 шт/м² багаторічних дводольних застосовують банвел 4S 480 SL, в.р.к. – 0,4–0,8 л/га; 2,4 Д 500, в.р. – 0,9–1,7 л/га; діален Супер 464 SL в.р.к. 1,0–1,25 г/га; дікопур 600 – 0,8–1,4 л/га; естрон 60 к.е. – 0,7–0,8 л/га; лонтрел 300 – 1,0 л/га; камбіо, 41 % в.р.к. – 2,0–3,0 л/га. На полях зі змішаним типом забур'яненості найбільш ефективним буде застосування: базису 75, в.г. 20–25 г/га; майстеру, в.г. – 150 г/га; тітусу 25 %, в.г. – 40–50 г/га або суміші банвел 4S 480 SL (0,3 л/га) + мілагро 040 SC, к.с. (0,7 л/га); компасу 970, в.г. (120 г/га) + тітусу, 25% в.г. (35 г/га) [3].

При вирощуванні кукурудзи на зерно за гербіцидною технологією можна обмежитися мінімальною кількістю механічних заходів догляду за посівами: досходовим або післясходовим боронуванням і однією-двома міжрядними культивациями.

У боротьбі зі стебловим кукурудзяним метеликом найбільш ефективним є випуск вогнищної форми трихограми на початку та в період масового відкладення яєць шкідником з нормою 50-100 тис. екз./га.

Збирання врожаю. Урожай кукурудзи збирають двома способами – у качанах і з обмолотом зерна. Вибір способу збирання визначається матеріально-технічними можливостями та цільовим призначенням урожаю. Збирання кукурудзи в качанах слід починати при вологості зерна не більше 30 % в максимально стислі строки. З метою запобігання розмноження стеблового метелика збирання врожаю доцільно починати з посівів, які більшою мірою пошкоджені цим шкідником. Висота зрізу стебел не більше 10 см з подальшим подрібненням та заорюванням післязбиральних решток [3].

Збирають кукурудзу в качанах причіпними комбайнами, які агрегують відповідно з тракторами. З обмолотом зерна кукурудзу збирають зерновими комбайнами “Дон-1500” з шестирядною приставкою ППК-4, а також комбайнами з 6 та 8-рядними адаптерами.

Висновки. Отже, для правильного вирощування кукурудзи на зерно потрібно дотримуватися агротехнічних вимог та враховувати особливості її вирощування.

Список літератури

1. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
2. Павліський В.М., Нагірний Ю.П., Мельник І.І. Проектування технологічних систем рослинництва. Тернопіль: Збруч, 2003. 262 с.
3. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія /Л.М. Тіщенко, С.І. Корнієнко, В.А. Дубровін та ін.: за ред. Л.М. Тіщенка. Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ МУЗЕІВ ПАМ'ЯТІ ХХ–ХХІ СТОЛІТТЯ: ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРІВ КОЛЕКТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ

Москва Панас Андрійович,

Студент магістр
Національний університет “Львівська політехніка”

Борис Андрій Михайлович

К. арх., старший викладач кафедри архітектурного проектування
Національний університет “Львівська політехніка”

Анотація: стаття присвячена порівняльному аналізу архітектурних принципів, застосованих у музеях пам'яті ХХ–ХХІ століть, зокрема National September 11 Memorial & Museum (США), Jewish Museum Berlin (Німеччина), Yad Vashem (Ізраїль), POLIN Museum of the History of Polish Jews (Польща) та Національного музею Голодомору-геноциду (Україна). У дослідженні систематизовано методи формування простору пам'яті, виявлено спільні елементи та відмінності, зумовлені культурним контекстом, національними наративами та політикою пам'яті. Стаття показує, що архітектура музею пам'яті не лише візуалізує історичну подію, а й створює простір колективного переживання і осмислення. Результати дослідження можуть бути використані для розробки сучасних музейних комплексів в Україні, зокрема у контексті трагедій ХХ–ХХІ століття.

Ключові слова: музей пам'яті, архітектура пам'яті, музейні простори, меморіалізація, типологія архітектури.

Постановка проблеми: музеї та меморіали пам'яті ХХ–ХХІ століття стали важливими інституціями, що формують культурну політику та колективну пам'ять суспільств. Трагедії геноцидів, масових депортацій, терористичних атак та воєнних злочинів потребують особливих архітектурних підходів, здатних не лише демонструвати історичні факти, але й вибудовувати простір емоційного переживання, ідентифікації та моральної рефлексії. Незважаючи на помітну кількість реалізованих музеїв пам'яті, питання визначення архітектурних принципів, що формують простір меморіалізації, залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: архітектуру пам'яті активно досліджують Пітер Айзенман, Даніель Лібескінд, П'єр Нора, Ян Ассман. Важливі теоретичні рамки розроблено в працях Нори та Ассмана, які трактують пам'ять як багатовимірний культурний конструкт. Окремі музеї — такі як Jewish Museum Berlin, Yad Vashem чи 9/11 Memorial — докладно аналізуються в наукових статтях. Проте цілісні порівняльні дослідження різних культурних моделей меморіальної архітектури зустрічаються рідко, що зумовлює необхідність комплексного аналізу.

Мета статті: визначити спільні та відмінні риси у формуванні архітектури музеїв пам'яті, проаналізувавши світові приклади.

Виклад основного матеріалу

1. Описове дослідження аналогів

1.1. National September 11 Memorial & Museum

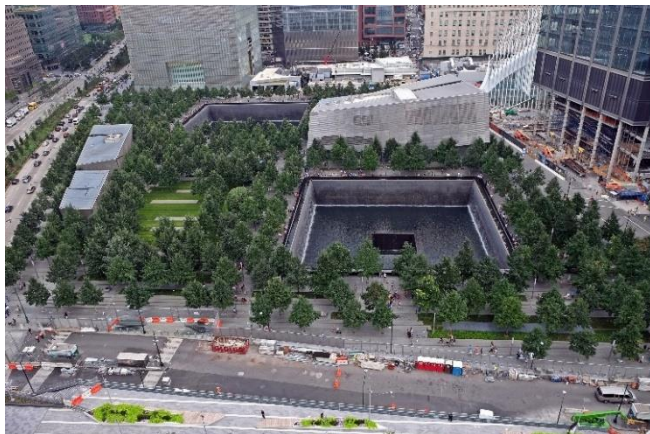


Рис.1. National 9/11 Memorial & Museum, загальний вигляд з висоти пташиного польоту
[https://en.wikipedia.org/wiki/National_September_11_Memorial_%26_Museum?utm_source=chatgpt.com]

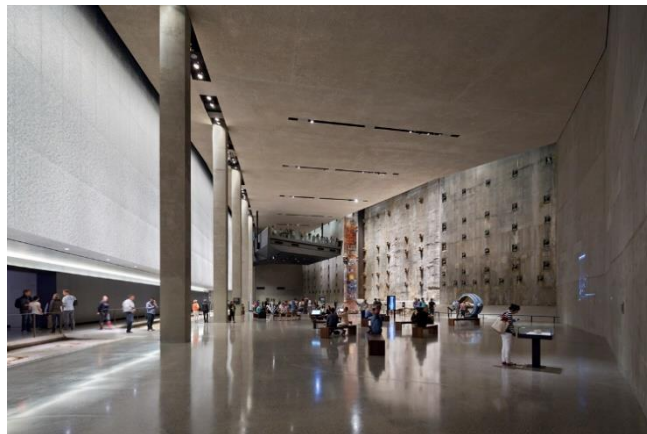


Рис.2. National 9/11 Memorial & Museum, інтер'єр музею [https://brazilian-architects.com/es/davis-brody-bond-new-york/project/national-september-11-memorial-and-museum-at-the-world-trade-center?utm_source=chatgpt.com]

National September 11 Memorial & Museum розташований на місці колишнього комплексу Всесвітнього торгового центру в Нижньому Мангеттені. Меморіал та музей утворюють єдиний ансамбль на ділянці площею близько 3,5 га, де раніше стояли дві вежі-близнюки. [<https://handelarchitects.com/project/national-september-11-memorial>]

Автори меморіалу — архітектор Майкл Арад та ландшафтний архітектор Пітер Волкер — створили проєкт *Reflecting Absence* («Відображення відсутності»), обраний у результаті міжнародного конкурсу за участі понад 5200 пропозицій із 63 країн. Концепція ґрунтується на ідеї видимої порожнечі: на місці фундаментів веж розташовані два квадратні басейни з водоспадами, заглиблені нижче рівня площі. Кожен басейн має розмір близько одного акра, вода безупинно стікає по гранітних стінах у центральний квадратний отвір, який ніколи не наповнюється до країв, символізуючи невідновність втрати.

Площа довкола оформлена як парк із понад 400 дубів, які створюють ритм затінених алей, галявин і просвітів. Таке рішення формує простір споглядання та відокремлює меморіал від шуму мегаполіса. Імена 2983 загиблих у терактах 11 вересня 2001 року та вибуху 1993 року викарбувані на бронзових парапетах навколо басейнів. Їхня послідовність визначена спеціальним алгоритмом, що

розташовує поруч імена людей, пов'язаних між собою родинними, професійними чи ситуаційними зв'язками. [https://www.911memorial.org/visit/memorial/about-memorial?utm_source=chatgpt.com]

Під меморіальною площею розміщується музей, спроектований бюро Davis Brody Bond, заглиблений приблизно на 21 метр і доступний через павільйон Snøhetta, який має дещо «зламану», деформовану форму — алюзію на зруйновані вежі. У павільйоні експонуються дві сталеві колони, демонтовані з фасаду Північної вежі й встановлені як артефакти-пам'ятники.

Внутрішній маршрут музею починається зі спуску до рівня фундаментів, де відвідувач бачить фрагмент бетонної «стіни-штабеля», яка свого часу стримувала ґрунтові води Гудзона і витримала обвалення будівель. Виставкові простори організовані навколо автентичних елементів конструкцій, деформованих пожежних машин, уламків фасадів, «Сходів тих, хто вижив» (Survivors' Staircase) та інших артефактів. [https://brazilian-architects.com/es/davis-brody-bond-new-york/project/national-september-11-memorial-and-museum-at-the-world-trade-center?utm_source=chatgpt.com]

Музей 9/11 поєднує архітектурну метафору порожнечі з максимальною опорою на автентичні залишки, створюючи «археологію пам'яті», у якій тіло відвідувача буквально рухається вздовж травматичних слідів. Два негативні простори на місці веж-близнюків символізують невідомну втрату. Підземний музей зберігає автентичні фрагменти конструкцій. Це поєднує автентичний матеріал та меморіальну драматургію, уникаючи надмірної сценографії.

1.2. Jewish Museum Berlin



Рис.3. Jewish Museum Berlin, загальний вигляд екстер'єру
[<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>]



Рис.4. Jewish Museum Berlin, інсталяцій — «Шалахет»
[<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>]

Єврейський музей у Берліні (JMB) став одним із найвпливовіших об'єктів меморіальної архітектури кінця XX – початку XXI століття. Відкритий у 2001

році, він демонструє, яким чином архітектура, символіка та експозиційні підходи здатні впливати на сприйняття історичних подій та формувати візуально-просторову мову колективної пам'яті. Музей виник на тлі процесу переосмислення історії Голокосту та єврейської присутності у Німеччині й став важливим елементом цього дискурсу.

Просторово-композиційне вирішення будівлі, натхненне перехресними «шляхами» у просторі міста (архітектор з'єднав на карті адреси відомих єврейських діячів культури, які колись жили в Берліні, що стало основою для формування ламаної лінії будівлі) та мотивом «розбитої» зірки Давида, являє собою зигзагоподібний об'єм з гострими кутами, який виразно контрастує з бароковою будівлею Kollegienhaus, але не домінує над нею за масштабом. Цей контраст між «розірваною» новою формою та історичним середовищем підсилює сприйняття музею як «рани» у тілі міста. [<https://www.jmberlin.de/en/libeskind-building#media-13052>]

Важливою деталлю є відсутність окремого зовнішнього входу до нової будівлі: відвідувач потрапляє до неї лише через Kollegienhaus, спускаючись у підземний рівень. Такий перехід символізує вхід з буденного міського простору у простір пам'яті. [<https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind/>]

Планувальна структура організована у вигляді трьох «осей»:

1. Вісь безперервності веде до основної експозиції, де показано історію євреїв Німеччини в довготривалій перспективі;
2. Вісь вигнання закінчується «Садом вигнання» — відкритим простором із 49 похилими бетонними стелами, засадженими деревами, де руйнується відчуття рівноваги;
3. Вісь Голокосту приводить до «Вежі Голокосту» — замкнутого бетонного об'єму із мінімальною кількістю природного світла, що створює досвід ізоляції й безвиході. [<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>]

Фасади будівлі облицьовані цинковими листами, які з часом тьмяніють, нагадуючи про «старіння» та нашарування історії. Нерегулярні вузькі прорізи вікон зчитуються як розрізи або шрами. Внутрішні простори побудовані на контрасті між білими стінами, грубими бетонними поверхнями, вузькими світловими щілинами та тупиковими коридорами. Серед найвідоміших інсталяцій — «Шалахет» («Опале листя») Менаше Кадішмана: підлога, вкрита десятками тисяч металевих дисків у формі облич, по яких відвідувачі змушені йти, породжує потужний акустичний і тілесний досвід.

Рішення застосовані Лібескіндом стали іконічними прикладами в сфері архітектури пам'яті. Ламані лінії, візуальні пустоти «voids», підземні переходи, темрява та звукова порожнеча створюють простір емоційної нестабільності. Архітектура тут сама є наративом, а не контейнером експозиції.

1.3. Yad Vashem Holocaust History Museum



Рис.5. Yad Vashem, загальний вигляд з висоти пташиного лету
[https://www.safdiearchitects.com/projects/yad-vashem-holocaust-history-museum?utm_source=chatgpt.com]

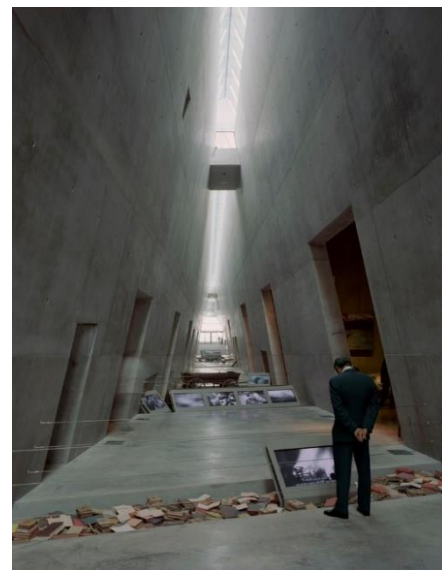


Рис.6. Yad Vashem, інтер'єр музею
[https://www.archdaily.com/179679/yad-vashem-holocaust-museum-safdie-architects?utm_source=chatgpt.com]

Комплекс Яд ва-Шем у Єрусалимі є центральним інститутом пам'яті про Голокост в Ізраїлі. Новий Музей історії Голокосту, відкритий у 2005 році, спроектований архітектором Моше Сафді, став ключовим прикладом інтеграції архітектури та ландшафту у формування наративу пам'яті.

Основою проекту є трикутна призмоподібна бетонна галерея завдовжки близько 180 м, яка «встромлюється» в схил гори Герця та прорізає його від південного до північного боку. Значна частина об'єму заглиблена в ґрунт і прихована ландшафтом, через що будівля сприймається як «шрам» у горі — просторове втілення історичної травми. Вісім основних галерей музею розташовані з обох боків головної осі-призми, утворюючи послідовність «відгалужень» історичного наративу. [https://www.safdiearchitects.com/projects/yad-vashem-holocaust-history-museum?utm_source=chatgpt.com]

Маршрут відвідувача розгортається як лінійна хронологічна історія: від передвоєнного єврейського життя в Європі — через дискримінацію, гетто, масові вбивства, табори смерті — до визволення та повоєнного відновлення. Простір освітлюється переважно верхнім природним світлом, яке потрапляє через протяжну світлову щілину уздовж вершини призми.

Ключовим ядром комплексу є Зала імен (Hall of Names) — простір із конічною стелею, де зібрано мільйони імен жертв у вигляді карток свідчень. Це кульмінаційний пункт інституційної роботи з пам'яттю, де архітектура підкреслює ідею перетворення статистики на персональні історії. Додаткові павільйони (галерея мистецтва, синагога, навчальний центр) вбудовані у схил, формуючи ієрархію «сакральних» та освітніх просторів. [https://www.archdaily.com/179679/yad-vashem-holocaust-museum-safdie-architects?utm_source=chatgpt.com]

Архітектурна мова музею поєднує жорстку геометрію бетонного клину з м'якістю ландшафтних панорам, які відкриваються у фіналі маршруту на Єрусалим і долину. Цей перехід від замкнутої, темної тріщини до відкритого краєвиду інтерпретується як метафора руху від відчаю до життя, інтегруючи простір пам'яті в сучасний ландшафт міста.

1.4. POLIN Museum of the History of Polish Jews



Рис.7. POLIN, загальний вигляд з висоти
пташиного польоту

[https://lma.fi/projects/museum-of-the-history-of-polish-jews?utm_source=chatgpt.com]

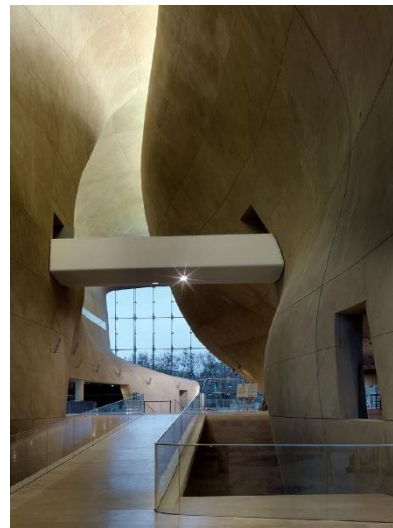


Рис.8. POLIN, інтер'єр головної
зали музею

[https://divisare.com/projects/254875-lahdelma-mahlamaki-museum-of-the-history-of-the-polish-jews?utm_source=chatgpt.com]

POLIN Museum of the History of Polish Jews розташований у центрі колишнього Варшавського гетто, навпроти пам'ятника героям повстання у гетто. Така містобудівна позиція створює напружений діалог між меморіалом героїзму та музеєм багатовікового співжиття польської та єврейської спільнот.

Будівля, спроектована Рейнером Махламäкі (Lahdelma & Mahlamäki Architects), має простий, майже абстрактний зовнішній об'єм, вкритий скляними панелями з напівпрозорим шаром, на якому зображено слово «Polin» латинською та єврейською графікою. Зовнішня стриманість контрастує з динамічним внутрішнім атріумом, який є головним архітектурним акцентом.

Вхідний хол являє собою високу, хвилясту порожнину, сформовану двома криволінійними стінами, що ніби розходяться, утворюючи «ущелину». Цей простір трактують як метафору розлому у тисячолітній історії польських євреїв — зокрема травматичного переривання внаслідок Голокосту. Одночасно форма ущелини відсилає до біблійного мотиву переходу через Червоне море — образу переходу, виживання, надії. [https://lma.fi/projects/museum-of-the-history-of-polish-jews?utm_source=chatgpt.com]

Основна експозиція побудована лінійно, з восьми галерей, та подає історію польського єврейства від середньовіччя до сучасності, підкреслюючи не лише трагедію, а й багатовіковий культурний внесок. Полін поєднує класичні музейні експонати з інтерактивними медіа, цифровими реконструкціями інтер'єрів синагог, мультимедійними панорамами. Будівля функціонує також як культурно-освітній центр — із конференц-залами, бібліотекою, просторами для тимчасових виставок. [https://divisare.com/projects/254875-lahdelma-mahlamaki-museum-of-the-history-of-the-polish-jews?utm_source=chatgpt.com]

POLIN будує наратив не лише довкола Голокосту, а навколо тисячолітньої історії польсько-єврейських відносин. Хвилястий атріум формує метафору розлому та водночас відновлення.

1.5. National Museum of the Holodomor-Genocide



Рис.9. Національного музею Голодомору-геноциду, візуалізація проекту
[https://worldarchitecture.org/architecture-news/epvcz/nizio_design_international_unveils_design_for_the_largest_museum_project_in_ukraine.html]

Національний музей Голодомору-геноциду розташований на Печерських схилах у Києві, поруч із Києво-Печерською лаврою. Комплекс формувався поетапно: перша черга — меморіальна частина із монументом «Свічка пам'яті» та прилеглою територією — була відкрита 2008 року; друга черга — підземна музейна будівля — перебуває в стадії реалізації.

Меморіальна частина включає алею пам'яті, у центрі алеї розташовано коло з 24 жорен — «Жорна долі», що символізують як джерело хліба, так і ритм доби та безперервне «перемелювання» людських життів. Далі простір веде до 30-метрового монументу «Свічка пам'яті», оформленого як стрункий білий об'єм, декорований візерунком із хрестоподібних прорізів, котрі вночі світяться, створюючи образ світляної колони душ.

Архітектурний проєкт другої черги музею розроблено київським бюро Project Systems Ltd у співпраці з варшавською студією Nizio Design International.

Центральна ідея — «вплетення» будівлі в рельєф схилу Дніпра, щоб музей ніби виростав із ґрунту, залишаючись частково невидимим з головних оглядових точок. Об'єм музею занурюється у схил і організований вздовж осі, що поєднує його зі «Свічкою пам'яті»: таким чином, підземний простір експозиції пов'язаний із вертикальним знаком пам'яті в міському силуеті. [https://worldarchitecture.org/architecture-news/epvcz/nizio_design_international_unveils_design_for_the_largest_museum_project_in_ukraine.html]

Проект передбачає послідовність експозиційних залів, які працюють з образами голоду, «спустошеного» села, документальної правди та замовчування. Важливу роль відіграють світлові сценарії: обмежене природне світло, що проникає крізь вузькі прорізи, контрастує з темними залами, де експозиція базується на архівних матеріалах і мультимедіа. Заплановано також освітній та дослідницький блоки, що мають забезпечити функціонування музею як центру історичної пам'яті й наукової роботи. [<https://holodomor-museum-fund.org/pro-proekt/arhitekturnyj-proekt-muzeju-golodomoru/>]

Національний музей Голодомору-геноциду поєднує символічно насичений меморіальний ландшафт з більш раціонально структурованою, але емоційно напруженою підземною музейною частиною. Архітектура працює з темами геноциду та похованої правди, що резонує з підходами Лібескінда і Сафді, але з українським контекстом історії.

2. Спільні принципи формування просторів колективної пам'яті

Порівняння наведених прикладів музеїв пам'яті ХХ–ХХІ століття дає змогу виокремити низку спільних архітектурних принципів, які повторюються в різних культурних контекстах. Йдеться не про формальне наслідування, а про конвергенцію підходів до роботи з травматичною історією та колективною пам'яттю.

2.1. Маршрут як основа просторової організації

У всіх розглянутих музеях маршрут відвідувача виступає головним носієм наративу історії. Як стверджував Мерло-Понті, «наше сприйняття нерозривно пов'язане з рухом». Коли відвідувачі йдуть, їхнє сприйняття історичного часу нерозривно пов'язане з їхнім тілесним рухом, а також з їхнім усвідомленням горизонтів

[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263517300444?utm_source=chatgpt.com#bib17]. Цей підхід вдало застосовують архітектори, створюючи простори, які задають різні модуси переживання історії: тривалість, розрив, знищення, приховування, нашарування. Маршрут стає не просто функціональним елементом, а структурою пам'яті, яка задає послідовність емоційних станів.

2.2. Матеріальність, світло та простір як носії емоцій

Матеріали (бетон, сталь, цинк, скло), світлові сценарії та просторова організація (замкнені, незручні простори або навпаки вільні, відкриті) в усіх музеях працюють як семантичні носії емоцій. Умисна зміна властивостей простору (освітлення, об'єм, акустика, вологість, температура чи фактура матеріалів) здатна викликати у людей вісцеральні почуття, формуючи загальне

враження про історичний період, місце та атмосферу.
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263517300444?utm_source=chatgpt.com#bib17]

2.3. Інтеграція з міським і ландшафтним контекстом

Усі п'ять музеїв демонструють, що простір пам'яті не може існувати «у вакуумі». Jewish Museum Berlin, POLIN, Музей Голодомору, Яд ва-Шем і 9/11 Memorial демонструють, що місце розташування, зв'язок із навколишньою забудовою або природним ландшафтом є частиною меморіального послання і формує додаткові «рівні читання» простору.

3. Ключові відмінності між музеями

Водночас між проаналізованими музеями існують глибокі відмінності.

3.1. Дистанція в часі та фаза меморіалізації

Yad Vashem і Jewish Museum Berlin працюють із подіями середини ХХ століття, але створені вже у відносно «пізню» фазу меморіалізації — після тривалих суспільних дискусій, зміни поколінь і формування потужної традиції Голокост-студій.

POLIN узагалі охоплює тисячолітню історію, а не лише період Катастрофи, що зумовлює багатофокусність наративу.

Музей 9/11, навпаки, створено майже без часової дистанції до події; це означає, що він одночасно є інструментом осмислення травми й її «гарячим» політичним артефактом.

Національний музей Голодомору-геноциду працює з трагедією, яка тривалий час замовчувалась і лише наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. почала інтенсивно входити в офіційний історичний канон; його архітектура відбиває і стадію «наздоганяючої» меморіалізації, і потребу в міжнародному визнанні геноциду.

3.2. Ступінь травматичного «занурення»

Jewish Museum Berlin, Яд ва-Шем та Музей 9/11 активніше застосовують архітектуру з ефектом дезорієнтації: похилі площини, замкнуті простори, темрява, звукові й візуальні ефекти створюють досвід, близький до тілесного потрясіння.

POLIN та Музей Голодомору, попри виразну травматичну складову, сильніше акцентують дидактичний і діалоговий аспекти: широкі експозиційні блоки, освітні програми, дослідницька діяльність, широта тем (культура, повсякдення, довготривала історія).

3.3. Різна локальна прив'язка

Важливою відмінністю між музеями пам'яті є ступінь їхньої локальної прив'язки до «первинного» місця трагедії. Частина інституцій формує пам'ять через пряму топографічну відповідність (розташування «там, де сталося»), тоді як інші працюють із віддаленою, символічно обраною локацією, що репрезентує трагедію на рівні національного або універсального наративу.

До першої групи належать кейси з максимальною «автентичною» прив'язкою. National September 11 Memorial & Museum розміщений безпосередньо на території Ground Zero, POLIN також функціонує в критично навантаженому контексті — на території

колишнього Варшавського гетто (Муранув). Jewish Museum Berlin хоча й не стоїть на «одній точці трагедії», але має пряму урбаністичну прив'язку до історичної тканини Берліна.

До другої групи належать музеї з віддаленою прив'язкою, коли пам'ять конструюється не на місці події, а в символічно обраному просторі національної репрезентації. Yad Vashem розташований на горі Герцля в Єрусалимі — це не місце злочину Голокосту, а «місце збирання пам'яті», де ландшафт і архітектура формують державний і глобальний меморіальний центр.

Проміжну позицію займає Національний музей Голодомору-геноциду: він не прив'язаний до конкретного «епіцентру» голоду, проте розміщений у столиці на символічно потужній висотній локації (Печерські схили) поруч із сакральними й державотворчими домінантами; це перетворює його на національний «вузол пам'яті», а не локальний меморіал одного місця.

Висновки:

Порівняльний аналіз архітектури п'яти музеїв пам'яті XX–XXI століття дає змогу зробити типологічні узагальнення.

По-перше, архітектура сучасних музеїв пам'яті виступає повноцінним медіумом колективної пам'яті, а не нейтральною «оболонкою» для експозиції. Спільні принципи — драматургія маршруту, використання просторової порожнечі, робота зі світлом та матеріалами, інтеграція з ландшафтом — формують цілісний досвід відвідувача, в якому тіло, емоції та інтелект задіяні одночасно.

По-друге, виявлено суттєві відмінності в політичній та культурній рамці пам'яті. Jewish Museum Berlin, Яд ва-Шем, POLIN, Музей 9/11 та Національний музей Голодомору-геноциду по-різному позиціонують свої наративи — між визнанням, покайнням, націєтворенням, мобілізацією, переосмисленням травми. Архітектура в кожному випадку конденсує ці відмінності у вигляді просторових рішень — від радикальної деконструкції до стриманої інтеграції в сформоване середовище.

По-третє, аналіз показує, що баланс між травматичним зануренням і дидактичною функцією є ключовим викликом для сучасних музеїв пам'яті. Надмірний акцент на афекті може перетворити музей на «театр жаху», тоді як надто раціоналізована експозиція ризикує знецінити емоційний вимір трагедії.

У контексті України отримані результати мають практичне значення для проєктування нових меморіальних інституцій, зокрема музеїв депортацій, воєнних злочинів, політичних репресій. Вони вказують на необхідність:

- мислити архітектуру як сукупність просторових наративів, а не тільки як «будівлю з експозицією»;
- враховувати етичні аспекти репрезентації травми;
- інтегрувати музеї в ширший міський та ландшафтний контекст, щоб зробити пам'ять видимою й водночас вписаною в повсякденне життя.

References:

1. Archdaily. Flashback: Yad Vashem Holocaust Museum / Safdie Architects. Available at: https://www.archdaily.com/179679/yad-vashem-holocaust-museum-safdie-architects?utm_source=chatgpt.com
2. Architects Lahdelma & Mahlamäki. POLIN, Museum of the History of Polish Jews Available at: https://lma.fi/projects/museum-of-the-history-of-polish-jews?utm_source=chatgpt.com
3. Assmann, J. (2011). *Cultural Memory and Early Civilization*. Available at: https://www.academia.edu/38303747/Assmann_Jan_Cultural_Memory_and_Early_Civilization
4. Daniel Libeskind (2000). The space of encounter. Available at: <https://archive.org/details/daniellibeskind0000libe/mode/2up>
5. Divisare Journal. Lahdelma & Mahlamäki Museum of the History of the Polish Jews Available at: https://divisare.com/projects/254875-lahdelma-mahlamaki-museum-of-the-history-of-the-polish-jews?utm_source=chatgpt.com
6. Fangqing Lu, (2017). Museum architecture as spatial storytelling of historical time: Manifesting a primary example of Jewish space in Yad Vashem Holocaust History Museum Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263517300444?utm_source=chatgpt.com#bib17
7. Handel Architects, (1993). National September 11 Memorial Available at: <https://handelarchitects.com/project/national-september-11-memorial>
8. Jewish Museum Berlin. The Libeskind Building Available at: <https://www.jmberlin.de/en/libeskind-building#media-13052>
9. Safdie Architects, LLC. Yad Vashem Holocaust History Museum Available at: https://www.safdiearchitects.com/projects/yad-vashem-holocaust-history-museum?utm_source=chatgpt.com
10. Studio Libeskind. Jewish Museum Berlin Available at: <https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
11. Wikipedia. National September 11 Memorial & Museum Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/National_September_11_Memorial_%26_Museum?utm_source=chatgpt.com
12. World-Architects. National September 11 Memorial & Museum at the World Trade Center Available at: https://brazilian-architects.com/es/davis-brody-bond-new-york/project/national-september-11-memorial-and-museum-at-the-world-trade-center?utm_source=chatgpt.com
13. World Architecture Community Awards. Nizio Design International unveils design for the largest museum project in Ukraine Available at: https://worldarchitecture.org/architecture-news/epvcz/nizio_design_international_unveils_design_for_the_largest_museum_project_in_ukraine.html
14. Young, James Edward, (1993). The texture of memory : Holocaust memorials and meaning Available at: <https://archive.org/details/textureofmemoryh0000youn/mode/2up>

15. Charitable Organisation “International Charitable Foundation of the Holodomor Museum”. THE FUTURE MUSEUM Available at: <https://holodomor-museum-fund.org/pro-proekt/arhitekturnyj-proekt-muzeyu-golodomoru/>

ПРОБЛЕМА СИМВОЛІКО-СЕМІОТИЧНОЇ ЗМІСТОВНОСТІ В СПРАВІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПАМ'ЯТОК МИНУЛОГО

Сєдак Олександр,

кандидат архітектури, професор кафедри містобудування,
Київський національний університет будівництва і архітектури

Гордієнко Ольга,

дипломований архітектор, магістр ландшафтного дизайну,
асистент кафедри дизайну
Київський національний університет будівництва і архітектури

АКТУАЛЬНІСТЬ розглядуваного питання в активізації містобудівних процесів, що відбуваються останнім часом, й загрозою від них існуючої архітектурно-містобудівної спадщини. Як відомо, культура без свого коріння не може існувати в майбутньому, і тому збереження існуючих пам'яток минулого є одним з найактуальніших завдань сьогодення. Продовження їхнього життя засобами наукової консервації, реставрації, музеєфікації чи виставкового експонування сприяють концентруванню витворів світової і національної культури, їх глибшому осмисленню. Ретельно збережені перлини матеріальної культури минулого продовжують жити у свідомості та сприйнятті світу все нових і нових поколінь, сприяючи вихованню їх в дусі національної гідності і любові до своєї землі. Це стосується реально існуючих пам'яток археології, літератури, мистецтва, архітектури, кожна з яких досліджується й життя яких продовжується завдяки певним методам збереження, як правило, зорієнтованим на утворення нерозривного ланцюга взаємозв'язку між минулим і сьогоденням. Завдяки цьому до нас повертаються безцінні витвори предків, пам'ять про яких зберігається чи відновлюється після періоду незаслуженого забуття або невідомості.

МЕТА СТАТТІ: визначити ступінь впливу символіко-семіотичної змістовності пам'яток минулого, ролі архітектурних символів та «генія місця» в справі сучасного їх збереження та можливого відновлення на майбутнє.

ПРОБЛЕМА. Але при цьому виникає питання: як бути з надбанням, що історично втрачене, але має велику значущість як важливе зв'язуюча ланка в розвитку культури? Існуюча історико-охоронна практика довела життєвість методів відновлення-макетування втрачених святинь за описами, кресленнями, фотографіями чи художніми зображеннями. Ця методика особливо стосується пам'яток-символів відродження національного духу: прапорів, зброї, символів влади, тощо. Зруйновані під час II Світової війни й відроджені в первісному стані споруди центрів міст Варшави й Кракова у Польщі, знесені в 1930-ті роки та відбудовані київські Михайлівський і Успенський собори; здійснене наукове відродження церкви Богородиці Пирогощі на Подолі у Києві, тощо. Нині нерідко

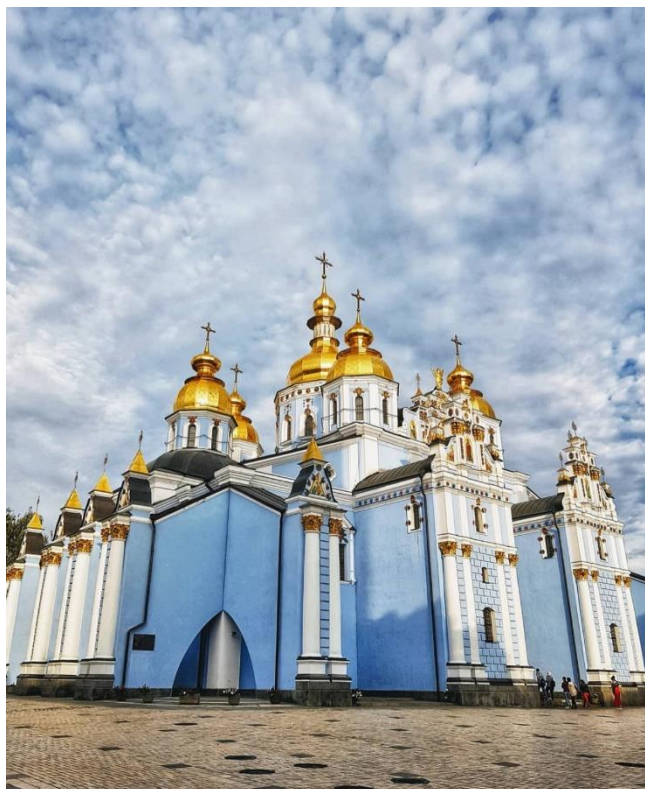
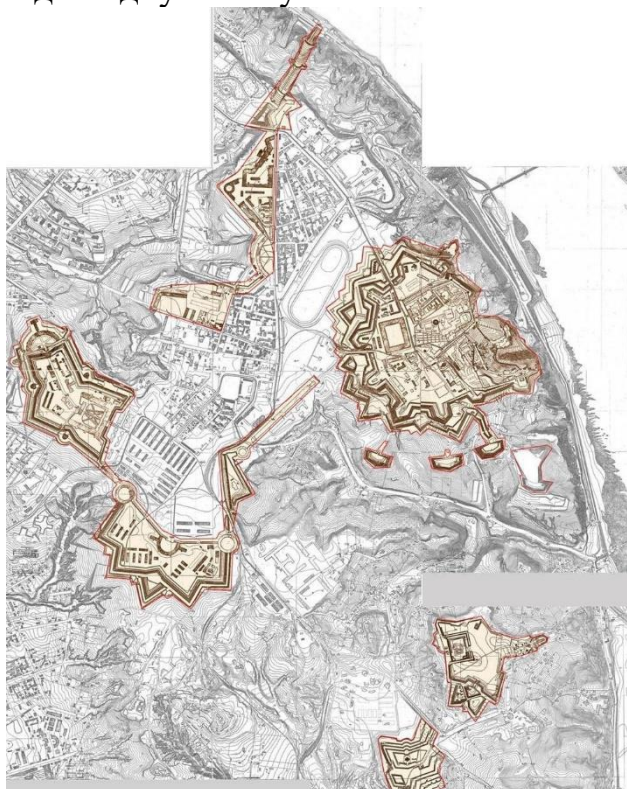
відновлюються цінні в культурному аспекті будівлі, що мають обміри чи фотофіксацію, але загинули в зв'язку з відомими історичними подіями і певними містобудівними перетвореннями.

Відновити, зімітувавши в реальному масштабі утрачені споруди на їх історичному місці чи в історичному оточенні (за умови незайнятості першого та збереженості другого), не становить технічних труднощів – якщо лише не брати до уваги фінансовий бік справи. Складнішим є відновлення пам'ятки, коли відсутні документальні джерела, які засвідчували б автентичність вигляду пам'ятки, та немає місця для її відбудови. В такому разі протягом кількох поколінь може повністю стертися пам'ять про той чи інший об'єкт (за винятком суто професійних джерел чи популяризаторських газетних згадок майбутніх краєзнавців), може статися розрив духовного зв'язку з минулим. Видається доречно буде згадати тут про семантичну сутність поняття "пам'ятка", яке містить уявлення, образи, характерні типи простору та художні риси, властиві певній епосі.

ВИКЛАД МАТЕРІАЛУ. Опосередкований вплив на свідомість сучасника можливий при використанні в новій будові історичних форм та архітектурних деталей споруди, що існувала на цьому місці, фрагментів чи деталей її фасаду або характерних особливостей інтер'єру, означених в новітній структурі, з матеріалізованою прив'язкою до певної історичної доби шляхом застосування відповідних елементів благоустрою та врахування простору, відповідного духу та естетичним ідеалам часу, розкриття чи макетування в реальному масштабі фундаментів визначної пам'ятки, означених в новому середовищі. Такі приклади є в історико-охоронній практиці нашої країни та зарубіжжя. Найбільш розповсюдженим є своєрідне означення утрат засобами благоустрою та озеленення, театралізованого декорування фрагмента середовища, що здебільшого вихолощує саму ідею охорони архітектурної спадщини. Тому проблема семіотичної змістовності та означеності пам'яток архітектури в сучасній історико-охоронній діяльності є найважливішою та найактуальнішою і лежить у площині комплексної проблеми відродження національних святинь. Запропонований в статті матеріал містить принципово новий підхід до методів відродження національних святинь на майбутнє, який полягає в послідовному відновленні пам'яті про нього у вигляді поновлення складної семіотичної системи знаків-символів минулого, спроможних не лише увійти в сучасне міське середовище, але й стати своєрідними кристалізуючими елементами його структури.

Практика збереження національної спадщини в Україні - досить давня і одночасно молода. Давня, бо її необхідність була визначена нашими предками ще в сиву давнину, коли після військових руйнувань, пожеж, природних стихій наш народ з завидним терпінням відновлював свої храми і найвидатніші споруди, що містили в собі його історію, являли собою красу і велич національної культури. А коли руйнування пам'ятки було надто великим, то, слідуючи законам пам'яті, зберігаючи її для своїх нащадків, наші предки, як правило, зводили нову будівлю - ще красивішу й більшу й надавали їй ім'я її

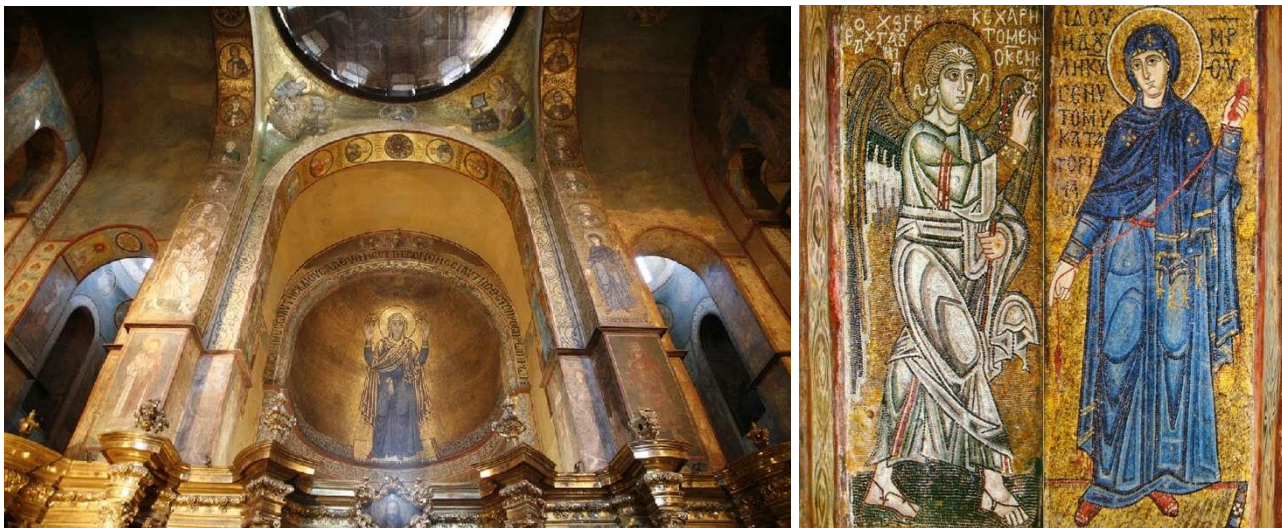
попередниці. Споруда чи будівля, що повністю фізично втрачена, відроджувалася немов чарівна птиця Фенікс, на очах одного покоління, котре якщо не бачило, то пам'ятало про втрату з переказів своїх предків та легенд. Ще триста років тому проблема відродження національних святинь стала справою життя Петра Могили, який, неначе упереджуючи сьогодення, утверджував пріоритети православ'я на протипагу жорсткій на той час експансії католицизму, відновлював, ремонтував, добудовував зруйновані національні святині: й саме йому ми маємо бути вдячні за збережені Софію Київську, за церкву Спаса-на-Берестові, десятки інших пам'яток - часток великої народної Пам'яті. Молодою ж ця справа вважається, тому що її сучасний досвід накопичений строком незалежності Української Держави, що має не лише тисячолітню історію, а й відповідну своєму вікові пам'ять.



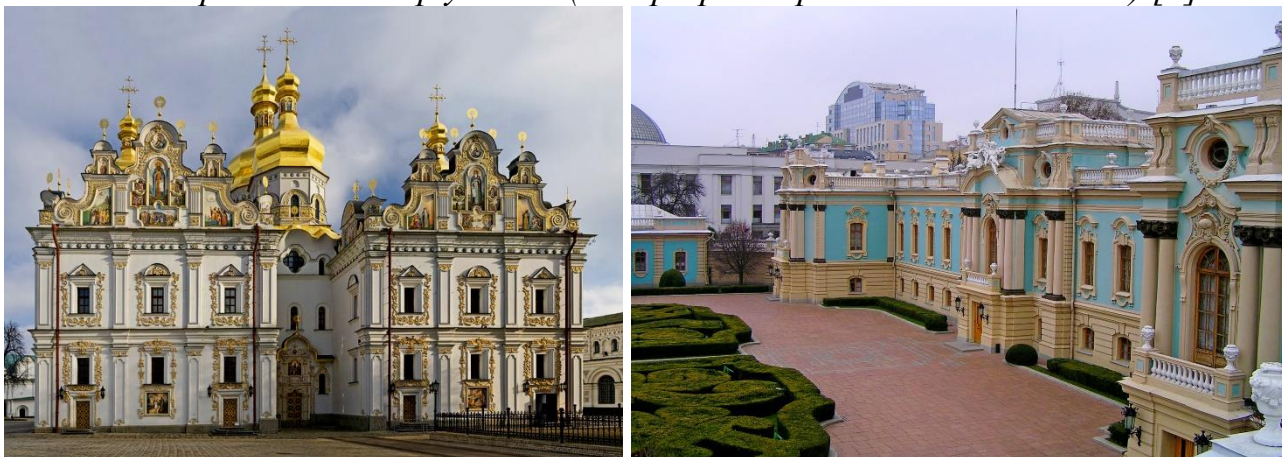
Старокиївська фортеця - забутий гігант фортифікації сер.XVII-кін.XVIII ст. (ліворуч)[1]; відроджена споруда Михайлівського Золотоверхого собору (праворуч)[2]

Пам'ять називають душею людини і народу, дію якого він належить. Без пам'яті народ схожий на людину, що витратила розум: є лише сьогодення, без дня вчорашнього і завтрашнього. Пам'ять можна порівняти з корінням дерева, що живить його і наповнює силою, дозволяє укріпитися в своїй значущості і невідворотності вічної зміни все нових й нових поколінь. І як же зневажливо звучать словосполучення: "молодий народ", "молода історія" - начеб-то і не було у нього минулого й претендувати він може лише на день сьогоднішній! Саме так і живемо досі, відірвані від своїх корінь й закріплені офіційною західною наукою в раз і назавжди прийнятих 1500-річних рамках Давньої Русі. Начебто не було Держави міст Гардарики та містобудівного досвіду, набутого століттями в процесі спорудження величезних поселень у межиріччі Дніпра й Дунаю -

Трипільської культури. Начебто й не було народу та його історії до V-VI століть, і утворилася Гардарика без якихось попередніх традицій, без мистецького та будівного досвіду. Завдяки археологові В.Хвойці ми починаємо все-таки повноцінно усвідомлювати велич шляху, який пройшов наш народ. І в цьому нам, сучасникам, допомагають матеріальні свідчення цього шляху - поселення малі й великі, а також окремі рухомі та нерухомі пам'ятки історії і культури.



Софійський собор у Києві (інтер'єр з «Орантою» та мозаїки) [2]



Відроджена споруда Успенського собору Києво-Печерської Лаври (ліворуч) й відреставрований Маріїнський палац арх. Б.Растреллі (праворуч) [2]

Ця сентенція невинна: бо через неї є бажання донести головну думку, що пам'ятник - це не купа давнього каміння чи доведений до абсолюту об'єкт музеїфікації та експонування. Оскільки термін "пам'ятка" походить від слова "пам'ять", він означає не тільки матеріальні реалії, але насамперед містить духовність. Пам'яткоохоронний і відновлювальний бум, який набрав оберти останнім часом, є істотною реакцією на довгий період руйнувань історичних та культурних пам'яток. Але при цьому виникла небезпечна тенденція на клонування фальшивок, які пізніше оголошуються пам'ятками архітектури. І ця тенденція розвивається по висхідній. Добре, коли відродження історичної споруди відбувається згідно з документальними відомостями про її первинний вигляд та на науковій основі. Таким можна вважати регенерацію Успенського собору Києво-Печерської Лаври. Гірше, коли до відновлення підходять як до

суто будівельного процесу - з'являється "новороб" без душі, створюється "пам'ятка", подібна до відомого фантома-Франкенштейна. "Новоробом" може стати споруда Десятинної церкви в Києві, яку намагаються відновити в "первісному" вигляді гіпотетичної реконструкції давньоруського періоду. Таким муляжем стала будівля Золотих воріт, повністю увібравши в собі й приховавши залишки історичної легенди. Та й створювалась вона лише як захисний "павільйон" над стародавніми руїнами. Незадовго до їх "відтворення" у професійній пресі згадувалися вони разом з Колізеєм у Римі, афінським Парфеноном - в контексті того, що ні в кого не з'являлась думка про відбудову згаданих величних пам'яток минулого. Однак стосовно Золотих воріт решта-решт з'явилась! А зімітована новітня форма, відображуючи лише амбіції нового часу, сумнівний смак впливових сучасників, так і не стала історичною пам'яткою.

Людина поза своїм звичним оточенням швидко згасає. Так і пам'ятка, опинившись в оточенні стороннього середовища, стає мертвим об'єктом музеєфікації. Тому слід особливо уважно ставитися до споруд, що відроджуються. Безумовно добре, що нові кафедральні собори Києва знайшли своє друге життя у збереженому історичному середовищі, зайнявши своє законне місце. Вже сьогодні вони прийняті як органічні складові історико-архітектурних ансамблів. Складніше з пам'ятками, відродженими в новому середовищі, де чужість оточення трансформує саме поняття "пам'ятка", так би мовити перетворює новостворений "пам'ятковий" об'єкт - у "новороб". У таких випадках пам'ять змушена зраджувати своїй високій меті - не зберігати, а втрачати для нащадків дату створення істинної пам'ятки, щоб адаптувати уявну культурну цінність споруди в свідомості сучасників.

Раніше пам'ятки руйнували - бездумно, активно, звітуючи реляціями про знищене. То був час, коли пам'яток не любили і пам'ять про них заважала "рухатись вперед до світлого майбутнього", без оглядування назад, заважала будувати "променеве завтра", тобто являлась своєрідним тягарем, якого необхідно було позбутися. Позбуваючись минулого, той час бездумно підрубав своє коріння й завдав великої шкоди духовності. Сьогодні спостерігається зовсім інша тенденція: пам'ятки стали цінувати, охороняти, відновлювати. Але під виглядом вшанування минулого нерідко створюються підробки під старовину за невисоким смаком і нерозумінням суті справи, нав'язуються містам із тисячолітньою історією сумнівні смаки і мірила. Така діяльність за часів нової епохи мало відрізняється від попередніх руйнівників старовини. І перші, і другі, впевнені в своїй правоті, не залишають нащадкам ані минулого, ані пам'яті про нього. Ймовірно, незабаром Києву, як і багатьом іншим містам, виявиться необхідним створення музеїв-резерватів старовинної архітектури, куди будуть звозитись та зберігатись у первісному стані, а не в муляжах-"новоробах" мистецькі пам'ятки, що вцілили від відповідної "пам'яткоохоронної" активної діяльності. Але найскладніше, зрозуміло, знайти правильне вирішення щодо втрачених пам'яток, оскільки відтворення їх становить неабияку проблему. Такими є, наприклад, Микільський Військовий

собор на Печерську, Миколо-Пустинний поблизу Арсенальної площі, церква Миколи Доброго, на місці якого розташований ліцей "Поділ" у Києві. Колишнє місце їх розташування заповнене сучасними будівлями. Можливо, установка макетів чи доповнення забудови знаками-символами, що нагадували б про ці стародавні споруди, допоможе означити і зберегти про них пам'ять. Усі роботи повинні проводитися згідно з комплексною програмою відродження не тільки матеріальних свідків історії, а й пам'яті про них через семантику їх образу.



Великий Микільський Військовий собор на Печерську (арх.Іосип Старцев, зруйнований в 1930-ті роки (ліворуч) [3]; римо-католицький собор Святого Миколая в Києві, 1899-1909 рр., арх. В.Городецький – реставрується (праворуч)

Феномен пам'ятки полягає в її спроможності "говорити" з глядачем, розповідати про певні події та осіб, з ними пов'язаними. Тобто пам'ятка, і зокрема пам'ятка архітектури, володіє своєю мовою, а її змістовність обумовлена ступенем інформативності, закладеної в її основу - художньої та матеріальної цінності, давності й важливості історичних подій, з нею пов'язаних, обізнаності в них та їх шанування народом, на території якої вона знаходиться, тощо. Одже, слід говорити про мовність пам'ятки, її семіотичну основу, здатну передавати властивості знаків та знакових систем у мові архітектурних форм та конструкцій, що знаходить своє відбиття в сучасній теорії архітектурної лінгвістики. Але на відміну від лінгвістики семіотика досліджує не конкретні знаки певних знакових систем, а поняття знака або знакової системи взагалі, типи і види знаків. Фундатор семіотики Ч.Пірс дав таке визначення знаку: "Під знаком я розумію всіляку річ, яка несе певну інформацію про якийсь об'єкт" [4]. Розділом семіотики, що досліджує знакові системи як засоби вираження змісту, означення, правила інтерпретації знаків та упорядкованих з них висловів, є семантика.

Пам'ятка є концентрованим відбиттям частки культури народу чи нації й має семантичні основи. Культура, в свою чергу, належить до найскладніших та узагальнюючих понять людства, дослідженню якого присвячено незчисленна кількість досліджень. Але для логічного, дедуктивного осмислення сутності культури зроблено значно менше. У вирішенні цієї складної проблеми певну роль може відіграти принциповий підхід до культури як явища, що має семіотичні ознаки, розгляд об'єкту культури як системи знаків і символів. За словами сучасного філософа Ю.Лотмана, культура є знаковою системою, певним чином зорганізованою. З метою пояснення сказаного вважаємо за доцільне розкрити це положення на прикладах пам'яток столиці, де ситуація значно краща, аніж на периферії.

Кожен з районів Києва пишається своїми старожитностями, особливо тими, що пов'язані з церковними святинами. Печерськ здавна був релігійним центром не лише Києва, а й усієї Давньої Русі, а пізніше й Росії. Ще здалека, від так званої Микільської Слобідки, що на лівому березі Дніпра, вдивлялися паломники у мальовничі печерські схили із золотими розсипами бань лаврських храмів і церков. А зустрічав мандрівників, які стікалися до Лаври, підіймались угору Микільським узвозом з Микільською капличкою та церквою на ім'я св. Миколая, що на Аскольдовій Могилі, де був похований князь Аскольд - один з перших київських князів, котрий прийняв християнство під духовним ім'ям Миколи, цілий комплекс храмів Микільсько-Пустельного монастиря. Останній складався із споруд Микільського Військового кафедрального собору, так званого "Великого Миколи" з дзвіницею та трапезною і Микільського чоловічого монастиря - "Малого Миколи", який розташовувався вздовж Микільської вулиці (сучасної - Січневого повстання).

Таким чином, крім назв храмів та церков, ім'я святителя Миколи на Печерську було присутнє також у назві вулиці, на якій розташовувались храми, та узвозі, що носить тепер назву Дніпровського. Якщо просторово простежити за повторюванням у топоніміці міста імені святителя Миколи, можна відчуті символіко-семіотичну організацію провідних споруд найпрестижнішого району міста. Пояснюється це тим, що місто мало своїм духовним захисником Св. Миколу і закріплювало в пам'яті своїх мешканців цей образ як провідний. Нажаль, більшість із цих дивовижних споруд вже не існує. І напевно чи хто зможе на сьогодні точно вказати місця їх розташування в минулому. Та й вулиці отримали нові назви, чим було викреслено змістовність історичної пам'яті. Добре, що лишилось чимало яскравих й натхненних спогадів сучасників та детальних мистецтвознавчих описів Микільського собору. У своєму щоденнику за 1942-43 роки великий кінорежисер і драматург Олександр Довженко з великим болем згадує про руйнування пам'яток архітектури у Києві. Зокрема Микільський собор наводиться ним у мартиролозі знесених пам'яток минулого після Михайлівського монастиря, Успенського собору Києво-Печерської Лаври церкви Десятинної та Трьохсвятительської. І згадується собор. Він характеризує Микільський собор, що був збудований відомим зодчим Й.Старцевим за замовленням гетьмана І.Мазепи, як перший в Україні храм-пам'ятник військовій

доблесті - "геніальна по красі церква, рівної якій, майже ніде немає" в стилі українського бароко. Та на місці минулого його розташування у районі площі Слави було споруджено Палац піонерів та школярів (нова назва - Палац дітей та юнацтва), а на місті "мазепинської дзвінниці" - багатоповерховий готель "Салют" (автор обох споруд - архітектор Абрам Милецький). І напевно чи хто з киян нового покоління може якщо не назвати місце розташування Микільського собору, то бодай згадати про його минуле і велич. А з моменту його руйнації минуло усього 87 років - термін в три покоління! Спорудженням Палацу піонерів в 1963 році пам'ять про нього була стерта остаточно, а оточуючі його в минулому споруди також знесені, зокрема розібрано трапезну XVIII ст., яка вражала уяву сучасників і їх нащадків своєю красою. Але якби під час нового будівництва була б використана система знаків-символів, які прямо чи опосередковано нагадували б про розташування в минулому на цьому місці цієї унікальної пам'ятки, скажімо, у вигляді означення слідів фундаменту, збережених чи "змакетованих" архітектурних елементів, органічно вбудованих у нову споруду, зменшеного макету, деталей, знаку подіям, що пов'язані зі спорудою, тоді можна було б не турбуватись про появу "короткої" пам'яті у "іванів, що не пам'ятають свого рідства".

Неабияку роль в збереженні пам'яті відіграє означення події чи форми в міському чи інтер'єрному середовищі у вигляді макету споруди, меморіальної плити чи пам'ятного знака. Важливим залишається й вербальне означення пам'яті: її топоніміка - назва місцевості, урочища, вулиці, особливості середовища, наповнені такими близькими й зрозумілими здавна знаками-символами, що є найбільш вразливими. З перейменуванням вулиць, втратою декору будівель і споруд їх функціональним перепрофілюванням й так званім "реконструктивним оновленням". Саме тому найбільший результат в пам'яткоохоронній справі дає збереження історичних назв вулиць, районів, урочищ, пов'язаних з певними подіями та конкретними історичними чи легендарними особами. Хрещатик, Видубичі та інші історичні назви місць стародавнього Києва, збережені від перейменувань, відомі з відповідними своїй топоніміці історіями кожній малій київській дитині. Не випадково важливим з цій справі залишається слідування "формулі міста", визначення й збереження *genius loci* або "генію місця" - за теорією відомого норвезького архітектора, історика і теоретика архітектури, одного з найвідоміших впливових адептів науки феноменології в архітектурі XX ст. К.Норберга-Шульца (1926-2000) [5] - у відчутті місця, врахуванні безлічі умов при сучасному будівництві споруди та її сприйнятті: особливостей місцевості, наявності гарних краєвидів, пейзажів, рослинності, клімату, традицій, сусідських зв'язків тощо. Він відродив й переосмислив давню концепцію "генія локусу" у сучасній архітектурі, закликаючи створювати будинки, які б "говорили" з конкретним місцем, втілюючи його унікальний дух і атмосферу, а не просто копіюючи форми; бачив у цьому основну задачу сучасної архітектури - в творенні поетичного, притягального середовища, здатного допомогти людині жити. "Дух місця" за Норберг-Шульцем має на увазі розуміння унікальних якостей місцевості при

створенні нових проєктів і творів мистецтва, залучаючи для цього свої почуття і сенсорні форми сприйняття: дотик, смак, запах, вид і звук. Він вибудував власну феноменологічну теорію архітектури, в основі якої лежить розуміння кризи функціоналізму і спроба перебудувати її, створивши нові основи теорії сучасного зодчества. Оновлення давньоримського визначення "Genius loci", що з латини перекладається як "дух місця" і має історичні аспекти в міфологічному контексті, отримало у Норберг-Шульца особливе тлумачення. Це поняття стосується унікальної атмосфери, характеру й сутності конкретного місця, розуміється як духи чи магічні сили, що характерні для певних означених територій, архітектурних та містобудівних об'єктів, містить багатокomпонентний образ, що може бути визначений, збережений й розвинутий в сучасних і перспективних проєктних розробках і дослідях. В містобудуванні, архітектурі, ландшафтному дизайні, мистецтві і літературі *genius loci* має означення розуміння й уваги до унікальних якостей місцевості при розробці нових проєктів чи створенні об'єктів мистецтва. Архітектурні символи виступають як матеріалізовані носії історичної пам'яті, технологічного розвитку та культурного коду певного міста, вони формують впізнаваний образ території, визначають спосіб її сприйняття користувачами, стають засобом комунікації, зв'язуючи у єдиний комплекс минуле із сучасністю. І саме тому в контексті дійсної охорони і збереження історико-культурної, архітектурно-містобудівної та садово-паркової спадщини вкрай важливим стає визначення ролі таких знаків-символів при формуванні архітектурно-містобудівного образу не лише поселення в цілому, а окремої його складової - району, вулиці, площі, ділянки забудови, окремої будівлі та споруди, а також утворюваного ними простору або феномену міського середовища. Вкрай важливим є підхід архітектора-проектувальника, який має бути уважним до унікальних якостей кожного місця, щоб композиційно посилити, а не руйнувати їх, його загальна внутрішня культура та професійна освіченість. У римській міфології *Genius loci* асоціюється з духом, що охороняє місце, а в сучасному розумінні часто зв'язується з архітектурою або духом як відчуттям місця.

За словами відомого теоретика архітектури Олександра Гербертовича Раппапорта (1945-2025) "...руйнування будинку - чи ледве не більш значима подія, аніж вбивство чи похорон людини. І поховання будинку повинне бути прирівнене до поховання людини. Але руйнування будинку - добре воно чи ні, подобається нам чи ні - внесене в закон про охорону. Руйнування будинку - сакральний акт, акт похорону часу і життя. Саме в цьому акті великий витвір архітектури і нікому не потрібний сарай знаходять трансестетичну єдність буття на планеті. Руйнування будинку заслуговує такої ж уваги, як почесні в акті похорон чи закладці споруди, що настільки ж належить землі, як і людям - долі ЦЬОГО місця на ЦІЙ, на жаль, дуже обмеженій планеті. ...Саме в ньому знаходить свою справжню змістовність "геній місця".

...Ефект присутності, що лежить у основі феномену архітектури, виходить за межі життєвих і театралізованих вражень - він простирається за межі сцен і дій. Але саме він лежить на шляху не стільки смерті, скільки вимирання людини і культури. У нас вбивство будинків (храмів, бастилій, нью-йоркських будинків-близнюків, житлових комплексів таке інше) поступово узаконюється і не

призиває до відплати. І слідом за ритуалом поховання, ймовірно усього, варто очікувати і виникнення ритуалу поминання, що повертає архітектурі її мовний еквівалент - пам'ятник. ...Геній місця (дух місця, геній локусу - калька з латини *genius loci*) - у римській релігії дух-заступник певного конкретного місця (села, гори, окремого дерева). Вираження може бути застосовне до людини, ревнотно зберігаючому неповторну атмосферу місця, але тоді чому б не вважати генієм місця й архітектора насамперед" [6].

ВИСНОВКИ. Архітектура названа літописом історії. Справді, вона має свою мову і здатна багато чого розповісти людині. Мова архітектури подібно лінгвістиці має відповідні складові - синтаксис, морфологію тощо. Саме гіпотеза про принципову подібність різних систем людського спілкування стала відправною точкою для розповсюдження методами лінгвістики принципів кодування інформації на інші сфери діяльності. В результаті цього виникла нова галузь наукових знань - семіотика або загальна теорія знаків і мов, у тому числі й архітектурна лінгвістика. До того ж архітектура є почуттєвою наукою й її творчість побудована на логіці. За час свого існування - а це близько десяти тисяч років - архітектура створила свою особливу мову, побудовану на символах, зорієнтованих у космічні і духовні сфери, мову, що відображує також роботу конструкцій. Розмовляючи засобами мовних та символічних знаків з глядачем, архітектура здатна розкрити свою змістовність, донести в майбутнє концентрований духовний імпульс минулого. Введення останнім часом до методології архітектури принципів мовознавства зумовило зміни уявлень щодо засобів передачі змістовності мови архітектури, у якій кожний з наступних елементів ієрархії семантичної системи має більш високий рівень складності, безпосередньо залежний від попереднього. Знаки і символи здатні донести найскладніші ідеї та образи, наповнити змістовністю і життям неживу матерію архітектури. Пам'яткоохоронна діяльність спроможна підвищити свою результативність впровадженням методів архітектурної лінгвістики в свою теорію та практику. Спочатку було слово, слово визначило справу та її мету. Слово - категорія знакова й через цей знак здійснюється виявлення змістовності справи, визначаються її результати. Саме тому нашим завданням залишається збереження та органічний розвиток цих слів, знаків-символів, мову історії, щоб майбутні покоління спромоглися зрозуміти нас та наші дії й повною мірою сприяли відродженню душі народу - своєї історико-культурної спадщини.

Література:

1. Сергеева І. Київ. Від міста храмів до міста-фортеці. - URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/01/08/7319433/>
2. Скарби України. Культурна спадщина нації / Передмова А.Курков. - К: ArtHuss, 2024. - 256 с. - URL: <https://balka-book.com/ua/iskusstvo-2637/skarbiukranikulturnaspadschinanats-283551#lg=1&slide=0>
3. Геврик Т. Втрачені архітектурні пам'ятки Києва. - Нью-Йорк: Укр.музей, 1982.-URL: https://www.historybooks.com.ua/prosmotr_podrobnuy.php?id=9476
4. Pierce J.R. Symbols, signals and noise: The Nature and Process of Communication / Harper Modern Science Series. - New York: Harper & Brothers,

1961. - 328 p. - URL:
<https://ia601607.us.archive.org/9/items/symbolssignalsan002575mbp/symbolssignalsan002575mbp.pdf>

5. Norberg-Schulz Ch. Meaning in Western Architecture. - New York, 1975. - URL: <https://doarch352cinema.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/02/norberg-schulz.pdf>

6. Рапапорт О.Г. Про місце та генія місця / On the place and the genius of the place // Архіви. - № 77 (2023): геній місця та часу. - С. 56-58. - URL: <https://doi.org/10.51461/issn.2309-3072/77.2189>

ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ БЕЗБАР'ЄРНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Фоменко Галина Романівна,

канд. техн. наук, доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Шелкова Ірина Сергіївна

асистент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Важливою задачею розвитку міста є створення сприятливого середовища для життєдіяльності населення. Значну увагу необхідно приділяти питанням створення безбар'єрного міського середовища. Поняття доступності об'єктів міського середовища включає можливість самостійного подолання бар'єрів для користування ними інвалідами і мало мобільними групами населення. В той же час безбар'єрне середовище має бути для усіх категорій населення значним благом, яке формує позитивні ефекти не тільки для інвалідів і маломобільних груп населення, а також для всієї міської спільноти [1-3].

Необхідно звернути увагу на значення понять:

– маломобільні групи населення – це загальне поняття яке об'єднує людей, що мають постійні, тимчасові або ситуативні обмеження, які перешкоджають їх безпечному і комфортному переміщенню по місту пішки, чи на маршрутних транспортних засобах, а також отриманню послуг наданих у громадських будівлях і спорудах відкритого доступу;

– бар'єри – це фактори які мають місце у навколишньому середовищі людини і за допомогою своєї відсутності або присутності обмежують функціонування людей, які мають порушення здоров'я;

– безбар'єрне середовище – це середовище життєдіяльності в якому відсутні або зведені до мінімуму фізичні, інформаційні та соціально-психологічні бар'єри для людей з інвалідністю які пройшли абілітацію та реабілітацію і користуються індивідуальними технічними засобами реабілітації;

– доступне середовище – це навколишнє середовище в якому відсутні або зведені до мінімуму фізичні навігаційні бар'єри для маломобільних груп населення, в тому числі і інвалідів;

– універсальний дизайн – це принцип формування безбар'єрного середовища в основу якого покладено положення про те, що дизайн предметів, обстановок, програм і послуг покликаний зробити їх у максимально можливому ступеню придатними до користування для всіх людей без необхідності адаптації чи спеціального дизайну.

Також використовується поняття адаптивне середовище – це навколишня обстановка пристосована під потреби інваліда з врахуванням принципу

розумного пристосування, тобто порівняння необхідності і можливості. Термін безбар'єрне середовище, частіш за все використовується по відношенню до людей з інвалідністю. До маломобільних груп населення відносять:

- людей з інвалідністю та порушенням опорно-рухового апарату;
- людей з інвалідністю з порушенням або відсутністю зору та слуху;
- людей з інвалідністю з порушенням психічних, розумових функцій;
- тимчасово непрацездатних;
- вагітних жінок;
- людей з дитячими візками та з дітьми дошкільного віку;
- осіб які зазнають труднощі при самотійному русі і отриманні послуг [4, 5].

В теперішній час у світі на кінець 2024 року за даними ВООЗ кількість людей з інвалідністю становила 1,3 млрд. осіб тобто 16 % від населення планети. В Україні внаслідок повномасштабної війни чисельність людей з інвалідністю на кінець 2024 року збільшилась на 300 тис. осіб. На середину 2025 року загальна кількість людей з інвалідністю зросла до 3,4 млн. осіб. Це обумовлює необхідність створення сприятливих умов для комфортного і безпечного життя маломобільних груп населення до яких належать люди які мають труднощі при самотійному пересуванні, отриманні послуг, необхідної інформації чи при орієнтуванні у просторі. Питання створення безбар'єрного міського середовища, адаптованого для життєдіяльності маломобільних груп населення є важливою задачею держави і суспільства. Для адаптації міського середовища необхідні значні кошти, які необхідно отримувати при залученні інвестицій. З метою виконання положень Конвенції Генеральної Асамблеї ООН «Про права осіб з інвалідністю» розроблені нормативні документи, а також «Національна стратегія із створення безбар'єрного простору України до 2030 року» [6,7].

Питання нормативно-технічної і нормативно-правової бази передбачають впровадження цих норм при проектуванні, будівництві і експлуатації об'єктів житлово-комунального та транспортного комплексів і адаптування їх для життєдіяльності маломобільних груп населення. В основу створення безбар'єрного міського середовища покладена інтеграція маломобільних груп населення і суспільства. При вільному доступі до об'єктів отримання послуг, місць праці та рекреаційним ресурсам люди з обмеженими можливостями повинні мати рівні можливості для участі у житті держави і суспільства. Роботи по створенню комфортного і зручного життя маломобільних груп населення можуть виконуватись, як на стадії розробки планування території, архітектурно-будівельного проектування, так і при комплексному розвитку території, розвитку забудованої території. При проведенні заходів по реконструкції, пропозиції по адаптації міського простору для маломобільних груп населення необхідно оцінювати по наступним критеріям:

- доступність;
- безпека;
- комфортність;
- інформативність [5].

В процесі реконструкції забудови можливо використовувати поетапний метод розвитку безбар'єрної міської інфраструктури для досягнення задовільних показників згідно вище зазначеним критеріям. На першому етапі визначаються і оцінюються мінімальні показники і умови доступного міського середовища. На наступному етапі проводяться роботи по досягненню встановлених показників і умов. Після виконання мінімально необхідних заходів, проводяться комплексні роботи по створенню доступного, безпечного, комфортного середовища для життєдіяльності маломобільних груп населення відповідно з вимогами нормативних документів [5, 8, 9].

Громадські об'єкти повинні бути адаптовані для маломобільних груп населення і відповідати вимогам нормативних документів. Обслуговування цих груп населення повинно бути реалізоване за напрямками:

- надання послуг вдома;
- самообслуговування – адаптація будівель установ обслуговування і їх територій, а також по дорозі до них.

На етапах реалізації заходів по формуванню доступного середовища у селітебних зонах важливо передбачити зручні транспортні і пішохідні зв'язки в середині елементів планувальної структури. В межах житлових районів, мікрорайонів та кварталів доцільно передбачати об'єкти соціально-культурного, комунально-побутового і громадсько-ділового призначення, які повинні бути орієнтовані на обслуговування населення, в тому числі, і маломобільних груп населення в межах елемента планувальної структури [1, 7, 8].

Житлові зони, які насичені історичною забудовою різних часів, є найбільш складними при адаптації для маломобільних груп населення. Це пов'язано з тим, що при проведенні заходів по реконструкції необхідно формувати безбар'єрне середовище не порушуючи облік будівель і споруд, і зберігаючи історичну спадщину.

У районах з малоповерхневою житловою забудовою, а також із індивідуальними житловими будинками, радіуси пішохідної доступності різних об'єктів необхідно збільшити. Це обумовлено низькою щільністю забудови, і як наслідок, малою кількістю населення, при якому об'єкти обслуговування працюють не на повну потужність. Збільшення радіусів пішохідної доступності є негативним для маломобільних груп населення, які змушені долати відстань більшу за нормативну. Для вирішення такої проблеми можливо використати такі методи:

- модернізація і адаптація для маломобільних груп населення пішохідних комунікацій із забезпеченням безпечного переміщення за допомогою влаштування пандусів, поручнів, площадок для відпочинку із використанням інформаційної зміни фактури і кольору покриття;
- використання індивідуального автотранспорту або спеціалізованого громадського транспорту;
- обслуговування і працевлаштування маломобільних груп населення вдома;

– влаштування підприємств з малою продуктивністю в радіусі пішохідної доступності на яких може бути використана праця людей з обмеженими можливостями.

У зонах з малоповерхневою багатоквартирною житловою забудовою перевищення нормативної доступності об'єктів обслуговування можливо вирішувати шляхом облаштування на перших поверхах будинків об'єктів повсякденного попиту і першої необхідності.

У випадках коли неможливо виконати вищевказані заходи по забезпеченню пішохідної доступності установ соціально-побутового обслуговування, тоді перевагу слід надати створенню безпечного маршруту без перешкод і бар'єрів. Це, частіш за все, може мати місце при реконструкції існуючої забудови.

Рекреаційні зони, які пов'язані із відпочинком жителів, в тому числі маломобільних груп населення, слід проектувати з врахуванням їх основного призначення – відновлення фізичного і морального стану організму. Значну увагу необхідно приділяти озелененню територій, розширенню паркових зон і розвитку ландшафтної архітектури у містобудуванні. Обов'язково при вирішенні таких питань передбачати соціальну інтеграцію маломобільних груп населення [1, 5, 10].

Таким чином, покращення умов переміщення маломобільних груп населення у містах потребує створення і розвитку безбар'єрної міської інфраструктури.

Список літератури

1. Нестеренко В.В. Середовище без бар'єрів для людей з обмеженими можливостями. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2016. Вип. 43. ч.2. С. 352-356.
2. Черних Г.А. Проблема соціальної адаптації людей з інвалідністю й інших маломобільних груп населення в Україні в контексті сучасної соціології соціальної інклюзії. ГАБІ ТУС. 2024. Вип. 59. С. 30-35.
3. Бабіч О.В. Забезпечення створення безбар'єрного простору в Україні. Державне будівництво. 2024. № 2 (36). С. 620-634.
4. ДБН В.2.2-40:2018 із зміною № 1, № 2. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Мінрегіону України. Київ: ДП Укрархбудінформ. 2024. 64 с.
5. Карбівничий Н.А. Архітектурна доступність як соціальна гарантія рівності. Вісник КНУБА. 2020. № 12. С. 87-93.
6. Конвенція Генеральної Асамблеї ООН «Про права осіб з інвалідністю» від 06.03.2010 р.
7. Семерун Ю.А. Безбар'єрне міське середовище: ситуація в Україні та закордонний досвід. Містобудування та територіальне планування. 2013. Вип. 49. С. 484-492.
8. Добренька Н.В., Дем'янчук Ю.В., Сидоренко В.В. Інфраструктурна доступність для маломобільних груп населення в умовах війни: виклики та необхідність. Електр. наук. вид. Аналітично-порівняльне правознавство. 2025. Вип. 4 ч. I. С. 182-186.

9. Litman T., Burwell D. Issues in sustainable transportation. Int. Global Environmental Issues. 2006. vol. 6. № 4. P. 331-347.

10. Steinert W. Mobility planning and good access for people with disabilities in Dresden-barrier-free city all. POL IS: conference (Dresden 25-26/11/2010). 2010. P. 1-38.

QAMBAR MEDETOV AS AN INDIVIDUAL PERFORMER IN KAZAKH KÜY ART CREATIVE PATH AND STYLISTIC FEATURES OF

Balgabayev Beksultan

Temirbek Zhurgenov Kazakh National Academy of Arts
“Traditional Musical Art,” 1st-year Master’s Program

Scientific Supervisor:

Mukyshev T.K.,

PhD in Art Studies, Professor

Kanlybayva Zh.S.,

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor

Almaty, Kazakhstan

Abstract

This article provides a scholarly analysis of the creative path, musical environment, and distinctive performance style of Qambar Medetov (1901–1942), one of the prominent figures in the art of the Kazakh küy. The main objective of the study is to examine Medetov’s phenomenon as a küy performer in a comprehensive manner, situating it within historical-genealogical, musical-stylistic, and socio-cultural contexts. Particular attention is paid to the influence of the artistic tradition descending from the lineage of Abulkhair Khan on the formation of Qambar Medetov’s artistic identity, as well as to his symphonic mode of thinking in interpreting the küy “Aqsaq Qulan” and the distinctive features of his performance technique. The analysis is based on the works of A.Zataevich, A.Zhubanov, E.Brusilovsky and Q.Zhubanov.[3,4,5]

Keywords: Qambar Medetov, Kazakh küy art, performance style, Aqsaq Qulan, küy poem, musical tradition, Abulkhair Khan’s lineage.

In the traditional musical culture of the Kazakh people, küy is regarded not merely as an aesthetic phenomenon but as a complex artistic system that embodies the nation’s historical memory and worldview. Through küy, the social structure of the nomadic society, political events, philosophical reflections, and spiritual values are expressed. From this perspective, küy exists inseparably with the performer who brings it to life and transmits it from generation to generation. Therefore, in studying küy, it is scientifically significant to examine not only the musical composition itself but also the personality of the performer, their creative environment, and stylistic characteristics in a comprehensive manner.[11]

The first half of the 20th century represents a transitional and decisive period in the history of Kazakh music. During this time, traditional oral professional art gradually adapted to new socio-cultural contexts and aligned with the demands of written culture and professional stage performance. The processes of collecting, notating, and

systematizing folk k y traditions began, laying the scientific foundation for national music. However, many ancient k y examples faced the risk of disappearing due to the collapse of performance environments and changes in social structures. In such historical circumstances, performers who could preserve traditions and elevate them to a new professional level played an exceptionally important role. In this context, the figure of Qambar Medetov occupies a unique place in the history of Kazakh k y art. While representing the traditional school of k y performance, he stands out for his interpretive thinking, extensive technical capabilities, and the ability to understand k y as a complete dramaturgical structure. On one hand, Medetov’s creativity is connected with the musical tradition inherited from a noble lineage; on the other, it reflects the new standards of professional musical culture in the 20th century. The convergence of these two factors necessitates a research approach that combines historical-cultural, genealogical, and musical-stylistic perspectives.[8] Although Qambar Medetov is often mentioned in scholarly works as the performer of the k y “Aqsaq Qulan,” his phenomenon as a k y master has not yet been systematically studied as a complete artistic phenomenon. The performer’s technical mastery, interpretive freedom, expansion of k y forms, and role in preserving ancient musical heritage require a dedicated scientific analysis. The significance of this study lies in its potential to clarify the concept of individual artistry in Kazakh k y through Medetov’s personal creative experience.

This article aims to analyze Qambar Medetov’s creative path and stylistic features from a historical and musicological perspective in order to define the cultural and aesthetic role of the performer in Kazakh k y art. In addition to archival materials, the study draws on the conclusions of prominent musicologists, examining the interaction between tradition and innovation in k y performance. This approach provides a deeper understanding of Kazakh musical heritage and allows for a scholarly appreciation of the distinctive characteristics of national performance schools.

Understanding Qambar Medetov’s identity as a k y performer requires examining his lineage and the musical environment in which he was raised within a historical and cultural context. In Kazakh traditional culture, the transmission of artistic skills, including k y performance and singing, through family lines was a widespread phenomenon. Qambar Medetov represents a prominent example of this tradition. He descended from a noble lineage, the Abulkhair Khan family, whose members valued both state leadership and artistic expression as a spiritual and cultural heritage.[4.5]

Historical records indicate that among the descendants of Abulkhair Khan, alongside statesmen, there were individuals who made significant contributions to the traditional music culture of Kazakhstan. The k y school of Dauletkerei Shygayuly, the vocal tradition of Mukhit Meraliuly, and the performance legacies of Lukpan Mukhitov and Qambar Medetov clearly demonstrate the family’s artistic orientation. Growing up in such an environment allowed Medetov’s musical abilities to be recognized early and provided the foundation for his professional development.[2,7]

Qambar’s father, Erg zha Karataev, was among the performers with a particular devotion to singing and k y, performing at a professional level. Musicologists have praised Erg zha’s vocal style, natural voice projection, and repertoire, which included

rare songs from Western Kazakhstan. His father's performance culture and musical taste directly influenced Qambar's artistic consciousness, laying the groundwork for his ability to perform *küy* not merely as a technical exercise but with deep interpretive and emotional meaning.

Another authorized figure in Qambar Medetov's musical upbringing was his grandfather, Usen Aryngaziev. Usen as a member of the noble class was recognized among the people not only as a singer and *küy* performer but also as a patron of the arts, supporting artists and promoting the development of folk culture. Oral accounts note that Usen organized gatherings of performers in the Aktobe and Orenburg regions, helping introduce their art to broader audiences. Such an environment fostered Qambar's perception of art as both a social and spiritual value. The influence of Usen Aryngaziev's performance tradition is particularly evident in the epic character of Medetov's *küy* repertoire. His mastery of legendary-themed *küys* such as "Aqsaq Qulan" and "Alty Qaz" demonstrates his advanced historical thinking and ability to perceive musical space as a coherent structure. In performing these works, Qambar is seen not merely as a performer but as a musical narrator, conveying historical events through sound.

Moreover, Medetov lived in a cultural environment where he engaged directly with prominent Kazakh singers, bards, and *küy* performers. He held the artistry of figures such as Akimgerey Kostanov and Moldabay in high regard, incorporating elements of their traditions into his own performance practice. Such extensive musical interactions broadened Medetov's artistic horizons and contributed to the stylistic and thematic richness of his *küy* performance.

Thus, Qambar Medetov's musical environment and genealogical foundations played a decisive role in shaping his creative identity. Familial musical traditions, cultivation of high artistic taste, and broad cultural connections collectively defined the uniqueness of his *küy* art and established his position as a distinctive performer in Kazakh *küy* heritage.

Here we would like to talk about Qambar Medetov as a Professional Phenomenon in *Küy* Performance. Qambar Medetov's *küy* artistry represents a vivid example of the professional development of the performer's persona within Kazakh traditional music culture. His performance phenomenon evolved at the intersection of the traditional oral professional school and the stage-professional culture emerging in the early 20th century. This distinction allows Medetov's style to be viewed not merely as a continuation of tradition but as an independent model of interpretive performance. Medetov's mastery is first and foremost evident in his perception of *küy* as a complete dramaturgical system. He performs *küy* not as segmented technical exercises but as artistic works with an internal developmental logic. In particular, his ability to maintain a dynamic balance between the introduction and main theme, climax, and resolution reflects the professionalism of his musical thinking. This approach is rare in traditional performance but characteristic of stage-oriented musical culture aimed at an audience.[6,10]

Technical proficiency is another key indicator of his professional phenomenon. Medetov demonstrated full command of the *dombra* neck, fluid positional movements,

and advanced coordination of both hands. His performances reveal a rich palette of plucking techniques, precise finger placement, and clear, well-defined sound. Importantly, technique serves not as an end in itself but as a means of conveying musical content. In Medetov's interpretive approach, the content and meaning of the k y take central importance. He approaches each composition within its legendary, historical, or philosophical context, aiming to create vivid artistic images in the listener's mind through sound. In this respect, his style possesses an epic narrative quality. Particularly in historically themed k ys, his use of expanded musical timing, freely phrased breathing, and deliberate tempo variations demonstrate interpretive freedom.

Another significant aspect of Medetov's phenomenon is his ability to maintain a balance between tradition and innovation. While preserving k y forms inherited from previous generations, he adapted their performative logic to meet professional stage requirements. This adaptation was achieved not by altering structural forms but by enhancing sound quality, clarifying form, and intensifying emotional impact. Through this approach, Medetov made traditional k y accessible and compelling for contemporary audiences. Moreover, Medetov is valued not only as a performer but also as a preserver and transmitter of k y heritage. His repertoire includes rarely performed, orally transmitted ancient k ys, and their professional execution ensured their continuity for future generations. From this perspective, his creative activity embodies a cultural mission rather than solely personal artistic practice. Qambar Medetov's professional phenomenon in k y performance represents a significant advancement in the role of the performer within Kazakh traditional music. His artistry preserves exemplary models of the traditional k y school while integrating them into professional stage culture, establishing a unique performance model. Studying this phenomenon provides deeper insight into the evolution of performance practices in Kazakh k y art.

The k y "Aqsaq Qulan" is one of the oldest and most thematically profound epic compositions in Kazakh traditional music. Preserved in popular memory with legendary-historical significance, it has become an artistic symbol reflecting the tensions between power and fate, as well as between humans and nature. Its dramaturgical weight demands high artistic responsibility and interpretive depth from the performer. In this context, Qambar Medetov's rendition of "Aqsaq Qulan" is regarded as a distinctive phenomenon within traditional k y performance. In performing this k y, Medetov transforms the legendary content from a mere background element into the very core of the musical structure. Each intonational turn is connected to the emotional expression of historical events, forming a coherent logic of musical narration. The low, somber tones at the opening convey the weight of tragic news, while the rhythmic movements in the middle sections depict the escalation of dramatic tension. This approach allows the k y to be perceived not as a static form but as a musical drama unfolding over time.[4,5]

A key feature of Medetov's interpretation is his conscious flexibility with tempo and dynamics. Rather than maintaining a rigidly uniform tempo, he adjusts it according to the meaning of each musical phrase. This interpretive choice enhances the narrative

quality of the k  y and deepens the listener’s emotional engagement. In climactic passages, the natural and restrained dynamic surges demonstrate the performer’s refined professional taste.

The stylistic innovation in Medetov’s performance does not lie in restructuring the k  y, but in expanding its artistic possibilities. While preserving the traditional intonational framework, he enriches the tonal palette, extends phrase breathing, and uses pauses as expressive devices. These techniques clarify the internal dramaturgy of the k  y and reveal its philosophical depth. Medetov emerges here as a performer capable of introducing interpretive novelty without departing from traditional performance boundaries.

In Medetov’s rendition, the epic narrative and professional stage performance elements are harmoniously integrated. He maintains an artistic communication directed at the audience: clarity of sound, structural integrity, and the consistent development of the dramaturgical thread—all contribute to perceiving the k  y at a stage-professional level. This quality helped bring the composition beyond traditional contexts and make it accessible to wider audiences.

Another innovative aspect of Medetov’s interpretation is the “invisible” presence of the performer. His technique and skill are subordinated entirely to the k  y’s content, rather than highlighted for their own sake. This demonstrates a high level of professional performance culture, where the focus is on the musical idea rather than the performer, directing the listener’s attention to the unfolding musical narrative. Qambar Medetov’s interpretation of “Aqsaq Qulan” represents a clear example of stylistic innovation in Kazakh k  y art. He reinterpreted a traditional epic k  y at a professional stage level, expanding the artistic possibilities of performer interpretation. This version serves as one of the key artistic indicators of Medetov’s k  y phenomenon and occupies an important place in the evolution of Kazakh traditional musical performance.

Kazakh traditional k  y art has been preserved for centuries through oral performance practices, passed down from generation to generation. However, in the early 20th century, social and political changes, the disruption of nomadic lifestyles, and the disintegration of traditional cultural environments posed significant threats to the survival of k  y heritage. In such historical circumstances, the role of individual performers in remembering, performing, and transmitting k  y became particularly important. Qambar Medetov was among those who fulfilled this critical mission through his creative activity. Medetov’s main contribution to preserving the k  y repertoire lies in stabilizing ancient and rarely performed k  ys within performance practice. He did not limit himself to mere repetition of traditional pieces but organized and structured them artistically, shaping them into performable forms. This process allowed the k  ys to survive in a new historical context without losing their essential content. From this perspective, Medetov’s performances became an effective means of preserving k  y as cultural heritage rather than a transient phenomenon.

The establishment of stable versions of k  ys played a decisive role in their preservation. In the k  ys performed by Medetov, the intonational core, rhythmic structure, and formal logic are clearly delineated. This characteristic provided a model

for subsequent performers, preventing distortion of the musical content. Particularly in epic küys, Medetov maintained a balance between performative freedom and historical accuracy, ensuring the preservation of their fundamental meaning. Medetov's role in preservation extended beyond performance alone. He actively promoted kүй in the socio-cultural space, performing among the public and within artistic circles to ensure its vitality. This contributed to the transition of traditional kүй to professional stage contexts and expanded the listening audience, positioning the kүй as a nationwide cultural value rather than a local phenomenon. Moreover, through Medetov, the historical memory embedded in kүй was maintained. His performances linked specific küys to historical events and legends, establishing a connection between the musical text and historical consciousness. This perspective allowed kүй to be perceived not merely as a musical composition but as a cultural text. Consequently, the issue of preservation is viewed broadly as part of safeguarding national cultural memory.

Medetov's creative work ensured continuity during the transition of kүй from oral tradition to written and professional culture. While adapting ancient performance models to contemporary demands, he preserved their artistic integrity. This approach prevented one of the main risks in preserving traditional music—loss of content richness. Qambar Medetov should be recognized as a performer, transmitter, and cultural mediator in the preservation of Kazakh kүй. Through his artistry, numerous ancient kүй compositions have been preserved in historical memory and passed on to future generations. His work provides a foundation for re-evaluating the role of individual performers in researching and safeguarding Kazakh traditional music, establishing Medetov's legacy as a key pillar of national musical heritage.

In conclusion, the conducted analysis demonstrates that Qambar Medetov's place in Kazakh traditional kүй art should be considered not merely as a master performer of specific compositions but as a complete phenomenon of performance. His creative work represents a complex artistic phenomenon developed in close interaction with historical-genealogical traditions, professional performance culture, and the cultural mission of preserving kүй. This uniqueness positions Medetov as a significant link in the evolution of Kazakh kүй art.[1,5]

The study revealed that Medetov's musical environment and genealogical background directly influenced the formation of his artistic thinking. Familial artistic traditions, a broad cultural milieu, and depth of historical consciousness enhanced his interpretive responsibility, enabling him to approach kүй not only as musical text but as a historical and spiritual value.

Medetov's professional kүй performance phenomenon emerged at the intersection of the traditional oral school and stage-professional culture. He perceived kүй as a complete dramaturgical system and used performance technique as a tool to reveal artistic content. This approach established a new audience-oriented quality in kүй interpretation and became a clear expression of the professionalization process in Kazakh kүй art.

The interpretation of “Aqsaq Qulan” in Medetov's performance serves as a key example of his stylistic innovation. By deepening the epic content through sonic dramaturgy while preserving the traditional intonational framework, he expanded the

artistic potential of the k y and clarified the principle that the performer's role is to serve the work's content.

Furthermore, Medetov's role in the preservation of Kazakh k y is particularly noteworthy. He stabilized ancient and rarely performed k ys within performance practice, ensuring their continuity in historical memory. Through his work, k y transitioned from oral tradition into the professional cultural sphere, gaining new life as an integral part of the national musical heritage.

Qambar Medetov's creative legacy should be regarded as a unique phenomenon that unites the performative, historical, and cultural dimensions of Kazakh traditional music. Studying his artistry not only deepens our understanding of the significance of the performer in k y art but also provides a foundation for expanding the theoretical framework for preserving and developing national musical heritage.

References

1. Abdighapbarova, N. Kazakh Traditional K y Art: History and Theory. Almaty:  ner, 2015. – 240 pp.
2. Akselev, S. Kazakh K y Art. Astana: Foliant, 2002. – 320 pp.
3. Erzakovich, B. G. Kazakh Folk Instrumental Music. Alma-Ata: Nauka, 1966. – 412 pp.
4. Zhubanov, A. Tradition and Innovation in Kazakh Music. Almaty: Gylym, 1978. – 285 pp.
5. Zhubanov, A. The Keyboard of Centuries. Almaty: Zhazysy, 1975. – 368 pp.
6. Karakulov, B. Structural Features of Kazakh K y. Almaty:  ner, 1998. – 190 pp.
7. Kuzembay, S. Kazakh Epic K ys and Performance Tradition. Almaty: Sanat, 2006. – 214 pp.
8. Mukhametova, A. Kazakh Traditional Music: Culture and Time. Almaty: Daik-Press, 2009. – 256 pp.
9. Nesipbayuly, T. K y and the Performer: A Historical-Cultural Analysis. Almaty: Kazakh University, 2012. – 180 pp.
10. Sarybayev, B. Kazakh Musical Instruments. Almaty:  ner, 1981. – 288 pp.
11. Suleimenova, G. The Performer in Kazakh Music Culture. Almaty: Kazakh National University of Arts, 2017. – 198 pp.
12. Folk Heritage: Kazakh K y-Legends, ed. M. Auezov. Almaty: Ana Tili, 1991. – 240 pp.
13. Oral Accounts and Archival Materials on Qambar Medetov. Central State Archive of the Republic of Kazakhstan.

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ПАТРІОТИЧНОЇ ТЕМАТИКИ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ

Бурлака Мар'яна Вікторівна

Вчитель трудового навчання
КЗ "Чернівецька спеціальна школа №3"
м. Чернівці

Сучасний етап розвитку українського суспільства характеризується зростанням ролі національно-патріотичного виховання молоді, що зумовлено соціально-політичними викликами, потребою збереження національної ідентичності та формування активної громадянської позиції підростаючого покоління. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема використання потенціалу навчальних предметів для виховання патріотизму, любові до Батьківщини, поваги до національних традицій і культури.

Трудове навчання як освітня галузь має значні можливості для реалізації творчих та виховних завдань, оскільки поєднує практичну діяльність, творчість, пізнання народних ремесел, ознайомлення з національними символами та традиціями. Саме через практичну діяльність учні глибше усвідомлюють культурні та духовні цінності свого народу, формують відповідальне ставлення до праці та суспільства.

Патріотичне виховання розглядається як цілеспрямований і систематичний процес формування в особистості любові до Батьківщини, готовності захищати її незалежність, поваги до державних символів, історії та культури свого народу. У науково-педагогічних дослідженнях патріотизм трактується як інтегративна якість особистості, що поєднує моральні, духовні, громадянські та соціальні цінності.

Відповідно до сучасних освітніх концепцій, національно-патріотичне виховання має здійснюватися не лише в межах окремих виховних заходів, а й бути інтегрованим у зміст навчальних предметів. Такий підхід забезпечує цілісність освітнього процесу та сприяє формуванню стійких ціннісних орієнтацій учнів.

Трудове навчання, з огляду на свою практичну спрямованість, створює сприятливі умови для реалізації ідей патріотичного виховання через залучення учнів до творчої праці, ознайомлення з традиційними видами діяльності українського народу, виховання поваги до результатів людської праці.

Уроки трудового навчання мають широкий виховний потенціал, який проявляється через:

- формування позитивного ставлення до праці як важливої суспільної цінності;
- виховання поваги до національних традицій, звичаїв і ремесел;

- розвиток творчих здібностей та естетичного смаку учнів;
- формування відповідальності, наполегливості та працелюбності.

Використання патріотичної тематики на уроках трудового навчання сприяє усвідомленню учнями власної приналежності до українського народу, формує почуття гордості за культурну спадщину країни. Залучення елементів народознавства, символіки, традиційних орнаментів і технік декоративно-ужиткового мистецтва робить навчальний процес змістовнішим і емоційно насиченим.

Особливе значення має створення виробів патріотичного спрямування, які можуть використовуватися під час шкільних свят, благодійних акцій, волонтерських заходів. Така діяльність не лише формує практичні вміння, а й виховує активну громадянську позицію.

Ефективність використання патріотичної тематики значною мірою залежить від правильно підібраних форм і методів навчання. Серед найбільш результативних можна виокремити:

Проектну діяльність, що передбачає самостійне або групове виконання творчих проєктів на патріотичну тематику (виготовлення виробів з національною символікою, елементами народного мистецтва).

Практичні роботи, пов'язані з опануванням традиційних технік: вишивки, різьблення по дереву, ткацтва, писанкарства, виготовлення оберегів.

Інтегровані уроки, які поєднують трудове навчання з історією, образотворчим мистецтвом, українською літературою, що сприяє глибшому осмисленню національної культури.

Використання проблемно-пошукових методів, що стимулюють учнів до дослідження походження орнаментів, символів, традиційних виробів.

Колективні та соціально спрямовані форми роботи, зокрема участь у благодійних та волонтерських ініціативах.

На практиці патріотична тематика може реалізовуватися через виконання учнями різноманітних творчих завдань: виготовлення декоративних панно з українськими орнаментами, сувенірів із національною символікою, виробів для шкільних і громадських заходів. Важливо, щоб учні не лише механічно виконували завдання, а й усвідомлювали символічне значення створюваних виробів.

Ефективним є залучення учнів до дослідницької діяльності, під час якої вони вивчають регіональні особливості народних ремесел, традиції своєї місцевості, історію українських символів. Це сприяє формуванню глибшого зв'язку з рідним краєм і розумінню культурної спадщини.

Отже, використання патріотичної тематики на уроках трудового навчання є важливим і ефективним засобом формування громадянської свідомості та національної ідентичності учнів. Трудове навчання, поєднуючи практичну діяльність і творчість, створює сприятливі умови для виховання патріотизму, поваги до праці, культури й традицій українського народу.

Систематичне впровадження патріотичного змісту в освітній процес сприяє формуванню в учнів стійких ціннісних орієнтацій, активної життєвої позиції та

готовності брати участь у розбудові суспільства. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку методичних рекомендацій щодо впровадження патріотичної тематики в умовах оновлених освітніх стандартів.

References:

1. Бех І. Д. Виховання особистості: теорія і практика. – Київ: Либідь, 2008.
2. Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді. – Київ, 2020.
3. Савченко О. Я. Сучасний урок у початковій школі. – Київ: Освіта, 2019.
4. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. – Київ: Радянська школа, 1977.
5. Хуторський А. В. Сучасні педагогічні технології в освіті. – Київ: Шкільний світ, 2018.

EFFECT OF Co^{2+} IONS ON ION TRANSPORT SYSTEMS OF THE PLASMA MEMBRANE OF A PLANT CELL

Quliyeva Aytac

Master student
Baku State University

It is known that plasma membranes serve as a highly regulated checkpoint for the entry of harmful substances into the cell and protect the cell from the negative effects of many stress factors [1]. In all living organisms, including bacteria, fungi, animals and plants, various heavy metals (Fe^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} and Pb^{2+}) participate in proton-coupled active transport [1,2].

Under the influence of Co^{2+} ions, the function of calcium (Ca^{2+}), potassium (K^{+}) and other channels in the plasma membrane can be blocked or disrupted, which leads to disruption of many processes in the cell that depend on ion transport [2,3]. The complex interactions of heavy metals between membrane functional groups result in membrane integrity disruption, leading to increased membrane permeability and decreased specific transport [2]. Membrane permeability plays a key role in almost every aspect of homeostasis, signaling, growth, and development in plants [1].

In all living organisms, including bacteria, fungi, animals, and plants, various heavy metals (Fe^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , and Pb^{2+}) participate in proton-coupled active transport [1,2]. Recently, the accumulation of heavy metals, especially cobalt, in agricultural fields and water bodies during natural and anthropogenic impacts has been of concern [3].

Changes in plasmalemmal permeability caused by the Co^{2+} ion have been investigated using conventional microelectrode techniques in cells of the freshwater algae (*Chara gymnophylla*) [4]. The aim of the study was to study the effects of heavy metals, especially Co^{2+} cations, on *Chara gymnophylla*, which is considered an important model organism in biophysical and ecotoxicological studies, especially on its plasma membrane [4].

During the study, it was found that cobalt ions from heavy metals can affect the plasma membrane of *Chara gymnophylla* cells, changing their ion permeability, membrane potential and metabolic activity [3,4]. As a result of the studies, it was found that the distribution of cobalt in plants depends on the species and, in turn, is controlled by different mechanisms in different species [3].

Biosorption involves the ion exchange mechanism of algae, including *Chara gymnophylla* [5]. In addition, temperature, environmental pH, salinity and the presence of other metals can affect the absorption and accumulation process [5]. Low concentrations of Co^{2+} in the environment stimulate growth from simple algae to more specialized plants. However, relatively high concentrations already have a toxic effect [3].

In our opinion, the effect of cobalt ions on ion transport systems in the plasmalemma of plant cells significantly affects the physiological stability of the cell,

resulting in changes in membrane permeability, functional modulation of ion channels, and disruption of electrochemical balance [1–4].

References:

1. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sinauer Associates
2. Hall, J. L. (2002). Cellular mechanisms for heavy metal detoxification and tolerance in plants. *Journal of Experimental Botany*, 53(366), 1–11.
3. Broadley, M. R., et al. (2012). Cobalt in plants: acquisition, distribution and function. *New Phytologist*, 195(1), 15–27.
4. Beilby, M. J., & Walker, N. A. (1996). Ion transport and membrane permeability in *Chara* cells. *Journal of Experimental Botany*, 47(296), 141–153.
5. Wang, J., & Chen, C. (2009). Biosorption of heavy metals by algae. *Biotechnology Advances*, 27(2), 195–226.

ВИДОВИЙ СКЛАД ТУРУНІВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ШТУЧНИХ І АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ М. ДНІПРО

Корольов Олексій Володимирович,

Здобувач наукового ступеня кандидата біологічних наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Бригадиренко Віктор Васильович

Кандидат біологічних наук, доцент, доцент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Проаналізовано особливості поширення представників однієї з домінантних груп підстилкових безхребетних – Carabidae, у різних типах штучних і природних лісових екосистем, які підлягають значному антропогенному впливу на техногенно трансформованих територіях промислової зони, на прикладі м. Дніпро. Застосування топологічних спектрів турунів має важливе значення для зоологічної діагностики ґрунтів [1].

Дослідження проведено протягом вегетаційних сезонів 2005–2023 років. Домінантними видами у складі карабідофауни рекреаційних лісів виступають еврибіонти *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798), *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) та сільвант *Carabus cancellatus* Illiger, 1798. Субдомінантами у більшості досліджених біотопів виявилися сільванти *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758, *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) та пратант *P. anthracinus* (Illiger, 1798), які превалювали в насадженнях із більшим зволоженням та значною зімкненістю крон деревного ярусу.

Дещо меншою чисельністю відзначилися зоофаг *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824), а також міксофітофаги *Anisodactylus binotatus* (Fabricius, 1787), *Harpalus tardus* (Panzer, 1797), *Harpalus griseus* (Panzer, 1797), *Harpalus amplicollis* Menetries, 1848. Розповсюджений у лісових біотопах, всюди нечисленний *Carabus convexus* Fabricius, 1775, виявився повністю відсутнім у біотопах із потужним антропогенним впливом.

Усюди нечисленні *Platynus krynickii* Sperk, 1835, *Notiophilus laticollis* Chaudoir, 1850, *Stomis pumicatus* (Panzer, 1796), *Leistus ferrugineus* (Linnaeus, 1758), *Microlestes minutulus* (Goeze, 1777). У більшості досліджених екосистем нечисленні, але досить поширені туруни *Amara* spp., *Ophonus* spp., *Harpalus* spp., зокрема, *Harpalus smaragdinus* (Duftschmid, 1812).

Деякі представники карабідофауни превалюють у тих або інших біотопах із певним типом рослинності, виявляючи схильність до більш або менш вологих ділянок, відповідно до своєї ценоморфічної належності: *Pterostichus niger* (Schaller, 1783), *P. melas* (Creutzer, 1799), *Panagaeus bipustulatus* (Fabricius, 1775), *Dolichus halensis* (Schaller, 1783), *Calathus errathus* (C. R. Sahlberg, 1827),

C. ambiguus (Paykull, 1790). У мезогігрофільних осокирниках звичайні такі представники карабідофауни, як *Clivina fossor* (Linnaeus, 1758) та *Chlaenius* sp. Цікавий факт знаходження у штучній діброві зі значною зімкненістю крон і потужним шаром підстилки невеликої популяції тамнобіонта *Calosoma inquisitor* (Linnaeus, 1758).

Серед масових видів також слід відзначити степанта *Calathus fuscipes fuscipes* (Goeze, 1777), який домінує серед інших видів турунів у змішаних розріджених насадженнях *Quercus robur* L. і *Ulmus laevis* Pall. із ксерофільним злаковим різнотрав'ям. У зазначеному типі екосистем звичайні представники родів *Harpalus* і *Amara*, пратант *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758), а також степанти *Zabrus spinipes steveni* Fischer-Waldheim, 1817 та *Z. tenebrioides tenebrioides* (Goeze, 1777). В екосистемах із високим ступенем антропогенної трансформації, окрім домінантних, фонових видів, частіше, ніж в інших біотопах, зустрічається *Licinus depressus* (Paykull, 1790).

Типовим представником спорідненої турунам родини Cicindellidae у більшості досліджених біотопів виявився *Cylindera germanica* Linnaeus, 1758, який віддає перевагу відкритим місцеперебуванням. У розріджених насадженнях *Gleditsia triacanthos* L. зі злаковим різнотрав'ям знайдено характерного для степових біоценозів *Carabus scabriusculus* (Olivier, 1795).

Також у лісових екосистемах міста відмічені поодинокі особини *Pterostichus nigrita* (Paykull, 1790), *P. minor* (Gyllenhal, 1827), *P. strenuus* (Panzer, 1796), *Anisodactylus nemorivagus* (Duftschmid, 1812), *Licinus cassideus* (Fabricius, 1792), *Harpalus zabroides* Dejean, 1829, *Platyderus rufus* (Duftschmid, 1812), *Badister bullatus* (Schränk, 1798), *Asaphidion flavipes* (Linnaeus, 1761), *Lebia* sp., *Bembidion* spp. та деяких інших видів Carabidae.

Загалом, із понад 280 видів турунів, достеменно відомих для Дніпропетровської області [2], у штучних лісових екосистемах м. Дніпро знайдено більше 50 [3, 4]. Це свідчить про необхідність подальших еколого-фауністичних досліджень карабідофауни в штучних і природних лісових екосистемах, з метою знаходження нових видів турунів на техногенно трансформованих територіях міських агломерацій.

Список літератури

1. Бригадиренко, В. В. (2003). Использование топологических спектров в зоологической диагностике почв на примере семейства жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*). Екологія та ноосферологія, 13(1–2), 119–130.
2. Бригадиренко, В. В. (2003). Фауна жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) Днепропетровской области. Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона, Донецк: ДонНУ, 3, 77–86.
3. Brygadyrenko, V. V. (2015). Influence of tree crown density and density of the herbaceous layer on the structure of litter macrofauna of deciduous forests of Ukraine's steppe zone. Visnyk of Dnipropetrovsk University, Biology, Ecology, 23(2), 134–148. <http://doi.org/10.15421/011520>

4. Putchkov, A. V., & Brygadyrenko, V. V. (2022). Rare species of Carabidae and Cicindelidae in Dnipropetrovsk Region, Ukraine. *Biosystems Diversity*, 30(3), 310–337. <http://doi.org/10.15421/012233>

QUANTUM-CHEMICAL ASSESSMENT OF SOLVATION EFFECTS IN SN1 AND E1 IONIZATION OF TERTIARY ALKYL HALIDES

Poliarush Diana

Master's student,

Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

Solvent effects govern the ionization step that is common for SN1 substitution and E1 elimination of tertiary alkyl halides. The heterolytic cleavage of the C–Hal bond forms a carbocationic fragment and a halide anion, and the medium controls stabilization of these charged species as separated ions or as ion pairs. A consistent thermodynamic descriptor for this stage is the standard Gibbs free-energy change of heterolysis in solution, ΔG_{het} . This quantity enables systematic comparison of different solvents, leaving groups, and carbon frameworks and supports interpretation of experimental trends in solvolysis reactivity and selectivity [1, 2].

The aim of this work is a comparative quantum-chemical evaluation of solvation effects on ΔG_{het} for tertiary substrates of the tert-butyl, cyclic, and adamantane series. The investigated set includes tert-butyl chloride and tert-butyl bromide, 1-chloro-1-methylcyclopentane and 1-chloro-1-methylcyclohexane, 1-chloroadamantane and 1-bromoadamantane, 2-chloroadamantane and 2-bromoadamantane, as well as methyl-substituted cage derivatives 2-chloro-2-methyladamantane and 2-bromo-2-methyladamantane. Water, methanol, and acetonitrile were selected as representative protic and aprotic media with different polarity and hydrogen-bonding capability.

Calculations were performed in ORCA 6 within density functional theory using the B3LYP hybrid functional with Grimme D3 dispersion and Becke–Johnson damping [3–5]. The def2-TZVP basis set was used for all atoms [6]. TightSCF convergence criteria and the RIJCOSX approximation were applied to ensure stable hybrid calculations at a feasible computational cost. Solvent effects were described with the CPCM continuum model for water, methanol, and acetonitrile [7, 9]. Geometries were optimized and verified as minima by harmonic frequency analysis, and thermal corrections were evaluated at 298.15 K.

ΔG_{het} values were computed for the reaction $\text{R–Hal} \rightarrow \text{R}^+ + \text{Hal}^-$ in each solvent. The obtained ΔG_{het} data allow direct comparison of ionization thermodynamics for substrates that differ by leaving group or by carbon framework. This approach is mechanistically relevant for both SN1 and E1 processes, because the ionization step largely determines the concentration of the reactive cationic intermediate and controls the sensitivity to solvent stabilization [1, 2].

The computed data show a consistent solvent trend for most substrates. Water provides the lowest ΔG_{het} , while methanol and acetonitrile yield higher values that remain close to each other. For tert-butyl bromide, ΔG_{het} equals 12.211 kcal/mol in water, 14.410 kcal/mol in methanol, and 14.068 kcal/mol in acetonitrile. For tert-butyl

chloride, the corresponding values are 18.064, 20.369, and 20.010 kcal/mol. A similar order is observed for 1-bromoadamantane, where ΔG_{het} equals 14.160 kcal/mol in water, 16.200 kcal/mol in methanol, and 15.883 kcal/mol in acetonitrile. The full dataset is given in Table 1.

Leaving-group effects are pronounced and preserved across solvents and frameworks. Bromides systematically exhibit lower ΔG_{het} than the corresponding chlorides with the same carbon skeleton, consistent with the greater thermodynamic stability of Br⁻ and the weaker C–Br bond compared with C–Cl [2]. In the tert-butyl family, tert-butyl bromide is lower than tert-butyl chloride by 5.853 kcal/mol in water, 5.959 kcal/mol in methanol, and 5.943 kcal/mol in acetonitrile. In the methyl-substituted adamantane family, 2-bromo-2-methyladamantane is lower than 2-chloro-2-methyladamantane by 5.859 kcal/mol in water, 5.967 kcal/mol in methanol, and 5.950 kcal/mol in acetonitrile.

Framework effects are distinguishable when comparing cyclic tertiary chlorides. 1-chloro-1-methylcyclopentane has lower ΔG_{het} than 1-chloro-1-methylcyclohexane in all solvents. In water, ΔG_{het} equals 14.447 kcal/mol for the cyclopentyl substrate and 16.725 kcal/mol for the cyclohexyl substrate. In methanol, the corresponding values are 16.711 and 18.973 kcal/mol, and in acetonitrile they are 16.359 and 18.623 kcal/mol. This trend is consistent with different structural reorganization demands of the two ring systems during development of the carbocationic center.

Within the adamantane family, substitution at the tertiary center produces a major thermodynamic shift. 2-bromo-2-methyladamantane has much lower ΔG_{het} than 2-bromoadamantane in every solvent, indicating enhanced stabilization of the developing positive charge by additional alkyl substitution. In water, ΔG_{het} decreases from 21.296 kcal/mol for 2-bromoadamantane to 6.809 kcal/mol for 2-bromo-2-methyladamantane. The same direction is observed for chlorides, where ΔG_{het} decreases from 26.743 kcal/mol for 2-chloroadamantane to 12.668 kcal/mol for 2-chloro-2-methyladamantane in water.

An exceptional behavior is obtained for 1-chloroadamantane, where ΔG_{het} becomes strongly negative in water, methanol, and acetonitrile within CPCM. This indicates a thermodynamic preference for ionic products within the applied continuum representation and highlights the sensitivity of compact cage-type substrates to solvation parameterization. Such cases motivate additional model-control checks with alternative solvation treatments before absolute values are used for quantitative correlation.

In summary, the obtained dataset confirms stable trends relevant for the ionization step shared by SN1 and E1 mechanisms. Water stabilizes ionic products more strongly than methanol and acetonitrile, bromides have lower ΔG_{het} than chlorides for the same carbon framework, and changes in the carbon skeleton, especially methyl substitution in adamantane derivatives, can shift ΔG_{het} by tens of kcal/mol. The calculated ΔG_{het} (solv) values provide a quantitative basis for further correlation with experimental solvent effects and kinetic or thermodynamic reactivity scales [1, 2].

Table 1.

Calculated ΔG_{het} (solv) values for heterolysis of R–Hal in water, methanol, and acetonitrile at 298.15 K.

Solvent	Substrate (R–Hal)	ΔG_{het} (solv), kcal/mol
water	1-Bromoadamantane	14.160
meoh	1-Bromoadamantane	16.200
MeCN	1-Bromoadamantane	15.883
water	1-Chloro-1-methylcyclohexane	16.725
meoh	1-Chloro-1-methylcyclohexane	18.973
MeCN	1-Chloro-1-methylcyclohexane	18.623
water	1-Chloro-1-methylcyclopentane	14.447
meoh	1-Chloro-1-methylcyclopentane	16.711
MeCN	1-Chloro-1-methylcyclopentane	16.359
water	1-Chloroadamantane	-88.344
meoh	1-Chloroadamantane	-86.210
MeCN	1-Chloroadamantane	-86.543
water	2-Bromo-2-methyladamantane	6.809
meoh	2-Bromo-2-methyladamantane	8.852
MeCN	2-Bromo-2-methyladamantane	8.534
water	2-Bromoadamantane	21.296
meoh	2-Bromoadamantane	23.370
MeCN	2-Bromoadamantane	23.048
water	2-Chloro-2-methyladamantane	12.668
meoh	2-Chloro-2-methyladamantane	14.819
MeCN	2-Chloro-2-methyladamantane	14.484
water	2-Chloroadamantane	26.743
meoh	2-Chloroadamantane	28.924
MeCN	2-Chloroadamantane	28.584
water	tert-Butyl bromide	12.211
meoh	tert-Butyl bromide	14.410
MeCN	tert-Butyl bromide	14.068
water	tert-Butyl chloride	18.064
meoh	tert-Butyl chloride	20.369
MeCN	tert-Butyl chloride	20.010

References:

1. Winstein S., Grunwald E. The correlation of solvolysis rates. Journal of the American Chemical Society. 1948.
2. Bentley T. W., Schleyer P. v. R. Medium effects on solvolysis reactions. Advances in Physical Organic Chemistry. 1977.
3. Neese F. The ORCA program system. WIREs Computational Molecular Science. 2012. 2:73–78.

4. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. *The Journal of Chemical Physics*. 1993. 98:5648–5652.
5. Grimme S., Ehrlich S., Goerigk L. Effect of the damping function in dispersion corrected density functional theory. *Journal of Computational Chemistry*. 2011. 32:1456–1465.
6. Weigend F., Ahlrichs R. Balanced basis sets of split valence, triple zeta valence and quadruple zeta valence quality for H to Rn. *Physical Chemistry Chemical Physics*. 2005. 7:3297–3305.
7. Cossi M., Rega N., Scalmani G., Barone V. Energies, structures, and electronic properties of molecules in solution with the CPCM solvation model. *Journal of Computational Chemistry*. 2003. 24:669–681.
8. Marenich A. V., Cramer C. J., Truhlar D. G. Universal solvation model based on solute electron density and on a continuum model of the solvent defined by the bulk dielectric constant and atomic surface tensions. *The Journal of Physical Chemistry B*. 2009. 113:6378–6396.
9. Tomasi J., Mennucci B., Cammi R. Quantum mechanical continuum solvation models. *Chemical Reviews*. 2005. 105:2999–3094.
10. Neese F. Software update: the ORCA program system, version 4.0. *WIREs Computational Molecular Science*. 2018. 8:e1327.

FROM SCALING TO EFFICIENCY: A SURVEY OF ARCHITECTURES AND OPTIMIZATION STRATEGIES FOR ENERGY-EFFICIENT LARGE LANGUAGE MODELS

Kakashvili Giorgi,

Ph.D., Associate Professor

David Aghmashenebeli National Defence Academy of Georgia

Nanobashvili Ketevan,

Ph.D., Professor

Caucasus International University

Abstract

The recent success of Natural Language Processing has been largely driven by the rapid scaling of Transformer-based large language models. While scaling has led to remarkable improvements in performance, it has also introduced significant computational, economic, and environmental costs. Training and deploying large-scale models increasingly requires vast energy resources and specialized hardware, raising concerns about sustainability and equitable access to advanced artificial intelligence technologies. This survey examines the ongoing shift from scale-centric model development toward efficiency-oriented design. We review the architectural foundations of modern language models, analyze the implications of empirical scaling laws, and discuss a range of optimization strategies aimed at reducing energy consumption without substantial performance loss. These strategies include quantization, pruning, low-rank adaptation, knowledge distillation, and sparse conditional computation. By synthesizing recent research, this work highlights how efficiency-driven approaches can enable high-quality language modeling under realistic resource constraints and argues for the inclusion of energy-aware metrics as a core component of future AI evaluation frameworks.

Keywords: Large Language Models, Transformer Architecture, Energy Efficiency, Model Optimization, Quantization, Low-Rank Adaptation.

Introduction

The modern landscape of Natural Language Processing is dominated by large-scale Transformer architectures and the pre-train–fine-tune paradigm. Since the introduction of pre-trained bidirectional and autoregressive models such as BERT (Devlin et al. 2019) and GPT (Brown et al. 2020), the field has shifted away from narrowly optimized, task-specific systems toward general-purpose language models capable of zero-shot and few-shot generalization. This paradigm shift has enabled significant progress across a wide range of applications, including machine translation, information retrieval, question answering, and conversational agents.

These advances, however, have been driven primarily by brute-force scaling. Model sizes have grown from millions to hundreds of billions of parameters, accompanied by proportional increases in training data and computational demand. Empirical evidence suggests that performance improvements can often be predicted by scaling model size, dataset size, and compute budgets in a near power-law fashion (Kaplan et al. 2020). While effective, this trend has created substantial barriers to entry, concentrating state-of-the-art development within a small number of organizations with access to massive computational infrastructure.

Beyond accessibility concerns, the environmental impact of large language models has become increasingly difficult to ignore (Strubell et al. 2019). The energy required for training and inference contributes directly to carbon emissions, prompting ethical and policy-related questions regarding the sustainability of continued scaling. As a result, the research community has begun to shift focus toward approaches that emphasize computational and energy efficiency rather than raw model size alone (Bommasani et al. 2021).

Architectural Foundations and the Cost of Scaling

Early NLP systems relied on symbolic rules and probabilistic models such as n-gram language models and Hidden Markov Models. While interpretable, these approaches lacked robustness and generalization capability. The introduction of distributed word representations and neural sequence models improved expressiveness but remained limited by sequential computation and gradient instability.

The Transformer architecture (Vaswani et al. 2017) represented a fundamental departure from recurrence-based modeling by relying entirely on self-attention mechanisms. This design enables full parallelization over input sequences and has become the dominant architecture for large language models. The core computation is defined by the scaled dot-product attention mechanism:

$$Attention(Q, K, V) = \text{softmax}\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right)V$$

Despite its effectiveness, this formulation introduces quadratic time and memory complexity with respect to sequence length. As context windows increase, the $O(n^2)$ cost of attention becomes a dominant contributor to both computational overhead and energy consumption. These limitations are further amplified during autoregressive inference, where tokens are generated sequentially, leading to high latency and power usage.

The scaling behavior of Transformer-based language models was formalized through empirical scaling laws (Kaplan et al. 2020), which demonstrated predictable reductions in loss as a function of increased model size, training data, and compute. While these findings provided a principled framework for model scaling, they also

reinforced a development trajectory that prioritizes size over efficiency, exacerbating sustainability challenges (Strubell et al. 2019).

Energy Inefficiency and Optimization Strategies

Energy inefficiency in large language models arises from multiple interacting factors, including dense matrix operations, memory bandwidth limitations, prolonged training cycles, and the high cost of autoregressive decoding. To address these challenges, a diverse set of optimization strategies has emerged.

Quantization reduces numerical precision from standard floating-point formats to lower-bit representations, decreasing memory usage and arithmetic energy consumption (Dettmers et al. 2022). When carefully applied, quantization can preserve model accuracy while enabling deployment on resource-constrained hardware. **Pruning** complements this approach by removing redundant or weakly contributing parameters, introducing sparsity that can reduce computation when supported by appropriate software and hardware stacks.

Low-Rank Adaptation (Hu et al. 2022) offers an alternative strategy for efficient fine-tuning. By injecting trainable low-rank matrices into existing Transformer layers while freezing the original parameters, this method significantly reduces the number of trainable weights and associated energy costs during adaptation. **Knowledge distillation** further improves efficiency by transferring knowledge from a large, high-capacity teacher model to a smaller student model, enabling compact models to retain much of the original performance with reduced latency and power consumption.

Sparse conditional computation represents another promising direction. Mixture-of-Experts architectures (Fedus et al. 2022) activate only a subset of parameters for each input, allowing models to scale capacity without incurring proportional computational cost. This approach demonstrates that intelligent parameter utilization can offer a viable alternative to dense scaling.

Broader Implications and Future Directions

The practical relevance of energy-efficient language models is increasingly evident across deployment scenarios, from on-device translation and edge computing to large-scale conversational systems. Beyond technical considerations, these developments intersect with broader discussions about the societal and environmental implications of foundation models (Bommasani et al. 2021). As language models become embedded in critical infrastructure and decision-making processes, their energy footprint becomes a matter of public concern.

Future research must therefore move beyond accuracy-centric evaluation and incorporate energy consumption, carbon footprint, and hardware efficiency as first-class metrics. Progress in this direction will require closer collaboration between model architects, hardware designers, and policymakers to ensure that advances in artificial intelligence remain both technically and ethically sustainable (Strubell et al. 2019).

Conclusion

The rapid scaling of large language models has driven unprecedented progress in Natural Language Processing but at a significant environmental and economic cost.

This survey has examined the architectural roots of these challenges and reviewed a range of optimization strategies that aim to reconcile high performance with energy efficiency. Techniques such as quantization, low-rank adaptation (Hu et al. 2022), knowledge distillation, and sparse computation (Fedus et al. 2022) demonstrate that strong language understanding does not inherently require unsustainable resource consumption. A continued shift toward efficiency-oriented design, supported by energy-aware evaluation practices, will be essential for ensuring the long-term viability and accessibility of artificial intelligence technologies.

References:

1. Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., et al. (2021). On the Opportunities and Risks of Foundation Models. arXiv:2108.07258.
2. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
3. Dettmers, T., Lewis, M., Belkada, Y., & Zettlemoyer, L. (2022). LLM.int8(): 8-bit Matrix Multiplication for Transformers at Scale. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35.
4. Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, Volume 1 (Long and Short Papers), 4171–4186.
5. Fedus, W., Zoph, B., & Shazeer, N. (2022). Switch Transformers: Scaling to Trillion Parameter Models with Simple and Efficient Sparsity. *Journal of Machine Learning Research*, 23(120), 1–39.
6. Hu, E. J., Shen, Y., Wallis, P., et al. (2022). LoRA: Low-Rank Adaptation of Large Language Models. *International Conference on Learning Representations*.
7. Kaplan, J., McCandlish, S., Henighan, T., et al. (2020). Scaling Laws for Neural Language Models. arXiv:2001.08361.
8. Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645–3650. <https://doi.org/10.18653/v1/P19-1355>
9. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998–6008.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Kuzkovyi Vadym,

Ph.D., Student

State University of Information and Communication Technologies

У сучасному інформаційному суспільстві обсяги даних, що генеруються інформаційними системами, зростають надзвичайно швидкими темпами. У таких умовах ефективне опрацювання та інтерпретація даних стають ключовими чинниками прийняття обґрунтованих управлінських і технічних рішень. Одним із найбільш результативних підходів до аналізу даних є їх візуалізація.

Візуалізація даних у комп'ютерних науках розглядається як процес представлення числової, текстової або структурованої інформації у графічній формі з метою полегшення її сприйняття та аналізу. Використання графіків, діаграм, карт, інформаційних панелей та інтерактивних візуальних елементів дозволяє швидко виявляти закономірності, тенденції, аномалії та взаємозв'язки, які важко помітити при аналізі табличних даних.

Особливе значення візуалізація даних має у процесі підтримки прийняття рішень. Завдяки наочному представленню інформації користувач може оперативно оцінити поточний стан системи, спрогнозувати можливі сценарії розвитку та обрати оптимальну стратегію дій. Це є актуальним для таких сфер, як бізнес-аналітика, кібербезпека, фінансові системи, медицина та управління складними технічними об'єктами.

У комп'ютерних науках візуалізація тісно пов'язана з технологіями Data Science та Big Data. Сучасні інструменти аналізу даних дозволяють поєднувати статистичні методи, алгоритми машинного навчання та засоби візуалізації для отримання комплексного уявлення про досліджувані процеси. Інтерактивні візуалізації дають змогу користувачеві змінювати параметри аналізу в режимі реального часу, що підвищує гнучкість і точність прийнятих рішень.

Водночас ефективність візуалізації значною мірою залежить від правильного вибору типу графічного подання та якості вихідних даних. Некоректна або перевантажена візуалізація може призвести до хибних висновків, тому важливим завданням є дотримання принципів наочності, простоти та відповідності меті аналізу.

Отже, візуалізація даних є потужним інструментом у комп'ютерних науках, що сприяє підвищенню ефективності аналізу інформації та прийняття рішень. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний з інтеграцією інтелектуальних алгоритмів, автоматизованих систем аналізу та інтерактивних засобів подання даних.

Список літератури:

1. Tufte E. The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press, 2001.
2. Few S. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. O'Reilly Media, 2013.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПІДХОДІВ У РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Андрійович Богдан Миколайович

Студент

Факультет інформаційних технологій

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій комп'ютерні науки відіграють ключову роль у формуванні цифрового суспільства. Програмне забезпечення стало невід'ємною складовою майже всіх сфер діяльності людини: освіти, медицини, промисловості, фінансів, транспорту та державного управління. Саме тому дослідження сучасних підходів до розробки програмних систем є актуальним та необхідним.

Розвиток програмного забезпечення сьогодні характеризується переходом від традиційних монолітних систем до гнучких, масштабованих та модульних архітектур. Одним із найпоширеніших підходів є використання мікросервісної архітектури, яка дозволяє розділити систему на незалежні компоненти. Це значно спрощує підтримку, оновлення та масштабування програмних продуктів, а також підвищує їх надійність.

Важливе місце в комп'ютерних науках займають сучасні методології розробки програмного забезпечення. Зокрема, широкого поширення набули гнучкі методології (Agile), які орієнтовані на швидку адаптацію до змін вимог замовника. Використання Scrum та Kanban дозволяє ефективно організувати роботу команд розробників, скоротити час розробки та підвищити якість кінцевого продукту.

Не менш значущим напрямом є автоматизація процесів розробки за допомогою підходів DevOps. Інтеграція процесів розробки та експлуатації програмного забезпечення сприяє безперервній інтеграції та доставці (CI/CD), що дозволяє швидко виявляти помилки та впроваджувати нові функціональні можливості. Завдяки цьому зменшується кількість збоїв у роботі систем та підвищується їх стабільність.

Сучасні комп'ютерні науки також тісно пов'язані з розвитком штучного інтелекту та машинного навчання. Ці технології активно використовуються для аналізу великих обсягів даних, прогнозування, розпізнавання образів та автоматизації прийняття рішень. Впровадження алгоритмів машинного навчання дозволяє створювати інтелектуальні системи, які здатні самонавчатися та адаптуватися до нових умов.

Окрему увагу слід приділити питанням кібербезпеки. Зі зростанням кількості програмних систем та обсягів передаваних даних зростає і кількість кіберзагроз. Тому сучасні програмні продукти повинні розроблятися з урахуванням принципів безпечного програмування, використання криптографічних методів захисту та регулярного тестування на вразливості.

Отже, комп'ютерні науки є динамічною та перспективною галуззю, яка постійно розвивається під впливом новітніх технологій. Сучасні підходи до розробки програмного забезпечення сприяють створенню ефективних, надійних та безпечних інформаційних систем, що відповідають вимогам цифрової епохи.

Список літератури

1. Sommerville I. Software Engineering. – Pearson Education, 2016.
2. Pressman R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – McGraw-Hill, 2019.
3. Bass L., Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice. – Addison-Wesley, 2013.

АНАЛІЗ ТАБЛИЦЬ ВІДПОВІДНОСТІ КОЛЬОРІВ ЩОДО ЗДАТНОСТІ ПЕРЕДАВАТИ ЗМІНИ У ЗНАЧЕННЯХ ПЕРФУЗІЙНИХ КАРТАХ БЕЗ ВТРАТИ ДІАГНОСТИЧНОЇ ТОЧНОСТІ

Кабала Ілля Вікторович,

студент кафедри біомедичної кібернетики
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Сорокіна Вікторія Володимирівна,

студентка кафедри біомедичної кібернетики
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Алхімова Світлана Миколаївна,

к.т.н., доцент кафедри біомедичної кібернетики
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

***Анотація.** Для покращення візуалізації перфузійних карт та полегшення інтерпретації їх даних широко використовуються таблиці відповідності кольорів. Вони дозволили перетворити сірошкальні зображення на кольорові, підкреслюючи різницю між значеннями та створюючи структуру зображення більш наочною. Однак наразі існує безліч таких таблиць, які відрізняються як кількістю використовуваних кольорів, так і принципом їх застосування. Вибір тієї чи іншої таблиці відповідності кольорів має значний вплив на сприйняття даних перфузії і точність їх інтерпретації. Дане дослідження спрямоване на розробку підходу, що зможе надавати можливість встановлювати наскільки та чи інша таблиця відповідності кольорів здатна передавати зміни інтенсивності сигналу без втрати діагностичної точності за даними певної перфузійної карти.*

Ключові слова: таблиця відповідності кольорів, перфузійні карти, головний мозок людини, T2-зважені зображення, магнітно-резонансна томографія.

Перфузійно-зважена візуалізація (англ. perfusion weighted imaging, PWI) доволі часто застосовується у дослідженнях різних патологій головного мозку людини і по суті є скануванням за допомогою T2-зваженої послідовності магнітно-резонансної томографії [1-4].

Зображення у цьому дослідженні отримують під час проходження контрастної речовини через судинну систему головного мозку, після чого в результаті перфузійного аналізу отримують так звані перфузійні карти. Дані перфузійних карт є дійсними числами, які характеризують певні параметри перфузії, такі як, наприклад кровотік. З огляду на візуалізацію перфузійних карт, їх можна відображувати як сірошкальні зображення [5]. Однак для покращення

візуального сприйняття та інтерпретації даних, ці зображення часто перетворюють із сірошкальних у кольорові, застосовуючи для цього таблиці відповідності кольорів (англ. color look-up tables, color LUTs) [6].

Наразі в галузі біомедичної візуалізації існує широкий перелік таблиць відповідності кольорів без чітких критеріїв їх застосування [7-9]. Зокрема, у різних програмних застосунках для кольорового відображення даних перфузійних карт можна спостерігати різні переліки як загально-відомих так і спеціально розроблених LUT схем. Разом з тим, застосування різних LUT схем до одного й того самого зображення може призводити до вражаючих різних результатів (рис. 1).

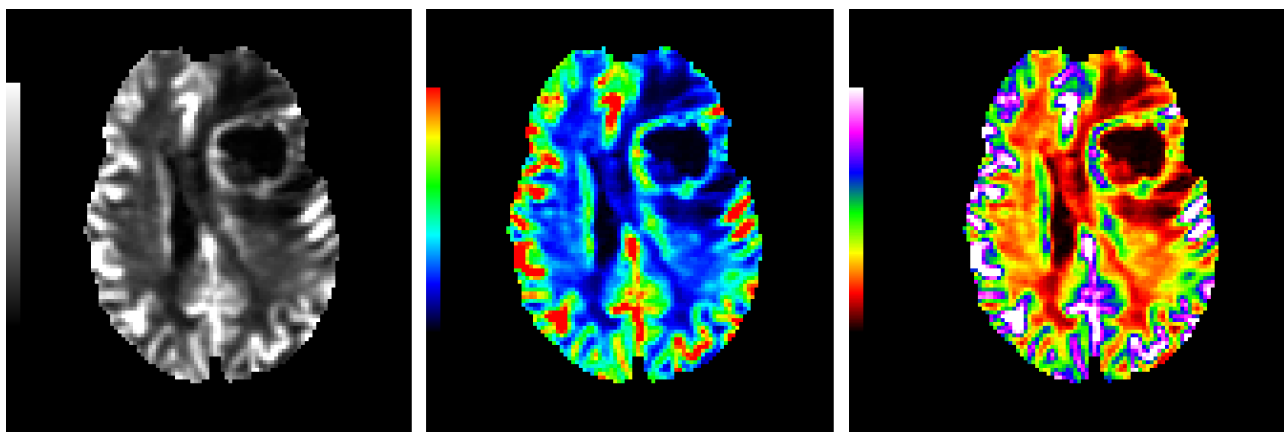


Рис. 1. Приклад застосування LUT схем Siemens-MR (посередині) і Toshiba-MR (справа) до сірошкальних даних перфузійної карти кровотоку (зліва), що була використана як показове зображення у даному дослідженні

Останні дослідження показують, що вибір таблиці відповідності кольорів може значно впливати на якість оцінки медичних зображень та точність клінічних висновків за такими зображеннями [10-12].

Метою цього дослідження є порівняльна оцінка різних LUT схем, які застосовуються для відображення перфузійних карт, з огляду їх перцептивних характеристик. Основним завданням була розробка підходу, що зможе надавати можливість встановлювати наскільки LUT схема здатна передавати зміни інтенсивності сигналу без втрати діагностичної точності за даними певної перфузійної карти.

У даному дослідженні були використані дві LUT схеми Siemens-MR і Toshiba-MR (рис. 2) від відомих виробників медичної техніки.

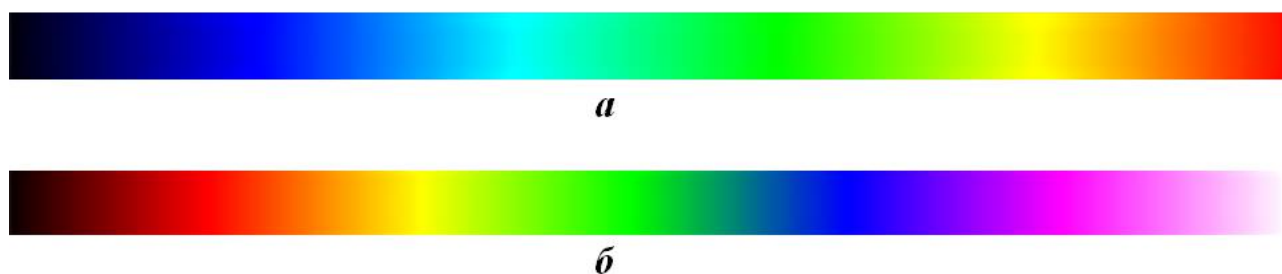


Рис.2. Візуалізація LUT схем Siemens-MR (а) і Toshiba-MR (б), що були використані в даному дослідженні (відображення даних від мінімального до максимального значення у порядку зліва направо)

Під час проведення дослідження кожна схема була перевторена із формату простору кольорів RGB у перцептивно рівномірний колірний простір CIELAB. Відображення даних у просторі кольорів CIELAB забезпечує відповідність між цифровими змінами кольору та їхнім реальним візуальним сприйняттям людиною. Це відрізняє його від простору кольорів RGB, в якому однакові зміни значень у каналах не корелюють з однаковою різницею у сприйнятті кольору. Простір CIELAB описує колір через три компоненти: L^* – світлість, a^* – напрямок від зеленого до червоного, b^* – напрямок від синього до жовтого.

Одним із ключових критеріїв ефективності застосування LUT схеми є її перцептивна рівномірність [13]. У даному дослідженні був проведений аналіз зв'язку між локальною зміною інтенсивності сигналу у сірошкальній перфузійній карті (ΔI) та перцептивною відстанню в колірному просторі CIELAB (ΔE). Для цього у показовому зображенні перфузійної карти кровотоку, яка наведена на рис. 1, для кожної пари сусідніх пікселів обчислювалася різниця в інтенсивності:

$$\Delta I = |I(i', j') - I(i, j)|$$

а перцептивна відстань в колірному просторі CIELAB

$$\Delta E = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

де L^* , a^* , b^* позначають колірні координати після переходу у простір CIELAB.

Аналіз було проведено як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямках, що дало репрезентативний набір пар пікселів, який відображає всі локальні варіації у показовому зображенні перфузійної карти кровотоку. На основі цього набору даних була побудована модель лінійної регресії без вільного члена, яка відображає наскільки пропорційно кольорова перфузійна карта передає зміни інтенсивності в початковому сірошкальному зображенні. Чим ближче точки лежать до лінії регресії, тим краще кольорова візуалізація відображає зміни інтенсивності в початковому сірошкальному зображенні. Якість цієї відповідності була кількісно оцінена за допомогою коефіцієнта детермінації R^2 .

У даному дослідженні були використано дані перфузійної магнітно-резонансної томографії з відкритої бази даних <http://cancergenome.nih.gov/>, а саме $T2^*$ -зважені зображення дослідження мультиформної гліобластоми (The Cancer Genome Atlas TCGA). Для врахування того факту, що фон зображення може

впливати на результати аналізу даного дослідження, до перфузійних зображень були застосовані бінарні маски зон перфузії мозку. Бінарні маски були отримані відповідно до досліджень [14, 15]. Зображення показової перфузійної карти кровотоку після застосування кольорового моделювання за правилами LUT схем *Siemens-MR* і *Toshiba-MR* та переходу у колірний простір CIELAB зберігалися окремо для проведення подальшого регресійного аналізу.

Результати регресійного аналізу для двох LUT схем даного дослідження наведені на рис. 3.

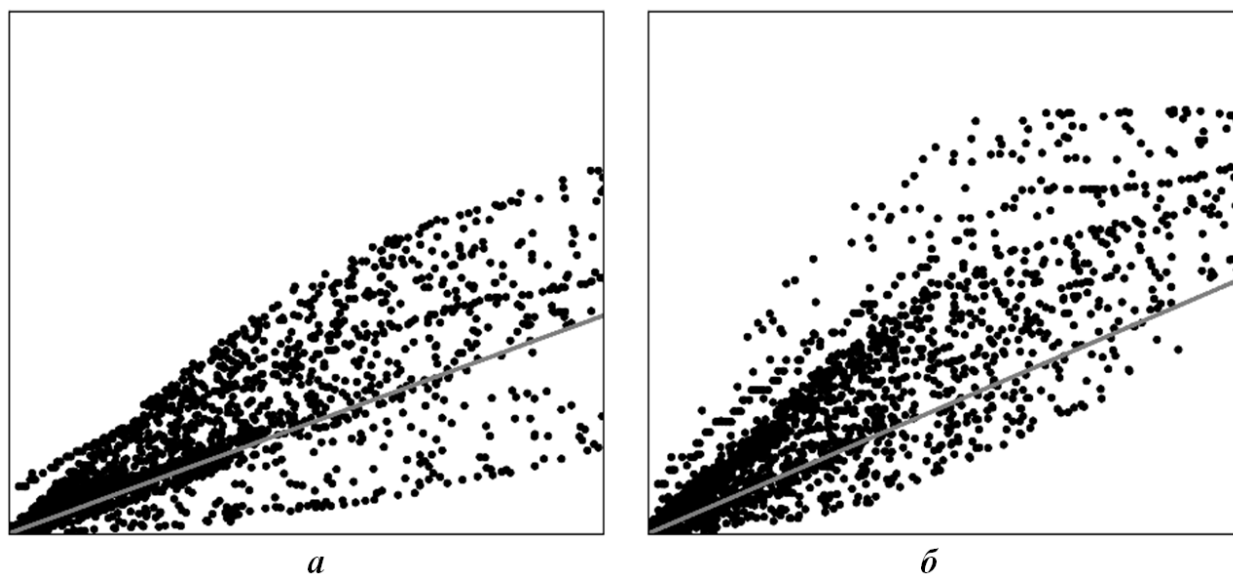


Рис.3. Результати лінійного регресійного аналізу для різних LUT схем:
а – *Siemens-MR* ($y=47.09x$, $R^2=0.85$) *б* – *Toshiba-MR* ($y=56.02x$, $R^2=0.76$)

Отримані результати показали, що більш високі значення коефіцієнту нахилу у випадку застосування схеми *Toshiba-MR* говорять про наявність більшої кількості змін у кольорах, що може свідчити про вищу чутливість до сприйняття кольорів на зображенні. У той самий час, більш високе значення коефіцієнта детермінації R^2 у випадку застосування схеми *Siemens-MR*, говорить про кращу кореляцію між відмінностями у значеннях інтенсивності в початковому сірошкальному зображенні перфузійної карти і сприйняттям людиною відмінностей кольорів у кольоровій візуалізації цієї самої карти.

Список літератури:

1. Sobhan, R., Gkogkou, P., Johnson, G., & Cameron, D. (2023). Model-based deconvolution for DSC-MRI: A comparison of accuracy, precision, and computational complexity of parametric transit time distributions. *bioRxiv*, 2023-02.
2. Fu, R., Szidonya, L., Barajas Jr, R. F., Ambady, P., Varallyay, C., & Neuwelt, E. A. (2022). Diagnostic performance of DSC perfusion MRI to distinguish tumor progression and treatment-related changes: a systematic review and meta-analysis. *Neuro-Oncology Advances*, 4(1), vdac027.

3. Guo, Y., Yang, Y., Cao, F., Liu, Y., Li, W., Yang, C., ... & Kang, Y. (2022). Radiomics features of DSC-PWI in time dimension may provide a new chance to identify ischemic stroke. *Frontiers in neurology*, 13, 889090.
4. Laganà, M. M., & Pelizzari, L. (2025). Perfusion-weighted imaging in multiple sclerosis. In *Handbook of Imaging in Multiple Sclerosis* (pp. 267-285). Academic Press.
5. Сорокіна, В. В., & Алхімова, С. М. (2024). Аналіз застосування таблиць відповідності кольорів для візуалізації даних перфузійних карт. In *World Ways and Methods of Improving Outdated Theories and Trends*, (pp. 380-385).
6. Preim, B., Oeltze, S., Mlejnek, M., Groller, E., Hennemuth, A., & Behrens, S. (2008). Survey of the visual exploration and analysis of perfusion data. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 15(2), 205-220.
7. Sollmann, N., Fuderer, M., Cramer, F., Weingärtner, S., Baeßler, B., Gulani, V., Keenan, K. E., Mandija, S., Golay, X., & deSouza, N. M. (2025). Color Maps: Facilitating the Clinical Impact of Quantitative MRI. *Journal of magnetic resonance imaging : JMRI*, 61(4), 1572–1579. doi: <https://doi.org/10.1002/jmri.29573>
8. deSouza, N. M., Fuderer, M., Sollmann, N., Wichtmann, B. D., & Golay, X. (2025). Colour map displays. *Insights into imaging*, 16(1), 127. doi: <https://doi.org/10.1186/s13244-025-01970-2>
9. Kudo, K., Sasaki, M., Yamada, K., Terae, S., Tha, K. K., Yoshida, Y., & Miyasaka, K. (2006). Evaluation and minimization of the difference in MR perfusion maps among software. In *Proceedings of the 14th Annual Meeting of ISMRM, Seattle, WA, USA*.
10. Race, A. M., & Bunch, J. (2015). Optimisation of colour schemes to accurately display mass spectrometry imaging data based on human colour perception. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 407(8), 2047-2054. doi: <https://doi.org/10.1007/s00216-014-8404-5>
11. Nuñez, J. R., Anderton, C. R., & Renslow, R. S. (2018). Optimizing colormaps with consideration for color vision deficiency to enable accurate interpretation of scientific data. *PloS one*, 13(7), e0199239. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199239>
12. Sibrel, S. C., Rathore, R., Lessard, L., & Schloss, K. B. (2020). The relation between color and spatial structure for interpreting colormap data visualizations. *Journal of vision*, 20(12), 7-7. doi: <https://doi.org/10.1167/jov.20.12.7>
13. Qutbi, M. (2024). Quantitative Performance Evaluation of Commonly Used Colormaps for Image Display in Myocardial Perfusion Imaging: Analysis based on Perceptual Metrics. *Molecular Imaging and Radionuclide Therapy*, 33 (2), 94. doi: [10.4274/mirt.galenos.2024.34711](https://doi.org/10.4274/mirt.galenos.2024.34711)
14. Alkhimova, S., & Krenevych, A. (2019). Brain tissues segmentation on MR perfusion images using CUSUM filter for boundary pixels. *International Journal of Computing*, 18(2), 127-134. doi: <https://doi.org/10.47839/ijc.18.2.1411>
15. Alkhimova, S. (2019, April). CUSUM Filter for Brain Segmentation on DSC Perfusion MR Head Scans with Abnormal Brain Anatomy. In *Proceedings of the 2019 International Conference on Intelligent Medicine and Image Processing* (pp. 43-47). doi: <https://doi.org/10.1145/3332340.3332357>

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ТРЕЙДИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ У МЕРЕЖАХ БЛОКЧЕЙН

Столбецький Юрій Олександрович,

Магістрант кафедри системотехніки
Харківський національний університет радіоелектроніки

Калита Надія Іванівна

Професор кафедри системотехніки
Харківський національний університет радіоелектроніки

Актуальність дослідження. Стрімкий розвиток криптовалютних ринків та екосистеми DeFi [1] призвів до появи великої кількості децентралізованих бірж, автоматизованих маркет-мейкерів і похідних інструментів, торгівля якими відбувається у режимі 24/7. Висока волатильність, фрагментованість ліквідності, наявність транзакційних витрат (gas) та ризиків, пов'язаних з максимально видобуваною вартістю Maximal Extractable Value (MEV), роблять ручну торгівлю малоефективною. У цих умовах зростає роль алгоритмічних стратегій, які дозволяють систематизувати процес ухвалення рішень, використовувати відносні цінові дисбаланси та об'єктивно оцінювати співвідношення “дохідність/ризик”. Водночас значна частина існуючих підходів [2] орієнтована на централізовані біржі й не враховує повною мірою особливості блокчейн-інфраструктури та DeFi-ринків, що зумовлює потребу в адаптації класичних методів статистичного арбітражу до on-chain-середовища та створенні спеціалізованих інструментів для їх дослідження.

Мета дослідження полягає в аналізі сучасних алгоритмічних підходів до торгівлі на криптовалютних ринках, узагальненні результатів наукових праць, присвячених нейромережевій портфельній оптимізації, глибинному навчанню з підкріпленням та мультивалютному статистичному арбітражу, а також у побудові й дослідженні базової коінтеграційної спред-стратегії, адаптованої до умов блокчейн-екосистеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. У роботі розглянуто відмінності між централізованими та децентралізованими біржами, особливості мікроструктури DeFi-ринків, вплив АММ-кривих ліквідності на ціноутворення [3], значення транзакційних витрат і ризиків MEV/фронтранінгу [4] для практичної реалізації стратегій. Систематизовано основні класи алгоритмічних підходів: трендові стратегії, методи mean-reversion [5], моделі статистичного арбітражу [6], а також стратегії на базі машинного навчання, зокрема глибинних нейронних мереж і навчання з підкріпленням.

Окрему увагу приділено трьом репрезентативним підходам із сучасної літератури. Перший - нейромережева оптимізація портфеля на леверидж-токенах із прямою максимізацією коефіцієнта Шарпа [7], де модель безпосередньо навчається генерувати ваги активів, а не прогнозувати ціни. Другий - ансамблеве глибинне навчання з підкріпленням (PPO+LSTM) [8], у якому декілька агентів

формують торгові рішення на основі історичних цін, технічних індикаторів та стану портфеля, а об'єднання політик дозволяє підвищити стійкість до нестаціонарності ринку. Третій - мультивалютний статистичний арбітраж, в якому декілька фіатних валют торгуються через криптовалютний “якір” [9], їхні крос-курси розглядаються як система коінтегрованих спредів, а портфель формується як маркет-нейтральна комбінація з явною оптимізацією за критеріями дохідності та ризику. Порівняльний аналіз показав, що ці підходи демонструють високий потенціал у плані керування ризиком і використання структурних зв'язків між активами, але часто потребують складної інфраструктури та не завжди безпосередньо адаптовані до DeFi.

На основі ідей коінтеграції та спред-торгівлі сформульовано постановку задачі статистичного арбітражу для пари криптоактивів, у якій логарифмічні ціни розглядаються як нестаціонарні часові ряди, а їх лінійна комбінація визначає стаціонарний спред. Запропоновано правило генерації сигналів на основі нормалізованого спреда (z-score): відкриття маркет-нейтральної позиції при істотному відхиленні від рівноважного рівня та закриття при поверненні до «нейтральної» зони. Для оцінки якості стратегії використано показники річної дохідності, коефіцієнта Шарпа та максимальної просадки, що узгоджується з метриками, наведеними в аналізованих роботах. Розроблено прототип програмної системи бектестування на мові Rust із монолітною архітектурою, у якій окремі сервіси працюють паралельно в рамках Tokio-рантайму та обмінюються даними через канали. Для зберігання історичних даних і результатів тестування застосовано PostgreSQL, для кешування та проміжних станів – Redis; передбачено інтеграцію з блокчейном Solana та агрегатором свопів Jupiter для подальших експериментів у DeFi-середовищі.

Результати бектестування на історичних даних (див. таблиця 1) показали, що розроблена коінтеграційна стратегія є в цілому прибутковою, проте за співвідношенням “дохідність/ризик” поступається більш складним моделям глибинного навчання з підкріпленням та мультивалютного статистичного арбітражу, описаним у проаналізованих публікаціях. Водночас її перевагою є відносна простота, інтерпретованість та прозорий зв'язок із економічною сутністю коінтеграційних зв'язків, що робить її зручним базисом для подальшого ускладнення та адаптації до ончейн-торгівлі. Практичне значення роботи полягає у формуванні методичної та технологічної основи для побудови прототипів систем бектестування та алгоритмічної торгівлі на криптовалютних ринках із урахуванням специфіки блокчейн-екосистеми.

Таблиця 1.
Результати порівняння

Модель / стратегія	Тип підходу	Орієнтована річна дохідність, %	Річна волатильність, %	Коефіцієнт Шарпа	Максимальна просадка, %
Нейромережева оптимізація портфеля на леверидж-токенах “UP/DOWN”	Глибинна нейромережева для безпосереднього вибору ваг портфеля	≈ 140	≈ 70	2.0	≈ 40
Ансамблеве глибинне RL-управління крипто-портфелем	Глибинне навчання з підкріпленням, ансамбль політик PPO+LSTM	≈ 93	≈ 87	≈ 1.1	≈ 70
Мультивалютний статистичний арбітраж з криптоякорем	Оптимізований маркет-нейтральний портфель на основі коінтеграції	≈ 40	≈ 25	≈ 0.6	≈ 20
Розроблена коінтеграційна стратегія для криптоактивів	Класичний статичний спред-арбітраж з фіксованими порогоми	≈ 20	≈ 80	≈ 0.5	≈ 75

Висновок. За результатами проведеного дослідження алгоритмічних трейдингових стратегій у мережах блокчейн встановлено, що:

а) алгоритмічна торгівля на криптовалютних ринках потребує спеціалізованих підходів, які враховують мікроструктуру DeFi-ринків, транзакційні витрати та ризики MEV, що відрізняє її від класичного середовища централізованих бірж;

б) сучасні моделі на основі глибинних нейронних мереж та навчання з підкріпленням демонструють високий потенціал за показниками дохідності та керування ризиком, проте їх практичне впровадження пов'язане зі значною складністю, вимогами до даних та обчислювальних ресурсів;

в) запропонована базова коінтеграційна спред-стратегія, попри більш скромні результати за метриками ефективності, підтверджує доцільність використання коінтеграційних зв'язків між криптоактивами й може слугувати відправною точкою для побудови багатофакторних маркет-нейтральних моделей, адаптованих до DeFi-протоколів;

г) створена на базі Rust, Redis і PostgreSQL інфраструктура бектестування забезпечує технічні передумови для подальших експериментів з алгоритмічними стратегіями, включно з інтеграцією з блокчейном Solana та сервісами маршрутизації свопів, що є важливим кроком до переходу від теоретичних моделей до практичних реалізацій у реальних блокчейн-екосистемах.

Список літератури:

1. The DeFi Ecosystem. URL: <http://chain.link/education-hub/defi-ecosystem>
2. Basics of Algorithmic Trading: Concepts and Examples. URL: <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/101014/basics-algorithmic-trading-concepts-and-examples.asp>
3. Curve (CRV): Optimizing Automated Market Makers (AMMs). URL: <https://www.gemini.com/cryptopedia/curve-crypto-automated-market-maker>
4. What are frontrunners and MEV when it comes to crypto trading? URL: <https://www.coinbase.com/learn/advanced-trading/what-are-frontrunners-and-mev-when-it-comes-to-crypto-trading>
5. Mean Reversion Strategies: Introduction, Trading, Strategies and More. URL: <https://blog.quantinsti.com/mean-reversion-strategies-introduction-building-blocks/>
6. Mean-Reversion Trading with Statistical Arbitrage. URL: <https://blog.quantinsti.com/epat-project-mean-reversion-statistical-arbitrage-pair-trading-strategy-indian-market-sectors/>
7. Cryptocurrency Portfolio Optimization by Neural Networks. URL: <https://arxiv.org/abs/2310.01148>
8. An Ensemble Method of Deep Reinforcement Learning for Automated Cryptocurrency Trading. URL: <https://arxiv.org/pdf/2309.00626>
9. Optimal market-neutral currency trading on the cryptocurrency platform. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.15461>

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ PRODUCT MATCHING НА ОСНОВІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Топчій Микита

студент групи ІНФМ-24-1

Харківський національний університет радіоелектроніки

Науковий керівник:

Яковлева Олена Володимирівна

к.т.н., доц., доцент кафедри інформатики

Харківський національний університет радіоелектроніки

Задача product matching, тобто автоматичного зіставлення однакових товарних пропозицій, є однією з ключових проблем у сучасних сервісах-агрегаторах електронної комерції.

Вона полягає у визначенні того, чи описують різні записи каталогу один і той самий товар за умов відмінностей у назвах, структурі характеристик, форматах опису та візуальному представленні. Наявність дублікатів товарів у каталогах призводить до зниження якості пошуку, некоректного порівняння цін і погіршення користувацького досвіду [1-5].

Проблема product matching є актуальною для широкого спектра галузей, зокрема електронної комерції, маркетплейсів, сервісів порівняння цін, логістичних платформ, систем управління асортиментом, а також B2B-каталогів промислових товарів.

Особливої складності вона набуває у нішевих доменах, таких як музичні інструменти та обладнання, де один і той самий товар може мати різні комерційні назви, скорочення, локалізовані описи та неоднорідні фотографії.

У роботі запропоновано власний комплексний алгоритм вирішення задачі product matching, який базується на поєднанні аналізу текстової та візуальної інформації з евристичними правилами прийняття рішення.

Алгоритм орієнтований на реальні дані інтернет-магазинів і не потребує наявності унікальних ідентифікаторів товарів [6-7].

Текстова складова алгоритму реалізована з використанням моделі Sentence-BERT, що забезпечує отримання семантичних векторних подань назв і описів товарів [8-10].

Візуальна складова базується на мультимодальній моделі CLIP, яка дозволяє порівнювати зображення товарів у єдиному векторному просторі [11-12].

Комплексний метод зіставлення товарів реалізовано у вигляді такої послідовності взаємопов'язаних етапів:

Крок 1. Нормалізація даних.

На першому етапі відбувається фільтрація товарних пропозицій за категоріями та базовими атрибутами, що зменшує кількість потенційних пар для

порівняння. Далі здійснюється нормалізація текстової інформації, яка включає уніфікацію брендів, моделей, одиниць виміру та усунення шумових елементів. Паралельно виконується оптимізація фотографій товарів шляхом приведення до єдиного розміру та формату.

Крок 2. Аналіз мультимодальної інформації моделями SBERT та CLIP.

На наступному етапі обчислюється чисельний показник схожості назв товарів на основі косинусної міри між семантичними векторами, отриманими за допомогою Sentence-BERT. Аналогічно визначається чисельний показник схожості фотографій товарів із використанням векторних представлень CLIP. Отримані значення передаються до евристичного алгоритму, який враховує порогові значення, вагові коефіцієнти та логічні обмеження, сформовані на основі аналізу предметної області.

Крок 3. Розрахунок та оцінка остаточного показника схожості.

На завершальному етапі виконується калькуляція остаточного чисельного показника схожості, який агрегує результати текстового та візуального зіставлення. На основі цього показника здійснюється оцінка схожості товарних пропозицій і приймається рішення щодо їх відповідності. Запропонований підхід забезпечує гнучкість налаштування та дозволяє адаптувати алгоритм до різних типів товарів і доменів. Остаточний чисельний показник схожості розраховується за наступною формулою:

$$S_{\text{final}} = w_{\text{clip}} \cdot S_{\text{clip}} + w_{\text{sbert}} \cdot S_{\text{sbert}}, \quad (1)$$

де w_{clip} , w_{sbert} – коефіцієнти вагомості;

S_{clip} – результат оцінки моделі CLIP;

S_{sbert} – результат оцінки моделі SBERT.

Схема алгоритму зображена на рисунку 1.

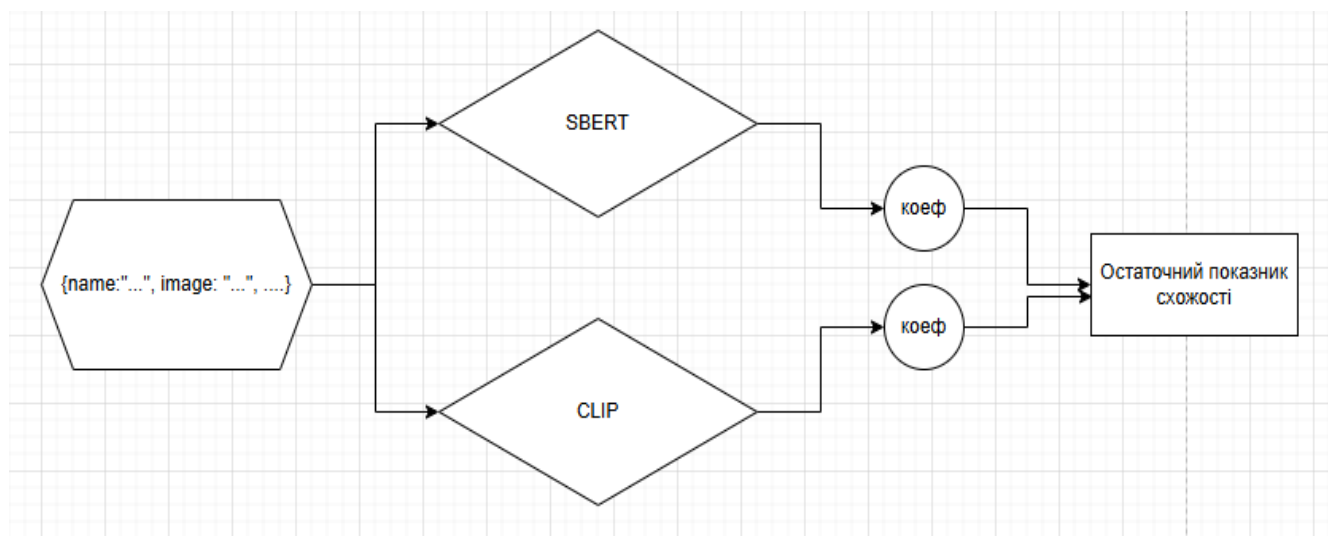


Рисунок 1 – Схема комплексного алгоритму вирішення проблеми product matching

Подальший розвиток запропонованого алгоритму можливий у напрямі автоматичного налаштування вагових коефіцієнтів, використання ансамблевих моделей та розширення набору мультимодальних ознак. Практична цінність підходу полягає у можливості його інтеграції в реальні сервіси-агрегатори, що дозволяє підвищити якість зіставлення товарів, зменшити кількість дублікатів і покращити користувацький досвід. Запропонований метод має перспективи масштабування та подальшого застосування у різних галузях електронної комерції.

Список літератури:

1. Cherednichenko, O., Ivashchenko, O., Cibák, L. & Lincenyi, Marcel. "Item Matching Model in E-Commerce: How Users Benefit" *Economics and Culture*, vol.20, no.1, 2023, pp.77-90. <https://doi.org/10.2478/jec-2023-0007>.
2. Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Yakovleva, O., & Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, *IEEE Access*, vol. 12, pp. 73376-73385. URL: <https://doi.org/10.1109/access.2024.3404371>.
3. Yakovleva, O., Nebeský, L, & Liakhov, P. (2023). Research methods of texture image analysis to solve the texture search problem. *Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference «The world of modern technologies and inventions»*. Vienna, Austria. 2023. pp. 252-261. URL: <https://isg-konf.com/the-world-of-modern-technologies-and-inventions/>.
4. Yakovleva, O., Matúšová, S., Liubchenko, V., & Maksimov, H. (2025). Innovative solutions based on AI in education, on the example of generating multimodal lecture notes. *Scientific Journal of Bratislava University of Economics and Management «Public Administration and Regional Development, Economics, Management and Marketing»*, vol. 21, no. 1, pp.140–163. URL: <https://www.vsemba.sk/portals/0/Subory/vedecky%20casopis%2001%20-%202025%20-%20web.pdf>.
5. Yakovleva, O., Matúšová, S., & Koshel, V. (2025, February 21). Implementation of AI approaches in current tools for managing image collections to improve the search capabilities. *Proceedings of the IV Correspondence International Scientific and Practical Conference «Science in motion: classic and modern tools and methods in scientific investigations» in Periodical International scientific journal «Grail of science»*. Vinnytsia, Ukraine - Vienna, Austria. Vol. 49. pp. 752–755. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.21.02.2025.096>.
6. Cherednichenko, O., Kanishcheva, O., Yakovleva, O., & Arkatov, D. (2020). Collection and Processing of a Medical Corpus in Ukrainian. *corpus*, 2(4), 7-14.
7. Cherednichenko, O., Vovk, M., Yanholenko, O., & Yakovleva, O. (2020). Towards the Technology of Employers' Requirements Collection Development. In *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering* (pp. 228-239). Springer, Cham.

8. Яковлева, О. В., & Кускова, І. В. (2006). Дослідження результатів сегментації зображень методом матриць збігів. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". №39 - С.164 -171.

9. Яковлева, О. В., & Панченко, І. А. (2007). Застосування енергетичних характеристик Лавса для сегментації зображень. Біоніка інтелекту : науково-технічний журнал. №2(67). - С.94-98.

10. Яковлева О.В., & Нестерова О.П. (2009) Порівняльний аналіз методів характеристик Лавса і матриць збігів у задачах сегментації текстурних зображень. Прикладна радіо-електроніка: науч.-техн. журнал, Том 8, №2. - С.181 - 187.

11. Вечірська, І., Іщенко, О., & Яковлева, О. (2025). Предикатний аналіз даних для побудови системи вибору оптимального місця відпочинку у вигляді логічної мережі. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, (1), 26–32. <https://doi.org/10.32782/it/2025-1-4>.

12. Соколова, А., Вечірська, І., & Яковлева, О. (2025). Побудова та аналіз ієрархічної моделі вибору локації для школи. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки», (51), 299–308. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.18.04.2025.037>.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Чорней Дмитро Іванович

Викладач 1ї категорії спеціальних комп'ютерних дисциплін
м. Чернівці

Стрімкий розвиток цифрових технологій та штучного інтелекту суттєво впливає на всі сфери суспільного життя, зокрема на систему освіти. Сучасна школа та заклади вищої освіти перебувають у стані активної цифрової трансформації, що зумовлює необхідність перегляду традиційних підходів до навчання природничих дисциплін. Особливої актуальності набуває проблема інтеграції ШІ та ІТ-технологій у процес вивчення фізики, хімії, біології, географії та інших природничих наук.

Природничі науки відіграють ключову роль у формуванні наукового світогляду, критичного мислення та дослідницьких умінь учнів і студентів. Використання сучасних цифрових інструментів розширює можливості експериментальної діяльності, візуалізації складних процесів і індивідуалізації навчання. У зв'язку з цим дослідження особливостей застосування ШІ та ІТ-технологій у природничій освіті є надзвичайно важливим.

Штучний інтелект в освіті розглядається як сукупність методів і технологій, що дозволяють комп'ютерним системам виконувати інтелектуальні функції: аналіз даних, навчання, прогнозування та прийняття рішень. У педагогічному контексті ШІ сприяє створенню адаптивних навчальних середовищ, здатних підлаштовуватися під індивідуальні потреби здобувачів освіти.

Інформаційні технології в освіті охоплюють використання комп'ютерної техніки, мережевих ресурсів, освітніх платформ, віртуальних лабораторій і мультимедійних засобів. Їх впровадження у вивчення природничих наук ґрунтується на принципах наочності, інтерактивності, доступності та практичної спрямованості навчання.

Сучасні освітні концепції, зокрема STEM- та STEAM-освіта, підкреслюють важливість міждисциплінарного підходу, який реалізується саме через активне використання цифрових технологій і ШІ.

Застосування штучного інтелекту у процесі навчання природничих дисциплін відкриває широкі дидактичні можливості. Однією з ключових є персоналізація навчання, що дозволяє адаптувати зміст, темп і складність матеріалу до індивідуальних особливостей учнів і студентів.

ШІ-системи можуть здійснювати автоматизований аналіз навчальних досягнень, виявляти прогалини у знаннях і пропонувати індивідуальні рекомендації. У вивченні фізики та хімії це сприяє кращому засвоєнню формул, законів і алгоритмів розв'язування задач.

Важливою функцією є моделювання та прогнозування природних процесів. За допомогою інтелектуальних симуляторів здобувачі освіти можуть досліджувати складні явища, які неможливо або небезпечно відтворити в реальних умовах (наприклад, кліматичні зміни, хімічні реакції, біологічні процеси).

ІТ-технології широко застосовуються у вивченні природничих наук через використання електронних підручників, інтерактивних презентацій, освітніх платформ і віртуальних лабораторій. Віртуальні та доповнені реальності дозволяють здійснювати експериментальну діяльність у цифровому середовищі, що особливо актуально за умов обмежених матеріальних ресурсів або дистанційного навчання.

У біології та географії цифрові карти, 3D-моделі та відеосимуляції сприяють кращому розумінню просторових і динамічних процесів. У хімії та фізиці комп'ютерні моделі допомагають візуалізувати мікросвіт, що підвищує рівень усвідомленості навчання.

ІТ-технології також сприяють розвитку дослідницьких і проєктних компетентностей, оскільки учні залучаються до збору, аналізу та інтерпретації даних, роботи з науковими джерелами та презентації результатів досліджень.

Попри значні переваги, впровадження ІІІ та ІТ-технологій у природничу освіту супроводжується певними труднощами. Серед основних проблем — недостатній рівень цифрової компетентності педагогів, обмежене технічне забезпечення закладів освіти та відсутність єдиних методичних рекомендацій.

Викликають занепокоєння й етичні аспекти використання ІІІ, зокрема питання захисту персональних даних, академічної доброчесності та збереження ролі вчителя як ключової фігури освітнього процесу. Надмірна автоматизація може знижувати рівень самостійного мислення здобувачів освіти, якщо не поєднується з традиційними педагогічними методами.

Подальший розвиток природничої освіти тісно пов'язаний з інтеграцією ІІІ та ІТ-технологій. Перспективними напрямками є створення інтелектуальних освітніх платформ, розвиток адаптивних навчальних курсів, використання аналітики великих даних для підвищення якості освіти.

Важливу роль відіграватиме підвищення кваліфікації педагогів, формування цифрової культури та розробка нормативно-методичного забезпечення. Поєднання традиційних методів навчання з інноваційними технологіями дозволить забезпечити ефективне та безпечне використання ІІІ у вивченні природничих наук.

Ось чому застосування штучного інтелекту та ІТ-технологій у процесі вивчення природничих наук є важливим чинником модернізації освіти. Вони сприяють підвищенню мотивації до навчання, розвитку дослідницьких компетентностей і формуванню наукового мислення здобувачів освіти.

Водночас ефективне впровадження цифрових інновацій потребує системного підходу, належного технічного забезпечення та методичної підтримки педагогів. Раціональне поєднання ІІІ, ІТ-технологій і традиційних форм навчання створює умови для якісної природничої освіти, орієнтованої на виклики сучасного світу.

References:

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти. – Київ: Педагогічна думка, 2021.
2. Кремень В. Г. Освіта і наука в умовах цифрового суспільства. – Київ: Грамота, 2020.
3. OECD. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications. – Paris, 2021.
4. UNESCO. Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers. – Paris, 2022.
5. Сисоєва С. О. Інноваційні технології навчання у сучасній школі. – Київ: Освіта, 2019.

GREYWATER REUSE AS A TOOL FOR ENHANCING URBAN WATER SECURITY IN RESIDENTIAL BUILDINGS

Epoyan Stepan

Doctor of Technical Sciences, Professor
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Haiduchok Oleksandr

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Airapetian Tamara

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Galkina Olena

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Yarkin Vadim

Candidate of Engineering Sciences
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The issue of water security in the contemporary world is increasingly shifting from a purely quantitative assessment of resource availability to a complex, multifactorial challenge encompassing accessibility, quality, reliability of supply, and the resilience of water management systems to external pressures. Global development trends, including population growth, urbanization, industrialization, and changing consumption patterns, are exerting unprecedented pressure on water resources, a process further intensified by climate change and the degradation of natural ecosystems [1]. Under conditions where the absolute volume of water on the planet remains virtually unchanged, the actual availability of freshwater for human use is steadily declining, creating new challenges for water supply systems, particularly in highly urbanized regions.

The overwhelming majority of the Earth's water resources is contained in the saline waters of oceans and seas, while the share of freshwater is extremely limited, and its liquid form suitable for direct use represents only a small fraction of the total volume [2, 3]. Most freshwater reserves are stored in glaciers and permanent snow cover, rendering them inaccessible for immediate water use. Under these circumstances, groundwater and surface river runoff become critically important sources for meeting domestic and drinking water needs. However, their spatial and temporal distribution is highly uneven, which significantly constrains their reliable utilization.

The uneven distribution of water resources manifests itself at both global and regional scales. Countries with relatively high per capita water availability often coexist alongside regions where water scarcity is chronic and systemic. Moreover, even water-rich countries experience localized zones of water stress caused by high population density, industrial concentration, and intensive agricultural water use [4]. Traditional indicators of water availability based on average annual renewable resources are increasingly insufficient for accurately assessing real risks, as they fail to account for seasonal variability in runoff, peak demand loads, and water quality constraints.

In contemporary understanding, water stress arises not only from the physical scarcity of water but also from the imbalance between demand and the capacity of water supply systems to deliver water in a stable, safe, and continuous manner. In this context, the technical condition of water supply and wastewater infrastructure becomes critically important. Deteriorated pipelines, obsolete pumping stations, insufficient efficiency of treatment facilities, and the lack of modern monitoring systems result in significant water losses before it reaches end users or in the deterioration of its quality during distribution [5, 6]. Consequently, even where water resources are formally available, the actual provision of the population with safe drinking water may be substantially lower.

These challenges are particularly acute in the housing and communal sector of large cities, where multi-apartment residential buildings account for a significant share of total water consumption. Most residential buildings constructed in the second half of the twentieth century were designed under conditions of relatively stable water supply and low requirements for resource efficiency. Engineering solutions of that period did not anticipate the need for strict water conservation, wastewater reuse, or the integration of decentralized treatment systems. As a result, the contemporary housing stock is characterized by high water losses, inefficient sanitary fixtures, and limited control over water use.

The physical and functional deterioration of internal building water networks is one of the key drivers of irrational water consumption. Pipe corrosion, the formation of deposits, leaky joints, and hidden leaks lead to continuous non-productive water losses that accumulate at the scale of buildings, districts, and entire cities [6]. At the same time, these losses often remain unnoticed by end users, preventing the formation of effective economic incentives for their reduction. An additional factor contributing to excessive water use is the widespread operation of outdated sanitary appliances, which consume significantly larger volumes of water compared to modern water-efficient alternatives.

Social and behavioral factors also play a substantial role in shaping water consumption patterns. In multi-apartment buildings, responsibility for shared engineering systems is distributed among a large number of residents, which reduces individual accountability for rational resource use. Low levels of environmental awareness, the absence of feedback between consumption volumes and environmental consequences, and the perception of water as a relatively inexpensive resource contribute to the persistence of inefficient consumption behaviors.

Against the backdrop of increasing water stress and climate change, traditional approaches to water supply management are proving increasingly inadequate. Changes in precipitation regimes, the growing frequency and duration of droughts, the degradation of catchment areas, and the diminishing role of glaciers as natural water storage systems are all contributing to greater variability in water resources. Under such conditions, water supply systems become more vulnerable to peak demands and emergency situations, posing particularly serious risks for densely populated urban areas.

For Ukraine, an additional destabilizing factor has been armed conflict, which has caused extensive damage to water infrastructure, contamination of surface and groundwater resources, and disruptions in the operation of water supply systems. The destruction of treatment facilities, pumping stations, and pipelines [6, 7] not only reduces the available volume of water but also increases the risk of secondary pollution, effectively shrinking the portion of the resource suitable for use. Under these circumstances, enhancing the resilience of water supply systems becomes a matter of strategic importance.

One of the most promising directions for adapting the housing and communal sector to contemporary challenges is the implementation of decentralized water treatment and reuse systems at the building level. Of particular interest in this context is the reuse of greywater generated from domestic activities such as showering, handwashing, and laundry. Greywater is characterized by a significantly lower level of contamination compared to blackwater, making it a viable alternative resource for non-potable applications, including toilet flushing and irrigation of green areas.

Researches [8-10] indicate that greywater can account for from one-half to the majority of total household wastewater volumes, depending on the level of household amenities and consumption habits. This implies that the potential for reducing potable water consumption through greywater reuse is exceptionally high. At the same time, the composition of greywater is highly variable and depends on its source, the type of detergents used, water use patterns, and climatic conditions, necessitating careful selection and design of appropriate treatment technologies.

Modern greywater treatment solutions are based on combinations of mechanical, biological, and physicochemical processes. Particular attention is given to membrane bioreactors, which integrate biological oxidation of organic pollutants with membrane filtration, ensuring high and stable effluent quality. The application of such systems enables effective removal of suspended solids, organic matter, and microorganisms in compact installations suitable for placement in basements or technical spaces of residential buildings.

The final and critically important stage of greywater reuse systems is disinfection, which ensures the microbiological safety of the treated water. Ultraviolet irradiation is regarded as one of the most effective and safe disinfection methods, as it does not require chemical additives and does not generate harmful by-products. The combination of membrane technologies with UV disinfection creates a multi-barrier protection approach that meets contemporary sanitary safety requirements.

The integration of greywater treatment and reuse systems in multi-apartment residential buildings not only reduces potable water consumption but also alleviates the load on sewerage networks and centralized wastewater treatment facilities. In the long term, such solutions contribute to enhanced water supply resilience, reduced operational costs, and the formation of a more responsible attitude toward water resources. At the same time, successful implementation requires a comprehensive approach encompassing technical, regulatory, economic, and social dimensions.

In summary, the analysis of current water use practices highlights the necessity of transitioning from traditional centralized water supply models toward more flexible, decentralized, and resource-efficient solutions. Within this framework, a multi-apartment residential building can be viewed not merely as a passive water consumer but as an active component of the urban water system, capable of partially offsetting resource deficits through internal water reserves. Such an approach aligns with the principles of sustainable development and creates the foundation for enhanced water security under conditions of increasing uncertainty.

References:

1. Cajka P. Current status of drinking water sources in the world / P. Cajka, T. Swaitlowski // *Artykuly naukowe*. – 2018. – P. 244 – 274.
2. UN Sustainable Development Report (2024) [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.globalsociety.earth/post/un-sustainable-development-report-2024>, вільний (дата звернення 01.12.2025). – Назва з екрана.
3. Salehi M. Global water shortage and potable water safety; Today's concern and tomorrow's crisis / M. Salehi // *Environment International*. – 2022. – Vol. 158. – Nr. 106936.
4. Kanunnikova N. The current state of water resources in the Dnipro basin compared to other countries / N. O. Kanunnikova, O. G. Haiduchok, R. S. Tomashevskiy, B. V. Vorobiov, H. O. Kniazieva, A. O. Sakun, O. V. Shestopalov // *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. – 2025. – Nr. 9. - > P. 314 – 322. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.32>
5. Tomashevskiy R. Portable Device for Purifying and Disinfecting Water in Extreme Conditions / R. Tomashevskiy, B. Vorobiov, N. Kanunnikova, O. Shestopalov, O. Haiduchok, H. Kniazieva // *Proceedings of the 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*. - IEEE, 2024. - P. 1 - 5. [10.1109/KhPIWeek61434.2024.10877947](https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61434.2024.10877947)
6. Shestopalov O. Investigation of the impact of the technical condition of water supply systems on drinking water quality / O. Shestopalov , S. Kulinich, N. Kanunnikova, H. Kniazieva, R. Tomashevskiy, B. Vorobiov, O. Haiduchok, A. Sakun // *Journal of Chemistry and Technologies*. - 2025. – Vol. 33(3). – P. 641-649.
7. Epoyan S. Methods of combined horizontal settler research / S. Epoyan, T. Airapetian, O. Haiduchok, G. Sukhorukov, O. Kravchuk // *Proceedings of the International Conference on Smart Technologies in Urban Engineering STUE-2022. Lecture Notes in Networks and Systems*. - Springer, 2023. -Vol. 536. - P. 360-367.

8. Ememinejad N. How grey water reuse in buildings can enhance sustainable water resources management? / N. Ememinejad, K. Kalhor // 2nd International Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Management in Iran. – 2019. – P. 1 – 15.

9. Kapossztasova D. Grey water as a part of in-building water cycle / D. Kapossztasova, Z. Vranayova, G. Markovic // CIBW062 Symposium. – 2015. – P. 1 – 8.

10. Mahmoudi A. Greywater as a sustainable source for development of green roofs: Characteristics, treatment technologies, reuse, case studies and future developments / A. Mahmoudi, S. Alireza Mousavi, P. Darvishi // Journal of Enviromental Management. – 2021. – Vol. 295. – Nr. 112991.

СУЧАСНІ МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ МІСЬКИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Баласанян Генадій Альбертович,
д-р. техн. н-к, професор, завідувач кафедри
Національний університет «Одеська політехніка»
м. Одеса, Україна

Ляшенко Владислав Ігорович,
аспірант,
Національний університет «Одеська політехніка»
м. Одеса, Україна

Системи централізованого теплопостачання України функціонують в умовах підвищеної енергетичної напруженості, що обумовлено залежністю від природного газу, зношеністю мереж та обмеженими можливостями оперативного керування тепловими потоками[1]. У кризових умовах, пов'язаних зі скороченням доступних енергоресурсів, особливо загострюється проблема забезпечення надійного теплопостачання соціально значущих об'єктів[2].

Традиційні методи регулювання теплових мереж ґрунтуються переважно на статичному балансуванні за допомогою дросельних пристроїв і ручних балансувальних клапанів[3]. Такі підходи не враховують динамічних змін теплового навантаження, добових і сезонних коливань попиту та відмінностей у соціальній значущості споживачів. У результаті виникають ситуації, коли частина об'єктів отримує надлишкову теплову енергію, тоді як інші — недоотримують її навіть за наявності достатнього загального ресурсу.

Розвиток автоматизованих засобів регулювання відкриває можливість переходу до адаптивних методів керування тепломережами[4]. Використання автоматичних регуляторів витрати та перепаду тиску у поєднанні з електроприводами дозволяє стабілізувати гідравлічний режим системи та забезпечити індивідуальне дозування теплоносія для кожного споживача[5]. Додатково інтеграція таких пристроїв у системи диспетчеризації створює передумови для реалізації алгоритмів пріоритетного регулювання.

Суть пріоритетного підходу полягає у класифікації споживачів за рівнем їхньої соціальної та функціональної значущості (медичні заклади, освітні установи, житловий фонд, комерційні та промислові об'єкти) та відповідному перерозподілі теплового ресурсу в умовах дефіциту. Це дозволяє забезпечити мінімально допустимі параметри теплопостачання для критичних категорій навіть за значного обмеження загального ресурсу.

Запропонований підхід формує методологічну основу для впровадження концепції «розумних» теплових мереж, у яких поєднуються гідравлічна стабілізація, автоматизоване регулювання та алгоритмічний розподіл теплової

енергії[6]. Такий підхід сприяє підвищенню енергетичної безпеки міст, зменшенню соціальних ризиків та більш раціональному використанню дефіцитних енергоресурсів[7].

У міських системах теплопостачання розподіл теплової енергії між споживачами за умов обмеженого ресурсу повинен здійснюватися за формалізованими математичними правилами. Для цього вводиться модель, яка дозволяє визначити індивідуальний коефіцієнт постачання тепла для кожного споживача та забезпечити виконання вимог пріоритетності, мінімальних нормативних рівнів та сценаріїв дефіциту. На виході модель формує величину фактичної теплової подачі, що буде реалізована автоматизованою системою управління.

Присвоєння класу виконується на адміністративному рівні міста з урахуванням функціонального призначення будівлі та нормативних вимог до мінімально допустимих температур. Кожен клас має індивідуальний сценарій обмеження теплової подачі при розрахунковому дефіциті газу, опорні значення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Коефіцієнти обмеження теплопостачання для класів А-Е залежно від сценарію дефіциту

Клас	0%	10%	20%	30%
А (медицина, ДНЗ, школи)	1,00	1,00	0,95	0,90
В (ВНЗ, адмін. критичні)	1,00	0,95	0,90	0,80
С (житловий фонд)	1,00	0,90	0,80	0,65
Д (офіси, комерція)	1,00	0,80	0,65	0,50
Е (промисловість)	1,00	0,70	0,50	0,30

Для кожного споживача i задаються:

- проєктне теплове навантаження ($Q_{design,i}$);
- клас пріоритетності (А–Е), який визначає соціальну значущість;
- ваговий коефіцієнт класу ($W_{class,i}$);
- коефіцієнт дефіциту для відповідного сценарію (K_{def});
- мінімально допустимий рівень забезпечення теплом (K_{min});
- значення сценарію дефіциту тепла $Def \in \{0; 0.1; 0.2; 0.3\}$.

Первинний пріоритет споживача визначається як:

$$S_i = W_{class(i)}, \quad (1)$$

Він відображає соціальну важливість об'єкта та є базою для подальшої корекції. За умов дефіциту теплової енергії великі споживачі можуть непропорційно витіснити менші. Щоб уникнути цього, вводиться модератор:

$$L_i = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{ref} + Q_i} \right)^y, \quad (2)$$

Де Q_i – теплове навантаження; Q_{ref} – опорне навантаження (середнє значення групи); γ – параметр чутливості, що враховує розкид теплових навантажень.

Параметр чутливості:

$$\gamma = \frac{\sigma(Q)}{\mu(Q)}, \quad (3)$$

Де $\sigma(Q)$ – стандартне відхилення теплових навантажень, $\mu(Q)$ – Середнє арифметичне теплових навантажень.

Середнє арифметичне теплове навантаження:

$$\mu(Q) = \frac{1}{n} * \sum Q_i, \quad (4)$$

Стандартне відхилення теплових навантажень:

$$\sigma(Q) = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum (Q_i - \mu(Q))^2}, \quad (5)$$

Коригований пріоритет:

$$S'_i = S_i * L_i, \quad (6)$$

Таким чином, при дефіциті модель автоматично «підсилює» невеликі об'єкти та обмежує надмірне домінування великих. Щоб отримати порівнянні значення для всіх споживачів, застосовується нормалізація:

$$N_i = \frac{S'_i}{\max(S'_i)}, \quad (7)$$

Отримана величина варіюється у межах від 0 до 1 й визначає відносну важливість кожного споживача без урахування сценарію дефіциту.

Після врахування нормалізованого пріоритету вводиться базовий коефіцієнт, що визначає початковий рівень теплового забезпечення за заданим

сценарієм дефіциту:

$$K_{raw,i} = \max(K_{def,i} * N_i; K_{min,i}), \quad (8)$$

Величина ($K_{min,i}$) гарантує дотримання нормативних температурних умов у соціально важливих та житлових об'єктах.

Сума теплових навантажень, отриманих на основі ($K_{raw,i}$), як правило, не збігається з величиною доступного тепла в системі. Тому вводиться процедура масштабування.

Сумарна теплота за проміжними значеннями:

$$Q_{sum} = \sum (K_{raw,i} * Q_{design,i}), \quad (9)$$

Цільова величина, яка відповідає обраному сценарію дефіциту:

$$Q_{target} = (1 - Def) * \sum Q_{design}, \quad (10)$$

Масштабуючий коефіцієнт:

$$K_{scale} = \frac{Q_{target} - Q_{sum}}{\sum (1 - K_{raw,i}) Q_{design,i}}, \quad (11)$$

Фінальний коефіцієнт теплопостачання:

$$K_{final,i} = K_{raw,i} + K_{scale}(1 - K_{raw,i}), \quad (12)$$

Цей вираз забезпечує:

- точне виконання сценарію дефіциту;
- збереження відносних пропорцій між споживачами;
- запобігає перевищенню номінальної теплової потужності.

Результат моделі — визначення реального теплового потоку для кожного споживача:

$$Q_{deliv,i} = K_{final,i} * Q_{design,i} \quad (13)$$

Запропонований алгоритм пріоритетного регулювання формує збалансований розподіл теплового навантаження між споживачами за умов обмежених енергетичних ресурсів. Рисунок 1. Ілюструє роботу алгоритму при дефіциті теплоти = 20%

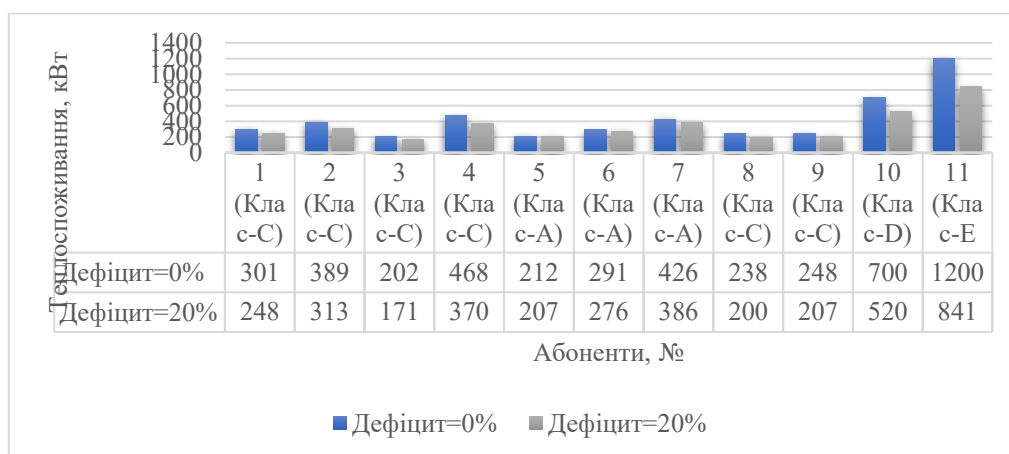


Рисунок 1. Порівняння проєктних та фактичних теплових навантажень абонентів за сценарію дефіциту 20%

Алгоритм поєднує три компоненти: пріоритетну класифікацію споживачів, модерацію теплових навантажень на основі чутливості системи та коректне масштабування теплового балансу з урахуванням технологічних обмежень коефіцієнтів. В результаті споживачі з високим соціальним або технологічним пріоритетом отримують тепло у повному або наближеному до проєктного обсязі, тоді як споживачі нижчих класів пропорційно зменшують навантаження відповідно до обраного сценарію дефіциту.

Застосування алгоритму дозволяє уникнути неконтрольованого зниження параметрів мережі та забезпечує гарантований мінімальний рівень теплопостачання для кожної будівлі. Крім того, методика є універсальною й може бути реалізована в SCADA-системах теплопостачальних підприємств через інтеграцію розрахованих коефіцієнтів $K_{final,i}$.

Висновки:

1. Запропоновано формалізований підхід до розподілу теплової енергії, заснований на пріоритетній класифікації споживачів (класи А–Е), який дозволяє зберігати нормативні умови теплопостачання для критичних та житлових об'єктів за різних сценаріїв дефіциту.

2. Введення модератора теплового навантаження усуває домінування великих споживачів та забезпечує більш збалансований розподіл теплового ресурсу між об'єктами з різною встановленою потужністю.

3. Застосування процедури масштабування гарантує точне виконання заданого сценарію дефіциту теплової енергії при збереженні відносних пропорцій між споживачами та дотриманні технологічних обмежень системи.

4. Запропонований алгоритм може бути реалізований у складі автоматизованих систем управління та SCADA-платформ теплопостачальних підприємств, що створює передумови для переходу до адаптивних і енергоефективних «розумних» теплових мереж.

Список літератури

1. Energy Strategy of Ukraine until 2035: Security, Energy Efficiency, Competitiveness. – Київ: КМУ, 2017.
2. Закон України «Про теплопостачання» від 02.06.2005 № 2633-IV.
3. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 180 с.
4. Frederiksen S., Werner S. District Heating and Cooling. – Studentlitteratur, 2013. – 380 с.
5. Danfoss. Automatic balancing and control valves AFQ, AFQM, AFQMP. Technical documentation. – Danfoss Heating Segment, 2020.
6. Lund H., Werner S., Wiltshire R. et al. 4th Generation District Heating (4GDH). – Energy, 2014. – Vol. 68. – С. 1–11.
7. UNDP in Ukraine. District heating modernization projects. – Режим доступу: <https://www.undp.org/ukraine> (дата звернення: 20.08.2025).

ЗАСТОСУВАННЯ СТЕГANOГPAФІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Kuzkovyi Vadym,

Ph.D., Student

State University of Information and Communication Technologies

Розвиток комп'ютерних наук та цифрових технологій у ХХІ столітті зумовив кардинальні зміни у способах створення, зберігання та розповсюдження інформації. Інформаційні ресурси дедалі частіше набувають цифрової форми, що забезпечує їх доступність, швидке копіювання та масштабування. Водночас такі властивості створюють серйозні загрози для захисту інтелектуальної власності, оскільки цифрові об'єкти можуть бути незаконно відтворені або змінені без відома автора чи правовласника.

Особливої актуальності ця проблема набуває у сфері програмного забезпечення, цифрових зображень, аудіо- та відеоконтенту, а також наукових і навчальних матеріалів. Традиційні правові механізми захисту авторських прав не завжди є достатньо ефективними в умовах глобальних комп'ютерних мереж, тому виникає потреба у використанні технічних засобів захисту, які доповнюють законодавчі інструменти.

Інтелектуальна власність у комп'ютерних науках охоплює результати інтелектуальної та творчої діяльності, що мають інформаційну природу. До них належать алгоритми, програмний код, архітектури програмних систем, бази даних, вебзастосунки, а також мультимедійні продукти. Особливістю таких об'єктів є можливість їх багаторазового копіювання без втрати якості, що суттєво ускладнює контроль за дотриманням авторських прав.

У цьому контексті важливу роль відіграють методи прихованого маркування даних, які дозволяють ідентифікувати автора або підтвердити право власності на цифровий об'єкт. Одним із таких методів є стеганографія — напрям комп'ютерних наук, що вивчає способи приховування інформації всередині інших даних таким чином, щоб сторонній спостерігач не міг виявити сам факт наявності прихованого повідомлення.

На відміну від криптографії, яка забезпечує конфіденційність даних шляхом їх шифрування, стеганографія спрямована на маскування інформації. У багатьох випадках поєднання криптографічних і стеганографічних методів дозволяє досягти вищого рівня захисту інформації, оскільки навіть у разі перехоплення даних зломисник не здогадується про наявність прихованого повідомлення.

Найбільш поширеними є стеганографічні методи, що застосовуються до цифрових зображень. Вони базуються на модифікації найменш значущих бітів пікселів, що практично не впливає на візуальне сприйняття зображення людиною. Аналогічні підходи використовуються і для аудіо- та відеосигналів, де прихована інформація вбудовується у найменш помітні компоненти сигналу.

Окрім просторових методів, широко застосовуються частотні стеганографічні методи, які працюють у спектральній області. Для цього використовуються математичні перетворення, зокрема дискретне косинусне перетворення або вейвлет-перетворення. Такі методи є більш стійкими до стиснення, фільтрації та інших видів обробки цифрових даних, що робить їх перспективними для захисту інтелектуальної власності.

У практичному аспекті стеганографія реалізується у вигляді цифрових водяних знаків. Цифровий водяний знак являє собою приховану інформацію, вбудовану у цифровий об'єкт і призначену для ідентифікації автора, власника або ліцензійних умов використання. Такі знаки можуть бути як видимими, так і невидимими для користувача, що розширює можливості їх застосування.

Застосування цифрових водяних знаків дозволяє вирішувати низку практичних завдань, зокрема підтвердження авторства, виявлення фактів незаконного копіювання, контроль розповсюдження контенту та забезпечення цілісності даних. Для наукових досліджень важливим є аналіз ефективності стеганографічних методів за критеріями непомітності, стійкості до атак та обчислювальної складності алгоритмів.

Сучасні дослідження у сфері комп'ютерних наук демонструють тенденцію до інтеграції стеганографічних методів з технологіями штучного інтелекту та машинного навчання. Такі підходи дозволяють автоматично оптимізувати процес вбудовування інформації та підвищувати стійкість до стеганоаналізу. Це відкриває нові перспективи для розвитку систем захисту інтелектуальної власності.

Отже, стеганографічні методи є важливим і перспективним інструментом захисту інтелектуальної власності в сучасних комп'ютерних системах. Їх використання дозволяє доповнити традиційні правові та криптографічні засоби захисту, забезпечуючи більш комплексний підхід до охорони цифрових ресурсів.

Список літератури:

1. Peticolas F., Anderson R, Kuhn M. Information Hiding – A Survey. Proceedings of the IEEE. 1999.
2. Cox I., Miller M., Bloom J. Digital Watermarking. Morgan Kaufmann Publishers, 2002.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ CVSS, SSVC, EPSS, CISA KEV ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВРАЗЛИВОСТЯМИ

Самойлов Андрій,

старший викладач

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Засоби для здійснення кіберзлочинів невинно еволюціонують та є, нажаль, неминучою складовою цифрової трансформації. Установи, ділові кола та приватні особи потребують досвідченої протидії цим небезпекам, що окреслює спосіб кіберзахисту та збереження інформації. У 2007 р. дослідження [1] виявило, що комп'ютери із доступом до мережі потерпають від хакерських нападів у середньому кожні 39 секунд. Автоматизація пошуку вразливих комп'ютерів досягається застосуванням скриптів. Наміри зловмисників здебільшого мають фінансову мету, а також для обману, привласнення чужої особистості та інших злочинних дій [2].

Обсяг щорічно оприлюднюваних Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) значно збільшився, а відомості з Національної бази даних вразливостей демонструють стало зростаючий річний приріст [3]. За 2025 р., станом на середину грудня, отримано та оброблено 47807 CVE. З них проаналізовано тільки 40689. Ця тенденція зростання не виявляє ознак сповільнення, створюючи тиск на команди безпеки щодо оцінки, ранжування та усунення постійно розширюваної сфери кібератак.

Таке поступове зростання кількості відомих вразливостей кібербезпеки (CVE), вимагає систематичного підходу до управління вразливостями (VM) на підприємстві (організації). Для VM, які є основою захисту інформаційних систем, не всі вразливості однаково небезпечні, а зосередження на критичних CVE дозволяє оптимізувати ресурси.

Ситуація щодо атак та вразливостей можуть відображатися ключовими індикаторами: Common Vulnerability Scoring System (CVSS), Stakeholder-Specific Vulnerability Categorization (SSVC), Exploit Prediction Scoring System (EPSS), а також Known Exploited Vulnerabilities (KEV) від CISA, які визначають вектори атак і сприяють оптимізації ресурсів інформаційної системи підприємства (організації).

Метою роботи є аналіз та порівняння сильних і слабких сторін показників вразливостей CVSS, SSVC, EPSS, CISA KEV для ефективної роботи з управління вразливостями на підприємстві (організації).

Common Vulnerability Scoring System (CVSS) [4] – стандартна система оцінювання вразливостей, розроблена FIRST.org, яка присвоює числовий бал від 0 до 10 вразливості, відображаючи її критичність. Поточна версія – CVSS 4.0 (2023) має покращення метрик для точної оцінки. Система поділяє метрики на

базові (експлуатація, вплив на конфіденційність, цілісність і доступність), часові (рівень зрілості експлойту) та екологічний (контекст підприємства (організація).

CVSS швидко класифікує вразливості за рівнями (Низький, Середній, Високий, Критичний), що спрощує початкове сортування: враховує складність атаки та привілеї для атаки, що допомагає оцінити потенційну шкоду.

Однак CVSS зосереджується на загальних характеристиках цієї вразливості, ігноруючи фактичне використання мережі зловмисниками. Багато вразливостей із високим балом (наприклад 9+) ніколи не використовуються, що призводить до «хибних спрацьовувань» і перевантаження команд кіберзахисту. CVSS не враховує реальну контекстуальну важливість активів, що робить їх менш динамічними у пріоритизації, що може знизити точність у контексті підприємства (організації) [5].

Stakeholder-Specific Vulnerability Categorization (SSVC) [6] – вживає дерево рішень для підходу до керування вразливостями, наголошуючи на контекстному пріоритезуванні. SSVC заміщує загальне пріоритезування у структурованому вигляді ухвалення рішень, заснованих на потребах зацікавлених сторін, впливі цілі та фактичному контексті.

На відміну від CVSS, які надають числові бали, SSVC класифікує вразливості на основі їхньої значущості для конкретних зацікавлених сторін. Порівняно з CVSS, SSVC усуває деякі недоліки CVSS, зосереджуючись на організаційному тлі та фактичній важливості вразливостей. SSVC визначає чотири можливі результати для кіберпрофесіоналів. Підставою є: оцінки головних чинників прийняття рішень: статус використання, технічний вплив, рухливість та актуальність активів. Тобто потрібно вийти за межі загальних оцінок та забезпечити чіткі, захищені шляхи дій для кіберфахівців.

Однак, SSVC значною мірою покладається на людське судження в кожному пункті дерева для ухвалення рішення, не інтегрований з управлінням уразливостями в реальному часі, а також не має змоги перевіряти використання вразливості для певної обстановки.

Exploit Prediction Scoring System (EPSS) [7], також від FIRST.org, на основі машинного навчання, прогнозує ймовірність експлуатації вразливості протягом наступних 30 днів. Оцінка коливається від 0 до 1 (або 0%-100%), де найвищий показник вказує на найбільший ризик. EPSS версія 4 [8] (березень 2025) використовує дані з CVE, реальних експлойтів (honeypots, IDS) та інших джерел для щоденних оновлень. EPSS доповнює CVSS, зосереджуючись на розвідці загроз, віддає пріоритет вразливостям із високою ймовірністю атаки, зменшуючи навантаження на корпоративні (організаційні) команди. Дослідження показують [7], що CVE використовують, як правило, на менше ніж 5%, і EPSS точно їх ідентифікує. Інтеграція з Vulnerability Scanners дозволяє автоматизувати процес.

Слабкістю моделі є її залежність від якості даних і недооцінка нових вразливостей без історії використання. Крім того, EPSS не враховує вплив на конкретне підприємство (організацію), тому краще поєднувати використання метрики з іншими метриками.

CISA (KEV) [9] – довідник від Агентства з кібербезпеки та інфраструктури США (CISA), що містить вразливості, які використовуються у реальних атаках. Станом на грудень 2025 року довідник постійно оновлюється: 9 грудня 2025 додано CVE-2025-62221 та CVE-2025-6218 з порадами щодо переходу та дедлайнами (завершення до 30 грудня). KEV доступний у форматах CSV та JSON для інтеграції.

KEV пропонує перелік вразливостей, які вже експлуатуються зловмисниками, що робить його чудовим для негайного упорядкування. Федеральні агенції США мусять виправляти KEV-уразливості у стислі терміни, а бізнес може використовувати його для фокусування на найпріоритетніших (високого ризику) CVE-вразливостях.

На відміну від CVSS, який вимірює теоретичне значення значущості, та EPSS, який прогнозує короткострокову ймовірність використання, KEV надає підтверджені докази експлуатації. Це бінарний сигнал: або CVE було використано, або ні. Це робить KEV унікально дієвим, особливо для перевантажених команд, які прагнуть зосередитися на вразливостях з реальним, продемонстрованим впливом на ландшафт загроз. Слабкими сторонами KEV є невелике покриття використаних лише перевірених вразливостей, а його розмір обмежений: сотні записів проти тисяч CVE щорічно. KEV не може бути предикативним і не надає кількісної оцінки.

Думаючи про повноту та упорядкованість інформації та рішень щодо кібербезпеки, управління вразливостями підприємства (організації) може використовувати CVSS, SSVC, EPSS та KEV разом для взаємодоповнення: CVSS оцінює тяжкість, SSVC додає певну пріоритезацію, EPSS – це ймовірність експлуатації, а KEV – фактично використані експлойти. CVSS є статичним і може переоцінювати ризики, EPSS – динамічний і прогнозний, але базується на даних, а KEV – авторитетний, але обмежений.

Використані разом, CVSS, SSVC, EPSS та KEV можуть виконувати такі функції:

1. CVSS надає послідовну основу для оцінювання.
2. SSVC додає первинну пріоритезацію для узгодження зусиль з відновлення з організаційними цілями.
3. EPSS надає практичну інформацію про загрози експлуатації, дозволяючи командам сфокусуватися на найбільш нагальних вразливостях. EPSS допомагає зосередившись на пріоритетах з вищою імовірністю експлуатації, що зменшує шум оцінок вразливості. EPSS не замінює CVSS, але покращує його, надаючи прогнозну інформацію, безпеку, дозволяючи командам негайно зосередитися на загрозах.
4. KEV – авторитетний, але обмежений обсяг інформації: лише щодо фактично використаних експлойтів.

Для узагальненого підприємства (організації), інтегрований підхід може мати таку схему використання показників: CVSS для основної оцінки, SSVC для первинної розстановки пріоритетів, EPSS для прогнозування (наприклад, поріг $\text{threshold} > 0.2$ для пріоритета) та KEV як «червоний

прапорець» для негайних кроків. Структури на кшталт Vulnerability Management Chaining [10], поєднують їх у дерева рішень. Це зменшує хибні спрацювання та спрямовує команди кібербезпеки на справжні вектори загроз, особливо у хмарних середовищах.

Таким чином, аналіз можливостей CVSS, SSVC, EPSS, CISA KEV для управління вразливостями у практичній реалізації 2025 року показує, що CISA KEV – це обов'язковий мінімум, але CVSS залишається основою, хоча сам по собі вже не є ефективним для сучасного пріоритизування. SSVC пріоритизує зусилля щодо відновлення силами підприємства (організації). EPSS може надати прогнозування, але разом з KEV роблять VM більш орієнтованими на ризики. Впровадження поєднання показників дозволить перейти від реактивного до проактивного управління вразливостями з метою мінімізації кіберризиків.

Список літератури:

1. Samoilov, A. (2024, December 17–20). Analysis of security threats at the current stage of digital transformation. Paper presented at the XVI International Scientific and Practical Conference «New Ways of Improving Outdated Methods and Technologies», Copenhagen, Denmark. <https://doi.org/10.46299/ISG.2024.2.16>
2. Самойлов, А, Перекрест, А., Юдіна, А. (2025). Оцінка та моделювання загроз ланцюжка поставок програмного забезпечення. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук. Випуск 4 / 2025 (153). с. 231-248. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2025.4.27>
3. NIST. URL: <https://nvd.nist.gov/>, 2025, accessed December 2025
4. FIRST.org, Inc. (2023). Common Vulnerability Scoring System version 4.0: Specification Document. URL: <https://www.first.org/cvss/v4-0/specification-document>
5. Myriam, Ouraou (2025). Beyond the CVSS: Rethinking the Contextualisation of CVEs in a Connected World. In Proceedings of the June 2025 European Conference on Cyber Warfare and Security – 24(1) pp. 490-500. <https://doi.org/10.34190/eccws.24.1.3529>
6. Jonathan, M., Spring, Eric, Hatleback, Allen, Householder, Art, Manion, Deana, Shick. (2019). Prioritizing vulnerability response: A stakeholder-specific vulnerability categorization. Software Engineering Institute. URL: https://sei.cmu.edu/library/file_redirect/2019_019_001_636391.pdf
7. Jay Jacobs, Sasha Romanosky, Octavian Suci, Benjamin Edwards, Armin Sarabi. (2023). Enhancing Vulnerability Prioritization: Data-Driven Exploit Predictions with Community-Driven Insights. arXiv:2302.14172. URL: <https://arxiv.org/abs/2302.14172>
8. EPSS Special Interest Group. (2025). EPSS model version 4 technical specification – FIRST.org. URL: <https://www.first.org/epss/model>
9. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency. (2025). Known exploited vulnerabilities catalog. U.S. Department of Homeland Security. URL: <https://www.cisa.gov/known-exploited-vulnerabilities-catalog>

10. Naoyuki, Shimizu, Masaki, Hashimoto (2025). Vulnerability Management Chaining: An Integrated Framework for Efficient Cybersecurity Risk Prioritization. arXiv:2506.01220v3. URL: <https://arxiv.org/pdf/2506.01220>

ЗМІНА ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПАРАДИГМИ КАРІЄСУ ЗУБІВ

Салюк Ольга Дмитрівна,

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний
університет», м. Дніпро, Україна

Романенко Олена Григорівна,

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний
університет», м. Дніпро, Україна

Островська Світлана Сергіївна,

доктор біологічних наук, професор кафедри фундаментальних наук,
Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний
університет», м. Дніпро, Україна

Герасимчук Петро Герасимович,

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології,
Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний
університет», м. Дніпро, Україна

Гапасва Софія Юріївна

здобувач знань

Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний
університет», м. Дніпро, Україна

Карієс зубів є одним із ключових викликів сучасної стоматології, враховуючи зростаючу поширеність та інтенсивність цього захворювання. Тому особливої актуальності набуває вирішення проблеми пошуку ефективних шляхів профілактики і нереставраційного лікування карієсу [1]. У свою чергу, еволюція етіологічної концептуальної моделі карієсу спонукала до активного перегляду підходів до організації та проведення як лікувальних, так і профілактичних заходів.

Метою дослідження стало узагальнення сучасної наукової інформації щодо розуміння сутності профілактичної філософії карієсу зубів в умовах сьогодення, після принципової зміни трактування етіологічної концептуальної моделі карієсу.

В історичному плані спочатку карієс розглядали як захворювання, ініційоване неспецифічними мікроорганізмами. В подальшому прийшли до схвалювання карієсу в ролі «інфекційного» захворювання, викликаного специфічними бактеріями. І, в кінцевому результаті визначення карієсу розміщено в рамках «багатофакторного неінфекційного динамічного

захворювання». Сучасна парадигма карієсу підтримує «змішаний бактеріально-екологічний підхід» як фактор, відповідальний за виникнення та патогенез каріозних уражень [2].

Загальновідомо, що карієс зубів має інфекційну природу, оскільки спричиняється бактеріями (переважно *Streptococcus mutans* та *Streptococcus sanguis*) у порожнині рота. Тому протягом багатьох десятиліть карієс описувався як інфекційне трансмісивне захворювання. В результаті було запропоновано клінічні стратегії для запобігання чи затримки передачі цих організмів, а також спроби придушити або навіть знищити патогенні мікроорганізми в ротовій порожнині. Терапія, як тільки людина була «інфікована», включала в себе знищення бактерій, що викликають захворювання, шляхом використання цілої низки протимікробних препаратів або, на рівні ураження, шляхом видалення тканин, аж до здорового дентину [3]. Однак спроба викоринити певні бактерії з дентальної біоплівки є нездійсненною місією, оскільки передбачувані патогени є ендегенними для порожнини рота і залишаються членами бактеріального консорціуму, незалежно від спроб їх усунення [4].

Карієс зубів тепер розуміється як неінфекційне захворювання (НІЗ). Після 72-ї сесії Всесвітньої асамблеї охорони здоров'я Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у Женеві (Швейцарія) у травні 2019 року Всесвітня стоматологічна федерація (FDI) та Міжнародна асоціація стоматологічних досліджень (IADR) підписали спільну заяву про включення карієсу зубів до числа НІЗ [5]. За даними ВООЗ, НІЗ — це захворювання з великою тривалістю, як правило, називаються хронічними. НІЗ зазвичай мають безліч супутніх факторів, які можуть пояснити їх початок, включаючи генетичні, фізіологічні, екологічні та поведінкові детермінанти [6].

У статті [7] авторами синтезується концептуальна конструкція карієсу зубів як НІЗ на основі сучасних даних і обговорюється належне лікування захворювання в цьому контексті. Карієс зубів перейшов від розгляду як трансмісивного та інфекційного до екологічного та неінфекційного захворювання. Фактори навколишнього середовища, такі як часте вживання цукру, порушують симбіоз зубної біоплівки, що призводить до дисбіозу, який сприяє виникненню та прогресуванню каріозного ураження. Таким чином, карієс зубів – це дисбактеріоз, а не інфекція.

Сама лише присутність передбачуваного патогену необов'язково викликає захворювання. Дійсно, патогенні мікроорганізми при карієсі присутні і в здорових умовах, але в більш низьких концентраціях, що вказує на те, що їх не можна вважати інфекційними за своєю природою. Не існує однієї конкретної бактерії, що викликає захворювання. Навпаки, карієс зубів має полімікробну природу, що викликається коменсальними бактеріями, які потенційно можуть викликати захворювання при незбалансованих умовах навколишнього середовища, викликаних частим прийомом і великою кількістю цукрів. Під час екологічного дисбалансу, відомого як дисбіоз, зубна біоплівка піддається стресу через сильноокислі умови, перетворюючи коменсалів на патобіонтів, які потенційно викликають захворювання [8]. Отже, присутність специфічних

бактерій, таких як *S. mutans*, які були звинувачені в якості патогену, що викликає карієс зубів, не визначає набуття захворювання. Оскільки зміни навколишнього середовища порожнини рота відповідають за перехід від симбіозу до дисбіозу, тип бактерій у зубній біоплівці стає менш важливим, ніж загальна метаболічна активність бактеріального консорціуму в багатих на цукри і кислих умовах.

Ротова порожнина є складною екологічною системою. Оральний мікробіом включає коменсальні, симбіотичні та патогенні мікроорганізми. Оральна мікробіота є нормальними мешканцями порожнини рота, які можуть стати патогенними при порушеннях навколишнього середовища. Сама лише наявність біоплівки, яка повсюдно зустрічається на поверхні зубів, не буде визначати захворювання. Дієти, багаті на цукри, викликають утворення карієсогенних біоплівок, які, в свою чергу, збільшують ризик розвитку каріозних уражень.

Хоча більшість НІЗ мають різні етіологічні фактори, вони мають схожі форми поведінки людини, пов'язані з ризиком для здоров'я, такі як високе споживання цукру, вживання алкоголю, використання тютюну, недоїдання і низька фізична активність або малорухливий спосіб життя. Всі ці фактори тісно пов'язані з психологічними, соціальними, культурними та економічними умовами [9]. Оскільки основним етіологічним фактором карієсу зубів є споживання цукру, неправильні харчові звички та недостатній контроль біоплівки, відповідно можна стверджувати, що це захворювання має спільні фактори ризику з іншими системними НІЗ, наприклад, діабетом та ожирінням.

Дійсно, в недавньому звіті ВООЗ про здоров'я порожнини рота йдеться про необхідність усунення «загальних факторів ризику захворювань порожнини рота та інших неінфекційних захворювань за допомогою комплексного підходу, приділяючи особливу увагу ключовим ризикам, таким як тютюнопаління та шкідливе вживання алкоголю, нездорове харчування та погана гігієна».

Однією з особливостей більшості НІЗ є те, що їх можна запобігти. Профілактика НІЗ зазвичай передбачає суттєве зниження впливу або повне усунення супутніх факторів ризику. Наприклад, профілактичні стратегії для діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань включають зміну поведінки в бік здорового харчування та способу життя. Лікування карієсу повинно слідувати тій же схемі і підкреслювати важливість профілактики шляхом втручання в поведінкові фактори, а не зациклюватися на відновлювальному лікуванні вже існуючих каріозних уражень. Вплив на усунення наявного ураження твердих тканин зубу занадто запізнений в якості первинної профілактичної стратегії. Незалежно від переваг використання мінімально інвазивних терапевтичних підходів для боротьби з каріозними ураженнями, успішна профілактична програма повинна бути спрямована на корекцію поведінки щодо здоров'я, щоб уникнути дисбактеріозу біоплівки, до появи будь-яких клінічних ознак захворювання.

Існує низка самостійних і професійних стратегій, доступних пацієнтам і лікарям для відновлення або підтримки здорового мікробіому порожнини рота [1]. Найбільш важливими заходами, пов'язаними зі способом життя, є зниження споживання цукру та регулярна гігієна порожнини рота. Основні біологічні

підходи включають використання інгібіторів метаболізму, добавок, що підвищують pH в дентальній біоплівці, поліпшення слиновиділення та формування біоплівки за допомогою пре- та пробіотиків.

Розуміння карієсу зубів як НІЗ розширює можливості профілактики та лікування захворювання, ставлячи дієту і здоровий спосіб життя в центр його лікування та профілактики. Проте чищення зубів залишається найважливішим компонентом будь-якої профілактичної програми стоматологічної допомоги.

Таким чином, розгляд карієсу зубів як НІЗ відкриває можливість підвищити ефективність програм профілактики карієсу. Управління карієсом на індивідуальному рівні повинно включати дієтичне консультування з обмеженням споживання цукру, контроль біоплівки та періодичні огляди відповідно до наявних факторів ризику для поліпшення здоров'я порожнини рота і всього організму. Однак для ефективності боротьби з карієсом окремі заходи повинні поєднуватися з державною політикою та програмами з охорони здоров'я порожнини рота на рівні громади. Лікування карієсу зубів як НІЗ в кінцевому підсумку призведе не тільки до зниження захворюваності на карієс, але і сприятиме формуванню здорового способу життя, що, в свою чергу, знизить поширеність інших НІЗ [10].

Стара парадигма, згідно з якою здоров'я порожнини рота обмежується стоматологами і розглядається як окрема область, призводить до того, що здоров'я порожнини рота зазвичай не враховується при плановому медичному огляді. Більш того, незважаючи на важливість комплексного підходу до загальної охорони здоров'я, санація порожнини рота часто виключається з терапевтичного лікування, ймовірно, через історичне розділення медицини і стоматології та брак знань про природу карієсу зубів як неінфекційного захворювання. Останнє, в свою чергу, може сприяти ускладненому перебігу системних захворювань. Міждисциплінарний підхід до здоров'я порожнини рота вимагає ефективної комунікації та двостороннього обміну знаннями з боку медичного персоналу.

Висновки. Наукові дослідження дозволили змінити розуміння карієсу від інфекційного до неінфекційного захворювання. Аналіз сучасних наукових джерел показав, що уявлення про карієс як про НІЗ і відповідні стратегії його лікування та профілактики, засновані на цій ідеї, поки що, не отримали широкого поширення. Сучасне розуміння карієсу зубів повинно сприяти його профілактиці шляхом впливу на модифіковані фактори ризику (поведінку) і включати лікування, засноване на міждисциплінарному підході. До того ж, більш точне розуміння природи захворювання дозволить включити карієс в політику громадського здоров'я поряд з іншими НІЗ і в міждисциплінарну групу фахівців в області охорони здоров'я.

Список літератури

1. Twetman S. Prevention of dental caries as a non-communicable disease. Eur J Oral Sci. 2018 Oct;126 Suppl 1:19-25. doi: 10.1111/eos.12528. PMID: 30178558.

2. Philip N, Suneja B, Walsh L. Beyond *Streptococcus mutans*: clinical implications of the evolving dental caries aetiological paradigms and its associated microbiome. *Br Dent J*. 2018 Feb 23;224(4):219-225. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.81. Epub 2018 Feb 16. PMID: 29449651.
3. Limeback H. Treating dental caries as an infectious disease. Applying the medical model in practice to prevent dental caries. *Ontario Dentist*. (1996) 73:23–5.
4. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol*. (2015) 23:76–82. Doi: 10.1016/j.tim.2014.10.010.
5. FDI & IADR . WHA72 - Follow-Up to the High-Level Meeting on NCDs. (2019). Available online at: <https://www.fdiworldddental.org/wha72-follow-high-level-meeting-ncds> (accessed February 19, 2021).
6. WHO Noncommunicable Diseases. (2018). Available online at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (accessed February 19, 2021).
7. Giacaman RA, Fernández CE, Muñoz-Sandoval C, León S, García-Manríquez N, Echeverría C, Valdés S, Castro RJ, Gambetta-Tessini K. Understanding dental caries as a non-communicable and behavioral disease: Management implications. *Front Oral Health*. 2022 Aug 24;3:764479. doi: 10.3389/froh.2022.764479. PMID: 36092137; PMCID: PMC9448953.
8. Ayres JS, Trinidad NJ, Vance RE. Lethal inflammasome activation by a multidrug-resistant pathobiont upon antibiotic disruption of the microbiota. *Nat Med*. (2012) 18:799–806. Doi:10.1038/nm.2729.
9. Ackland M, Choi BCK, Puska P. Rethinking the terms non-communicable disease and chronic disease. *J Epidemiol Commun Health*. (2003) 57:838–9. Doi: 10.1136/jech.57.11.838.
10. Pitts NB, Twetman S, Fisher J, Marsh PD. Understanding dental caries as a non-communicable disease. *Br Dent J*. 2021 Dec;231(12):749-753. doi: 10.1038/s41415-021-3775-4. Epub 2021 Dec 17. PMID: 34921271; PMCID: PMC8683371.

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНИХ ІНДИКАТОРІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ БАГАТОВИМІРНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Новікова Вікторія Валеріївна,

к.е.н., доцент

Шаталов Євгеній Сергійович

Магістр

Білоцерківський національний аграрний університет
м. Біла Церква, Україна

В умовах глобальної конкуренції та прискореного технологічного розвитку інноваційний потенціал (ІП) підприємства стає ключовим чинником забезпечення його довгострокової конкурентоспроможності та сталого економічного зростання. Існуючі традиційні методи оцінювання ІП часто є фрагментарними, зосереджуючись переважно на кількісних фінансових показниках або окремих елементах (наприклад, витратах на R&D), що не дозволяє отримати цілісне, багатовимірне уявлення про реальний стан та можливості суб'єкта господарювання. Виникає об'єктивна необхідність у розробці та впровадженні інтегрованого, системного підходу до оцінювання ІП, який би охоплював усі його структурні компоненти та забезпечував достовірну діагностику інноваційної активності [1].

Інноваційний потенціал трактується як сукупність різноманітних ресурсів (матеріальних, фінансових, інтелектуальних, кадрових, інформаційних) та управлінських компетенцій підприємства, мобілізація яких забезпечує його здатність до генерації, сприйняття та комерціалізації інновацій. Запропонований підхід ґрунтується на принципах системності, багатовимірності, об'єктивності та релевантності.

Концептуальна модель ґрунтується на системному підході до визначення інноваційного потенціалу підприємства як сукупності взаємопов'язаних ресурсів та управлінських компетенцій [3]. Модель інтегрує п'ять основних вимірів (компонентів) ІП: кадровий, науково-технологічний, фінансово-інвестиційний, виробничий та маркетинговий.

Структурна модель має ієрархічну структуру, що складається з трьох рівнів:

Рівень 1: Інтегральний показник ІП (Цільовий рівень) – єдиний агрегований індекс, який відображає загальний рівень інноваційної спроможності підприємства.

Рівень 2: Групові показники (Функціональні виміри) – субіндекси, що оцінюють стан окремих функціональних компонентів ІП. Ці виміри дозволяють ідентифікувати сильні та слабкі сторони потенціалу [2].

Рівень 3: Базові індикатори (Ресурсний рівень) – первинні кількісні та якісні показники, що є основою для розрахунку показників вищого рівня.

Таблиця 1.

Система комплексних індикаторів оцінки інноваційного потенціалу підприємства (декомпозиція рівнів 2 та 3)

Рівень 2: Груповий показник (Субіндекс)	Рівень 3: Первинні (базові) індикатори	Одиниця виміру, характеристика
1. Кадровий (інтелектуальний) потенціал	1.1. Частка персоналу, зайнятого R&D [5]	% від загальної чисельності
	1.2. Рівень кваліфікації (частка співробітників з в/о та науковими ступенями) [3]	%
	1.3. Коефіцієнт плинності інноваційного персоналу	Коефіцієнт
	1.4. Наявність системи мотивації інноваційної діяльності	Якісна оцінка (Рейтинг)
2. Науково-технологічний потенціал	2.1. Кількість поданих/отриманих патентів, ліцензій за період [2]	Од. / Рік
	2.2. Рівень морального зносу основного технологічного обладнання	% зносу
	2.3. Витрати на придбання нових технологій/ліцензій [6]	% від загальних витрат
	2.4. Наявність власних науково-дослідних підрозділів	Якісна оцінка (Так/Ні)
3. Фінансово-інвестиційний потенціал	3.1. Частка інвестицій в інновації у загальному обсязі інвестицій [2]	%
	3.2. Рівень фінансової стійкості підприємства	Коефіцієнт
	3.3. Термін окупності інноваційних проєктів (середній)	Місяці/Роки
	3.4. Доступ до зовнішніх джерел фінансування (гранти, венчурний капітал)	Якісна оцінка (Рейтинг)
4. Виробничо-маркетинговий потенціал	4.1. Частка інноваційної продукції у загальному обсязі реалізації [4]	%
	4.2. Темп приросту обсягів реалізації інноваційної продукції	%
	4.3. Наявність R&D співпраці (університети, партнери) [7]	Якісна оцінка (Так/Ні)
	4.4. Гнучкість виробничої системи	Години / % скорочення часу

Інтегральний показник (Рівень 1) інноваційного потенціалу (ІП_інтегр) може бути розрахований як середньозважена сума групових показників (субіндексів), W_i – ваговий коефіцієнт, визначений експертним шляхом для кожного i -го компонента.

$$ІП_{інтегр} = \sum_{i=1}^n (\text{субіндекс } i) \times W_i \quad (1)$$

Інтеграція різних вимірів у єдину систему досягається шляхом використання зваженої адитивної моделі [5]. Спочатку всі базові індикатори (Рівень 3) нормуються (приводяться до єдиного масштабу, наприклад, від 0 до 1), щоб

усунути різницю в одиницях виміру. Далі розраховуються групові показники (Рівень 2) як сума зважених нормалізованих індикаторів. Нарешті, інтегральний показник (Рівень 1) формується як середньозважена сума групових показників. Вагові коефіцієнти для кожного виміру визначаються експертним шляхом, відображаючи пріоритети підприємства або галузеву специфіку [7]. Такий підхід дозволяє отримати комплексну, багатовимірну оцінку, яка є прозорою, адаптивною та забезпечує основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо інноваційного розвитку.

Результати застосування системи індикаторів є основою для: проведення бенчмаркінгу та порівняльного аналізу ІП з конкурентами; ідентифікації «вузьких місць» та резервів інноваційного розвитку підприємства; обґрунтування пріоритетних напрямів інвестування в інновації; коригування загальної корпоративної та інноваційної стратегії. Регулярний моніторинг динаміки інтегрального показника дозволяє оцінювати ефективність впроваджуваних управлінських рішень у сфері інноваційної діяльності.

Висновок: Запропонована система комплексних індикаторів забезпечує перехід від фрагментарного до цілісного, багатовимірного оцінювання інноваційного потенціалу. Її впровадження в практику управління підприємствами дозволить підвищити якість аналітичного обґрунтування інноваційних рішень, оптимізувати використання ресурсів та, як наслідок, посилити конкурентні позиції суб'єкта господарювання на ринку. Система є універсальною та може бути адаптована для використання підприємствами різних галузей економіки з урахуванням їхньої специфіки.

Список використаних джерел:

1. Козловський, В. О., Причепа І.В. *Управління інноваційним потенціалом промислових підприємств* : монографія . Вінниця : ВНТУ. 2013. 184 с.
2. Писаренко Т. В., Куранда Т. К., Кваша Т. К. та ін. *Наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність в Україні у 2023 році: наук.-аналіт. доповідь*. К.:УкрІНТЕІ, 2024. 108 с.
3. Пономаренко В. С., Малярець Л. М. та ін. *Інноваційний розвиток діяльності суб'єктів господарювання в умовах воєнного та повоєнного стану: теорія, практика, аналітика* : монографія. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024.429с.
4. Бобко Н.А. Інноваційна діяльність в Україні: рейтингова оцінка та перспективи розвитку. *Economic Analysis*, 2024. Volume 34 No. 4. С. 294–303.
5. Rossi L. et al. Innovation, researcher and creativity: A complex indicator for territorial evaluation capacity. *Technology in Society*. 2024. Vol. 77.
6. Taques F.H. et al. Indicators used to measure service innovation and manufacturing innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2021. Vol. 6, Iss. 1. P. 11-26.
7. Christian Nagel, Sven Heidenreich, Jan H. Schumann Enhancing Adoption of Sustainable Product Innovations: Addressing Reduced Performance with Risk-Reducing Product Modifications *Journal of Business Research* Volume 179, June 2024, P. 2-12.

НЕСТАНДАРТНІ ІНСТРУМЕНТИ ІНВЕСТИВАННЯ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ

Полуліх Володимир

аспірант 3-го року навчання
спеціальність 051 «Економіка»

Одеський національний технологічний університет

Агропродовольчий сектор є однією з базових складових національної економіки, що формує продовольчу безпеку, експортний потенціал і соціально-економічний розвиток сільських територій. Водночас у сучасних умовах інвестування в агропродовольчий сектор супроводжується підвищеним рівнем ризику та невизначеності, спричинених кліматичними змінами, нестабільністю світових ринків, коливаннями цін на ресурси, воєнними діями та обмеженим доступом до фінансових ресурсів [1; 2].

Традиційні інструменти інвестування дедалі частіше виявляються недостатньо ефективними, що зумовлює необхідність пошуку альтернативних підходів до фінансування агропродовольчого виробництва. У цьому контексті особливої актуальності набуває використання нестандартних інструментів інвестування, здатних забезпечити гнучкість фінансових рішень, зниження ризиків та довгострокову стійкість розвитку агропродовольчого сектору.

Нестандартні інструменти інвестування доцільно трактувати як сукупність альтернативних фінансових та організаційно-економічних механізмів залучення капіталу, що відрізняються від класичних форм фінансування структурою ризиків, умовами участі інвесторів та механізмами повернення інвестицій [3].

Для агропродовольчого сектору такі інструменти виконують важливу функцію адаптації інвестиційних процесів до специфіки аграрного виробництва, зокрема сезонності, залежності від природно-кліматичних умов та високої волатильності доходів. Їх застосування сприяє підвищенню фінансової стійкості суб'єктів господарювання та формуванню передумов сталого розвитку.

Серед таких інструментів можна виділити інвестиції впливу (impact investing), які передбачають поєднання фінансової доходності з досягненням позитивного соціального та екологічного ефекту. В агропродовольчому секторі вони спрямовуються на розвиток органічного виробництва, впровадження ресурсозберігаючих технологій, скорочення викидів парникових газів та підвищення рівня зайнятості у сільській місцевості [4].

ESG-фінансування базується на врахуванні екологічних, соціальних та управлінських критеріїв у процесі прийняття інвестиційних рішень. Дотримання ESG-принципів підвищує довіру інвесторів і полегшує доступ агропродовольчих підприємств до фінансових ресурсів міжнародних організацій, зокрема Світовий банк та Продовольча та сільськогосподарська організація ООН [5; 6].

Також ефективним інструментом залучення інвестицій є аграрні розписки під майбутній урожай, які дозволяють агровиробникам отримувати фінансування без класичної застави. Їх використання сприяє підвищенню ліквідності та зниженню кредитних обмежень, особливо для малих і середніх підприємств [7].

Застосування контрактного фінансування, зокрема форвардних та off-take контрактів забезпечує поєднання фінансування з гарантованим збутом продукції. Це дозволяє зменшити цінові ризики та підвищити передбачуваність грошових потоків агропродовольчих підприємств.

Також набувають поширення такі альтернативні механізми фінансування інноваційних агропродовольчих проєктів як краудфандинг і краудінвестинг. Вони дозволяють залучати кошти широкого кола інвесторів, підвищують прозорість інвестиційного процесу та стимулюють розвиток нішевих напрямів аграрного бізнесу [8].

Разом з тим ефективність цих інструментів значною мірою залежить від рівня цифровізації, фінансової грамотності учасників та наявності відповідного правового регулювання.

В умовах підвищеної невизначеності важливим доповненням до інвестиційних інструментів є аграрне страхування та використання фінансових деривативів. Індексне страхування та хеджування цінових ризиків за допомогою ф'ючерсів і опціонів знижують ризик втрати доходів і підвищують інвестиційну привабливість агропродовольчих проєктів [9].

Державно-приватне партнерство (ДПП) забезпечує поєднання ресурсів держави та бізнесу для реалізації інфраструктурних і переробних проєктів агропродовольчого сектору. Участь держави знижує інвестиційні ризики, тоді як приватний сектор забезпечує ефективність управління та інноваційність [10].

Важливу роль у фінансуванні таких проєктів відіграють програми міжнародної технічної допомоги та ініціативи Європейського Союзу, спрямовані на підтримку сталого розвитку агропродовольчого сектору.

Отже, нестандартні інструменти інвестування є одним з ключових чинників забезпечення стійкого розвитку агропродовольчого сектору в умовах невизначеності та підвищеного ризику.

Їх використання сприяє диверсифікації джерел фінансування, зниженню інвестиційних ризиків, стимулюванню інновацій та підвищенню конкурентоспроможності агропродовольчих підприємств. Комплексне поєднання альтернативних фінансових інструментів із державною підтримкою та інституційними механізмами створює передумови для довгострокового розвитку агропродовольчого сектору.

Список літератури:

1. FAO. *The State of Agricultural Commodity Markets*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. 210 p.
2. OECD. *Managing Risk in Agriculture: A Holistic Approach*. Paris: OECD Publishing, 2021. 256 p.

3. Гудзь О.Є. Інвестиційне забезпечення сталого розвитку аграрного сектору економіки: монографія. Київ: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2020. 312 с.
4. Global Impact Investing Network (GIIN). *Annual Impact Investor Survey*. New York, 2023. 98 p.
5. World Bank. *Agribusiness and Investment Climate: Reforming Policies for Growth*. Washington, DC: World Bank Group, 2022. 184 p.
6. FAO. *ESG and Sustainable Finance in Agriculture and Food Systems*. Rome: FAO, 2021. 146 p.
7. Лупенко Ю.О., Месель-Веселяк В.Я. Фінансові інструменти розвитку аграрного сектору України: монографія. Київ: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2019. 356 с.
8. Belleflamme P., Lambert T. Crowdfunding: Some Empirical Findings and Microeconomic Underpinnings. *Journal of Economics & Management Strategy*. 2014. Vol. 23, No. 4. P. 843–873. 31 p.
9. Hazell P., Varangis P. Best Practices for Risk Management in Agriculture. World Bank Policy Research Working Paper. Washington, DC, 2020. 54 p.
10. Yescombe E.R. *Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance*. Oxford: Elsevier, 2018. 512 p.

ВПЛИВ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ НА ПЛАТОСПРОМОЖНІСТЬ КЛІЄНТІВ ТА КРЕДИТНІ СТРАТЕГІЇ БАНКІВ

Сергєєва Олена

к.е.н., доцент, доцент, доцент кафедри банківської справи
Одеський національний економічний університет

Рудохліб Данило

здобувач вищої освіти

Воєнні конфлікти завжди мають сильний вплив на фінансову систему держави, адже вони неодмінно дестабілізують економіку, знижують рівень доходів населення, руйнують інфраструктуру, змінюють поведінку споживачів і кредиторів. У таких умовах гостро постає проблема платоспроможності клієнтів, тобто здатності населення та підприємств своєчасно і в повному обсязі виконувати свої фінансові зобов'язання. Для банків ці процеси створюють нові виклики, змушуючи їх переглядати кредитні стратегії [1].

Під платоспроможністю прийнято розглядати здатність клієнта (фізичної чи юридичної особи) вчасно та в повному обсязі сплачувати основну суму боргу та нараховані проценти.

Слід зазначити, що воєнні конфлікти суттєво впливають на фінансову стабільність населення та бізнесу, знижуючи їхню платоспроможність і здатність виконувати кредитні зобов'язання. Під час війни відбувається скорочення ділової активності: підприємства змушені закриватися або зменшувати обсяги виробництва через руйнування виробничих ланцюгів, нестачу сировини, втрату ринків збуту та проблеми з логістикою. Це призводить до падіння прибутків і, як наслідок, зростання безробіття. Населення втрачає постійні джерела доходів або отримує їх у менших обсягах, що істотно обмежує можливість своєчасно погашати кредити. Для бізнесу збільшуються ризики неплатоспроможності через скорочення клієнтської бази та підвищення витрат на операційну діяльність.

Крім того, воєнні дії викликають потужні макроекономічні шоки. Інфляція зростає внаслідок дефіциту товарів, перебоїв у постачанні та підвищення цін на енергоносії. Валютна нестабільність також негативно впливає на клієнтів: якщо доходи номіновані у національній валюті, а зобов'язання у валюті, то обслуговування боргів стає значно дорожчим. У результаті реальна платоспроможність населення та бізнесу знижується, а фінансове навантаження на позичальників посилюється.

Одним із найпомітніших наслідків війни для банківської системи є зростання частки непрацюючих кредитів (NPL). Частина клієнтів втрачає можливість обслуговувати кредити, що призводить до прострочень, реструктуризацій та навіть дефолтів. Згідно даних НБУ, частка непрацюючих кредитів у банківській

системі України під час війни зросла до 38,1 % на 1 січня 2023 року, проте згодом знизилася до приблизно 27,0% на липень 2025 року [2]. Це свідчить про значний тиск на фінансову систему, але водночас демонструє її поступову адаптацію до воєнних умов та здатність відновлювати стабільність.

Таким чином, війна істотно підриває платоспроможність клієнтів через поєднання економічних, соціальних і психологічних чинників. Зниження доходів, інфляція, валютна нестабільність та зростання кредитних ризиків створюють додаткові виклики як для населення й бізнесу, так і для банківської системи загалом. Все це змушує банківську систему швидко адаптувати свої кредитні стратегії, щоб зменшити ризики, забезпечити стабільність та підтримати клієнтів. Зміни стосуються майже всіх аспектів кредитної діяльності: від оцінки позичальників до джерел фінансування та технологічного моніторингу.

За умови цього банки переглядають свою кредитні політики, посилюючи вимоги до позичальників і зменшуючи частку ризикових кредитів. Зростає роль застав та додаткових гарантій, тоді як кредитування клієнтів із нестабільними доходами або в регіонах із підвищеною небезпекою обмежується. Такі кроки спрямовані на мінімізацію потенційних втрат та запобігання зростанню непрацюючих кредитів [3].

Банки також активно беруть участь у державних програмах підтримки, спрямованих на відновлення економіки та забезпечення доступу до фінансування в умовах війни. Однією з ключових ініціатив є програма «Доступні кредити 5-7-9%», яка надає можливість малому та середньому бізнесу отримувати фінансування за пільговими ставками. Її мета – допомогти підприємцям, які постраждали від війни або продовжують працювати в складних умовах, зберегти робочі місця, відновити виробництво та підтримати економічну активність [4].

Крім того, банки долучаються до реалізації іпотечних програм, орієнтованих на військовослужбовців, ветеранів та внутрішньо переміщених осіб. Такі програми передбачають пільгові умови кредитування на житло з нижчими процентними ставками та спрощеними вимогами до позичальників. Це дозволяє забезпечити базові житлові потреби постраждалих від війни громадян і водночас стимулює відновлення будівельного сектору [5].

Одним із ключових напрямів є реструктуризація кредитних зобов'язань. Банки активно надають пільги під час воєнного стану, а саме відстрочки платежів, пролонгацію термінів або зміну графіків виплат. У деяких випадках можливий перехід на плаваючі процентні ставки, що дозволяє враховувати економічні коливання. За підтримки держави кредитні зобов'язання іноді конвертуються у державні гарантії чи субсидії, що допомагає зменшити боргове навантаження на клієнтів.

В умовах підвищених ризиків особливого значення набуває також моніторинг та автоматизація. Банки впроваджують системи раннього попередження, скорингові моделі та поведінковий аналіз, що дозволяє швидко виявляти проблемних клієнтів.

Не менш важливим напрямком також є цифровізація послуг. Через руйнування інфраструктури та обмеження роботи відділень банки активізували дистанційні канали – мобільні додатки, онлайн-платформи, чат-боти для консультацій. Це дозволило підтримати зв'язок із клієнтами навіть у складних умовах.

У подальшій перспективі очікується поступове відновлення кредитування після стабілізації економіки, розширення використання ризик-орієнтованих моделей оцінки позичальників для підвищення ефективності управління кредитними ризиками, а також активний розвиток фінансової інклюзії.

Отже, можемо зазначити, що воєнні конфлікти суттєво знижують платоспроможність клієнтів і підвищують ризики банківської діяльності. Проте завдяки адаптації кредитних стратегій, впровадженню цифрових технологій та державній підтримці українські банки змогли не лише вистояти, а й створити основу для майбутнього відновлення фінансової системи.

Список використаних джерел

1. Коробчук Т., Чиж Н. Безпека банківської діяльності в умовах військових ризиків. *Економіка та суспільство*. 2025. № 72. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-12> (дата звернення: 23.10.2025).
2. Частка непрацюючих кредитів у банках скоротилася до рівня на початок повномасштабного вторгнення. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/chastka-nepratsyuyuchih-kreditiv-u-bankah-skorotilasya-do-rivnya-na-pochatok-povnomasshtabnogo-vtorgnennya> (дата звернення: 23.10.2025).
3. Petrashevskaya A., Kolontai S., Smelyanska V. Impact of the war on the credit market of Ukraine. *Herald UNU. International Economic Relations And World Economy*. 2023. № 48. URL: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2023-48-10> (дата звернення: 23.10.2025).
4. Державна програма «Доступні кредити 5-7-9%». Головна - АТ «Укрексімбанк». URL: <https://www.eximb.com/ua/business/klientam-msb/msb-kredyty/derzhavna-programa-dostupni-kredyty-5-7-9/> (дата звернення: 23.10.2025).
5. Середа А., Реалії Д. «ЄОселя»: хто може взяти пільговий кредит на житло. *Радіо Свобода*. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/yeoselya-ipoteka-kvartyra/32222017.html> (дата звернення: 23.10.2025).

STORYTELLING IN THE PROCESS OF TEACHING ENGLISH

Halatsyn Kateryna,

Candidate of Pedagogy Science, Associate Professor,
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Feshchuk Alla,

National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

The development of modern education is impossible without the development and implementation of new methods of teaching and upbringing in pedagogical practice. Prevalent are interactive methods that change the approach to teaching, activating the mental activity of students and thereby providing high-quality learning material and developing personal qualities. In studying at a higher education institution, the task is to form a system of professional knowledge, skills, and competencies and create favourable conditions for the comprehensive development of the future specialist.

The concept of “storytelling” in pedagogical theory and practice began to be used relatively recently, although teachers have long used this method. Its application in education stimulated the development of a theoretical basis and mechanisms for implementation in practice by teachers and lecturers.

New requirements for the formation of a personality and a specialist and the development of the communicative competence of a modern person make it necessary to look for new, more effective forms, methods and technologies for organizing the education and upbringing of young people. In this regard, the storytelling method is increasingly attracting the attention of scientists and practitioners. Thus, over the past twenty years, many scientific studies have been conducted on various aspects of the problem of its implementation in preschool, school and higher education.

Modern scientists are also devoted to this problem, based on the new realities and challenges facing the education system. Thus, N. Bondarenko considers storytelling as a communicative trend and interdisciplinary teaching method (Bondarenko, 2019: 130–135).

Scientific research also shows the great potential of this “all-subject” teaching and personal development practice, both in educational institutions and in the postgraduate education system.

At the same time, as scientists note, storytelling in higher education, particularly in the study of English, has its characteristics and requires more profound research.

Pedagogical science has a strong applied orientation, as modern research is directly aimed at improving the quality of education and supporting personal development. The development and improvement of teaching technologies and methods respond to contemporary global and local educational challenges. Pedagogy evolves through close interaction with psychology, sociology, philosophy, and management, which explains

the growing interest in storytelling, a method originally used in business and personnel management, and its subsequent adoption in education.

Thus, N. Skakun and A. Karnaukhova, consider storytelling as the transmission of meaningful information through emotionally engaging narratives. Researchers emphasise that stories may vary in emotional tone but always influence both cognitive and emotional spheres of learners (Skakun, 2018; Karnaukhova, 2021). According to N. Makogonchuk, storytelling is therefore viewed as a teaching method that activates thinking, motivation, and emotions, promotes effective learning, develops communication skills, and contributes to the formation of values and behavioural patterns (Makogonchuk, 2020).

The method is applicable across age groups and academic disciplines because it directly engages attention, memory, imagination, and thinking. Its effectiveness depends not only on selecting appropriate stories but also on understanding the psychological mechanisms underlying cognitive processes. This is particularly important in higher education, where learning is focused on the formation of general and professional competencies, with communication occupying a central position.

In foreign language education, storytelling plays a significant role in developing communicative competence. Research and teaching practice show that many students experience difficulties using vocabulary and grammatical structures freely in real communicative situations. The use of storytelling helps create a meaningful foreign language environment that supports practical communication skills, emotional engagement, and better memorisation through emotional memory (Sayenko, 2020: 210–214).

The application of storytelling in English language teaching is based on principles such as accessibility, clarity, emotionality, and connection with real-life experience. It activates speech activity, encourages reflection, supports associative thinking, and enhances vocabulary acquisition. The method relies on core cognitive processes which are essential for communication, while simultaneously contributing to their development.

Overall, storytelling is an effective interactive method that diversifies English language learning, creates a foreign language communicative environment, and supports the cognitive and personal development of students.

Conclusions. The analysis of the theory and practice of using storytelling in learning English in higher education institutions shows its universality and accessibility, which ensure the optimization of the educational process. Its use should be based on the psychological, pedagogical and methodological foundations of adult learning in the process of acquiring a profession and provides cognitive and personal development of students, the formation of their communicative competence and culture of foreign language communication.

References:

1. Bondarenko, N. (2019). Storytelling as a communication trend and all-subject teaching method. *Youth and the market, issue 7 (174), 130–135*. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.176194>

2. Karnaukhova, A. (2021). Digital visualization of storytelling as a method of forming the communicative competence of future educators. *Pedagogical education: theory and practice. Psychology. Pedagogy, issue 35 (1)*, 78–82. <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2021.3515>

3. Makohonchuk, N. V. (2020). Storytelling in teaching the Ukrainian language and modern Ukrainian literature. *Educational space in the context of social transformations: current challenges and development priorities: proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Kharkiv, 44–47. URL: <https://ojs.htek.com.ua/index.php/htek/article/view/37/37>

4. Sayenko, N. V. (2020). Using the storytelling method in foreign language classes at a technical university. *Bulletin of KhNADU, issue 91*, 210–214. <https://doi.org/10.51647/kelm.2022.5.2>

5. Skakun, N. S. (2018). Using storytelling by a science teacher as a tool for developing creativity. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools, issue 61, T.1*, 184–188.

DATA-DRIVEN LEARNING (DDL) AND ITS SCIENTIFIC FOUNDATIONS IN MODERN LANGUAGE EDUCATION

Kaharman Dinara

M.A., teacher

Astana International University

Abstract: Data-Driven Learning (DDL) has gained increasing attention in modern language education as a scientifically grounded pedagogical approach rooted in corpus linguistics and inductive learning theory. By engaging learners directly with authentic linguistic data, DDL promotes learner autonomy, metalinguistic awareness, and evidence-based language learning. This article presents a comprehensive literature-based analysis of DDL research published since 2020, examining its theoretical foundations, pedagogical applications, and reported learning outcomes in EFL and ESL contexts. Drawing on recent systematic reviews, the paper critically evaluates the effectiveness of DDL in developing lexical, grammatical, and collocational competence, while also addressing persistent challenges related to accessibility, cognitive load, and teacher preparedness. The study argues that DDL represents a significant scientific advancement in language education, aligning pedagogical practice with data-driven methodologies that reflect contemporary developments in linguistic research and educational technology.

Keywords: Data-Driven Learning; corpus linguistics; language education; learner autonomy; EFL/ESL; inductive learning; authentic language data

The rapid development of digital technologies and large-scale linguistic databases has profoundly transformed contemporary language education. In recent decades, language pedagogy has increasingly shifted away from prescriptive, rule-based instruction toward approaches grounded in empirical evidence and learner-centred discovery. Within this paradigm, Data-Driven Learning (DDL) has emerged as a prominent pedagogical framework that enables learners to interact directly with authentic language data drawn from linguistic corpora. Rather than relying solely on textbook explanations or teacher-provided rules, DDL encourages learners to observe, analyze, and generalise linguistic patterns through systematic exploration of real-world language use.

DDL is fundamentally rooted in corpus linguistics, a scientific discipline concerned with the computational analysis of large collections of naturally occurring language. The growing availability of pedagogical corpora and user-friendly concordancing tools has made it increasingly feasible to integrate corpus-based activities into classroom practice. As a result, DDL has gained renewed scholarly attention, particularly in the context of English as a Foreign Language (EFL) and English as a Second Language (ESL) education. Recent research suggests that DDL can enhance learners' lexical accuracy, collocational competence, grammatical awareness, and overall writing quality, while simultaneously fostering learner autonomy and critical thinking skills.

The relevance of DDL has become even more pronounced since 2020, as digitalisation and remote learning have accelerated the adoption of technology-mediated pedagogical approaches. In parallel, contemporary applied linguistics has increasingly emphasised evidence-based instruction, aligning language teaching practices with scientific methodologies derived from data analysis and empirical research. From this perspective, DDL represents not merely a teaching technique but a scientifically informed approach that reflects broader epistemological shifts in language education toward data-driven inquiry and inductive knowledge construction.

One of the most comprehensive recent overviews of Data-Driven Learning is provided by Luo [1], who conducted a systematic review of DDL research in second language writing. Analysing empirical studies published between 2010 and 2024, Luo found that DDL had a consistently positive effect on learners' grammatical accuracy, lexical choice, and phraseological awareness, particularly in EFL university contexts. The review also highlighted that DDL-supported writing instruction was most effective when learners received explicit training in corpus consultation. However, Luo noted that the majority of reviewed studies relied on short-term interventions, which limits conclusions regarding long-term learning retention.

Similarly, a large-scale systematic review by Boulton and Cobb [2] synthesised findings from over 70 empirical studies examining DDL in various instructional settings. Their analysis demonstrated that DDL was especially effective for vocabulary and collocation learning, while results for grammar instruction were more mixed. The authors emphasised that learner proficiency level and task design significantly influenced learning outcomes, suggesting that DDL is not a universally effective approach but one that requires careful pedagogical calibration.

Focusing specifically on collocations, Tanjun Liu [3] conducted a quasi-experimental study with Chinese EFL learners to examine the effects of corpus-based instruction on noun–verb collocation acquisition. The results indicated that DDL significantly improved learners' productive collocation use compared to traditional dictionary-based instruction. However, the authors observed that lower-proficiency learners required extensive scaffolding to benefit fully from corpus exploration.

Taken together, recent studies provide strong evidence that Data-Driven Learning enhances vocabulary development, collocational competence, and metalinguistic awareness in language learners. Research also indicates positive effects on learner autonomy and engagement. However, the literature reveals several persistent gaps. Longitudinal research remains limited, lower-proficiency learners are under-represented, and methodological variability complicates cross-study comparisons. These gaps underscore the need for further research that systematically examines the long-term and contextualised impact of DDL in diverse educational settings.

Inductive Learning and Discovery-Based Pedagogy. DDL is closely aligned with inductive learning theory, which posits that learners acquire knowledge more effectively when they actively construct rules and generalisations from data rather than receiving them explicitly. In DDL environments, learners engage in hypothesis formation, testing, and refinement as they analyse concordance lines and frequency

distributions. This process mirrors the epistemological practices of scientific inquiry, positioning learners as investigators rather than passive recipients of information.

Discovery-based learning theories argue that such engagement promotes deeper cognitive processing and longer-term retention. In the context of language education, this means that learners who identify patterns independently are more likely to internalise linguistic forms and apply them flexibly in new contexts. DDL operationalises discovery learning by providing structured access to authentic data while allowing learners a degree of autonomy in interpreting patterns.

However, inductive learning within DDL is not entirely unguided. Effective implementation typically involves pedagogical scaffolding, where teachers design tasks that constrain learners' focus and support pattern recognition. From a theoretical standpoint, this combination of guided discovery and learner autonomy reflects a balanced application of inductive principles, mitigating cognitive overload while preserving the epistemic value of data-driven inquiry.

Pedagogical Integration of DDL. In classroom settings, DDL can be implemented through a range of activities that vary in complexity and learner autonomy. At a foundational level, teachers may provide pre-selected concordance lines to direct learners' attention to specific linguistic features. At more advanced levels, learners may conduct independent corpus searches, formulate research questions, and present findings to peers.

Pedagogical integration requires careful alignment between learning objectives and corpus tasks. For example, vocabulary instruction may focus on collocational patterns, while grammar instruction may target usage-based distinctions between competing forms. Importantly, DDL does not replace traditional instruction but complements it by providing empirical grounding for linguistic explanations.

Sample DDL Tasks

Task 1: Collocation Analysis

Learners are provided with access to a general English corpus and asked to investigate the collocational patterns of a target noun. Using a concordancer, students identify the most frequent adjectives and verbs associated with the noun and categorise them according to semantic preference. Learners then compare their findings with dictionary definitions and reflect on differences between intuitive understanding and corpus-based evidence.

This task develops learners' sensitivity to phraseological patterns and encourages evidence-based vocabulary use.

Task 2: Grammatical Pattern Exploration

Learners analyse corpus data to examine the use of two semantically similar grammatical constructions. By comparing frequency, contextual usage, and register distribution, learners formulate hypotheses about functional differences between the forms. These hypotheses are subsequently tested through additional corpus searches and applied in controlled writing tasks.

Limitations and Challenges

Despite its documented benefits, DDL is not without limitations. One of the most frequently cited challenges concerns accessibility to corpora and analytical tools,

particularly in under-resourced educational contexts. Additionally, the cognitive demands of corpus analysis may pose difficulties for learners with lower proficiency levels.

Teacher preparedness remains another significant barrier. Without adequate training, instructors may struggle to design effective DDL tasks or interpret corpus data accurately. Furthermore, much of the existing research focuses on short-term interventions, leaving questions about the long-term sustainability of DDL-induced learning gains.

Conclusion

Data-Driven Learning (DDL) has become a pedagogically sound, scientifically supported method for teaching modern languages. The thorough analysis of research from 2020 to 2025 shows that DDL promotes metalinguistic awareness, critical thinking, and learner autonomy while also improving learners' linguistic competence in lexical, grammatical, and collocational domains. DDL closes the gap between linguistic theory and classroom practice by basing instruction on real-world language data from corpora, allowing students to interact with language in an empirical rather than prescriptive manner. The larger conceptual changes in language pedagogy towards data-informed, research-driven instructional design are reflected in this alignment with evidence-based techniques.

Recent research demonstrates that the actual application of DDL can efficiently increase both language competency and analytical skills through well-scaffolded corpus-based assignments. Collocation analysis and grammatical pattern exploration are two examples of tasks that demonstrate how students can actively research language phenomena, formulate hypotheses, and use knowledge in effective language use. These exercises foster independent learning techniques outside of the classroom in addition to increasing accuracy and fluency.

However, there are still obstacles to DDL's widespread implementation. Its teaching potential is limited by inadequate teacher preparation, inconsistent digital literacy among students and teachers, and restricted access to corpora and concordancing tools. Furthermore, questions regarding the long-term sustainability of learning benefits remain largely unresolved because the majority of current research focuses on short-term treatments. Expanding digital infrastructure, including corpus training into teacher preparation, and creating long-term research that document the long-term impacts of DDL on language acquisition are all necessary to overcome these constraints.

Future prospects for improving DDL's scalability, accessibility, and efficacy include the use of cutting-edge technology like artificial intelligence, adaptive learning systems, and automated corpus analysis tools. In order to strengthen DDL's position as a learner-centred, scientifically supported pedagogical framework, future research should examine how these technologies can facilitate differentiated instruction, personalised feedback, and real-time data analysis. To sum up, DDL is a paradigm shift in language education that combines cutting-edge teaching techniques with empirical

linguistic research. It has the potential to significantly improve both theoretical knowledge and real-world results in contemporary language pedagogy.

References:

1. Luo, H. (2025). Data-driven learning in second language writing: A systematic review. *International Journal of Education and Humanities*, 5(1), 15–29.
2. Boulton, A., & Cobb, T. (2023). Corpus use in language learning: A meta-analysis of data-driven learning studies. *Language Learning & Technology*, 27(2), 1–24.
3. Liu, T., & Gablasova, D. (2025). Data-driven learning of collocations by Chinese learners of English: a longitudinal perspective. *Computer Assisted Language Learning*, 38(3), 612-637.

THE ROLE OF PADLET IN ENHANCING INTERACTIVITY IN MEDICAL EDUCATION

Kolisnyk Maryna

teacher, Kharkiv National Medical University

Interactive boards, such as Padlet, Jamboard, and others, have found wide application in modern education, especially in the context of distance learning. They offer numerous opportunities for visualizing information and creating a dynamic learning environment. However, like any digital tool, Padlet has limitations and potential drawbacks. Despite the growing popularity of interactive boards, a critical analysis of their capabilities and limitations is important to avoid unrealistic expectations and maximize the effectiveness of this tool. Understanding the limitations of Padlet will help educators develop more effective teaching strategies and integrate Padlet with other tools for improved results.

The first challenges an instructor may encounter when using the board are technical limitations, pedagogical and organizational difficulties, and psychological aspects. Padlet's performance directly depends on the stability of the Internet connection. Interruptions may lead to data loss or slower board performance. There are also limitations regarding the amount of data that can be stored on the free version of Padlet. This can be problematic for large projects or when working with many files. In large groups, controlling the quality of the content that students add can be challenging. This may result in the display of irrelevant or incorrect information. Moderating discussions on Padlet may require significant time investment from the instructor. It is also important to note that while Padlet promotes collaboration, it does not replace personal interaction between students and instructors. Additionally, the multifunctionality of Padlet may distract students from the primary task, and if Padlet is misused, this online resource may not motivate students sufficiently.

The Padlet interactive board is a powerful tool with significant potential to enhance the quality of education, particularly in medical institutions, where it is essential to integrate theoretical knowledge with practical skills. It promotes active student engagement, facilitates the visualization of educational materials, and supports interactivity in the learning process. The use of Padlet enables the creation of a dynamic and effective learning environment that stimulates critical thinking and collaboration among students, which is particularly important in medical education.

However, to achieve optimal results, several factors must be considered. When planning the use of Padlet, clearly defining the educational goals and objectives is essential. Instructors should consider the subject's specifics and the audience's characteristics to adapt the tool to the particular needs of the educational process. A key point is ensuring Padlet integrates with other teaching methods, such as traditional lectures, practical assignments, and discussions. This will make the learning experience more balanced and ensure comprehensive retention of the material.

It is important to consider technical limitations that may affect the effectiveness of using Padlet, such as unstable Internet connections or data storage limits on free plans.

This can cause issues when working with large groups of students or handling extensive amounts of content. To avoid these problems, instructors should carefully select the most suitable subscription plans and ensure they have adequate technical support.

The psychological aspect is also significant – excessive use of technology may distract students from their primary tasks or create additional stress due to the complexity of using new tools. Additionally, using Padlet mustn't replace live interaction between students and instructors. Considering these factors, instructors should create an environment where Padlet complements personal communication and traditional teaching methods.

Thus, to effectively use Padlet in medical education, it is necessary to carefully plan its integration into the learning process, provide ongoing student support, and combine this tool with other methods and technologies. Padlet has the potential to make learning more engaging, dynamic, and interactive, but the success of this process largely depends on a responsible and thoughtful approach to its use.

References:

1. Artanti, Y., Syafruddin, S., & Ramdhani, S. (2025). *A comparison of learning using animated video and Padlet viewed from the ability of writing skills elementary school students*. Eduvest. Journal of Universal Studies, Vol. 5. № 2, P. 2292–2311.
2. Wang, Y., Fan, S., Douglas, T., Parks, M., Coleman, B., Muir, T., Richey, S., McCarthy, R., Hicks, D., Li, W., & Brandsema, J. (2025). *Padlet adoption to enhance multidisciplinary online and hybrid teaching and learning at an Australian university*. Education Sciences, Vol. 15. № 9, P. 1165.
3. Padlet. URL: <https://padlet.com>

THE ROLE OF DIGITAL INNOVATION IN SHAPING MODERN LANGUAGE EDUCATION AND PHILOLOGICAL RESEARCH

Nazhmadinova Ayazhan

M.A., teacher

Astana International University

Abstract: The development of science in the modern world is closely linked to technological innovation and the emergence of new theoretical approaches. In the field of philology and language education, these changes have led to a significant rethinking of traditional methods of research and teaching. Digital technologies, combined with contemporary linguistic and pedagogical theories, have created new opportunities for understanding language and improving the effectiveness of language instruction. As a result, philology has become a more interdisciplinary and technologically informed science.

Keywords: digital innovation, philological research, language education, modern technologies, linguistic theory, digital tools, interdisciplinary approaches, language teaching methods, educational technology, corpus linguistics.

One of the most notable transformations in modern philological research is the increasing use of digital tools. Electronic text archives, online dictionaries, and linguistic corpora enable researchers to examine language data on an unprecedented scale. These resources make it possible to analyze lexical, grammatical, and stylistic patterns across different genres, historical periods, and social contexts. Such technological advancements contribute to the scientific development of philology by promoting accuracy, objectivity, and reproducibility in linguistic research.

At the theoretical level, contemporary linguistic models have shifted the focus from purely structural descriptions of language to its functional and communicative aspects. Theories such as pragmatics, cognitive linguistics, and intercultural communication highlight the role of context, meaning, and human cognition in language use. These approaches reflect a broader scientific trend toward understanding complex systems through interdisciplinary perspectives. In philology, this shift has deepened the analysis of texts and discourse, allowing scholars to explore how language functions in real-life communication.

The influence of digital technologies is particularly evident in modern language teaching. Online platforms, mobile applications, and multimedia resources have expanded the boundaries of the traditional classroom. Teachers can now incorporate authentic materials, interactive tasks, and collaborative projects into the learning process. These innovations support modern pedagogical theories that emphasize active learning, communication, and learner engagement. Technology not only facilitates access to knowledge but also encourages students to develop critical thinking and digital literacy skills.

Modern theories of education have also played a crucial role in reshaping language teaching practices. Student-centred and competency-based approaches focus on practical language use rather than memorisation of rules. When combined with digital tools, these theories allow educators to create personalised learning paths and provide immediate feedback. For example, online assessment systems and adaptive learning programs help monitor students' progress and adjust instruction to their individual needs, making the learning process more efficient and scientifically grounded.

Another important aspect of scientific development in language education is the integration of research and practice. Digital technologies make it easier to collect data on learning outcomes and classroom interaction. This data supports evidence-based teaching and contributes to the continuous improvement of instructional methods. As a result, language education increasingly relies on scientific analysis rather than subjective experience alone.

Despite these advancements, the development of science through technology also raises important challenges. Teachers and philologists must develop digital literacy and critical thinking skills in order to use new tools effectively. There is also a need to balance technological innovation with humanistic values, such as cultural awareness, ethical responsibility, and meaningful human interaction. Philology plays a crucial role in addressing these challenges, as it fosters deep understanding of language, culture, and communication in an increasingly digital world.

In this context, the responsibility of educators and researchers becomes especially significant. Teachers are no longer only transmitters of knowledge but also mediators between technology and learners. They must be able to select appropriate digital tools, evaluate the reliability of online resources, and integrate technology into the learning process in a pedagogically meaningful way. This requires continuous professional development and openness to new scientific and methodological approaches. Without proper training and reflection, technological innovation may remain superficial and fail to achieve its educational potential.

At the same time, philologists are faced with the challenge of preserving the depth and interpretative nature of their discipline. While automated text analysis and artificial intelligence can process large volumes of data, they cannot fully replace human interpretation, contextual analysis, and cultural sensitivity. Philological research must therefore combine quantitative methods with qualitative analysis in order to maintain a balanced and comprehensive approach to language study. This combination allows science to progress without reducing language to purely mechanical patterns.

Another challenge is the issue of accessibility and inequality. Not all educational institutions or learners have equal access to advanced technologies, digital platforms, or stable internet connections. As science and education become increasingly technology-dependent, this digital divide may deepen existing social and educational inequalities. Addressing this problem requires institutional support, inclusive policies, and the development of accessible digital resources that can be used in diverse educational contexts.

Ethical considerations also play an important role in the development of science through technology. The use of artificial intelligence in language analysis and education raises questions about data privacy, authorship, and academic integrity. Philology, with its focus on textual authenticity and ethical interpretation, can contribute to the development of responsible guidelines for the use of digital tools. By promoting ethical awareness, philological scholarship helps ensure that technological progress serves educational and scientific goals rather than undermining them.

Looking ahead, the future development of philology and language education depends on the successful integration of technology, theory, and humanistic values. Interdisciplinary collaboration between linguists, educators, computer scientists, and psychologists will be essential for creating innovative and sustainable models of research and teaching. Such collaboration reflects the broader scientific trend toward openness and cooperation, where knowledge advances through dialogue between disciplines.

In addition to these considerations, the transformation of philology and language education through digital innovation encourages a redefinition of academic literacy itself. Reading and writing practices are increasingly multimodal, combining written text with audio, video, hyperlinks, and interactive elements. As a result, students are required to develop new forms of literacy that go beyond traditional textual competence. Philological education plays a key role in guiding learners through this transformation by teaching them how to interpret, evaluate, and critically analyze complex digital texts. This contributes to the broader scientific goal of forming intellectually independent and critically aware individuals.

Moreover, digital environments have reshaped scholarly communication and academic collaboration. Online conferences, open-access journals, and digital research platforms enable philologists and educators to share findings more quickly and collaborate across geographical boundaries. This global exchange of knowledge accelerates scientific development and promotes diversity of perspectives in language research and teaching. At the same time, it requires scholars to rethink standards of academic quality, peer review, and authorship in digital contexts. Philology, with its strong tradition of textual scholarship and academic rigor, provides valuable methodological tools for maintaining high standards in digital research environments.

The development of science through technology also encourages reflection on the future role of the teacher. Rather than being replaced by digital tools, educators become facilitators, mentors, and researchers who guide learners in navigating complex informational environments. This shift requires a strong theoretical foundation and an understanding of both linguistic science and pedagogy. Philology supports this professional transformation by emphasizing analytical thinking, interpretative skills, and awareness of linguistic diversity, all of which remain essential regardless of technological change.

Finally, it is important to emphasize that the sustainable development of science in philology and language education depends on thoughtful integration rather than rapid adoption of technology. Innovation should be guided by clearly defined educational and research goals, as well as by ethical and cultural considerations. When digital

technologies are used as instruments that support scientific inquiry and humanistic values, they contribute to deeper understanding rather than superficial efficiency.

In conclusion, while modern technologies and theories have significantly advanced the development of science in philology and language education, they also require careful and responsible implementation. By fostering digital literacy, ethical awareness, and critical thinking, philology can guide the meaningful use of technology in education and research. This balanced approach ensures that scientific progress supports not only technological efficiency, but also cultural understanding, intellectual depth, and the human dimension of language.

References:

1. Carrier M., Damerow, R. M., & Bailey, K. (Eds.). (2017). *Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory, and Practice*. Routledge.
2. Bui, H. P., Kumar, R., & Kamila, N. K. (Eds.). (2024). *Innovations and Applications of Technology in Language Education*. Routledge / Taylor & Francis.
3. John, A. (Ed.). (2026). *Digital Technology and Language Teaching: Exploring New Frontiers*.
4. Sadeghi, K., Thomas, M., & Ghaderi, F. (Eds.). (2025). *Technology-Enhanced Language Teaching and Learning: Lessons from the Covid-19 Pandemic*. Bloomsbury Academic.
5. Sadeghi, K., & Thomas, M. (Eds.). (2024). *Second Language Teacher Professional Development: Technological Innovations for Post-Emergency Teacher Education*. Palgrave Macmillan.
6. Bui, H. P., & Namaziandost, E. (Eds.). (2024). *Innovations in Technologies for Language Teaching and Learning*. Springer Cham.

СУЧАСНІ ТЕХНІКИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ФАНДРАЙЗИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗВО

Бартків Оксана

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
м. Луцьк, Україна

Питання подолання мінімального фінансування освітньої галузі сьогодні є надзвичайно актуальним в Україні. Заклад освіти, який не в змозі в повному обсязі забезпечити освітній процес навчально-методичним та господарсько-фінансовим забезпеченням, не може повноцінно конкурувати на ринку освітніх послуг.

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту», заклади вищої освіти мають право залучати кошти з різних джерел для свого розвитку та підтримки статутної діяльності. Це можуть бути освітні послуги за навчання від юридичних або фізичних осіб, проведення мовних курсів, тренінгів, підготовчих відділень для абітурієнтів, курсів підвищення кваліфікації, освітні послуги для інших закладів вищої освіти, виконання госпдоговірних тем, надання послуг проживання в гуртожитках, навчання іноземних студентів, оренда приміщень і ін. [1]. Одним і з засобів залучення коштів виступає фандрайзинг, тому важливою є підготовка магістрів до самостійного пошуку додаткових ресурсів для реалізації освітніх програм чи проєктів.

Питання пошуку додаткових коштів в освіту є в полі зору О. Башун, С. Беляєва, І. Климчук, О. Кравченко, С. Куц, А. Соколової, О. Чернявської та ін. Професійна підготовка майбутніх педагогів до реалізації фандрайзингу активно вивчається А. Зінченко, К. Краус, С. Лупаренко, О. Семеновим, Н. Ткачовою, А. Ткачовим та ін. Менше уваги науковці приділяють вивченню питань формування в майбутніх викладачів здатностей здійснення фандрайзингової діяльності.

Поняття «фандрайзинг» (fund – кошти; raise – віднайдення) означає «знаходження засобів» [2]. Уже фандрайзинг у закладах вищої освіти – це професійно-педагогічна діяльність науково-педагогічних працівників із пошуку додаткових засобів, коштів або людських ресурсів задля реалізації освітніх чи соціальних проєктів.

На формування підприємницької компетентності і фінансової грамотності спрямоване вивчення здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти вибіркового освітнього компонента (далі ОК) «Фандрайзинг у дошкільній освіті». Мета ОК полягає у формуванні в майбутніх педагогів підприємницької компетентності та системи загальних і фахових компетентностей планування, організації фандрайзингової діяльності в закладах освіти із визначенням її діагностичної мети, завдань, змісту, форм, методів реалізації [3].

Для ефективної організації фандрайзингу в ЗВО в магістрів формуємо знання його етапів та уміння їх реалізації (Рис. 1).

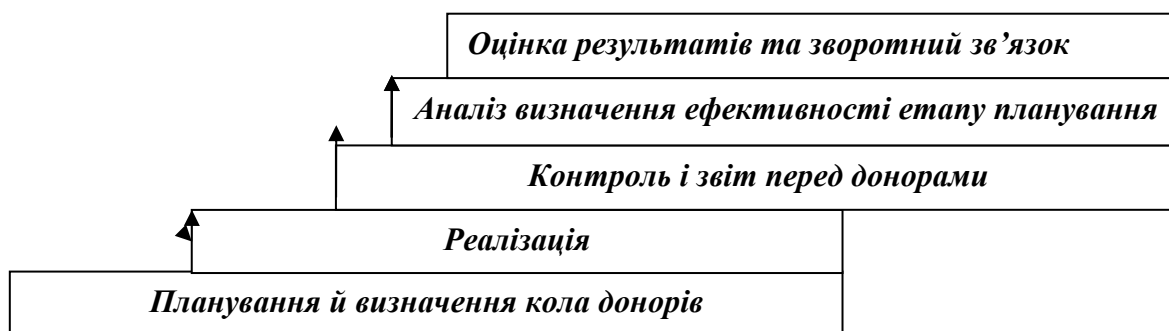


Рис.1. Поетапна реалізація фандрайзингової діяльності

Важливу роль у професійній підготовці магістрів до фандрайзингової діяльності відводимо сучасним технікам, які відзначаються дієвістю, вмотивованістю, оригінальністю, можливостями творчого застосування в навчанні [4].

Ігрові техніки застосовуються в рольових, ділових і дидактичних іграх та мають на меті узагальнення і систематизацію компетентностей магістрів залучати донорів, меценатів до реалізації освітніх проєктів у ЗВО. Наприклад, з цікавістю здобувачі організовують і проводять ділову гру «Звернення до донора», під час якої в них формуються уміння аргументувати, доводити, переконувати донорів у необхідності спонсорування певного освітнього проєкту.

Цікавою і векторноспрямованою є техніка «від «прохання» до «партнерства», що передбачає формування компетентностей написання проєктної заявки. Молодь здійснює пошук потенційних донорів, вивчає їх можливості і набуває навичок формулювання SMART-цілей (конкретні, вимірювані, досяжні, релевантні та обмежені в часі цілі) для майбутнього проєкту. Для її реалізації використовуємо цікаву для студентів техніку пітчингу, спрямовану на удосконалення умінь здійснювати стислу презентацію проєкту для налагодження подальшої взаємодії з донором; розвитку креативного й аналітичного мислення, комунікативних навичок, лідерства, тобто навичок необхідних у будь-яких сферах життя.

Під час вивчення ОК у магістрів удосконалюємо навички використовувати інструменти фандрайзингової освітньої діяльності (QR-коди, краудсорсинг, краундфандинг, цифрова філантропія). Ефективною у цьому контексті є практика мікронавчання, що має на меті формування інтегральної та системи спеціальних компетентностей з урахуванням можливостей і потреб кожного студента [5]. У ході заняття здобувачі працюють з невеликими блоками навчального матеріалу, що містять інформацію про один із визначених інструментів фандрайзингу, а потім через індивідуально-колективну презентацію у них формуємо цілісне уявлення про інструменти фандрайзингової освітньої діяльності.

Захищаючи індивідуальне науково-дослідницьке завдання, майбутні викладачі організовують мікро-івент (благодійний ярмарок), впроваджуючи цикл підготовки фандрайзингу на практиці.

Надзвичайні можливості для мотивації і створення ситуацій успіху в здобувачів освіти, розвитку їхнього особистісного та професійного зростання, виховання підприємливості і формування фінансової грамотності, мають міні-тренінгові практики. Наприклад, міні-тренінг «Від ідеї до проєкту» мав на меті удосконалення умінь магістрів швидко обирати потенційних донорів для реалізації освітнього проєкту і включав такі блоки:

- *теоретичний* – мікронавчання із зануренням: «Чотири типи донорів» (здобувачі аналізують різні типи донорів та визначають, які з них зможуть бути зацікавлені в ідеї проєкту);

- *практичний*:

- а) коворкінг «Проблема і можливість», через аналіз проблеми відсутності сучасної мультимедійної дошки в ЗВО виходимо на можливість обґрунтування необхідності вирішення важливої соціально-освітньої проблеми. Мультимедійна дошка перетворює викладача з простого транслятора начального матеріалу в фасилітатора, а здобувачів освіти в активних суб'єктів навчання ;

- б) ділова гра « Від знайомства до партнерства» передбачає відпрацювання рольових навичок переконання мецената в необхідності придбання мультимедійної дошки для візуалізації навчального матеріалу, організації інтерактивної взаємодії, оперативності в отриманні зворотного зв'язку;

- в) вправа «30-60-90»: за 30 секунд потрібно обґрунтувати проблему, за 60 секунд прийняти рішення (проєкт), 90 секунд – на заклик до дії (що саме ви просите):

- *підсумковий* – аналіз бюджету; рефлексія щодо проведеної роботи.

Для закріплення сформованих компетентностей з ОК застосовуємо рефлексивні тренінги, які дозволяють визначити переваги, недоліки та шляхи вдосконалення власне розробленого проєкту освітньої справи [3].

Результатами успішної фандрайзингової діяльності в закладах вищої освіти є реалізовані проєкти/програми з організації та проведення наукових заходів (конференцій, семінарів, круглих столів тощо); конкурси проєктів із видання навчально-методичних рекомендацій, виготовлення матеріально-технічного забезпечення і ін. А впровадження в освітній процес сучасних технік навчання сприяє ефективному формуванню в магістрів здатностей використовувати оптимальні шляхи для планування, організації і реалізації фандрайзингової діяльності в ЗВО; розвитку навичок *soft skills*.

Список літератури

1. Закон України «Про вищу освіту» : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Великий тлумачний словник укр. мови (з дод. і допов.) / Уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. К. : Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.
3. Бартків О., Дурманенко О., Дурманенко Є. Моніторинг якості професійної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти до фандрайзингової діяльності, 2022 :

<http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/295/8208/17142-1?inline=1>

4. Бартків О.С., Семенов О.С. Підготовка майбутніх педагогів до фандрайзингової діяльності : навч. метод. посіб., Луцьк, 2025. 81с.
<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/27680>

5. 6 прикладів мікронавчання, що надихають : <https://kwiga.com/ua/blog/6-prikladiv-mikronavchannya-sho-nadihayut>

СКЛАДОВІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У РОБОТІ З ДІТЬМИ З МОВЛЕННЄВИМИ ПОРУШЕННЯМИ

Бірченко Наталія Сергіївна,

здобувачка (третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти)

кафедри освітології та інноваційної педагогіки

Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

Україна

Актуальність теми дослідження. Сучасний освітній і науковий простір перебуває в активній фазі трансформацій, що безпосередньо пов'язані з поширенням практик інклюзії. Це зумовлює перегляд підходів до професійної підготовки кадрів у різних галузях суспільного життя. Особливої актуальності такі зміни набувають у сфері спеціальної освіти, де зростання кількості дітей з особливими освітніми потребами та поступове впровадження інклюзивної моделі навчання на всіх рівнях – від дошкільної до загальної середньої та позашкільної освіти – формують нові вимоги до майбутніх фахівців. Відтак суспільство дедалі чіткіше окреслює очікування щодо їхньої професійної готовності, компетентності й здатності ефективно діяти в умовах інклюзивного освітнього середовища. Ця тенденція розвитку інклюзивної освіти має потужне нормативне підґрунтя, що визначається як міжнародними, так і національними документами.

Існує взаємозв'язок результатів освітнього процесу підготовки майбутнього фахівця: готовності та професійної компетентності (комплексу компетенцій). Компетенції, позначаючи здатність і готовність використовувати власний потенціал (знання, уміння, досвід та особистісні якості) для успішної діяльності у визначеній соціальній або професійній сфері, у своєму формуванні спираються на закономірності виникнення готовності. При цьому під академічними компетенціями розуміється володіння методологією і термінологією окремої галузі знань, виявлення системних взаємозв'язків у ній, а також здатність застосовувати їх для розв'язання практичних завдань; під професійними – готовність і здатність цілеспрямовано діяти відповідно до вимог реальної педагогічної ситуації; під соціально-особистісними – сукупність компетенцій, що стосуються особистості як індивіда, її взаємодії з іншими людьми, групою та суспільством [2].

У сучасних умовах підготовки педагогів для роботи з дітьми з мовленнєвими порушеннями, особливої ваги набуває проблема формування комплексу професійних компетентностей, які визначають ефективність їхньої діяльності. Серед таких компетентностей ключове місце посідають комунікативна, інформаційна та психолого-педагогічна. Комунікативна компетентність охоплює здатність до перцепції, побудови адекватної взаємодії з дитиною, родиною та міжпрофесійною командою, що є основою організації інклюзивного

освітнього середовища [2]. Інформаційна компетентність передбачає вміння працювати з цифровими ресурсами, здійснювати пошук і критичний аналіз інформації, застосовувати інтерактивні засоби навчання; її складовою є медіакомпетентність педагога, що визначає його готовність до використання електронних освітніх ресурсів та дистанційних технологій [7]. Психолого-педагогічна компетентність інтегрує знання з педагогіки, психології та спеціальної освіти й забезпечує орієнтацію педагога на особистісно зорієнтований підхід, емпатійну взаємодію та розвиток у дитини впевненості у власних силах [1].

Важливою умовою професійного становлення педагогів є постійне самовдосконалення та професійна рефлексія. Як зазначають дослідники, рефлексія виступає основою ухвалення педагогічних рішень і передбачає глибинний аналіз власних дій: від оцінки ефективності навчально-виховної роботи з дітьми з мовленнєвими порушеннями до виявлення труднощів у комунікації, адаптації навчальних матеріалів чи організації співпраці з батьками [8]. У сучасних умовах значну роль відіграє також медіакультура педагога, яка визначає його здатність критично працювати з інформаційними потоками, інтегрувати їх у навчальний процес і застосовувати інформаційно-комунікаційні технології у сфері інклюзії [5].

Дошкільна та початкова інклюзивна освіта вибудовується на цілісній системі принципів і умов, які визначають зміст та організацію педагогічної підготовки до роботи з дітьми з мовленнєвими порушеннями. В її основі лежить принцип індивідуалізації, що передбачає максимально точне врахування індивідуальних потреб і можливостей кожної дитини. Цей принцип вимагає від педагога застосування різноманітних засобів, методів і форм роботи, здатних забезпечити персоналізовану траєкторію розвитку. Індивідуалізація охоплює як зовнішній рівень (увага до дитини, адаптація навчальних матеріалів і дидактичного інструментарію), так і внутрішній – створення умов для самостійного розкриття здібностей та ініціативи дитини, що є визначальною умовою її особистісного становлення [4].

Другим ключовим положенням є принцип активізації особистості дитини, який передбачає створення спеціально організованого освітнього середовища, що стимулює ініціативність і активну участь у різних видах діяльності. Реалізація цього принципу сприяє формуванню соціальної компетентності та інтеграції дитини у взаємодію з ровесниками. Він орієнтує педагога на створення умов, у яких дитина з мовленнєвими порушеннями може не лише отримувати підтримку, а й активно впливати на власний досвід соціалізації.

Важливим є також принцип інтеграції та взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу. У межах інклюзивної моделі кожен учасник – адміністрація закладу, педагогічний колектив, батьки, спеціалісти (логопеди, психологи, дефектологи) – має свою роль у забезпеченні ефективності освітнього процесу. Гуманістична парадигма освіти, на якій ґрунтується цей принцип, визнає рівнозначність усіх учасників освітнього середовища та створює передумови для комплексної підтримки розвитку дитини [6].

Особливу увагу в наукових дослідженнях приділено принципу міждисциплінарності. Робота з дітьми з мовленнєвими порушеннями вимагає систематичної діагностики, аналізу та корекції педагогічних стратегій, що здійснюються командою фахівців. Співпраця логопедів, педагогів, психологів та інших спеціалістів дозволяє вибудовувати індивідуальні освітні траєкторії, які максимально відповідають особливостям розвитку конкретної дитини. Таким чином, майбутні педагоги мають оволодіти не лише вузькопрофесійними знаннями, а й навичками ефективної взаємодії в мультидисциплінарному середовищі.

Не менш значущим є принцип варіативності, що забезпечує можливість застосування різних педагогічних технологій та інструментів. Він передбачає наявність у закладі дошкільної освіти сучасного дидактичного середовища, укомплектованого методичними матеріалами, дидактичними іграми, технологіями для підтримки мовленнєвого розвитку дітей. Ця багатоваріантність дозволяє педагогам обирати індивідуально придатні методи для конкретної дитини, враховуючи характер і ступінь її мовленнєвих порушень.

Ключовим аспектом є і принцип партнерства з родиною. Дослідження доводять, що лише за умови довірливих і конструктивних стосунків із батьками можна досягти значних результатів у корекційно-розвивальній роботі [3]. Педагог має враховувати страхи й очікування батьків, розвивати їхню педагогічну культуру, залучати до освітнього процесу, формуючи єдину систему підтримки дитини.

Таким чином, проведений теоретичний аналіз засвідчив, що феномен професійної компетентності майбутніх педагогів до роботи з дітьми з мовленнєвими порушеннями інтерпретується міждисциплінарно: у психолого-педагогічному дискурсі її розглядають як інтегральну особистісно-професійну якість, що поєднує мотиваційно-ціннісні орієнтації, когнітивно-знаннєву основу, операційно-діяльнісні механізми, комунікативні та рефлексивні вміння; у спеціально-педагогічному – як здатність застосовувати ці складники у взаємодії з дитиною з ООП у конкретному освітньому контексті. Виявлено методологічну різновекторність трактувань (готовність як установка/атитюд, як складова компетентності, як результат професійної підготовки), що зумовлює фрагментарність критеріїв і показників оцінювання, а також недостатню операціоналізацію структури готовності саме щодо інклюзивного навчання дітей з мовленнєвими порушеннями. Провідним чинником продуктивності є сформовані психолого-педагогічні компетентності та здатність майбутнього педагога до рефлексивного самокерування й міжпрофесійної взаємодії.

Список літератури:

1. Бех, І. Д. (2003). Виховання особистості: особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади. Київ: Либідь, 280 с.
2. Бібік, Н. М. (2016). Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування у шкільній практиці. *Український педагогічний журнал*, 1, 27–36.

3. Дригач, Т. М., Волошина, О. І., & Білюк, О. В. (2018). Методика логопедичної роботи з дітьми з порушеннями мовлення. Харків : Основа, 312 с.
4. Колупаєва, А. А. (2009). Інклюзивна освіта : реалії та перспективи. Київ : СПД ФОП Синчук, 272 с.
5. Пометун, О. І., & Пироженко, Л. В. (2004). Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 192 с.
6. Софій, Н. З., & Таранченко, О. М. Інклюзивна школа: особливості організації та управління. Київ : ФОП Синчук, 256 с.
7. Rose D. H., & Meyer A. (2002). Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning. Alexandria, VA : ASCD, 224 p.
8. Schön, D. A. (1983). The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. New York : Basic Books, 374 p.

ПСИХОЛОГІЧНА АРХІТЕКТУРА ЖИТТЄСТІЙКОСТІ: МОДЕЛІ ТА ПРАКТИКИ

Година Наталя Володимирівна,

психологиня

Центр професійного розвитку педагогічних працівників м. Києва

Сухоцька Леся Валеріївна,

психологиня

Центр професійного розвитку педагогічних працівників м. Києва

Вступ

У сучасному світі, де невизначеність і кризи стали частиною повсякденності, поняття життєстійкості набуває особливого значення. Життєстійкість - це здатність людини зберігати внутрішню рівновагу, адаптуватися до змін та знаходити сенс навіть у складних обставинах. Використання метафори «архітектури» дозволяє уявити життєстійкість як будівлю, що має фундамент, стіни, дах і вікна. Ця будівля не є статичною, вона постійно перебуває у процесі реконструкції та розвитку.

Теоретичні основи життєстійкості

У науковій літературі життєстійкість розглядається як багатовимірне явище. Аарон Антонівський у своїй концепції «Salutogenesis» підкреслював важливість відчуття когерентності - здатності бачити світ зрозумілим, керованим і наповненим сенсом [1, с. 11]. Майкл Руттер досліджував фактори, що допомагають дітям і дорослим долати труднощі, наголошуючи на ролі соціальної підтримки та індивідуальних ресурсів [2, с. 598].

С. Мадді запропонував концепцію «hardiness» - життєстійкості як універсальної готовності до подолання складних подій, що включає три компоненти: включеність, контроль, прийняття ризику. Ці ідеї стали основою для сучасних моделей формування життєстійкості [3, с. 23].

Моделі життєстійкості

Когнітивна модель

Мислення визначає, як ми інтерпретуємо події. Рефреймінг, позитивне мислення та розвиток критичного мислення допомагають перетворювати кризу на можливість.

Когнітивна модель підкреслює, що саме спосіб мислення визначає, як людина інтерпретує події та долає труднощі. Негативні інтерпретації підсилюють стрес, тоді як конструктивні - відкривають шлях до адаптації та розвитку.

Р. Лазарус та С. Фолкман у своїй теорії копінгу виділили три основні стратегії опанування: проблемно-орієнтовану, емоційно-орієнтовану та комбіновану. Важливим когнітивним механізмом є рефреймінг - здатність змінювати інтерпретацію ситуації з «загрози» на «виклик», що дозволяє мобілізувати внутрішні ресурси [4, с. 141].

Елейн Фокс (Oxford Centre for Emotions and Affective Neuroscience) доводить, що оптимістичні когнітивні установки пов'язані з більшою гнучкістю уваги та швидшим відновленням після негативних подій. Це означає, що позитивне мислення не є поверховим «самонавіюванням», а має реальну нейропсихологічну основу [5, с. 89].

Когнітивна модель також включає розвиток критичного мислення, яке допомагає відокремлювати факти від емоційних реакцій, бачити альтернативні рішення та формувати нові стратегії поведінки. У цьому контексті важливим є процес сенсотворення, описаний А. Антонівським у його концепції салютогенезу: пошук значення у складних подіях перетворює кризу на можливість для розвитку.

Таким чином, когнітивна модель життєстійкості розкриває архітектуру мислення як фундамент внутрішньої стійкості:

- когнітивні схеми та переконання - «каркас» будівлі;
- увага та пам'ять - «вікна», що відкривають перспективу;
- гнучкість мислення - «двері», які дозволяють виходити за межі старих стратегій;
- сенсотворення - «дах», що надає цілісності та захищає від руйнівного впливу стресу.

Емоційна модель

Емоційна грамотність - здатність розпізнавати, називати й регулювати емоції - є ключовою стіною архітектури. Людина, яка вміє працювати зі своїми емоціями, здатна зберігати внутрішню рівновагу.

Емоційна модель життєстійкості

Емоційна модель підкреслює, що здатність людини розпізнавати, приймати та регулювати власні емоції є ключовим елементом її життєстійкості. Емоції виступають своєрідними «сигналами» внутрішнього стану, і від того, як ми з ними взаємодіємо, залежить міцність нашої психологічної архітектури.

Дослідження Д. Гоулмана (*Emotional Intelligence*, 1995) показали, що високий рівень емоційної грамотності - уміння усвідомлювати власні почуття, співпереживати іншим та управляти емоційними реакціями - прямо пов'язаний із здатністю долати стресові ситуації [6, с. 55]. Емоційна стійкість, за визначенням В. М. Писаренка та В. Л. Марищука, полягає у здатності не лише витримувати напруження, а й трансформувати його у підвищення працездатності [7, с. 33].

М. С. Корольчук та В. М. Крайнюк трактують психологічну стійкість як уміння підтримувати стабільний рівень настрою, не доводячи психіку до руйнування, та зберігати свободу поведінки навіть у складних обставинах. Це означає, що емоційна модель життєстійкості не зводиться до «стримування» емоцій, а радше до їх конструктивного використання [8, с. 71].

Ключовими компонентами емоційної моделі є:

- Емоційна грамотність - здатність розпізнавати й називати власні емоції.
- Регуляція емоцій - уміння управляти інтенсивністю та тривалістю емоційних станів.

- Емпатія - здатність відчувати й розуміти емоції інших, що зміцнює соціальні зв'язки.
- Толерантність до невизначеності прийняття емоційних коливань як природної частини життя.

У метафорі «архітектури» емоційна модель виконує роль стін будівлі: вони утримують конструкцію, захищають від зовнішніх впливів і водночас створюють простір для внутрішнього життя. Якщо стіни міцні - людина здатна витримати бурю; якщо вони крихкі - навіть невеликий стрес може призвести до руйнування.

Соціальна модель

Життєстійкість неможлива без соціальної підтримки. Родина, друзі, колеги - це «опорні балки», які утримують конструкцію.

Соціальна модель підкреслює, що життєстійкість не є суто індивідуальною рисою - вона формується у взаємодії з іншими людьми та соціальним середовищем. Дослідження М. Руттера показали, що соціальна підтримка є одним із ключових факторів, які допомагають дітям і дорослим долати труднощі та знижують ризик розвитку психологічних розладів [2, с. 601].

О.А. Реан та Н.Є. Водоп'янова виявили, що стресостійкість особливо важлива у професіях, де передбачено постійні контакти з людьми як джерелами психологічного напруження [9, с. 112]. Це означає, що здатність будувати конструктивні стосунки, підтримувати комунікацію та отримувати соціальну підтримку є невід'ємною складовою життєстійкості.

Соціальна модель включає такі компоненти:

- Мережа підтримки - родина, друзі, колеги, які виступають «опорними балками» внутрішньої архітектури.
- Соціальні навички - здатність до емпатії, комунікації, вирішення конфліктів.
- Командна взаємодія - уміння розподіляти ролі, співпрацювати та створювати спільні метафори («сад команди», «міст довіри»).
- Соціальний капітал - ресурси, що виникають завдяки довірі та взаємній підтримці у спільноті.

У метафорі «архітектури» соціальна модель виконує роль опорних балок і колон, які утримують конструкцію та забезпечують її стійкість. Без цих опор навіть міцний фундамент (цінності) та стіни (емоційна грамотність) можуть не витримати зовнішнього тиску.

Таким чином, соціальна модель життєстійкості показує, що здатність долати труднощі - це не лише індивідуальна компетенція, а й результат взаємодії у спільноті. Людина, яка має міцні соціальні зв'язки, отримує додаткові ресурси для адаптації, а сама стає джерелом підтримки для інших.

Соматична модель

Тіло є важливим ресурсом. Практики дихання, руху, тілесної усвідомленості допомагають знижувати рівень стресу та відновлювати енергію.

Соматична модель життєстійкості

Соматична модель підкреслює, що тіло є не лише біологічною основою існування, а й важливим ресурсом для підтримки психологічної стійкості.

Дослідження у сфері психофізіології (наприклад, роботи Г. Сельє про стрес) показали, що фізичні реакції організму безпосередньо впливають на здатність людини долати труднощі [10, с. 3]. Високий рівень соматичного здоров'я та навички тілесної саморегуляції знижують інтенсивність стресових переживань і сприяють відновленню життєвих сил.

У сучасних підходах (Н. Бамбурак, Т. Ткачук) наголошується, що активізація внутрішнього потенціалу реалізується через саморегуляцію під час стресу, яка включає тілесні практики - дихальні вправи, рухову активність, релаксацію [11, с. 45]. Це дозволяє людині утримувати баланс між психічними та фізичними процесами.

Ключові компоненти соматичної моделі:

- Дихання - контроль ритму та глибини дихання як спосіб регуляції емоційного стану.
- Рух - фізична активність, що сприяє зниженню рівня кортизолу та підвищенню ендорфінів.
- Тілесна усвідомленість - практики mindfulness, йога, тілесно-орієнтована терапія, які допомагають відчувати зв'язок між тілом і психікою.
- Відновлення - сон, відпочинок, харчування як базові умови для підтримки життєстійкості.

У метафорі «архітектури» соматична модель виконує роль фундаменту та матеріалу будівлі. Якщо тіло міцне й доглянуте, воно витримує навантаження та підтримує інші елементи конструкції - когнітивні, емоційні та соціальні. Якщо ж фундамент ослаблений, навіть найкращі когнітивні та емоційні стратегії можуть виявитися недостатніми.

Таким чином, соматична модель життєстійкості показує, що психологічна стійкість неможлива без тілесної. Тіло виступає джерелом енергії, опори та відновлення, а його інтеграція у практики життєстійкості створює цілісну архітектуру внутрішньої сили.

Креативна модель формування (за Л. М. Смольською)

Смольська пропонує дизайн - стратегію як інноваційну модель розвитку стресостійкості та життєстійкості. Вона базується на партнерстві людини з «Вищим Я» та інтеграції психологічних і духовних ресурсів [12, с. 115].

Три модулі дизайн-стратегії:

1. Включеність - практики гештальт-терапії, тілесно-орієнтованої терапії, метод «потoku» М. Чіксентміхайї [13, с. 35].
2. Контроль - розвиток уваги, раціоналізація емоцій; методи транзактного аналізу, психосинтезу, раціонально-емотивної терапії.
3. Прийняття ризику - усвідомлений вибір діяти попри труднощі; гуманістична терапія К. Роджерса [14, с. 120], позитивна психотерапія Н. Пезешкіана [15, с. 77].

Особливе місце займає метод «Гра на протилежностях», що допомагає тренувати нові моделі поведінки через практичні кейси, самоспостереження та закріплення навичок у повсякденному житті.

Таким чином, дизайн-стратегія виступає як «реконструкція архітектури життєстійкості», що дозволяє людині не лише долати труднощі, а й інтегрувати їх у власний досвід, розширюючи межі Я-концепції.

Практики розвитку життєстійкості:

- Арттерапевтичні вправи (малювання «фортеці» чи «парасольки» життєстійкості).
- Щоденник стійкості (щоденне фіксування трьох ресурсів або моментів вдячності).
- Метафоричні карти (образи для пошуку нових рішень і сенсів).
- Командні практики (рольові вправи, створення спільних метафор).
- Salutogenic-підхід (фокус на ресурсах, а не на проблемах) [1, с. 45].
- Дизайн-стратегія Смольської (модульне навчання, інтеграція духовних і психологічних ресурсів) [12, с. 117].

Висновки

Для педагогів, психологів і лідерів ця концепція є особливо актуальною, адже дозволяє створювати середовище, де люди відчують підтримку, сенс і здатність до розвитку.

Життєстійкість - це архітектура внутрішньої сили, що складається з когнітивних, емоційних, соціальних та соматичних елементів. Вона не є статичною рисою, а формується через навчання, практики саморегуляції, соціальну взаємодію та духовно-психологічне самоконструювання.

Креативна дизайн-стратегія Смольської додає до цієї архітектури новий вимір - можливість реконструювати власну систему стійкості через модульне навчання та інтеграцію духовних ресурсів.

Для педагогів, психологів ця концепція має практичне значення: вона відкриває можливості створення освітніх і терапевтичних програм, які допомагають людям не лише витримувати виклики сучасності, а й знаходити у них сенс, натхнення та нові горизонти розвитку.

Список літератури

1. Antonovsky, A. *Health, Stress, and Coping*. San Francisco: Jossey-Bass, 1979 [pp. 11–45].
2. Rutter, M. "Resilience in the Face of Adversity: Protective Factors and Resistance to Psychiatric Disorder." *British Journal of Psychiatry*, 147, 1985, pp. 598–611 [pp. 598–611].
3. Maddi, S. R. *Hardiness: The Courage to Grow from Stresses*. New York: Springer, 2004 [pp. 23–67].
4. Lazarus, R. S., Folkman, S. *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer, 1984 [pp. 141–180].
5. Fox, E. *Rainy Brain, Sunny Brain: The New Science of Optimism and Pessimism*. New York: Basic Books, 2012 [pp. 89–120].
6. Goleman, D. *Emotional Intelligence*. New York: Bantam Books, 1995 [pp. 55–102].
7. Писаренко, В. М., Марищук, В. Л. *Психологічна стійкість у професійній діяльності*. Київ: Наукова думка, 2008 [с. 33–58].

8. Корольчук, М. С., Крайнюк, В. М. *Психологія стресостійкості*. Київ: КНЕУ, 2010 [с. 71–95].
9. Реан, О. А., Водоп'янова, Н. Є. *Психологія стресу*. Санкт-Петербург: Питер, 2001 [с. 112–140].
10. Selye, H. *The Stress of Life*. New York: McGraw-Hill, 1956 [pp. 3–29].
11. Бамбурак, Н., Ткачук, Т. *Психофізіологія стресу*. Львів: ЛНУ, 2015 [с. 45–70].
12. Смольська, Л. М. “Стресостійкість та життєстійкість: креативна модель формування в сучасних умовах.” *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*, Вип. 4, 2021, с. 115–117 [с. 115–117].
13. Csikszentmihalyi, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row, 1990 [pp. 35–61].
14. Rogers, C. *On Becoming a Person*. Boston: Houghton Mifflin, 1961 [pp. 120–145].
15. Peseschkian, N. *Positive Psychotherapy: Theory and Practice*. Berlin: Springer, 1987 [pp. 77–99].
16. Титаренко, Т. М. *Життєстійкість особистості: психологічні ресурси та стратегії*. Київ: Либідь, 2011 [с. 21–54].
17. Чиханцова, О. Г. “Життєстійкість та її зв'язок із ціннісними орієнтаціями особистості.” *Психологія і суспільство*, №3, 2018, с. 45–52 [с. 45–52].

АБАЙ ҚҰНАНБАЕВТЫҢ РУХАНИ МҰРАСЫ

Мүмен Сабина

Б ЕЖА-25/1 қ тобы студенті

Ускенбаева Сымбат

п.ғ.к., Esil University, Қазақстан

Қазақ халқының рухани әлемінде мәңгі өшпес із қалдырған тұлғалардың бірі – ұлы ақын, ойшыл, ағартушы Абай Құнанбайұлы. Ол өз заманындағы білім мен мәдениеттің, адамгершілік пен әділдіктің символына айналды. Абайдың мұрасы – қазақ қоғамының рухани дамуының биік шыңы, ұлт болашағы үшін мәңгілік бағдар. 2025 жылы қазақтың ұлы перзенті туғанына 180 жыл толып отыр. Бұл мерейтой – тек тарихи дата емес, сонымен бірге халықтың мәдени құндылықтарын дәріптейтін, өткенге тағзым етіп, келешекке жол ашатын үлкен рухани мереке.

Абай Құнанбайұлы 1845 жылы қазіргі Шығыс Қазақстан облысы, Абай ауданы, Жидебай қыстағында дүниеге келген. Әкесі Құнанбай Өскенбайұлы ел ішінде беделді, әділ билердің бірі болған. Анасы Ұлжан мен әжесі Зере – мейірімді, парасатты аналар ретінде Абайдың тұлға болып қалыптасуына зор ықпал етті. Абай бала кезінен зерек, білімге құштар болды. Ол медреседе араб, парсы, түркі тілдерін меңгеріп, кейін Семей қаласындағы орыс мектебінде оқыды. Осы кезде ол шығыс классиктерінің шығармаларымен танысты. Бұл оның дүниетанымына үлкен әсер етті.

Жастайынан ел ісіне араласып, халық арасындағы әділетсіздік пен надандықты көрген Абай өз заманының кемшіліктерін сынап, халықты оятуға тырысты. Ол ел ішіндегі алауыздық, жалқаулық, өсек пен күншілдікті қатты сынады. Осы тақырыптар оның көптеген өлеңдері мен қара сөздерінің өзегіне айналды.

Абайдың поэзиясы – қазақ әдебиетінің жаңа дәуірін ашқан құбылыс. Ол қазақ өлеңінің мазмұнын да, формасын да жаңартты. Оның шығармаларында адам мен қоғам, білім мен еңбек, ар мен намыс, махаббат пен достық мәселелері кеңінен жырланады. Ақынның:

«Ғылым таппай мақтанба,

Орын таппай баптанба...» - деген өлең жолдары жастарды білім мен еңбекке шақырды [1]. Абайдың поэзиясында адамгершілік, рухани тазалық, әділдік пен ізгілік идеялары айқын көрініс тапқан. Ол надандық пен жалқаулықты қоғам дамуына кедергі деп санады. Оның шығармалары бүгінгі күнге дейін өзектілігін жойған жоқ. Абайдың қара сөздері – қазақ халқының философиялық ой-санасының биік үлгісі. Барлығы 45 қара сөзден тұратын бұл туындыларда ақын өмір мен қоғам, адамгершілік пен тәрбие, дін мен ғылым жайлы терең ойларын білдірген. Мысалы, Он жетінші қара сөзінде ол: «Адам баласын сүй, бауырым деп...» деп, адамзат арасындағы мейірім мен татулықты насихаттайды. Ал Қырық бесінші сөзінде өмірдің мәні мен адамдық борыш туралы терең

философиялық тұжырым жасайды. Абайдың қара сөздері — тек өз заманы үшін емес, қазіргі заман үшін де баға жетпес мұра. Ол әрбір адамға өмірдің мәнін түсінуге, өзін-өзі тәрбиелеуге, адамдық жолдан таймауға шақырады [2].

Абай қазақ халқының артта қалу себептерін көре біліп, елді білім мен ғылымға үндеді Ол:

«Білімдіден шыққан сөз,

Талаптыға болсын кез» - деп, жастардың ізденімпаз, еңбекқор болуын қалады.

Абайдың дүниетанымы — терең философиялық ойға, дін мен ғылымды ұштастырған даналыққа негізделген. Ол адамның жаратылысындағы ең басты құндылық — ақыл мен жүрек екенін айтқан. Оның ойынша, нағыз адам болу үшін адам бойында ақыл, қайрат және жүрек тең болуы тиіс. Бұл идея Он жетінші қара сөзінде кеңінен ашылады:

«Үшеуінің басын қос,

тең етіп ұста,

сонда толық адам боласың», — дейді Абай.

Абайдың бұл «толық адам» тұжырымы — қазақ халқының рухани философиясындағы ең маңызды ұғымдардың бірі. Ол адам баласын тек білімді болуға емес, сонымен қатар рухани тазалыққа, ар-ұят пен әділдікке тәрбиелейді. Абай үшін адамгершілік — өмірдің мәні, ал еңбек — адамды адам ететін басты құндылық. Ол жалқаулықты, өсек-өтірік пен екіжүзділікті адамды рухани құлдырататын қасиеттер деп санады. «Еңбек етсең ерінбей, тояды қарның тіленбей», — деп жастарды адал еңбекке, өз еңбегімен өмір сүруге үндеді.

Абай Құнанбайұлы тек ақын ғана емес, өз халқының болашағына алаңдаған ойшыл, қоғам қайраткері болды. Ол қазақ халқының ішіндегі алауыздық пен бөлінушілікті көріп, елді бірлікке, ынтымаққа шақырды.

«Біріңді қазақ, бірің дос,

Көрмесен істің бәрі бос», — деген өсиеті — ұлт тұтастығын сақтаудың мәңгілік ұранына айналды. Абайдың көзқарасы бойынша, халықтың дамуы — тек билікке немесе байлыққа емес, ынтымақ пен білімге байланысты. Ол ұлттың дамуын тек ішкі рухани мәдениетпен байланыстырды. Абайдың бұл идеялары қазіргі Тәуелсіз Қазақстанның даму бағытымен тікелей үндес.

Бүгінгі ХХІ ғасырда Абайдың идеялары өз маңызын жойған жоқ. Керісінше, заман дамыған сайын оның даналығы мен ойлары жаңа қырынан ашылып келеді. Абайдың адамгершілік, тәрбие, білім мен ғылым туралы ойлары — қазіргі жастар үшін өмірлік бағдар.

Қазіргі таңда Қазақстанда Абай атындағы университеттер, көшелер, театрлар мен мектептер бар. Семей қаласында Абайдың мұражайы, Жидебайда ескерткіші орналасқан. Бұл — ұлттың ұлы тұлғасына деген құрметтің белгісі.

2025 жылы Абайдың 180 жылдығы кең көлемде атап өтілуде. Бұл мерейтой аясында ғылыми конференциялар, әдеби байқаулар, мәдени кештер ұйымдастырылып, жастар арасында Абай оқулары өткізіліп жатыр. Мұндай іс-шаралар жас ұрпақтың бойына ұлт рухын сіңіруге, Абай ілімін танып-білуге зор мүмкіндік береді. Ол өз заманының оқыған азаматтарына қарап, халықтың көзін ашуды, мәдениет пен ғылымды дамыту керектігін айтты. Абайдың ойынша,

нағыз адам – өз ұлтын сүйіп, соның дамуына үлес қосқан адам. Абайдың бұл идеялары қазіргі Қазақстанның да басты ұстанымдарымен үндес. Елдің болашағы – білімді, саналы, жауапкершілігі жоғары жастардың қолында екенін ол сол ғасырда-ақ айтып кеткен.

Абайдың мұрасы бүгінде тек қазақ халқының емес, бүкіл адамзаттың ортақ байлығы. Оның шығармалары әлемнің көптеген тілдеріне аударылған. Абайдың есімі ЮНЕСКО деңгейінде аталып өтіп, халықаралық деңгейде танылды. Абайдың даналығы тек қазақ халқының емес, бүкіл әлем жұртшылығының назарында. Оның шығармалары ағылшын, орыс, француз, түрік және басқа да көптеген тілдерге аударылған. Бұл – Абай ойының әмбебаптығын, оның адамзатқа ортақ құндылықтарды жырлағанын дәлелдейді.

Әдебиет

1. <https://sites.google.com/site/abai1845/-le-der>
2. Абай. Қара сөздер. – Алматы: Ел, 1993. – 269 б.

РОЛЬ ТРЕНІНГОВИХ МЕТОДІВ У ФОРМУВАННІ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Хомич Олена Борисівна,
старший викладач кафедри дошкільної та початкової освіти,
КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти»
Дніпропетровської обласної ради»

Сучасні трансформації української освіти, зумовлені впровадженням Концепції Нової української школи, вимагають оновлення підготовки майбутніх учителів початкових класів. Педагогічна майстерність сьогодні розглядається не лише як сукупність професійних умінь, а як комплексний, динамічний феномен, що відображає готовність педагога до інноваційної, творчої та особистісно зорієнтованої діяльності.

Значна кількість учених (І. Зязюн, В. Сухомлинський, Ш. Амонашвілі) наголошують, що педагогічна майстерність є інтегральною характеристикою, яка охоплює високо розвинуті професійні компетентності, педагогічну культуру, здатність до гуманної взаємодії та вміння реалізовувати творчий потенціал у сфері навчання й виховання.

Як підкреслював В. Сухомлинський, учитель початкової школи має бути «майстром людського серця», тому професійна підготовка повинна поєднувати інтелектуальний, моральний і творчий розвиток особистості.

Можемо зазначити, що педагогічна майстерність майбутнього педагога початкової ланки визначається не лише рівнем знань, а й уміннями:

- встановлювати педагогічний контакт;
- організовувати групову та індивідуальну взаємодію;
- проявляти емпатію;
- володіти педагогічним мовленням і невербальною комунікацією;
- ефективно вирішувати конфліктні ситуації;
- працювати творчо та нестандартно.

Усі ці компетентності неможливо сформувати виключно традиційними лекційними методами. Саме тому у викладанні «Педагогічної майстерності» все більшої популярності набуває тренінговий формат, який дозволяє студентам: відчувати себе в ролі учителя; практикувати професійні дії в умовах, наближених до реальних; аналізувати власні сильні сторони і професійні труднощі; здійснювати саморефлексію.

Таким чином, тренінг виступає не лише формою активного навчання, а й середовищем професійного становлення.

Тренінгові технології, що передбачають активну діяльнісну участь студентів, моделювання професійних ситуацій, групову взаємодію та рефлексію, дедалі частіше використовуються у співвідношенні «теорія — практика» при підготовці

майбутніх учителів початкової школи, що зумовлює зростання застосування активних методів під час навчання з педагогічної майстерності.

Останні публікації українських авторів досліджують різні аспекти застосування інтерактивних технологій у підготовці майбутнього учителя початкової школи: від методики проведення тренінгів для формування комунікативної компетентності до використання тренінгів у підготовці до інклюзивної практики. Так, Польова М.П. описує методику використання тренінгових технологій у процесі професійної підготовки майбутніх учителів, наголошуючи на формуванні інтерактивних умінь і рефлексії як ключових результатів [1]. Басюк Н.А. аналізує роль семінарів і тренінгів у підготовці студентів до оцінювання навчальних досягнень молодших школярів і доводить доцільність використання тренінгу як засобу формування практичних навичок оцінювання [2]. Тур О.М. пропонує компонування тренінгових модулів у навчальних планах для розвитку професійних умінь із використанням цифрових інструментів [3]. Матеріали конференцій 2023–2024 рр. також містять численні кейси практичних технологій в курсах педагогічної майстерності та методики окремих навчальних дисциплін [4, 5].

Проведені нами дослідження дозволяють охарактеризувати основні види тренінгових методів, що застосовуються на заняттях з педагогічної майстерності.

1. Комунікативні тренінги. Їхня головна мета — розвиток ефективної взаємодії між учителем і учнями. Вони спрямовані на формування навичок педагогічного мовлення (темп, дикція, логічні наголоси); розвиток активного слухання; уміння ставити відкриті й уточнювальні запитання; розвиток невербальних засобів комунікації.

На заняттях студенти виконують вправи «Діалог учителя й учня», «Переконай мене», «Поясни складне простими словами», «Теплий погляд». Такі практики підвищують педагогічну впевненість та емоційну відкритість.

2. Рольові та імітаційні ігри.

Це один із найефективніших методів формування професійних умінь. Рольові ігри дозволяють здобувачам освіти відтворити типові педагогічні ситуації: конфлікт між учнями; взаємодія з батьками; перша зустріч із класом; вирішення проблеми дисципліни; проведення фрагменту уроку.

Імітаційні ігри сприяють розвитку компетентностей у сфері прийняття рішень, аналізу проблем, організації навчання. Майбутні учителі отримують можливість пережити різні професійні ролі та протестувати власні педагогічні стратегії.

3. Тренінги педагогічного спілкування та емоційної компетентності.

Професія учителя передбачає високий рівень емоційної стійкості й уміння керувати власними переживаннями. Тому важливим компонентом підготовки є емоційно-психологічні тренінги: «Керування емоціями в стресових педагогічних ситуаціях»; «Емпатія вчителя: розуміння емоцій молодшого школяра»; техніки зниження тривожності; практики розвитку стресостійкості.

Такі заняття допомагають студентам формувати впевненість, педагогічну врівноваженість, навички ненасильницької комунікації.

4. Тренінги педагогічної техніки – це система вправ, спрямованих на розвиток: виразності мовлення; педагогічного жесту; уміння працювати із простором класу; технік привернення уваги учнів; тримання позиції учителя.

Наприклад, вправи «Педагогічна постава», «Жести як інструмент управління класом», «Мовленнєве самовираження».

5. Технології професійної рефлексії допомагають студентам: аналізувати власні педагогічні дії; визначати прогалини у професійних навичках; формувати індивідуальну траєкторію розвитку; вчитися сприймати конструктивну критику.

Використовуються вправи: «Мій ідеальний учитель», «Мої професійні ресурси», «Стратегія особистого зростання», аналіз відеозаписів власних міні-уроків.

Застосування тренінгових технологій має низку очевидних переваг:

1. Практична спрямованість навчання. Студенти працюють з ситуаціями, які близькі до реального шкільного життя.

2. Розвиток професійної активності. Кожен учасник має можливість діяти, експериментувати, помилятися й удосконалюватися.

3. Формування soft skills, необхідних сучасному вчителю: комунікація, лідерство, емоційний інтелект, креативність.

4. Підвищення мотивації до професії. Тренінги роблять процес навчання цікавим, живим і наповненим реальним змістом.

5. Можливість самоаналізу й рефлексії. Студенти вчаться бачити свої сильні сторони та зони розвитку.

6. Формування командної взаємодії. Тренінги сприяють розвитку культури співпраці та підтримки.

Таким чином, практичні техніки є важливим ресурсом сучасної педагогічної освіти й одним із найбільш дієвих засобів формування професійної майстерності.

Тренінгові методи відіграють ключову роль у підготовці майбутніх учителів початкових класів, оскільки забезпечують активне, практикоорієнтоване та особистісно значуще навчання. Вони дають змогу студентам не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й набувати реальних педагогічних навичок, формувати професійно важливі якості, розвивати комунікативну, емоційну та організаційну компетентності.

Упровадження тренінгових технологій на заняттях з навчальної дисципліни «Педагогічна майстерність» сприяє формуванню учителя нового типу — мобільного, гнучкого, емоційно зрілого, здатного до партнерської взаємодії та ефективної роботи в умовах сучасного освітнього процесу.

Список літератури

1. Польова М. П. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до професійної діяльності в умовах інформатизації освіти : аналіт. матеріал. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2021. 24 с.

2. Басюк Н., Гордієнко О. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до оцінювання навчальних досягнень молодших школярів. *Наукові технології навчання*. 2022. № 96. С. 12–20.

3. Тур О. М. Сучасні напрями вдосконалення педагогічної майстерності: формування професійних умінь з використанням тренінгових технологій. Полтава : Полтавський національний технічний університет, 2024. 48 с.

4. *Інновації в освіті і педагогічна майстерність* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Суми, 26–27 жовт. 2023 р.) / за заг. ред. О. М. Семеног. Суми : СумДПУ, 2023. 135 с.

5. *Нові технології та практики підготовки майбутніх учителів початкових класів*: збірник. Одеса : InnovPedagogy, 2024. 98 с.

НАУКА В УКРАЇНІ ХХ СТОЛІТТЯ: ІНСТИТУЦІЇ, НАУКОВІ НАПРЯМИ ТА ІСТОРИЧНІ ДОСЯГНЕННЯ

Kotsur Roman

Ph.D., in history, Associate Professor
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav

На початку ХХ століття науковий розвиток України спирався на міцні освітні та академічні традиції, сформовані в ХІХ столітті. Харківський університет, відкритий у 1804 році, став одним із перших центрів підготовки фізиків і хіміків, а Київський університет (1834) провідним осередком істориків, археологів та філологів. Одеський університет (1865) активно займався морськими дослідженнями та біологією Чорного моря. Ці академічні заклади формували наукові школи, що поєднували навчальний процес із дослідженнями, створюючи міцну академічну культуру. В університетах розвивалися фундаментальні дисципліни: математика, фізика, хімія, біологія, історія, археологія та філологія, що дозволяло інтегрувати українських науковців у європейський науковий простір [4].

Створення Української академії наук (УАН) у 1918 році під керівництвом Володимира Івановича Вернадського стало ключовою подією в історії науки України. Академія об'єднала найвидатніших учених країни, включно з фізиками, хіміками, біологами, істориками та мовознавцями. Вернадський розробив концепцію ноосфери, яка підкреслювала роль людського розуму у формуванні планетарних процесів, і започаткував школу геохімії та радіогеології. Академія організувала численні відділи та лабораторії, що дозволило проводити фундаментальні та прикладні дослідження одночасно у багатьох галузях науки [4].

У 1920–1930-х роках активно розвивалася наукова інфраструктура України. Український фізико-технічний інститут у Харкові (1928) став провідним центром фізичних досліджень. Тут здійснювали експерименти з ядерної фізики, фізики низьких температур та фізики твердого тіла. Важливо зазначити, що саме у цьому інституті українські вчені брали участь у першому в СРСР випробуванні детектора для вивчення космічних променів, що передувало аналогічним експериментам у багатьох європейських країнах [1].

Паралельно Київ стає важливим центром розвитку фізики та математики. Інститут фізики УАН проводив детальні дослідження в галузі оптики, квантової електроніки та фізики напівпровідників. Науковці розробляли методи спектроскопії, електронної та фотонної аналітики. Тут формується сильна школа української фізики, яка поєднує фундаментальні дослідження із прикладними, а також активно готує молодих учених [3].

Університети продовжували відігравати ключову роль у науковому житті. Харківський університет імені В. Н. Каразіна був центром розвитку математики та астрономії, де працювали відомі професори, що розвивали аналітичну механіку, теоретичну фізику та геометрію. Київський університет імені Т. Г.

Шевченка спеціалізувався на історії, археології, філології та етнографії. Обсерваторії, лабораторії та музеї університетів дозволяли поєднувати практичну роботу із теоретичними дослідженнями, формуючи академічні спільноти та наукові школи [1].

Наукові товариства відігравали важливу роль у формуванні української науки. Наукове товариство імені Шевченка у Львові з кінця XIX століття організовувало публікацію наукових праць, навчальні курси та наукові конференції, формуючи інтелектуальне середовище і сприяючи обміну знаннями між академічними та позаакадемічними дослідниками [6].

Особливий розвиток отримали технічні та інженерні науки. У Харкові та Дніпрі працювали машино- та електротехнічні інститути, що досліджували металургію, мостобудування та авіаційні технології. Наприклад, у Харкові в 1930-х роках функціонували лабораторії авіаційних двигунів і експериментальних літаків, що заклало основу індустріальної науки та підготовки висококваліфікованих інженерів [5].

Біологічні та медичні науки розвивалися завдяки діяльності Інституту фізіології імені О. О. Богомольця, де проводили дослідження серцево-судинної та нервової систем людини. Інститут мікробіології та імунології активно займався епідеміологічними дослідженнями та вакцинаціями, що було важливим для боротьби з інфекційними захворюваннями. Українські вчені брали участь у міжнародних конференціях та публікувалися у провідних наукових журналах, що зміцнювало позиції України у світовій науковій спільноті [7].

Археологія та історія були важливими складовими української науки. Розкопки Трипільської культури, Скіфських курганів та давньоруських поселень проводили університети та академія наук. Ці дослідження дозволяли формувати цілісну історичну картину України і створювати перші музейні колекції артефактів. Наприклад, розкопки в районі Києва відкрили унікальні залишки давньоруських поселень, що суттєво доповнили уявлення про ранню історію міста [2].

Інтердисциплінарні підходи активно застосовувалися у математиці, фізиці та біології. Математики розробляли моделі для фізичних процесів, а фізики використовували експериментальні методи для біологічних досліджень. Це дозволяло формувати міждисциплінарні школи та підвищувати ефективність наукових експериментів [8].

Одеса стала важливим центром морської біології та океанографії. Тут були створені перші лабораторії для дослідження флори та фауни Чорного моря. Українські науковці проводили спільні міжнародні експедиції, вивчаючи гідрологію, екологію та біохімію морських організмів. Ці дослідження мали практичне значення для рибної промисловості та розвитку морської науки.

Після Другої світової війни наукові дослідження в Україні набули нового масштабу. Створювалися нові лабораторії, спеціалізовані інститути, розширювалася мережа наукових журналів. Активно використовувалися нові методи досліджень спектроскопія, електроніка, комп'ютерне моделювання. Значну роль відігравали студенти та аспіранти, що брали участь у

фундаментальних та прикладних дослідженнях, формуючи нові покоління науковців.

Таким чином, наука в Україні ХХ століття постає як багатовимірний процес формування наукових інституцій, шкіл та напрямів досліджень. Попри складні історичні умови, українські науковці забезпечили тяглість академічних традицій, внесли значний внесок у фундаментальні та прикладні науки та інтегрувалися у міжнародну наукову спільноту.

Список літератури

1. Балишев М. А. Астрономічні дослідження в Харкові наприкінці ХІХ першій половині ХХ століття. Київ : НУШ «Наукова думка», 2022. 560 с.
2. Гула Р. В., Передерій І. Г., Вітринська О. В., Гаращенко Л. Б. Історія науки і техніки : навч. посіб. Київ : Каравела, 2020. 240 с.
3. Історія Національної академії наук України, 1938–1941 : док. і матеріали НАН України, НБУВ, Ін-т архівознавства ; упоряд. В. А. Кучмаренко. Київ : НБУВ, 2003. 920 с.
4. Коновець О. Ф. Українська наука як феномен культури : нариси історії від найдавніших часів до першої третини ХХ ст. Київ : МІЛП, 2000. 277 с.
5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Історія науки в Україні : тематична виставка. Електронний ресурс: <https://www.nbuv.gov.ua/node/5535> (дата звернення: 21.11.2025).
6. Онопрієнко В. І. Історія української науки ХІХ–ХХ століть : навч. посібник. Київ : Либідь, 1998. 302 с.
7. Старовойт С., Яременко Л. Історія та сьогодення архіву української академічної науки: До 100-річчя НАН України. Український історичний журнал, 2018, № 6, с. 95–116.
8. Harmasar V. G. Evolution and Chronology of Biological Science in the World and Ukraine. Part 1. Science and Science of Science. 2024. № 1(123). С. 111–130.

ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ПРИРОДНИХ НЕБЕЗПЕК

Парасюк Василь Михайлович

кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри
загальноправових дисциплін факультету № 1
(з підготовки фахівців для органів досудового
розслідування Національної поліції України)
Львівського державного університету внутрішніх справ

Дохняк Юрій Віталійович

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
навчально-наукового інституту з підготовки
фахівців для підрозділів кримінальної поліції
Львівського державного університету внутрішніх справ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростанням частоти та інтенсивності природних небезпек, що зумовлено як глобальними кліматичними змінами, так і підвищеним антропогенним навантаженням на довкілля. Повені, зсуви, посухи, лісові пожежі та інші стихійні явища становлять реальну загрозу життю і здоров'ю населення, об'єктам критичної інфраструктури та екологічній безпеці держави. У цих умовах особливої ваги набуває роль права як інструменту впорядкування суспільних відносин у сфері запобігання природним ризикам і мінімізації їх негативних наслідків.

Еколого-правові механізми мінімізації наслідків природних небезпек охоплюють систему норм і заходів, спрямованих на раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, регулювання містобудівної діяльності, інженерний захист територій та інформування населення про загрози надзвичайних ситуацій. Їх ефективна реалізація є необхідною умовою сталого розвитку територій і забезпечення належного рівня захищеності людини та довкілля.

Актуальність дослідження зумовлена зростаючим впливом природних небезпек на стан довкілля, соціально-економічну стабільність і безпеку населення, особливо в умовах кліматичних змін та інтенсивного освоєння територій. Недостатня узгодженість норм екологічного, земельного, містобудівного та цивільного законодавства у сфері запобігання природним загрозам знижує ефективність превентивних і захисних заходів, що призводить до значних екологічних та матеріальних втрат.

Крім того, сучасні виклики вимагають переосмислення ролі екологічного права як ключового регулятора відносин у сфері мінімізації наслідків природних небезпек, зокрема через впровадження принципів сталого розвитку, превентивності та екосистемного підходу. Удосконалення еколого-правових механізмів, спрямованих на інженерний захист територій, екологічне планування та систему моніторингу і раннього попередження, є необхідною передумовою

підвищення рівня екологічної безпеки та ефективного функціонування системи цивільного захисту.

Природні небезпеки становлять серйозну загрозу для життя та здоров'я населення, інфраструктури та економіки країни. Землетруси, повені, зсуви, урагани, лісові пожежі та інші стихійні лиха щорічно призводять до значних людських жертв та матеріальних збитків. Мінімізація наслідків природних небезпек є одним із пріоритетних завдань системи цивільного захисту та вимагає комплексного підходу до організації захисних заходів [1].

Інженерний захист територій відіграє провідну роль у зниженні ризиків від природних небезпек. При формуванні генеральних планів містобудування потрібно брати до уваги ймовірність виникнення небезпечних і катастрофічних подій у конкретному регіоні. Зведення житлових будинків, об'єктів різного призначення, інженерних систем та транспортної інфраструктури повинно відбуватися з дотриманням установлених стандартів безпеки та стійкості конструкцій. Продумане планування розташування потенційно небезпечних виробництв з огляду на можливі ризики для населення та екосистеми в разі аварійних ситуацій є неодмінною вимогою територіального планування [2, с. 342].

Захист від повеней передбачає будівництво протипаводкових інженерних споруд спеціального призначення. До основних заходів належать спорудження дамб, захисних валів, регулювання русел річок, створення водосховищ та систем водовідведення. Наприклад, у населених пунктах, розташованих у заплавах річок, створення комплексної схеми захисту передбачає не лише будівництво гідротехнічних споруд, а й організацію систем раннього попередження та евакуації населення.

Екологічна безпека територій передбачає дотримання встановлених природоохоронним законодавством вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, збереження та раціонального використання природних ресурсів, санітарно-гігієнічних вимог щодо охорони здоров'я людини, здійснення заходів для нейтралізації, утилізації, знищення або переробки всіх шкідливих речовин і відходів [3, с. 66].

З одного боку, активні методи захисту від природних небезпек включають будівництво інженерно-технічних споруд, втручання у механізм явища, мобілізацію природних ресурсів. З іншого боку, пасивні методи передбачають використання укриттів, евакуацію населення, обмеження діяльності у небезпечних зонах. У більшості випадків активні та пасивні методи поєднуються для досягнення максимальної ефективності захисту.

Протизсувні інженерні заходи спрямовані на підвищення стійкості схилів та укосів. Регулювання підземного стоку через перехоплення або пониження рівня підземних вод, улаштування дренажів дозволяє знизити ризик зсувних процесів. Захист схилу від вітрової та водної ерозії, штучна зміна рельєфу схилу шляхом регулювання балансу мас забезпечують довготривалу стабільність територій [4, с. 112].

Спостереження та прогнозування надзвичайних подій формують фундамент системи завчасного інформування громадян про небезпеку. Налагоджений механізм постійного моніторингу, лабораторних досліджень та інших видів контролю забезпечує можливість аналізу рівня захищеності населення й територій від небезпечних процесів. По-перше, моніторинг забезпечує своєчасне виявлення тенденцій до зміни небезпечних процесів. По-друге, прогнозування дає можливість заздалегідь підготуватися до можливих стихійних лих. По-третє, оперативне оповіщення населення про загрозу дозволяє мінімізувати людські жертви та матеріальні збитки.

Забезпечення своєчасного сповіщення мешканців про можливу загрозу надзвичайної ситуації реалізується через попередньо розгорнуті системи оповіщення на виробничих об'єктах, локальні мережі сповіщення у зонах потенційного катастрофічного підтоплення. Оперативне донесення до громадян інформації про тип небезпеки та інструкцій щодо поведінки під час надзвичайних подій суттєво покращує результативність профілактичних і захисних дій.

Думається, що ефективна мінімізація наслідків природних небезпек можлива лише за умови комплексного підходу, який поєднує інженерні, організаційні та інформаційні заходи. Дотримання будівельних норм і стандартів, створення систем моніторингу та раннього попередження, підготовка населення до дій у надзвичайних ситуаціях формують багаторівневу систему захисту. Інтеграція сучасних технологій прогнозування та постійне вдосконалення систем цивільного захисту дозволяють підвищити стійкість територій до природних загроз.

Проведене дослідження еколого-правових механізмів мінімізації наслідків природних небезпек дає підстави запропонувати наступні пропозиції:

1) удосконалити еколого-правове регулювання моніторингу та прогнозування природних небезпек шляхом систематизації норм екологічного, цивільного, земельного та містобудівного законодавства з метою усунення дублювання повноважень і прогалин у правозастосуванні;

2) запровадити обов'язкову інтеграцію даних екологічного моніторингу (стан ґрунтів, вод, лісів, кліматичні показники) у державні та регіональні системи прогнозування надзвичайних ситуацій як елемент превентивної екологічної безпеки;

3) посилити правові вимоги до територіального планування у зонах підвищеного природного ризику, передбачивши обов'язкове врахування результатів екологічних оцінок і прогнозів небезпечних процесів під час розроблення містобудівної документації;

4) розширити нормативне закріплення систем раннього оповіщення населення, зокрема щодо обов'язковості використання сучасних цифрових технологій інформування та чіткої відповідальності суб'єктів публічної влади за несвоєчасне або неповне сповіщення;

5) підвищити рівень екологічно-правової обізнаності населення шляхом закріплення в законодавстві обов'язкових інформаційно-просвітницьких заходів щодо дій у разі виникнення природних небезпек.

Отже, мінімізація наслідків природних небезпек є складним міжгалузевим завданням, у якому екологічне право відіграє ключову системоутворюючу роль. Еколого-правові механізми забезпечують нормативну основу для моніторингу, прогнозування та своєчасного оповіщення про надзвичайні події, а також для впровадження інженерних і організаційних заходів захисту населення та територій. Ефективність таких механізмів залежить від їх комплексності, узгодженості та орієнтації на превентивний характер екологічної безпеки. Удосконалення правового регулювання у цій сфері сприятиме зниженню рівня ризиків, збереженню довкілля та підвищенню стійкості територій до впливу природних небезпек, що є необхідною умовою сталого розвитку держави.

Список використаних джерел

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012. № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
2. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2010. 417 с.
3. Інженерний захист населення і територій при надзвичайних ситуаціях: Навчальний посібник / Деревинський Д.М., Єлісєєв В.Н., Попов Л.В. К.: «Українська технологічна група», 2013. 79 с.
4. Стиценко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак І.І. «Безпека життєдіяльності»: навч. посібник: ХНУРЕ, 2018. 336 с.

ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ДОТРИМАННЯ ПРАВ І СВОБОД ЛЮДИНИ ПОЛІЦІЄЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Парасюк Василь Михайлович

кандидат юридичних наук, доцент, доцент кафедри
загальноправових дисциплін факультету № 1
(з підготовки фахівців для органів досудового
розслідування Національної поліції України)
Львівського державного університету внутрішніх справ

Сова Анна Вікторівна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
навчально-наукового інституту з підготовки
фахівців для підрозділів кримінальної поліції
Львівського державного університету внутрішніх справ

Права та свободи людини ставлять на найвище місце у праві. Держава та влада повністю старається забезпечити людині, громадянину захист її прав та свобод. Це проявляється у всьому. Порушення прав людини допускається не лише у військовий час, але й у мирний також. Проте, зараз на території нашої країни ведуться бойові дії, які завдають не лише великих матеріальних втрат, а й фізичних. Ця війна забирає безліч людських життів, цим самим порушуючи права людини, право на життя. Воєнний стан не скасовує конституційних прав людини, лише допускає певні обмеження, хоч і не значні, проте це всеодно обмеження.

Правове забезпечення діяльності Національної поліції України в умовах воєнного стану є питанням виняткової важливості, оскільки система охорони правопорядку працює у системі підвищеного ризиків, загроз та обмежень. Військова агресія під час воєнного стану вимагає від органів державної влади посиленої безпеки, що впливає на характер прав людини, які можуть тимчасово бути обмежені. Водночас під час війни держава повинна забезпечувати високий рівень захисту прав і свобод людини, а діяльність поліції повинна відповідати Конституції України та міжнародним стандартам.

Конституція України (ст. 64) передбачає можливість обмеження прав і свобод людини й громадянина «...в умовах воєнного або надзвичайного стану», але з застереженнями в частині прав і свобод, що не підлягають обмеженню (всього – 18 статей).

Крім того, у ст. 23 Конституції України закріплено положення, яке належить до принципів правового статусу особи, відповідно до якого «кожна людина має право на вільний розвиток своєї особистості, якщо при цьому не порушуються права і свободи інших». У такий спосіб на конституційному рівні, тобто принципово, визначено підстави й цілі обмежень прав і свобод громадян, а також межі здійснення таких прав і свобод.

Характерний приклад: передбачений ч. 2 ст. 64 Конституції України перелік прав і свобод, що не підлягають обмеженню при введенні воєнного або надзвичайного стану, відрізняється від того, який міститься в п.п. 1 і 2 ст. 4 Міжнародного пакту про громадянські та політичні права³. Український перелік значно ширший (18 проти 7), у якому до абсолютних прав додатково віднесено: право на житло (ст. 47); право на шлюб (ст. 51); рівність у правах дітей (ст. 52); судовий захист прав і свобод (ст. 55) та інші норми-гарантії. Саме тому чинне законодавство України та акти міжнародно-правового регулювання містять низку важливих гарантій охорони прав і свобод людини і громадянина, серед яких – обов’язкова їх вичерпність та заборона розширеного тлумачення, категорична заборона обмеження певного переліку прав, визначених у частині другій ст. 64 Конституції України [1].

Таким чином, актуальність теми полягає у необхідності балансувати між вимогами національної безпеки та обов’язком держави зберігати цивілізовані стандарти прав людини.

Ефективність здійснення будь-якої діяльності неможлива без чіткої та стабільної основи, яка визначає напрямки і межі її виконання. Основою цієї діяльності є сукупність стабільних та незмінних правил, що служать орієнтирами для правильної організації процесів і забезпечення їх успішного виконання.

Особливе місце у системі принципів, які регламентують діяльність Національної поліції, займає принцип дотримання прав і свобод людини. Будучи посередником між державою та громадянами, поліція повинна гарантувати правовий захист кожної особи, не допускаючи дискримінації чи насильства. Виконуючи свої обов’язки, поліцейські мають чітко усвідомлювати, що права і свободи людини, навіть в умовах воєнного стану та можливості їх часткового обмеження, залишаються незмінними стандартами, а сам принцип дотримання прав і свобод людини є невід’ємною складовою і основним орієнтиром їхньої діяльності.

На думку Л.І. Каленіченко: «принципи діяльності працівників Національної поліції є основними, базовими, визначальними правилами, вимогами, котрими керуються всі поліцейські незалежно від того, у якому структурному підрозділі працюють, які безпосередні функції, завдання виконують» [2].

Наступним складовим елементом принципу дотримання прав і свобод людини є положення, що стосується можливості обмеження прав людини. Згідно з ч. 2 ст. 7 Закону України «Про Національну поліцію»: «обмеження прав і свобод людини допускається виключно на підставах та в порядку, визначених Конституцією і законами України, за нагальної необхідності і в обсязі, необхідному для виконання завдань поліції» [3].

Обмеження конституційних прав людини в умовах воєнного стану набуває особливої актуальності, так як завжди пов’язане із розширенням компетенції органів державної влади, військового командування, військових адміністрацій або органів місцевого самоврядування та наділення їх особливими повноваженнями. Національна поліція не є винятком: до нормативно-правових актів, які регулюють її діяльність, внесено значну кількість змін, які регулюють

функціонування цього органу в період воєнного стану. Зокрема, для підвищення ефективності її діяльності в умовах війни 15 березня 2022 року Законом України «Про внесення змін до законів України «Про Національну поліцію» та «Про Дисциплінарний статут Національної поліції України» з метою оптимізації діяльності поліції, у тому числі під час дії воєнного стану» [4] були значно розширені повноваження Національної поліції України.

Для поліцейських умови воєнного стану супроводжуються високим рівнем стресу, нестачею сну, перевантаженням, ризиком для життя, відповідальністю за велику кількість осіб. Також деякі ситуації, які виникають під час війни, не мають чітких законодавчих алгоритмів. У такий період громадяни можуть бути психологічно виснажені, налякані, що негативно впливають на сприйняття діяльності поліції.

Під час війни дотримання прав людини потребує системного та реалістичного підходу, який поєднує вимоги безпеки з правовими гарантіями. Основні шляхи забезпечення дотримання прав людини в умовах воєнного стану можна окреслити так: дотримання конституційних меж обмеження прав і свобод; законність і пропорційність дій органів державної влади та поліції; належна професійна й правова підготовка персоналу; забезпечення ефективного судового та позасудового захисту; прозорість, підзвітність і контроль за діяльністю влади; дотримання міжнародних стандартів і співпраця з міжнародними організаціями; посилений захист вразливих категорій населення; баланс між вимогами національної безпеки та правами людини.

Права і свободи людини є найвищою соціальною цінністю та основою функціонування правової держави. В умовах збройної агресії проти України питання їх забезпечення набуває особливої гостроти, оскільки воєнний стан супроводжується підвищеними ризиками для життя, безпеки та гідності людини, а також можливістю тимчасового обмеження окремих конституційних прав. Водночас навіть за таких умов держава зобов'язана діяти в межах Конституції України та міжнародних стандартів у сфері прав людини.

Особлива роль у забезпеченні прав і свобод людини в умовах воєнного стану належить Національній поліції України, яка виконує завдання із забезпечення публічної безпеки й правопорядку в умовах підвищених загроз і правових обмежень. Це зумовлює необхідність дотримання чіткого балансу між вимогами національної безпеки та обов'язком держави гарантувати належний рівень захисту прав і свобод людини.

Попри об'єктивні складнощі війни, правова держава продовжує функціонувати, і тому поліція не може виходити за межі закону. Правові гарантії є ключем до збереження довіри суспільства, легітимності держави та забезпечення правопорядку в умовах небезпеки.

Список використаних джерел

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. Каленіченко Л. І. Закономірності впливу принципів діяльності Національної поліції на процес покладення юридичної відповідальності. *Порівняльно-аналітичне право*. 2019. № 1. С. 33–39.

3. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19>.

4. Про внесення змін до законів України «Про Національну поліцію» та «Про Дисциплінарний статут Національної поліції України» з метою оптимізації діяльності поліції, у тому числі під час дії воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2123-20>.

METABOLIC AND IMMUNE ADAPTATIONS IN PREGNANT DAIRY COWS: CHALLENGES AND STRATEGIES FOR OPTIMAL HEALTH

Marmulyak Bohdan

Ph.D.

HEI «Podillia State University»

Suprovych Tetyana

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

HEI «Podillia State University»

Dairy cattle are characterized by a high production potential, but late gestation and the first weeks of lactation are considered some of the most stressful periods in a cow's life. During these months, the animals undergo profound metabolic adjustments associated with the rapid growth of the fetus and the preparation of udder tissues for secretion. At the same time, the immune system changes in order to ensure tolerance to the embryo, support its development and prepare the maternal organism for future milk production. However, such adaptive responses make pregnant cows more susceptible to infectious and metabolic disorders [1]. High milk yield and intensive management practices lead to reduced tissue sensitivity to insulin, the formation of a negative energy balance and systemic inflammation, which results in excessive use of fat reserves and suppression of immunity [2].

At the end of gestation, the embryo rapidly increases its mass: by calving it gains about 60% of its birth weight, and muscle tissues and fat depots are formed intensively [3]. For this reason the cow must be fed a balanced ration and prepare her mammary gland for lactation during this time. This creates a negative energy balance, given the increasing need for energy and at the same time reduced dry matter intake. To cover the energy deficit, the body activates lipolysis: levels of non-esterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in the blood increase, which is a manifestation of ketosis [4]. Limited feed intake under increased expenditure promotes accumulation of fat in the liver, which can cause the development of hepaticosis [4]. At the same time the concentration of glucose in the plasma decreases, making less energy available for immune mechanisms and reproductive function [5].

Hormonal regulation in pregnant cows also changes to adapt to increased demands. Tissue sensitivity to insulin decreases to direct glucose toward supporting fetal growth and mammary gland function, but this intensifies fat breakdown and ketone body formation. During the transition from pregnancy to lactation the animal intensively uses stored fatty acids; when the levels of non-esterified fatty acids in serum exceed the liver's ability to oxidize them, hyperketonemia and fatty degeneration of the liver occur [4, 6]. Such metabolic discomfort is often accompanied by increases in beta-hydroxybutyrate and triglycerides, reductions in glycemia and the appearance of subclinical or clinical ketosis. Mild (subclinical) ketosis before or just after calving is

associated with less intensive growth of calves: offspring of ketotic cows are born heavier but grow more slowly, and their blood contains lower concentrations of non-esterified fatty acids and bilirubin [7]. Maternal metabolic disruptions at the end of pregnancy reduce the transfer of nutrients through the placenta, affecting fetal development and subsequent growth and altering the gut microbiome of the offspring[7].

Transformations in the immune system of the pregnant cow are no less significant. During the transition window, which encompasses approximately three weeks before and three weeks after the birth of the calf, changes in immune and metabolic status are noted that make the animal sensitive to infectious and noninfectious diseases [1]. Observations of cell dynamics show that the number of T-lymphocytes (CD3+) increases from the beginning of pregnancy, remains stable until day 90, and then decreases; the number of B-lymphocytes (CD22+) increases until the middle of the second trimester and decreases before calving [8]. Such redistribution of T- and B-cells is accompanied by fluctuations in the number of undifferentiated lymphocytes and indicates a restructuring of the immune system: it must simultaneously maintain tolerance to the fetus and remain capable of fighting pathogens. Changes in the hematopoietic system, enzyme activity and the metabolism of calcium and phosphorus also occur at early and late stages of pregnancy, helping to maintain homeostasis [8].

In the third trimester chronic subclinical inflammation and oxidative stress are often recorded; physiological inflammation is necessary for placental separation, but its dysregulation can lead to tissue damage. Immediately after calving, decreased functional activity of lymphocytes and neutrophils and signs of oxidative stress are observed, causing immunosuppression [9].

In addition to internal transformations, the course of pregnancy is influenced by external stressors. Seasonal heat stress during late pregnancy shortens gestation length, worsens subsequent milk production and affects the growth, hormonal status and immunity of calves. Studies show that cows that experienced heat during the last 33 days of gestation gave birth to young with a higher incidence of diarrhea in the first week of life; in the newborns levels of interferon- γ , adrenocorticotrophic hormone, gonadotropins, immunoglobulin G and heat shock protein Hsp70 changed [3]. Overheating increases body temperature and respiratory rate of animals, reduces feed intake and productivity, shortens the duration of pregnancy, results in lower birth weight of calves and weaker passive transfer of immunoglobulins in the first days of life [3].

Not only heat, but also a negative energy balance and other stress factors trigger the development of subclinical ketosis. In this condition the concentration of beta-hydroxybutyrate increases, the level of glucose falls and hormonal balance is disturbed. Such animals have a higher risk of metabolic and infectious diseases, and their offspring grows more slowly and has an altered gut microbiome [7].

As numerous studies have shown, the composition of the diet and housing conditions largely determine the metabolism and immune status of cows. Increasing the content of vitamins, amino acids and trace elements in rations at the end of pregnancy helps to mitigate the negative energy balance, limit fat mobilization and

enhance antioxidant defenses. Under energy deficit, high levels of non-esterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate suppress immune reactivity and increase the likelihood of mastitis. The use of vitamin E, selenium, and methionine/lysine together can improve antioxidant status that supports the synthesis of acute phase proteins and decrease inflammation [10; 11]. There are data indicating that the use of organic microelements (zinc, copper, manganese and cobalt) in cow feeding for 60 days prior to delivery together with concentrate supplementation leads to an increase of these elements content in calf serum, as well as count CD4+ and CD8+ Tcells, $\gamma\delta$ -T-cells, IgM + B-cells and decreases the level IL-4-producing cells.[12]. These microelements are involved in protein and fat metabolism, the formation and development of the immune system; their sufficient presence in the diet of pregnant cows ensures better health of calves [12].

Providing cows with essential amino acids such as lysine and methionine improves the composition of colostrum and promotes effective passive transfer of immunoglobulins and immunocompetent cells to newborns, whose own immunity has not yet formed adequately [11].

Incorporating medium-chain fatty acids into the diet of pregnant cows can influence carbohydrate and lipid metabolism and increase bile acid secretion. A study on pregnant cows showed that such acids reduced concentrations of amyloid A and myeloperoxidase in the blood, decreased the level of tumor necrosis factor and restrained excessive inflammatory responses; at the same time, lower levels of insulin and triglycerides were found in the pre-calving period, indicating an improvement in energy status [13]. Proper organization of feeding and the creation of favorable conditions (cooling during heat, controlling excess body condition, preventing stress) help reduce heat stress, limit the negative energy balance and increase the animals' immune potential.

Thus, the final stage of pregnancy in cows is characterized by intense metabolic and immunological changes. Adequate provision of nutrients, optimal supply of micro- and macroelements, essential amino acids and medium-chain fatty acids, as well as effective management of housing conditions allow minimizing the consequences of a negative energy balance and strengthening the immunity of cows and their offspring. The implementation of such measures will help reduce disease incidence, improve reproductive performance and increase herd productivity.

References:

1. Vlasova A. N., Saif L. J. Bovine immunology: Implications for dairy cattle. *Frontiers in immunology*. 2021. 12. 643206.
2. Pascottini O. B., Leroy J. L., Opsomer G. Metabolic stress in the transition period of dairy cows: Focusing on the prepartum period. *Animals*. 2020. 10 (8). 1419.
3. Tang C., Liang Y., Guo J., Wang M., Li, M., Zhang H., Mao Y. Effects of seasonal heat stress during late gestation on growth performance, metabolic and immuno-endocrine parameters of calves. *Animals*. 2022. 12 (6). 716.
4. Triwutanon S., Rukkwamsuk T. Factors associated with negative energy balance in periparturient dairy cows raised under tropical climate of Thailand- A mini-review. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2021. 8 (3). 378.

5. Serbetci I., González-Grajales L. A., Herrera C., Ibanescu I., Tekin M., Melean M., Scarlet D. Impact of negative energy balance and postpartum diseases during the transition period on oocyte quality and embryonic development in dairy cows. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024. 10. 1328700.
6. Underwood J. P., Drackley J. K. Metabolic Responses to Epinephrine by Periparturient Dairy Cows Fed Prepartum Diets Differing in Predicted Metabolizable Protein Supply. *Frontiers in Animal Science*. 2022. 3. 848083.
7. Halfen J., Carpinelli N. A., Lasso-Ramirez S., Michelotti T. C., Fowler E. C., St-Pierre B., Osorio J. S. Physiological conditions leading to maternal subclinical ketosis in holstein dairy cows can impair the offspring's postnatal growth and gut microbiome development. *Microorganisms*. 2023. 11 (7). 1839.
8. Zhelavskiy, M. M., Kernychnyi, S. P., Dmytriv, O. Y., & Betlinska, T. V. (2024). Adaptive changes in immunological, hematological and metabolic profiles of pregnant cows. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 7(1), 15-22.
9. Zachut M., Tam J., Contreras G. A. Modulating immunometabolism in transition dairy cows: the role of inflammatory lipid mediators. *Animal Frontiers*. 2022. 12 (5). P. 37-45.
10. Khan M. Z., Huang B., Kou X., Chen Y., Liang H., Ullah Q., Wang C. Enhancing bovine immune, antioxidant and anti-inflammatory responses with vitamins, rumen-protected amino acids, and trace minerals to prevent periparturient mastitis. *Frontiers in immunology*. 2024. 14. 1290044.
11. Wang H., Elsaadawy S. A., Wu Z., Bu D. P. Maternal supply of ruminally-protected lysine and methionine during close-up period enhances immunity and growth rate of neonatal calves. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021. 8. 780731.
12. Ramah A., Kato T., Shinya U., Baakhtari M., Imatake S., Jadi A. R., Yasuda M. Effects of maternal supplementation with organic trace minerals including zinc, manganese, copper, and cobalt during the late and post-partum periods on the health and immune status of japanese black calves. *Animals*. 2023. 13 (23). 3679.
13. Wang Z., Wang Q., Tang C., Yuan J., Luo C., Li D., Wang W. Medium chain fatty acid supplementation improves animal metabolic and immune status during the transition period: A study on dairy cattle. *Frontiers in Immunology*. 2023. 14. 1018867.

IMMUNE SYSTEM DYSREGULATION IN PREGNANT COWS: MECHANISMS, RISKS, AND THE NEED FOR IMMUNOMODULATORY SOLUTION

Marmulyak Bohdan

Ph.D.

HEI «Podillia State University»

Suprovych Tetyana

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

HEI «Podillia State University»

The current practices in intensive livestock farming, with a focus solely on productivity, alongside factors like stress and ecological pressures, significantly impact the immune system, leading to a decrease in immune potential and the development of immune deficiencies and diseases in animals. Immunosuppression in pregnant cows is a complex process influenced by hormonal, metabolic, infectious, and environmental factors. The gestational period serves as a biological model for periodic or constant immunization of the body against autoantigens. This process plays a vital role in maintaining pregnancy but also increases the risk of infections such as mastitis, metritis, and retained placenta. During pregnancy, cows exhibit heightened expression of immune-regulatory molecules, which promote immune tolerance towards the fetus.

Pregnancy is characterized by significant metabolic and hormonal changes that reduce immune response, making cows more susceptible to infections and exacerbating chronic diseases. The concept of maternal immune tolerance was first proposed by Medawar in 1964. However, the precise way the maternal immune system reacts to pregnancy, particularly in its early stages, remains unclear [1].

In the pre-calving period, a decrease in the number of CD4⁺, CD8⁺, and $\gamma\delta$ T-cells, as well as interferon-gamma (IFN- γ) in peripheral blood, indicates a suppression of cellular immunity. The function of T-cells, assessed by their colony-forming activity and proliferative response to antigen stimulation, is diminished. At the same time, an increase in CD25⁺ T-cells suggests the activation of regulatory T-cells, though T-cell cytotoxicity may also be reduced. The B-cell response and immunoglobulin production are suppressed, with a decrease in the number of B-lymphocytes [2].

During this period, a reduction in the phagocytic activity and oxidative burst of neutrophils is observed, increasing the risk of infectious diseases [2]. Elevated cortisol levels indicate perinatal immunosuppression in both the mother and fetus, impairing the phagocytic capacity of neonatal calf neutrophils. At the same time, the calf's complement system, crucial for innate immunity, has limited lytic activity. Low activity of the classical complement pathway correlates with decreased expression of components C1q and C1r; the absence of C2 expression affects the lectin pathway. Immaturity of the complement system in neonatal calves is a primary factor contributing to their heightened susceptibility to neonatal infections [3].

Infection with bovine leukemia virus (BLV) intensifies immunosuppression in pregnant cows by increasing the expression of immune checkpoints, such as PD-1 and CTLA-4, on T-lymphocytes. This suppresses the protective T-cell immune response and increases the risk of intramammary infections during early lactation [4]. Stress and inflammation during the peripartum period also affect the immune system. Elevated cortisol and interleukin-6 (IL-6) levels during calving correlate with changes in leukocyte count and subtypes, potentially influencing immune responses in both cows and their calves [5].

Mycoplasma bovis infection via intramammary infusion leads to immunosuppression, demonstrated by increased expression of immune exhaustion genes such as PD-1, PD-L1, LAG3, and CTLA-4 in mononuclear cells from blood and milk [6]. *Neospora caninum* infection in pregnant cows is associated with increased parasitemia and a reduction in total leukocyte count in peripheral blood during the last third of pregnancy. This suggests an immunosuppressive effect that may promote vertical transmission of the parasite to the calves [7].

Suppression of cellular immunity in pregnant cows lowers their protection against pathogens, which can be critical as this immune response plays a key role in defending against viral and protozoal infections. Infection may activate maternal Th1 lymphocytes, leading to abortion. An increase in antibody levels during mid-gestation is more likely linked to abortion than rising antibody titers later in pregnancy [3].

Early signals from the embryo, such as interferon-tau (IFN- τ), modulate both local and systemic immune responses, shifting immunity towards a Th2-type to support pregnancy. This is accompanied by changes in peripheral mononuclear cells, platelets, and DNA function, affecting immune organs and ovaries [2].

Genomic studies have shown that pregnancy alters gene expression in peripheral white blood cells in cows, promoting immune tolerance, cell chemotaxis, blood coagulation, angiogenesis, inflammatory response, cell adhesion, and cytokine secretion [1].

There is a growing need for the development and implementation of new immunotropic agents that could not only mitigate the immunosuppressive effects in pregnant cows but also activate specific immune response pathways without disrupting the course of pregnancy. Current scientific data suggest the efficacy of various anti-inflammatory drugs, immunomodulators, antioxidants, and probiotics; however, a comprehensive study of their impact on the immune system of pregnant cows under intensive farming conditions and climate stress requires further investigation.

Given this, and considering new understandings of the immune system's role in maintaining metabolic homeostasis for both the mother and fetus, there is a need to revise selection criteria and evaluate the components of new generations of immunotropic agents aimed at optimizing and activating this protective mechanism.

References:

1. De los Santos, J. A., Andrade, J. P. N., Cangiano, L. R., Iriarte, A., Peñagaricano, F., & Parrish, J. J. (2023). Transcriptomic analysis reveals gene expression changes in peripheral white blood cells of cows after embryo transfer: Implications for pregnancy tolerance. *Reproduction in Domestic Animals*, 58(7), 946-954.

2. Vlasova, A. N., & Saif, L. J. (2021). Bovine immunology: Implications for dairy cattle. *Frontiers in immunology*, 12, 643206.
3. Mee, J. F., Hayes, C., Stefaniak, T., & Jawor, P. (2023). Bovine foetal mortality–risk factors, causes, immune responses and immuno-prophylaxis. *animal*, 17, 100774.
4. do Nascimento, A. M. M., de Souza, C. M. S., Oliveira, A. C. D., Blagitz, M. G., Sanchez, E. M. R., Della Libera, A. M. M. P., ... & Souza, F. N. (2023). The bovine leukemia virus infection prolongs immunosuppression in dairy cows during the periparturient period by sustaining higher expression of immunological checkpoints in T cells. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 263, 110636.
5. Arfuso, F., Minuti, A., Liotta, L., Giannetto, C., Trevisi, E., Piccione, G., & Lopreiato, V. (2023). Stress and inflammatory response of cows and their calves during peripartum and early neonatal period. *Theriogenology*, 196, 157-166.
6. Gondaira, S., Nishi, K., Tanaka, T., Yamamoto, T., Nebu, T., Watanabe, R., ... & Higuchi, H. (2020). Immunosuppression in cows following intramammary infusion of *Mycoplasma bovis*. *Infection and immunity*, 88(3), 10-1128.
7. Gual, I., Campero, L. M., Hecker, Y. P., Regidor-Cerrillo, J., Leunda, M. R., Odeón, A. C., ... & Moore, D. P. (2022). Parasitemia and associated immune response in pregnant and non-pregnant beef cows naturally infected with *Neospora caninum*. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 905271.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Корчевська Вікторія Юріївна

Студентка

Національний транспортний університет

Ігнатюк Вікторія Василівна

К.т.н. доцент кафедри менеджменту

Національний транспортний університет

Сталий розвиток транспортного комплексу в сучасних умовах визначається глибокою трансформацією технологічних, економічних та екологічних підходів, що формують нові вимоги до ефективності, безпеки та екологічності перевезень. Зростаюча складність мобільності, інтенсивність транспортних потоків і потреба в адаптації до глобальних викликів стимулюють перехід від традиційних управлінських моделей до систем, що ґрунтуються на інноваціях, цифрових технологіях та стратегічному прогнозуванні.

Одним із ключових напрямів цієї трансформації стає цифровізація транспортних процесів, яка створює можливість аналізувати мобільність у режимі реального часу, прогнозувати зміни в потоках та оперативно реагувати на потенційні перевантаження. Інтелектуальні транспортні системи, сенсорні технології та алгоритми машинного навчання забезпечують перехід до проактивного управління, де рішення ґрунтуються на попередньому аналізі даних, а не на усуненні вже сформованих проблем [1]. Саме завдяки цьому транспортні мережі отримують здатність функціонувати стабільно, гнучко та передбачувано.

Паралельно з цифровізацією стрімко розвивається інтегрована модель мобільності, яку формують мультимодальні перевезення та концепція Mobility as a Service. Перехід від ізольованого використання окремих видів транспорту до їх взаємодії в межах єдиної платформи дозволяє раціональніше розподіляти транспортні потоки й зменшувати навантаження на дорожню інфраструктуру. У межах такої системи користувач має можливість планувати пересування через один цифровий сервіс, комбінуючи громадський транспорт, мікромобільність, таксі та каршеринг. Це формує нову логіку організації мобільності, у якій транспорт сприймається як комплексна послуга, а не як сукупність роз'єднаних видів перевезень. Такий підхід стимулює зменшення використання приватних автомобілів, підвищує екологічність міського простору та сприяє стабілізації транспортних потоків.

Важливою складовою інноваційного розвитку стає модернізація логістичних процесів, оскільки саме логістика забезпечує стійкість торговельних, промислових і міжнародних транспортних зв'язків. Використання автоматизованих складів, роботизованих систем обробки вантажів, цифрового документообігу, безпілотних транспортних засобів та блокчейн-технологій

суттєво скорочує ризики людських помилок, спрощує контроль за вантажопотоками та підвищує швидкість обробки логістичної інформації. Завдяки аналітичним платформам підприємства отримують змогу прогнозувати коливання попиту, своєчасно реагувати на зміни в глобальних ланцюгах постачання й підтримувати економічну стійкість у періоди невизначеності [2]. Таким чином формується логістична інфраструктура, здатна забезпечити безперебійність перевезень, навіть за умов кризових факторів.

Одночасно з цифровими та логістичними змінами транспортний комплекс переживає масштабну екологічну модернізацію. Підвищення рівня викидів, шумового забруднення та тиску на довкілля з боку транспортного сектора потребує переходу до низьковуглецевих технологій і екологічно чистих видів рухомого складу. Активне впровадження електричного, водневого та гібридного транспорту, а також розвиток відповідної інфраструктури формують основу екологічної стратегії сталого транспорту. Дослідження підтверджують, що оновлення транспортних засобів у поєднанні з оптимізацією маршрутів істотно знижує рівень викидів CO₂ та покращує якість повітря в густонаселених районах, що є критично важливим для великих міст [3]. У цьому контексті транспорт поступово перетворюється з джерела екологічних проблем на інструмент кліматичної політики.

Екологічна модернізація супроводжується оновленням транспортної інфраструктури, яка поступово набуває характеристик «розумної» системи. Впровадження сенсорних мереж, автоматичних систем діагностики та моніторингу стану об'єктів робить інфраструктуру більш безпечною, надійною та довговічною. Такі технології дозволяють своєчасно виявляти зношення та деформації конструкцій, запобігати аваріям та оптимізувати витрати на обслуговування. У великих транспортних вузлах світу формується тенденція до створення мультимодальних хабів, які інтегрують логістичні, пасажирські та сервісні функції, забезпечуючи ефективний рух як у межах міста, так і на міжнародному рівні [4]. Це сприяє не лише мобільності, а й регіональному економічному зростанню.

Важливою частиною інноваційного управління є стратегічне планування та системний ризик-менеджмент. Підприємства дедалі частіше застосовують сценарне моделювання, аналіз життєвого циклу техніки, оцінювання технічних і екологічних ризиків, що забезпечує можливість передбачати загрози та завчасно адаптуватися до можливих викликів. У структурі сучасного управління набирає ваги інтеграція економічних, соціальних і природоохоронних критеріїв, що дозволяє будувати транспортну політику з урахуванням довгострокових наслідків і потреб сталого розвитку [5].

Реалізація інноваційних рішень у транспортному комплексі неможлива без формування нового рівня людського капіталу. Сучасний транспорт потребує фахівців, здатних працювати з цифровими платформами, роботизованими системами, інтелектуальними алгоритмами та екологічними стандартами. Підприємства впроваджують корпоративні освітні програми, електронні тренажери, стажування й партнерства з університетами, що забезпечує

безперервний розвиток компетентностей працівників. Завдяки цьому формується новий професійний профіль спеціаліста транспортної галузі, орієнтований на аналіз, інноваційність та екологічну відповідальність.

Розглянуті інноваційні підходи свідчать про те, що сталий розвиток транспортного комплексу можливий лише за умови комплексної трансформації галузі. Цифрові технології, мультимодальні системи, сучасні логістичні рішення, екологічна модернізація, розвиток інтелектуальної інфраструктури та впровадження стратегічного управління утворюють єдину систему, у якій кожен елемент підсилює інший. Завдяки цьому транспортні системи стають більш ефективними, екологічно безпечними та здатними швидко адаптуватися до зовнішніх викликів.

Упровадження інновацій підвищує конкурентоспроможність транспортних підприємств, покращує якість послуг, зменшує ресурсні витрати й створює передумови для формування комфортного та стійкого міського середовища. Важливою умовою успішної трансформації є розвиток професійних компетентностей персоналу, адже нові технології вимагають кваліфікованих фахівців і нових управлінських підходів. Загалом інноваційні рішення стають ключем до формування сучасної транспортної системи, здатної підтримувати економічний і соціальний розвиток країни у довгостроковій перспективі.

Список літератури

1. Ashraf A., Idrisi M. J. Smart and sustainable public transportation – a need of developing countries // *International Journal of Networked and Distributed Computing*. 2024.
2. Gudmundsson H., Hall R., Marsden G., Zietsman J. Sustainable transportation: indicators, frameworks, and performance management. Cham : Springer, 2016. 297 p.
3. Kussl S., Wald A. Smart mobility and its implications for road infrastructure provision: a systematic literature review // *Sustainability*. 2023. Vol. 15, No. 1.
4. Energy transition in sustainable transport: concepts, policies, and methodologies // *Environmental Science and Pollution Research*. 2024. Vol. 31.
5. Litman T. Evaluating transportation sustainability. Victoria : Victoria Transport Policy Institute, 2023. 52 p.

ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Красноносова Олена Миколаївна,

кандидат економічних наук, доцент,
ДУ «Центр оцінювання діяльності наукових установ та наукового забезпечення
розвитку регіонів України НАН України»,
Київ, Україна

Артюшенко Віктор Вікторович,

кандидат технічних наук,
ДУ «Центр оцінювання діяльності наукових установ та наукового забезпечення
розвитку регіонів України НАН України»,
Київ, Україна

Наукові установи в сучасному інформаційному суспільстві виступають активними суб'єктами господарчої діяльності, спрямованої не лише на завдання наукового пошуку, але й на комунікацію цінності науки для суспільства. Їхня ефективність визначається здатністю формувати довіру, розвивати репутаційний капітал і забезпечувати відкритість результатів досліджень. Виважене використання сучасного інструментарію дає змогу перетворити науку з замкненої сфери у відкритий комунікаційний простір, підвищуючи її суспільну роль та інвестиційну привабливість.

Отже, наукові установи в інформаційному суспільстві перетворюються на повноцінних суб'єктів господарчої діяльності. Вони мають не лише створювати нові знання, а й управляти власним іміджем, репутацією та довірою, використовуючи комплекс відповідних інструментів, спрямованих на забезпечення відкритості, взаємодії та соціальної цінності науки.

Наукові установи України поступово адаптують маркетингові підходи до своєї діяльності. Наприклад, інститути НАН України активно впроваджують елементи брендингу та цифрових комунікацій, поширюють результати досліджень у відкритому доступі, взаємодіють з освітнім сектором і приватними партнерами. Такі ініціативи відповідають тенденціям світової практики, де поєднання науки, інновацій і бізнесу стає рушійною силою економічного зростання.

У межах європейської наукової політики (програма *Horizon Europe*) підкреслюється, що одним із пріоритетів наукової діяльності є популяризація досліджень і відкритий доступ до їх результатів, що забезпечує довіру громадськості та підзвітність науки суспільству [1]. Це підтверджує, що розвиток інструментарію ведення бізнесу у науковій сфері є не факультативним інструментом, а необхідним елементом управління.

Таким чином, сучасна наукова установа має виконувати три ключові функції ведення господарчої діяльності в умовах ринкової конкуренції, а саме:

- інформаційна - поширення достовірної, зрозумілої інформації про

результати досліджень, відкритість до комунікації;

- іміджева - формування позитивного образу установи, бренду та довіри до наукових результатів;

- інтеграційна - створення зв'язків між наукою, бізнесом, державою та суспільством, що забезпечує розвиток інноваційної екосистеми.

У підґрунті реалізації всіх перелічених функцій закладено, перш за все, високу якість результатів дослідницької роботи, організація якої потребує власних специфічних інструментів, що даватимуть змогу контролювати якість нових наукових результатів на різних етапах реалізації організаційно-управлінської діяльності. Звертаючись до досвіду наукових установ Національної академії наук, слід згадати практику оцінювання їх діяльності виходячи з динаміки отриманих результатів за п'ятирічний період. Цей процес регламентований Методикою оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України [2], яка розроблена відповідно до Концепції розвитку Національної академії наук України, що схвалена постановою Президії НАН України від 25.12.2013 р. № 187.

Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України впроваджена у практику Національної академії наук України, як нормативний документ, у 2017 році. У період 2017-2021 року оцінювання пройшли всі наукові установи, що підпорядковані Національній академії наук України. Після цього текст документа було суттєво відредаговано і в оновленому вигляді Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України була затверджена постановою Президії НАН України від 11 січня 2023 № 33 [2].

Наступний етап оцінювання результатів діяльності наукових установ триває нині, він охоплює період 2021-2026 років і в його основі так само закладено Принципи Лейденського маніфесту [3]:

- об'єктивний аналіз ефективності діяльності Установи та її значення для світової та вітчизняної науки, освіти, економіки, культури, підвищення якості життя людини;

- отримання та аналіз даних про діяльність Установи відкритим та прозорим способом;

- оцінювання ефективності діяльності Установи на основі як кількісного аналізу статистичних та наукометричних даних, так і якісного - експертного оцінювання всієї наявної, доступної і достовірної інформації про Установу та її діяльність;

- пріоритетність якісного експертного оцінювання ефективності діяльності Установи порівняно з кількісними, у тому числі наукометричними, даними щодо її діяльності;

- аналіз показників діяльності Установи з урахуванням особливостей її дослідницьких завдань;

- врахування особливостей публікаційної активності Установи та цитувань її публікацій за галузями науки;

- урахування перспектив розвитку Установи та напрямів її наукових досліджень;
- доступ Установи до результатів її оцінювання;
- постійний аналіз та поліпшення процедури оцінювання Установ, у тому числі удосконалення системи критеріїв та відповідних показників [3].

Виходячи з вищенаведених принципів стає очевидним, що найбільш ефективним у разі оцінювання нових наукових результатів стає експертне оцінювання, як інструмент, який дає змогу оцінювання якісних характеристик об'єкту або процесу у кількісних вимірниках. Саме цей інструмент використовувався на протязі перших двох етапів оцінювання. Вагомим недоліком інструменту є суб'єктивність результатів оцінювання, оскільки ключовим елементом були і залишаються експерти. Людський фактор вносить певну частку емоційного сприйняття або не сприйняття оцінюваних результатів. Для того, щоб запобігти суб'єктивності суджень існує декілька підходів: перший – це збільшення кількості експертних суджень, яке здатне гарантувати об'єктивну оцінку із заданою заздалегідь похибкою, другий – це виважений відбір експертів, який поділяється на декілька етапів і дає змогу відібрати неупереджених фахівців з тих чи інших питань таким чином, щоб кожна група оцінювала виключно одну з характеристик нових наукових результатів. Загальна оцінка в такому разі складається з прямого підсумовування усіх отриманих оцінок. Таким чином можна стверджувати, що отримані результати будуть об'єктивними. Саме такий підхід планується впровадити на третьому етапі оцінювання діяльності наукових установ НАН України.

Список літератури

1. European Commission. Horizon Europe Programme Guide. – Brussels : European Commission, 2024. – 85 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.es-hormones.org/what-we-do/research/european-research-funding/funding-programmes/horizon-europe/horizon-europe-programme-overview/pillar-1-excellent-science/european-research-council-erc/?gad_source=1&gad_campaignid=20039600869&gbraid=0AAAAAoxFtxB8SY1ox9wewXUfnmCbcaQT1&gclid=Cj0KCQiA0p7KBhCkARIsAE6XlameZddMugHNMy71vWPYPbjGC2Zd00Nl8e3V3yZwxjSOs7Z05jttwOQaAkf7EALw_wcB
2. Національна академія наук України. Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nas.gov.ua>
3. Принципи Лейденського маніфесту. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rri-tools.eu/-/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics>

ORAL HYGIENE INDICES AS MARKERS OF DENTAL RISK IN OLDER ADULT POPULATIONS

Babenia Hanna

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher,
Deputy Director for Research, State Establishment «Institute of Stomatology and
Maxillofacial Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Oral hygiene is one of the key modifiable determinants of oral and periodontal health, particularly in mature and elderly adults [1, 2].

In individuals aged 55–69 years, the effectiveness of individual oral hygiene decreases due to age-related functional limitations, comorbid systemic diseases, long-term medication use, and prolonged exposure to occupational and regional factors [3–8].

At the same time, data on oral hygiene status in older adults in Ukraine, taking into account working and living conditions, remain limited.

The aim of the study was to assess oral hygiene status in adults aged 55–69 years from different regional and occupational groups in Ukraine and to identify regional, occupational, and gender-related differences based on hygiene indices.

A cross-sectional clinical study included 131 individuals aged 55–69 years from Odesa, Bila Tserkva, Cherkasy, Kryvyi Rih, Dnipro, and the urban-type settlement of Mashivka (Poltava region). The examined groups represented employees of a medical research institution, office workers of industrial enterprises, workers of chemical, metallurgical, and mining industries, including miners with vibration disease, as well as residents of a fluorosis-endemic area. Oral hygiene was evaluated using the Silness–Löe plaque index, the Stallard index, and the dental calculus index. Statistical analysis included calculation of mean values and standard errors.

Pronounced regional and occupational variability of oral hygiene indices was identified. The most favorable hygiene status was observed among employees of the medical research institution in Odesa, where the mean Silness–Löe index was 1.16 ± 0.09 , the Stallard index 1.23 ± 0.09 , and the dental calculus index 1.30 ± 0.04 , corresponding to a satisfactory level of oral hygiene.

In contrast, significantly poorer hygiene indicators were recorded in industrial workers. The highest plaque accumulation and calculus formation were found in chemical industry workers from Cherkasy, where the Silness–Löe index reached 1.75 ± 0.09 , the Stallard index 2.18 ± 0.19 , and the calculus index 2.90 ± 0.19 . Metallurgical workers from Dnipro demonstrated similarly unfavorable hygiene status, with a mean calculus index of 1.66 ± 0.14 , particularly pronounced in men.

Office employees of the mining industry showed intermediate hygiene values (Silness–Löe 2.08 ± 0.12 , calculus index 2.08 ± 0.10), whereas miners with vibration disease were characterized by accelerated plaque mineralization. In this group, despite moderate plaque accumulation (Silness–Löe 1.53 ± 0.07), the dental calculus index remained high (2.16 ± 0.13), indicating rapid mineralization processes under adverse occupational conditions.

Residents of the fluorosis-endemic area demonstrated a specific oral hygiene phenotype. Mean Silness–Löe and Stallard indices were moderate (1.33 ± 0.08 and 1.67 ± 0.10 , respectively), while the dental calculus index was relatively high (1.68 ± 0.14), reflecting predominance of mineralization processes over soft plaque accumulation associated with chronic fluoride exposure.

Gender analysis revealed consistently poorer oral hygiene status in men across all regional and occupational groups. Male participants demonstrated higher plaque and calculus indices compared with women, particularly in industrial collectives, where long-term exposure to harmful working conditions and lower adherence to preventive hygiene measures were observed.

In conclusion, oral hygiene status in adults aged 55–69 years is characterized by significant regional, occupational, and gender-related differences. The poorest hygiene indicators were identified in workers of chemical, metallurgical, and mining industries, while the most favorable values were observed in individuals without pronounced occupational hazards. The findings indicate that oral hygiene indices should be considered an independent marker of dental risk in older adults and highlight the need for differentiated preventive programs tailored to occupational exposure, environmental conditions, and gender characteristics..

References:

1. . Diaz-García, I., Hernández-Santos, D., Diaz-Ramos, J., & Mendoza-Ruvalcaba N. (2022). Oral Health and Prevention in Older Adults [in book: Oral Health Care – An Important Issue of the Modern Society]. IntechOpen. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.101043>.
2. Nalçacı, R., Erdemir, E.O., & Baran, I. (2025). Evaluation of Oral Health Status and Factors Affecting it in the Elderly. *Turk J Dent Hyg*, 5, 9-15. <https://doi.org/10.51847/qhrR8kz6ps>.
4. Reisine, S., Schensul, J.J., Salvi, A., Grady, J., Ha, T., & Li J. (2021). Oral health-related quality of life outcomes in a randomized clinical trial to assess a community-based oral hygiene intervention among adults living in low-income senior housing. *Health Qual Life Outcomes*, 19 (1), 227. <https://doi.org/10.1186/s12955-021-01859-w>.
5. Borg-Bartolo, R., Roccuzzo, A., Molinero-Mourelle, P., Schimmel, M., Gambetta-Tessini, K., & Chaurasia, A. (2022). Global prevalence of edentulism and dental caries in middle-aged and elderly persons: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*, 127, 104335. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104335>.
6. Almustafa, N., Albulayhid, A., Alshahrani, A., Albeirouti, S., Aldosari, M., & Alsaud, M. (2025). The Relationship Between Occupational Hazards and Oral Health in Different Professions. *Journal of Posthumanism*, 5 (10), 1-9. DOI 10.63332/joph.v5i10.3222.
7. Irie, K., Tsuneishi, M., Saijo, M., Suzuki, C., & Yamamoto, T. (2022). Occupational Difference in Oral Health Status and Behaviors in Japanese Workers: A Literature Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 8081. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138081>.

8. Strochenko Ye.O. (2021). The influence of environmental factors and working conditions on the dental morbidity of the population: a literature review. Stomatological Bulletin, 2 (115), 113-118. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-40-2.20>.

MODERN TRANSCATHETER VALVE INTERVENTIONS TAVI/TAVR AND MITRACLIP: INDICATIONS, COMPLICATIONS AND LONG-TERM CLINICAL OUTCOMES

Ilyassova Raushan,
student of Astana Medical University,
Kazakhstan

Abstract. Modern transcatheter valve interventions have transformed the management of structural heart diseases, particularly in patients with high or prohibitive surgical risk. Transcatheter aortic valve implantation/replacement (TAVI/TAVR) has become a standard treatment for severe aortic stenosis across a wide range of risk profiles, while transcatheter edge-to-edge repair using the MitraClip system represents an established option for selected patients with significant mitral regurgitation. This article provides a comprehensive overview of contemporary indications for TAVI/TAVR and MitraClip, with particular emphasis on patient selection, procedural safety, and evolving clinical practice. Special attention is given to procedure-related complications, including vascular events, conduction disturbances, residual regurgitation, and thromboembolic outcomes. In addition, available evidence on long-term clinical outcomes such as survival, functional status, quality of life, and rates of rehospitalization is critically analyzed. The review highlights current challenges and unmet needs, including the management of younger patients, durability of transcatheter devices, and the role of these interventions in complex or combined valvular disease. Understanding the benefits and limitations of modern transcatheter valve therapies is essential for optimizing treatment strategies and improving long-term outcomes in patients with valvular heart disease.

Keywords: *transcatheter valve interventions; TAVI; TAVR; MitraClip; aortic stenosis; mitral regurgitation; structural heart disease; procedural complications; long-term outcomes; patient selection.*

Introduction. Over the past two decades, transcatheter valve interventions have undergone rapid development and have become an integral part of modern cardiovascular medicine. Initially introduced as alternative treatment options for patients deemed inoperable or at extremely high surgical risk, transcatheter techniques are now increasingly applied across intermediate- and low-risk populations. This paradigm shift has been driven by advances in device technology, procedural techniques, imaging guidance, and perioperative management [1].

Transcatheter aortic valve implantation/replacement (TAVI/TAVR) has revolutionized the treatment of severe aortic stenosis, while transcatheter edge-to-edge repair (TEER) with the MitraClip system has emerged as a key therapeutic option for selected patients with significant mitral regurgitation. These interventions have expanded the therapeutic landscape for elderly patients and those with multiple

comorbidities, for whom conventional open-heart surgery remains associated with substantial morbidity and mortality [2].

Indications and Patient Selection for TAVI/TAVR

Severe aortic stenosis is a progressive condition associated with poor prognosis once symptoms develop. TAVI/TAVR has evolved from a rescue therapy for inoperable patients to a first-line treatment option in many clinical scenarios. Current indications encompass patients with symptomatic severe aortic stenosis across all surgical risk categories, provided anatomical suitability and life expectancy considerations are met [3].

Patient selection is based on a comprehensive evaluation by a multidisciplinary heart team, integrating clinical status, frailty assessment, comorbid conditions, and anatomical factors. Advanced imaging modalities, particularly multidetector computed tomography (MDCT), play a pivotal role in procedural planning, including valve sizing, vascular access assessment, and prediction of potential complications [4].

Special consideration is required in younger patients and those with bicuspid aortic valve anatomy, where long-term valve durability, risk of paravalvular leak, and feasibility of future reinterventions remain critical concerns [5].

Complications Associated with TAVI/TAVR

Despite significant improvements in device design and operator experience, TAVI/TAVR is still associated with procedure-related complications. Vascular complications remain one of the most frequent adverse events, although their incidence has declined with the use of lower-profile delivery systems and refined access techniques [6].

Conduction disturbances, including new-onset left bundle branch block and the need for permanent pacemaker implantation, represent a major clinical issue, particularly with self-expanding valves. Other notable complications include paravalvular regurgitation, stroke, acute kidney injury, and valve thrombosis. Even mild residual paravalvular leaks have been shown to adversely affect long-term survival, underscoring the importance of precise valve positioning and optimal device selection [7].

Transcatheter Mitral Valve Repair Using MitraClip: Indications and Clinical Context

Mitral regurgitation (MR) is one of the most prevalent valvular heart diseases worldwide and frequently coexists with heart failure. The MitraClip system, based on the surgical edge-to-edge repair technique, has become the most widely adopted transcatheter therapy for MR [8].

Indications for MitraClip differ according to MR etiology. In primary (degenerative) MR, MitraClip is indicated in symptomatic patients with prohibitive surgical risk and favorable valve anatomy. In secondary (functional) MR, patient selection is more complex and closely linked to left ventricular remodeling, heart failure severity, and optimization of guideline-directed medical therapy [9].

Randomized trials and real-world registries have demonstrated that appropriately selected patients with secondary MR may experience significant reductions in heart

failure hospitalizations, improved functional capacity, and enhanced quality of life following MitraClip implantation [10].

Procedural Complications and Safety Profile of MitraClip

Transcatheter edge-to-edge repair with the MitraClip system is generally regarded as a safe and minimally invasive alternative to surgical mitral valve repair in high-risk patient populations. Nevertheless, as procedural volumes increase and indications expand, a detailed understanding of its complication profile is essential for optimal patient selection and risk stratification [11].

Vascular access complications, although less frequent compared with transfemoral TAVI, remain a relevant concern, particularly in elderly patients with peripheral arterial disease. These complications include access-site hematomas, pseudoaneurysms, and, less commonly, retroperitoneal bleeding. Improvements in sheath design and ultrasound-guided venous access have contributed to a decline in major vascular events [12].

Device-related complications may occur during clip positioning or leaflet grasping. Partial or complete single-leaflet device attachment (SLDA) represents a clinically significant event, potentially leading to recurrent or worsened mitral regurgitation and necessitating repeat intervention or surgical conversion. Careful echocardiographic assessment of leaflet length, mobility, and coaptation depth is critical to minimize this risk [13].

Residual or recurrent mitral regurgitation remains one of the most important determinants of procedural success. Inadequate MR reduction has been associated with poorer clinical outcomes, including higher rates of heart failure hospitalization and mortality. Conversely, aggressive clip deployment may result in iatrogenic mitral stenosis, particularly in patients with small mitral valve area or extensive leaflet calcification. Therefore, achieving an optimal balance between MR reduction and preservation of adequate transmitral flow is a key procedural goal [14].

Other less frequent but clinically relevant complications include pericardial effusion, cardiac tamponade related to transseptal puncture, atrial arrhythmias, and thromboembolic events. Overall, contemporary registries demonstrate low procedural mortality and a favorable safety profile when MitraClip implantation is performed in experienced centers with a multidisciplinary heart team approach [15].

Long-Term Clinical Outcomes and Prognostic Implications

Long-term clinical outcomes following transcatheter valve interventions have become a central focus of contemporary research, particularly as these therapies are increasingly offered to broader patient populations. For MitraClip therapy, accumulating evidence suggests that durable reduction of mitral regurgitation translates into meaningful long-term clinical benefits, provided appropriate patient selection is ensured [16].

Several randomized trials and large-scale registries have demonstrated sustained improvements in functional status, exercise capacity, and quality of life over long-term follow-up. Patients achieving effective MR reduction typically show significant improvement in New York Heart Association functional class and a reduction in symptoms of congestive heart failure. These functional gains are often accompanied

by favorable left ventricular remodeling, including reductions in left ventricular volumes and wall stress [17].

From a prognostic perspective, long-term survival and rehospitalization rates are strongly influenced by baseline ventricular function, MR etiology, and the degree of residual regurgitation after the procedure. In patients with secondary (functional) MR, successful MitraClip implantation has been associated with a marked reduction in heart failure–related hospitalizations and improved survival compared with medical therapy alone. However, patients with advanced left ventricular dysfunction or severe pulmonary hypertension may derive limited benefit, underscoring the importance of careful preprocedural assessment [18].

In the context of TAVI/TAVR, long-term outcomes have demonstrated sustained valve performance, acceptable structural valve durability, and continued improvements in quality of life up to a decade after implantation in selected cohorts. Prognostic factors influencing long-term outcomes include patient age, frailty, renal function, presence of atrial fibrillation, and residual paravalvular regurgitation [19].

Importantly, long-term follow-up data emphasize that transcatheter valve interventions should not be viewed as isolated procedures but rather as components of a comprehensive, longitudinal management strategy for structural heart disease. Ongoing surveillance, optimization of medical therapy, and timely management of concomitant valvular or myocardial disease are essential to maximize long-term clinical benefit [20].

Current Challenges and Future Perspectives

Despite substantial progress, several challenges remain in the field of transcatheter valve interventions. These include optimal patient selection in borderline cases, management of combined or multivalvular disease, and decision-making in younger populations with longer life expectancy. Additionally, the integration of transcatheter therapies into comprehensive heart failure management strategies continues to evolve.

Emerging technologies, such as transcatheter mitral and tricuspid valve replacement systems, next-generation TAVI devices, and improved imaging techniques, are expected to further expand indications and improve outcomes. Future research should focus on comparative effectiveness studies, long-term durability data, and personalized treatment strategies guided by advanced risk stratification tools.

CONCLUSION

Transcatheter valve interventions, including TAVI/TAVR for aortic stenosis and MitraClip for mitral regurgitation, have fundamentally transformed the management of structural heart disease, particularly in patients at high or prohibitive surgical risk. These procedures offer a minimally invasive alternative to conventional surgery, providing significant improvements in survival, functional capacity, and quality of life.

While both interventions demonstrate favorable safety profiles, careful patient selection, meticulous procedural planning, and management of potential complications remain critical to optimize outcomes. Long-term data indicate sustained clinical benefits, yet challenges such as device durability, residual regurgitation, and

management of complex valvular or ventricular pathology continue to require ongoing investigation.

Future research should focus on refining risk stratification, expanding indications to broader patient populations, and integrating transcatheter therapies into comprehensive heart failure management strategies. Understanding the strengths, limitations, and long-term prognostic implications of these interventions is essential for advancing personalized care and improving outcomes in patients with valvular heart disease.

References

1. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77(4):450-500.
2. Siontis GCM, Overtchouk P, Cahill TJ, et al. Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2024;83(12):1234-1245.
3. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med.* 2011;364(23):2187-2198.
4. Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med.* 2010;363(17):1597-1607.
5. Duffy M, Lynch A, Reddin C, et al. Comparing functional and quality of life outcomes in transcatheter aortic valve implantation and surgical aortic valve replacement for aortic stenosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2023;23:519.
6. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, et al. Five-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement compared with surgical aortic valve replacement. *Lancet.* 2020;396(10259):1736-1743.
7. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, et al. Surgical or transcatheter aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med.* 2017;376(14):1321-1331.
8. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, et al. Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2021;42(5):339-383.
9. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA guideline on the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association. *Circulation.* 2021;143(5):e72-e227.
10. Glower DD, Kar S, Trento A, et al. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med.* 2011;364(15):1395-1406.
11. Obadia JF, Messika-Zeitoun D, Leurent G, et al. Percutaneous repair versus medical treatment for secondary mitral regurgitation: the MITRA-FR randomized trial. *N Engl J Med.* 2018;379(24):2297-2306.
12. Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med.* 2018;379(24):2307-2318.

13. Goel K, Lindenfeld J, Makkar R, et al. Transcatheter Edge-to-Edge Repair in 5,000 Patients With Secondary Mitral Regurgitation: COAPT Post-Approval Study. *J Am Coll Cardiol.* 2023;82(12):1281-1297.
14. Cubero-Gallego H, Delgado C, Bouleti C, et al. Outcomes with percutaneous mitral repair vs. optimal medical treatment for functional mitral regurgitation: systematic review. *Ann Transl Med.* 2024;12(3):39882.
15. Orban M, Ueki Y, Messika-Zeitoun D, et al. Transcatheter edge-to-edge mitral valve repair in functional mitral regurgitation: patient selection according to MITRA-FR and COAPT. *J Thorac Dis.* 2024;16(8):30653.
16. Ahmed F, et al. Long-term effect of transcatheter mitral valve edge-to-edge repair on left ventricular function and mitral regurgitation severity: a single-center experience. *Egypt Heart J.* 2025;77:84.
17. Kolkailah AA, et al. Transcatheter mitral valve repair outcomes stratified by severity of left ventricular dysfunction. *EuroIntervention.* 2025;21(3):e190-e199
18. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, et al. Durability of transcatheter and surgical bioprosthetic aortic valves: long-term follow-up from pivotal trials. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023;165(1):38-47.
19. Owais T, Bisht O, El Din Moawad MH, et al. Outcomes of Valve-in-Valve (VIV) Transcatheter Aortic Valve Replacement (TAVR) after Surgical Aortic Valve Replacement with Sutureless Surgical Aortic Valve Prostheses Perceval™: a systematic review of published cases. *J Clin Med.* 2024;13(17):5164.
20. Roes SD, Delgado V, Kapadia S, et al. Contemporary outcomes of combined transcatheter aortic and mitral valve interventions: insights from multicenter registries. *EuroIntervention.* 2024;20:e305-e317.

ORAL HYGIENE AND PERIODONTAL TISSUE HEALTH IN CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS

Kovach Ilona,

D. of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Vlad Mykhailo,

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University

Khotimskiy Boris,

Chief Physician, PE “Dental clinic of doctor Khotimskiy”

Introductions. Oral hygiene in children plays a significant preventive role in the development of both dental and somatic diseases. Therefore, individual prevention and personal oral hygiene are among the most effective methods of preventing dental diseases in both healthy children and children with special needs, which determine their quality of life [1, 2].

Proper education in oral hygiene, especially in children with somatic pathologies, is very important [3, 4]. However, disturbances in the afferent link of the functional motor system in children with special needs lead to incorrect assessment of the situation, the development of an inadequate action programme and a discrepancy between the planned and actual movement parameters. Spasticity of some muscle groups and weakness of others, for example, in children with cerebral palsy, leads to pathological motor stereotypes, innervation disorders and pronounced neurotrophic changes in the osteoarticular-muscular system, hypodynamia and muscle hypotrophy [5, 6]. All this affects the quality of oral hygiene procedures (brushing teeth).

In this regard, one of the main reasons for the high incidence of dental diseases and the intensity of oral tissue damage in children with special needs is the state of oral hygiene [7]. Assessment of oral hygiene in children with special needs is necessary for the development of individual treatment and preventive measures.

Keywords: oral hygiene, children with special needs, periodontal inflammation.

Aim. The aim of our study was to investigate and evaluate index indicators of oral hygiene and periodontal tissue health in children with special needs.

Materials and methods. To achieve this goal, we examined 37 patients with special needs (autism, Down syndrome and Angelman syndrome, cerebral palsy, epilepsy, phenylketonuria with mental retardation) aged 3 to 18 years who came for consultation and treatment at the Department of Paediatric Dentistry of the Dnipropetrovsk State Medical University, and conducted a survey of the parents of these children.

All patients underwent a clinical examination with collection of medical history, and the state of oral hygiene and periodontal tissues was studied using the following

indices: Green—Vermillion hygiene indices (to determine the area of dental plaque), Silness—Loe (to determine the thickness of dental plaque), PFRI (for quantitative assessment of conditions and factors affecting dental plaque formation) and periodontal indices PMA, bleeding and Stalard [8-10].

Statistical data processing was performed using standard methods with MS Excel and the licensed statistical program Biostat. Differences between groups were considered significant at a probability of error of less than 5% ($p < 0.05$).

Results and discussion. An analysis of data from a survey conducted among parents of 37 children with special needs and carious lesions of hard tooth tissues with periodontal tissue inflammation revealed the frequency of tooth brushing and included questions about individual hygiene products, regularity and correctness of tooth brushing. The results of the survey indicate insufficient awareness among children and their parents regarding oral care skills and a low level of hygiene education.

Parents' hygiene awareness regarding oral care skills was found to be quite low (Table 1). Only three children (8.1%) had adequate oral hygiene skills and brushed their teeth twice a day – in the morning and in the evening (with the help of their parents). According to the results of the survey and practical skills assessment of all examined children, it was found that 14 children (37.9%) brushed their teeth once a day, and 16 (43.2%) brushed them irregularly (not every day). In total, four children (10.8%) did not have a toothbrush, and neither they nor their parents had basic knowledge and skills in oral care.

Therefore, motivating children to practice oral hygiene requires a lot of attention and patience and should be done jointly by dentists and parents.

Table 1.

Regularity and frequency of individual oral hygiene in examined children with special needs (according to parents) (% of individuals)

Age groups of children	Twice a day	Once a day	Irregularly
3-6 years (n=8)	–	3 (8,1%)	5 (13,5%)
7-12 years (n=14)	2 (5,4%)	5 (13,5%)	7 (18,9%)
13-18 years (n=11)	1 (2,7%)	6 (16,3%)	4 (10,8%)

When analysing the hygienic condition of the oral cavity, attention was paid to the nature of plaque on the teeth. In addition to soft dental deposits, hard deposits were also noted: tartar and dense pigmented dental plaque, which was significantly more common in children with carious lesions of the teeth, complicated by inflammation of the periodontal tissues against the background of underlying diseases. It was most often located on the necks of the teeth from the vestibular and oral surfaces, but there were cases when a dense film of plaque completely covered the tooth surfaces. It should be noted that the plaque on the teeth was not monochromatic, with differences in colour

ranging from yellow and brown to grey-black. Hard dental deposits in the form of tartar were observed in children with both variable and permanent occlusion, but were observed in almost all children with special needs aged 16-18 years. The data obtained confirmed the noted trend, which is the absence of differences in oral hygiene between children of all age groups examined, as proven by the analysis of oral hygiene indices – OHI-S and Silness-Loe.

The level of oral hygiene was assessed based on a set of indices, taking into account the highest score. The results of the study were evaluated according to the WHO classification: ‘good’, ‘satisfactory’, ‘unsatisfactory’, ‘poor’ oral hygiene. The research data obtained are presented in Table 2.

Analysis of the research results (Table 2) showed that oral hygiene indicators were ‘poor’ or ‘unsatisfactory’ in all age groups of children. Thus, in the group of children aged 3-6 years, oral hygiene was ‘satisfactory’ in only three children (30%), in five children (50%) oral hygiene was determined to be “unsatisfactory” and in two (20%) – ‘poor’.

At the same time, the OHI-S hygiene index in children with Down syndrome ranged from 3.23 ± 0.16 points to 3.74 ± 0.19 points, and the Silness-Loe index ranged from 1.93 ± 0.11 points to 2.25 ± 0.12 points. A similar trend was observed in children with autism spectrum disorders, where the OHI-S hygiene index ranged from 3.41 ± 0.17 points to 3.68 ± 0.18 points, and the thickness of dental plaque according to the Silness-Loe index ranged from 2.24 ± 0.12 points to 2.47 ± 0.13 points.

Table 2
Oral hygiene in children with special needs, $M \pm m$

Age of children	OHI-S (points)	Silness-Loe (points)	PFRI (%)
3-6 years (n=10)	$4,37 \pm 0,22$	$2,68 \pm 0,14$	$29,2 \pm 1,62$
7-12 years (n=14)	$3,74 \pm 0,19$	$2,25 \pm 0,12$	$24,6 \pm 1,41$
13-18 years (n=13)	$3,23 \pm 0,16$	$1,93 \pm 0,11$	$23,9 \pm 1,32$

However, oral hygiene improved with age, as evidenced by the digital data obtained from the OHI-S and Silness-Loe hygiene indices, but in children with CP, the indices studied were worse, ranging from 3.78 ± 0.19 points to 4.37 ± 0.22 points (OHI-S) and from 2.24 ± 0.12 points to 2.68 ± 0.14 points (Silness-Loe), respectively.

When studying the PFRI index, which was used to assess the rate of dental plaque formation on a 5-point scale, it was found that, in general, the numerical values for children with special needs ranged from 23.9% to 29.2%. The numerical data obtained correspond to the third degree and indicate an increased rate of dental plaque formation.

Thus, studies of oral hygiene indicate a low level of hygiene education not only among children with special needs, but also among their parents, which requires active forms of hygiene education in order to develop sustainable habits of systematic oral care among this group of children. In addition, the numerical values of the OHI-S and Silness-Loe hygiene indices depended not only on the age of the child, but also on the severity of the underlying disease.

At the same time, it is alarming that a fairly large number of children with special needs have unsatisfactory and poor oral hygiene and are at risk of developing lesions in both hard tooth tissues and periodontal tissues.

Intensive damage to periodontal tissues and the prerequisites for its occurrence are caused by various chronic somatic diseases, which are often found in children with special needs. When analysing the results of the examination, it is noteworthy that all examined children with special needs showed signs of inflammatory damage to periodontal tissues.

The data of the index assessment of gum inflammation indicators in these children are shown in Table 3.

Table 3
Indicators of gum inflammation in children with special needs, $M \pm m$

Age of children	PMA (%)	Bleeding gums (points)	Stalard Index (points)
3-6 years (n=10)	$33,07 \pm 1,83$	$1,9 \pm 0,11$	$1,25 \pm 0,06$
7-12 years (n=14)	$49,63 \pm 2,51$	$2,54 \pm 0,15$	$1,46 \pm 0,07$
13-18 years (n=13)	$63,86 \pm 3,24$	$3,58 \pm 0,19$	$2,19 \pm 0,11$

Analysis of the numerical values of the studied indicators in this group of children showed that there were no children with healthy periodontium in any age group. At the same time, the symptom of 'inflammation' was assessed according to the PMA index, i.e. a change in the colour and relief of the gums, as well as symptoms of bleeding and the presence of tartar according to the Stalard index.

Thus, analysis of the numerical data in Table 3 showed that changes in the colour and relief of the gums with bleeding were recorded in children aged 3-6 years at a level of $33.07 \pm 1.83\%$, and in children aged 7-12 and 13-18 years – $49.63 \pm 2.51\%$ and $63.86 \pm 3.24\%$, respectively. In addition, gum bleeding in these children was 1.9 ± 0.11 points at the age of 3-6 years, 2.54 ± 0.15 points at the age of 7-12 years, and 3.58 ± 0.19 points at the age of 13-18 years, respectively. The Stalard index in the studied children was highest at the age of 13-18 years and amounted to 2.19 ± 0.11 points compared to other age groups, where this indicator was lower but still quite high. At the same time, not all symptoms of periodontal inflammation were observed in combination.

At the same time, inflammatory phenomena in periodontal tissues in the 7-12 and 13-18 age groups were mainly observed against the background of poor oral hygiene and permanent occlusion. Therefore, these pathological changes can be considered as an independent disease of periodontal tissues and, in most cases, diagnosed as generalised chronic catarrhal gingivitis of varying severity against the background of somatic diseases in children with special needs, requiring treatment.

Conclusions. Thus, the conducted research and analysis of the condition of periodontal tissues showed a high prevalence of damage to these tissues among children with special needs and dental pathology. More than 70% of all children

examined had some signs of periodontal damage, the most pronounced of which were symptoms of 'inflammation' and 'bleeding'. This, in turn, necessitates the search for new approaches to solving this problem and the development of new therapeutic and preventive measures for this group of children.

References:

1. Sharma A.K., Gokulchandran N., Kulkarni P.P. et al. (2020) Cell transplantation as a novel therapeutic strategy for autism spectrum disorders: a clinical study. *Am. J. Stem. Cells*, 9(5): 89–100. Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-208388-nove-v-likuvanni-ditej-iz-rozladami-autistichnogo-spektru-oglyad-literaturi)
2. Demir D, Güler Y. Malocclusion in children and adolescents with Down syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2019;29(4):524–541. doi:10.1111/ipd.12479
3. Боброва В.И., Боброва Е.В. Нове в лікуванні дітей із розладами аутистичного спектру (огляд літератури). – Укр. мед. часопис, 3 (143), т. 1 – v/vi 2021.
4. Кашуба В, Чухловіна В. Сучасні погляди на корекцію рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами церебрального паралічу. *Вісник Прикарпатського університету: фізична культура*. 2017. №25-26. С.160-168.
5. Альошина АІ. Сучасні методи фізичної реабілітації дітей хворих на ДЦП. *Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Л. Українки. Фізичне виховання і спорт*. 2018. №28. С. 76-81.
6. Da Motta TP, Owens J, Abreu LG, Debossan SAT, Vargas-Ferreira F, Vettore MV. Malocclusion characteristics amongst individuals with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2022;22:341. doi:10.1186/s12903-022-02373-5.
7. Official data on phenylketonuria-associated dental anomalies: delayed tooth eruption and enamel hypoplasia in children. *Eko-zhyttia*. 2022
8. Профілактика стоматологічних захворювань: підруч. для студ. стом. факул. закл. вищої мед. освіти / [Л. Ф. Каськова, Л. І. Амосова, О. О. Кулай та ін.]; за ред. проф. Л. Ф. Каськової.; УМСА. стереотипне видання. - Львів.: ПП "Магнолія 2006", 2023. -404 с.
9. Заяць Т. І., Жуковська Л. О. Профілактика стоматологічних захворювань: Навч. посіб. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2020. – 322 с.
10. Профілактика в стоматології : навчальний посібник [Електронний ресурс] / А. Ю. Ніконов, О. Г. Ярошенко, С. І. Герман, Н. П. Бобровська, В. В. Криничко, С. І. Геранін, Д. В. Гризодуб. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 208 с.)

IMPROVEMENT OF BERNOULLI'S EQUATION FOR BLOOD FLOW WITH ROTATION THROUGH ACTIVE-ELASTIC VESSELS UNDER THE EARTH'S GRAVITY

Mozalov Maksym

Master's student,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Ukraine

Samborkiy Vladislav

Bachelor student,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Ukraine

Rudnikov Yevgenii

Ph.D., Candidate of Physics and mathematics, Doctoral student
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine;
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

Nastenko Ievgen

Ph.D., Candidate of technical sciences, Sci.Dr. of biological sciences, Professor,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Ukraine

Introductions

Modern biomedical science has achieved significant success in studying the functioning of the human circulatory system. However, the problem of establishing the physical mechanisms of blood flow through elastically active arterial vessels, taking into account the supply of momentum and angular momentum from the heart, the influence of blood flow rotation, internal friction, etc., remains an urgent problem of modern biomedicine and medical physics.

Aim

The purpose is to construct a model of blood flow through elastic-active arterial vessels taking into account rotation and dissipation based on the proposed modified Bernoulli equation.

Materials and methods

The classical Bernoulli equation is a cornerstone of fluid dynamics, based on the law of conservation of total mechanical energy for a steady flow of an ideal (incompressible and inviscid) fluid. It postulates that the sum of three fundamental forms of energy remains constant along a streamline:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{const} \quad (1)$$

In a more abstract, energy-based form, this equation can be represented as:

$$\text{const} = \pm G + K_1 + P, \quad (2)$$

- ***P*** (Pressure): Corresponds to the pressure energy (Pa), which is the potential energy stored in the fluid due to compression.
- ***K*₁** (Translational Flow Energy): Corresponds to the kinetic energy of the translational motion of the fluid.
- ***G*** (Gravitational Contribution): Corresponds to the potential energy of the fluid in the gravitational field.

This classical form describes an idealized case of flow in a perfectly rigid channel. However, for real blood flow, this model is oversimplified, since the arterial wall is elastic, adaptive, and capable of active biochemical reactions, and blood is a viscoelastic fluid that can rotate in the vessel.

Results and discussion

The improvement of the Bernoulli equation [1,2] occurs in stages, reflecting the successive complication of the model in order to approach physiological reality.

Rigid Vessels (Step 1)

$$\Delta E_{Card1} - D_1 = K_1 \quad (3)$$

This step introduces active elements on the left side of the equation:

- **ΔE_{Card1}** (Cardiac Impulse Supply): This is the external energy source that provides the translational motion of the blood.
- **D_1** (Translational Motion Dissipation): This is the active resistance element that reflects the viscous energy losses that inevitably occur when real (viscous) blood moves.
- **K_1** (Translational Energy): A reactive element that reflects the accumulated kinetic energy.

Elastic Vessels (Step 2)

$$\Delta E_{Card1} - D_1 = U_1 + K_1 \quad (4)$$

Here, the elasticity of the vessel wall is introduced through a new reactive element:

U_1 (Stretch-contraction potential energy): This term reflects the energy stored in the elastic vessel wall due to its radial stretching under pressure. This is key to

modeling the Windkessel effect [3].

Elastic Vessels with Rotational Blood Transport (Step 3)

$$\Delta E_{Card1} + \Delta E_{Card2} - D_1 - D_2 = U_1 + U_2 + K_1 + K_2 \quad (5)$$

In this step, the effect of blood flow rotation [4-8], which arises due to the twisted shape of the Valsalva sinus blades and the spiral geometry of arterial vessels, in particular the aorta, is implemented into the Bernoulli equation:

- ΔE_{Card2} (Angular momentum supply from the heart): A new active source reflecting the energy associated with the twisted aortic valve leaflets that impart initial angular momentum to the blood;
- D_2 (Torsion Dissipation): New active resistance, reflecting viscous energy losses associated with the torsional motion of blood;
- K_2 (Torsion Kinetic Energy): New reactive element, reflecting the kinetic energy of the rotational motion of blood;
- U_2 (Untwisting-Torsion Potential Energy): New reactive element, reflecting the elastic torsional energy.

Elastic Vessels with Torsion and Gravity (Step 4)

$$\Delta E_{Card1} + \Delta E_{Card2} - D_1 - D_2 \pm G = U_1 + U_2 + K_1 + K_2 \quad (6)$$

Here, a gravitational contribution (G) is added to the model, to simulate blood flow under conditions of changing vessel height or under extreme conditions of changing gravity acceleration.

Active Arterial Vessels (Step 5)

$$E_{Card1} + \Delta E_{Card2} + \Delta E_{Chem1} + \Delta E_{Chem2} - D_1 - D_2 \pm G = U_1 + U_2 + K_1 + K_2 \quad (7)$$

This step integrates the active biochemical reaction [9-12] of the vascular wall, reflecting its capacity for self-regulation:

- $\Delta E_{Chem1} + \Delta E_{Chem2}$ (NO chemical reaction energy supply): This is the internal energy source, reflecting the work of the vascular wall, in particular, through the release of nitric oxide (NO) and the restoration of vessel stiffness as a factor contributing to blood flow;
- ΔE_{Chem1} : Contribution associated with the restoration of epithelial stiffness (radial component);
- ΔE_{Chem2} : Contribution associated with epithelial torsion (torsional component).

Conclusions

Bernoulli's equation has been refined to model blood flow through elastically active arterial vessels of the human circulatory system, taking into account the supply of momentum and angular momentum from the heart, the elasticity and activity of the arterial vessel, the rotation of the blood flow, and internal friction.

The proposed model can form the basis for modeling the forces acting on the blood flow with rotation through elastically active arterial vessels of the human arterial circulatory system.

References:

1. P.K. Kundu, I.M. Cohen, D.R. Dowling Fluid Mechanics, Sixth Edition (2016) Academic Press, ISBN 978-0-12-405935-1, Doi: 10.1016/C2012-0-00611-4.
2. R. Qin, Ch. Duan The principle and applications of Bernoulli equation J. Phys.: Conf. Ser. 916, 012038 (2017) Doi: 10.1088/1742-6596/916/1/012038
3. E. Pinto Blood pressure and ageing / E. Pinto. — Postgraduate Medical Journal. 83(976), 109-114 (2007) Doi: 10.1136/pgmj.2006.048371
4. M. Tanaka, T. Sakamoto, S. Sugawara, H. Nakajima, T. Kameyama, Yo. Katahira, S. Ohtsuki, H. Kanai Spiral systolic blood flow in the ascending aorta and aortic arch analyzed by echo-dynamography J. Cardiol. 56(1), 97-110 (2010) Doi: 10.1016/j.jjcc.2010.03.008
5. J.-W. Son, G.-R. Hong, W. Hong, M. Kim, H. Houle, M. A. Vannan, G. Pedrizzetti, N. Chung Differences in aortic vortex flow pattern between normal and patients with stroke: qualitative and quantitative assessment using transesophageal contrast echocardiography Int. J. Cardiovasc. Imaging 32 (Suppl 1), 45–52 (2016). Doi: 10.1007/s10554-015-0818-4
6. S. Yoshida , S. Fukushima, S. Miyagawa, K. Toda , Y. Sawa Visualization of vortex flow and shear stress in the aortic root during left ventricular assist device support J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 154(3), 877-878.e1. (2017) Doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.01.060
7. Yu Hohri, M. M. Chung, V. Kandula, Il. Kim , J. Leb, H. Hayashi, A. Elmously, T. Fx O'Donnell, V. Patel, V. Vedula, H. Takayama Blood flow assessment technology in aortic surgery: a narrative review J. Thorac. Dis. 30, 16(4), 2623-2636 (2024). Doi: 10.21037/jtd-23-1795
8. J. Sabatino, I. Leo, A. Strangio, S. La Bella, R. De Sarro, V. Montemurro, G. Pedrizzeti, F. Troilo, M. Maglione, D. Torella, G. Di Salvo, S. De Rosa Changes of intracardiac flow dynamics measured by HyperDoppler in patients with aortic stenosis Eur. Heart J. Open. 4(5), oeae069 (2024) Doi: 10.1093/ehjopen/oeae069
9. W. P. Arnold, C. K. Mittal, S. Katsuki, F. Murad Nitric oxide activates guanylate cyclase and increases guanosine 3':5'-cyclic monophosphate levels in various tissue preparations Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Biochemistry, 74 (8) 3203-3207 (1977) Doi: 10.1073/pnas.74.8.3203
10. R. F. Furchgott, J. V. Zawadzki The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine Nature, 288, 373–376 (1980) Doi: 10.1038/288373a0

11. R. M. Palmer, A. G. Ferrige, S. Moncada Nitric oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor *Nature* 327, 524–526 (1987) Doi: 10.1038/327524a0
12. L. J. Ignarro, G. M. Buga, K. S. Wood, R. E. Byrns, G. Chaudhuri Endothelium-derived relaxing factor produced and released from artery and vein is nitric oxide *Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Biochemistry*, 84 (24) 9265-9269 (1987) Doi: 10.1073/pnas.84.24.9265

НЕВРИТ ЗОРОВОГО НЕРВА ЯК ОФТАЛЬМОЛОГІЧНЕ УСКЛАДНЕННЯ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ COVID-19 ІНФЕКЦІЇ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

Веретельник Світлана Петрівна,

к.м.н., доцент

Сульжик Владислава Миколаївна,

Студентка

Вінницький національний медичний університет,
м. Вінниця, Україна

Шевчук Валерія Олександрівна,

Студентка

Вінницький національний медичний університет,
м. Вінниця, Україна

Ковальчук Катерина Володимирівна,

Студентка

Вінницький національний медичний університет,
м. Вінниця, Україна

Листровий Андрій Олексійович,

Студент

Вінницький національний медичний університет,
м. Вінниця, Україна

Актуальність: Пандемія COVID-19 показала, що наслідки інфекції можуть торкатися різних органів, і офтальмологічні ускладнення потребують особливої уваги. Однією з таких не до кінця вивчених проблем є ураження зорового нерва – неврит, який може спричинити серйозне, а інколи й незворотне погіршення зору, особливо у молодих людей. Тому детальний опис клінічних випадків розвитку невриту після COVID-19 надзвичайно важливий: він допоможе лікарям своєчасно розпізнавати цю патологію та призначати адекватне лікування.

Мета: Представити клінічний випадок невриту зорового нерва, асоційованого з перенесеною COVID-19 інфекцією, з метою акцентування уваги на особливостях діагностики та перебігу даного ускладнення.

Методи обстеження: Дослідження ґрунтувалося на детальному клінічному аналізі випадку невриту зорового нерва у молодій пацієнтки, що виник як ускладнення після COVID-19. Комплексна діагностика включала загальноклінічні, офтальмологічні та інструментальні методи. До офтальмологічного обстеження входили: визначення гостроти зору, периметрія, оцінка кольоросприйняття, біомікроскопія та офтальмоскопія. Для верифікації

діагнозу та виключення інших патологій було проведено магнітно-резонансну томографію (МРТ) головного мозку, а також отримано консультацію невролога.

Результат дослідження: Пацієнтка молодого віку звернулася зі скаргами на раптове зниження зору правого ока, затуманення зору, біль при рухах очного яблука та появу центральної скотоми. Зі слів пацієнтки, зазначені симптоми з'явилися через 2–3 тижні після перенесеної підтвердженої лабораторно COVID-19 інфекції легкого перебігу. Гострота зору на момент звернення правого ока становила 0,08, лівого — 1,0. Під час периметрії виявлено звуження поля зору та центральної скотоми правого ока. При біомікроскопії переднього відрізка ока патологічних змін не виявлено. Офтальмоскопічно на очному дні правого ока відзначався набряк диска зорового нерва з нечіткими межами та помірною гіперемією, а також розширення калібру вен, в фовелі формується фігура зірки, в фовеа точкові дистрофічні зміни: очне дно лівого ока — без патологічних змін. За даними магнітно-резонансної томографії головного мозку та орбіт виявлено ознаки запального ураження зорового нерва без даних за демієлінізуюче захворювання. Консультація невролога підтвердила діагноз неврит зорового нерва. На підставі отриманих клінічних та інструментальних даних було встановлено діагноз: неврит зорового нерва правого ока, асоційований з перенесеною COVID-19 інфекцією. Після встановлення діагнозу пацієнтці було призначено комплексне консервативне лікування. Місцева терапія включала інстиляції препарату Вісглік 2 рази на добу та ОМК-2 3 рази на добу. Системне лікування проводилося шляхом внутрішньовенного введення препарату Нутроф-Форте 1 раз на добу протягом 3 тижнів. Додатково пацієнтка отримувала препарат Траумель С курсом тривалістю 1 місяць. На тлі проведеного лікування відзначалася позитивна динаміка клінічного стану. Через 4 тижні від початку терапії центральна скотома повністю зникла, однак зберігалася суб'єктивна розмитість зору. Через 2 місяці спостереження розмитість зору повністю регресувала.

Висновок: Представлений клінічний випадок свідчить про можливість розвитку неврит зорового нерва у постковідному періоді навіть після легкого перебігу COVID-19. Захворювання супроводжувалося вираженим зниженням гостроти зору до 0,08 та наявністю центральної скотоми. Через 4 тижні від початку лікування відзначалося зникнення центральної скотоми, однак зберігалася розмитість зору. Через 2 місяці спостереження розмитість зору повністю зникла, а гострота зору відновилася до 1,0, що свідчить про позитивну динаміку та ефективність своєчасної діагностики й лікування.

Список літератури:

1. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33664170/>
2. Офтальмологічні ускладнення вакцинації проти COVID-19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34571680/>
3. Очні прояви COVID-19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38925508/>

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА СТАВЛЕННЯ БАТЬКІВ ДО ВАКЦИНАЦІЇ ДІТЕЙ

Гаврилов Анатолій Вікторович

к.мед.н., доцент

Харківський національний медичний університет

Аксьонова Анастасія Сергіївна

Здобувач освіти

Харківський національний медичний університет

Юрова Анна Андріївна

Здобувач освіти

Харківський національний медичний університет

Актуальність. Проблема вакцинації дітей в Україні наразі займає місце однієї з найобговорюваніших і найактуальніших тем у сфері охорони здоров'я. Вакцинація залишається одним з найефективніших методів профілактики багатьох інфекційних захворювань, що може значно знизити рівень смертності та захворюваності серед дітей. Проте через недовіру суспільства до нашої системи охорони здоров'я та поширення антивакцинальних настроїв в медійному просторі значна частина батьків відмовляється від проведення щеплення для своїх дітей. Зокрема соціальні мережі у сучасному світі відіграють величезну роль у формуванні громадської думки, оскільки це досить ефективний інструмент для поширення інформації. Для багатьох українців, переважно молодих батьків, соціальні мережі стають основним джерелом інформації, в тому числі і щодо профілактичних щеплень, їх ефективності та можливих ризиків і ускладнень. Враховуючи відсутність належного контролю за якістю і точністю медичного контенту у соціальних мережах це призводить до активного розповсюдження недостовірної або взагалі псевдонаукової інформації про щеплення дітей. Вивчення впливу соціальних мереж на ставлення батьків до вакцинації дітей є важливим завданням, що може допомогти в розробці стратегій подолання даної проблеми.

Мета даного дослідження полягала в науковому аналізі механізмів інформаційного впливу соціальних мереж, зокрема ролі алгоритмів рекомендацій і висловлювання своїх думок медійними людьми у процесі прийняття батьками рішень щодо щеплення для своїх дітей; аналізі сучасного стану вакцинації дітей в нашій країні, визначення основних проблем та розробка стратегій і рекомендацій щодо їх подолання.

Матеріали та методи. У ході дослідження було використано аналіз наукових літературних джерел, які стосувалися вивчення питання про причини відмови батьків від вакцинації та анонімне анкетування респондентів, для яких було заздалегідь створено опитувальник на платформі Google Forms.

Результати та обговорення. У ході емпіричного методу дослідження було проведено соціальний аналіз зібраної інформації за допомогою анкетування, проведеного на платформі Google Forms, і розміщеного у таких соціальних мережах як Telegram, Instagram і Facebook. Опитування намагалось охопити батьків різних вікових груп, що дало змогу побачити не тільки різноманітність досвіду і думок, але й виявити відмінності психологічного впливу соціальних мереж на ставлення до вакцинації. У ньому взяло участь 79 респондентів. Переважною частиною опитуваних були батьки віком 25-34 і 35-44 років, які загалом склали - 73,4%, що говорить про активне батьківство і зацікавленість питанням обов'язкових щеплень. Старші вікові групи 45-55 років і більше склали - 19%, наймолодша до 25 років - 7,6%. Аналіз рівня освіти показав досить високі показники: респондентів з науковим ступенем нарахувало - 11,4%, з вищою освітою - 57%, середньою спеціальною - 22,8%, середньою - 8,9%. Першочергово було з'ясовано яка кількість учасників має дітей які підлягають вакцинації, де відповідь "так" становила - 82,3%, "ні" - 17,7%. Далі отримані дані продемонстрували високу онлайн активність батьків, де 49,9% зазначили, що проводять в соціальних мережах більше 4 годин, ще 13,9% - 2-4 години на добу, 25,3% - 1-2 години, і 11,4% менше однієї години. Найбільш вживаними застосунками виявилися Instagram (92,4%), Telegram (84,8%) і TikTok (81%), також частина батьків активно користуються Facebook (65,8%) і YouTube (57%). Наступний блок запитань стосувався інформації про вакцинацію, яку батьки зустрічають в соціальних мережах. Перше запитання мало на меті з'ясувати як часто батьки бачать новини або дані про вакцинацію в медіа просторі, де 40,5% респондентів відповіло - "часто", 34,2% - "іноді", 19% - "рідко", і 6,3% - "ніколи". При цьому 21,5% опитаних вказала, що інформація несе позитивний характер, 31,6% - негативний, 36,7% - нейтральний і більш пізнавальний, 10,1% батьків було важко відповісти на це запитання, що свідчить про відсутність домінування якогось конкретного виду контенту. Також було важливо з'ясувати рівень довіри до відомостей із соціальних мереж, який виявився доволі низьким: 17,7% опитаних відповіли, що "зовсім не довіряють", 25,3% - "скоріше не довіряють", 30,4% - "важко сказати", і лише 19% - "скоріше довіряють", і ще 7,6% - "довіряють повністю". Тому позитивним моментом виявилось те, що 36,7% батьків завжди звіряють інформацію з офіційними джерелами (МОЗ, лікар, офіційні сайти), 39,2% - іноді, 16,5% - роблять це рідко, і лише 7,6% - ніколи. На запитання чи вплинула інформація із соціальних мереж на ставлення до вакцинації: 21,5% відповіли - "так, змінила в позитивну сторону", ще 21,5% вказали протилежну думку - "так, змінила в негативну сторону", на решту 57% опитаних вона або ніяк не вплинула, або їм було важко відповісти, що може вказувати про неусвідомлення ролі соцмереж у формуванні власної думки. В той же час 32,9% батьків повністю підтримують вакцинацію, 24,1% - скоріше підтримують, 17,7% - не визначились, 13,9% - скоріше не підтримують, і ще 11,4% - категорично не підтримують. Оцінка рівня довіри до різних вакцин показала, що найвищий рівень підтримки отримали препарати проти гепатиту В (90,7%) і туберкульозу (93,3%), що може бути результатом їх багаторічного

застосування з перших днів життя. Інші вакцини, які теж входять до Національного календаря профілактичних щеплень, а саме КПК, АКДП, поліомієліту, Ніб-інфекції також здобули широкого схвалення, що становило в середньому 70-88%. Завершальною метою було з'ясувати, що найбільше впливає на рішення батьків щодо вакцинації дитини, де було встановлено, що рекомендації лікаря і офіційні платформи все ще залишаються пріоритетними джерелами інформації, що склало 86-89,9%, але соцмережі (82,3%), думка друзів і родичів (87,3%), особистий досвід (89,9%) і страх можливих побічних реакцій (89,9%) мають дуже вагомe значення для прийняття рішення щодо щеплень. Це було гарно продемонстровано в анкеті респондента, який навів приклад неприємного досвіду застосування вакцини дитиною знайомих, яка втратила слух і була змушена прибігти до кохлеарної імплантації, що надалі негативно вплинуло на думку опитуваного.

Висновок. Підсумовуючи результати дослідження можна дійти висновку, що причина скепсису до вакцинації, незважаючи на домінування довіри до рекомендацій лікарів, ґрунтується на емоційному факторі, а власне історіях або інформації, яку можна почути від оточуючих або найчастіше в соціальних мережах, що породжують страхи щодо можливих побічних реакцій. Отже, це свідчить про необхідність впровадження в медіа простір більше офіційних джерел інформації, також пояснення батькам важливості критичного мислення та розроблення нових шляхів комунікації адаптованих відповідно до психоемоційних особливостей сприйняття та інтересів цільової аудиторії.

Список літератури:

1. Rodriguez VJ, Kozlova S, LaBarrie DL, Liu Q. Parental anxiety and pediatric vaccine refusal in a US national sample of parents. *Vaccine*. 2023;41(48):7072-7075. doi:10.1016/j.vaccine.2023.10.015
2. Grechukha YO, Gnyloskurenko GV, Lapii FI, Volokha AP. DETERMINANTS OF VACCINE HESITANCY AMONG PARENTS IN KYIV. *Wiad Lek*. 2023;76(3):527-533. doi:10.36740/WLek202303110
3. Tekin C, Gökçe A, Boz G, Aslan M, Yiğit E. Reasons for parental hesitancy or refusal of childhood vaccination in Türkiye. *East Mediterr Health J*. 2029;29(5):343–353.
4. Jennifer L. Howell, Melissa L. Gasser, Debra Kaysen, Kristen P. Lindgren, Understanding parental vaccine refusal: Implicit and explicit associations about vaccines as potential building blocks of vaccine beliefs and behavior, *Social Science & Medicine*, Volume 310, 2022, 115275, ISSN 0277-9536
5. Дудник, С. В., 2017. Перспективні напрями досягнення ефективної державної політики у сфері охорони дитячого здоров'я та попередження дитячої смертності. *Україна. Здоров'я нації*, 4, с. 46–53.

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ З ЕКВІДИСТАНТНИМ ПРОФІЛЕМ ОДНОГВИНТОВИХ ГІДРОМАШИН ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Горбачов Юрій Гаврилович

К.Т.Н., професор

Кривий Ріг. Криворізький національний університет

Хруцький Андрій Олександрович

К.Т.Н., доцент

Громадський В'ячеслав Анатолійович

К.Т.Н., доцент

Кривий Ріг. Криворізький національний університет

Кривенко Олексій Юрійович

К.Т.Н., доцент

Кривий Ріг. Криворізький національний університет

Ліфенцов Олександр Степанович

Магістр. Старший викладач

Кривий Ріг. Криворізький національний університет

Подальший розвиток гірничодобувної та переробної промисловості у напрямку впровадження безперервних технологічних процесів потребує роз

ширення використання потужного гідравлічного обладнання, яке відповідає різним виробничим потребам та умовам експлуатації. Це стосується як насосних станцій, що забезпечують роботу силових гідросистем гірничих машин, так і пристроїв для транспортування бурових розчинів та пульп із високим вмістом твердих включень [1, 2].

Серед усього розмаїття насосних систем найбільш універсальними є одногвинтові насоси, які демонструють високу продуктивність, ефективність та довговічність під час роботи з рідинами, що містять механічні домішки та мають низькі змащувальні властивості. При цьому кінематична пара «гвинт – обойма» у кожному поперечному перерізі може бути представленою у вигляді двох концентричних кіл, де менше коло (відповідає гвинту) обертається усередині більшого (відповідає обоймі) без ковзання, підтримуючи постійну кутову швидкість [3, 4].

Одногвинтові гідромашини найчастіше функціонують на основі героторного механізму із внутрішнім циклоїдальним зачепленням [5–7].

Циклоїдальний контур відрізняється високою варіативністю форми зубів, що дає змогу створювати механічні передачі з майже будь-яким поєднанням чисел зубів та кривизни зчеплених коліс. Використання циклоїдального зачеплення забезпечує можливість реалізації малозубих профілів, що мають однаковий знак кривизни (круглі, овальні, трикутні з вигнутими гранями). Це особливо важливо при розробці роторних машин із підвищеним коефіцієнтом ефективності [8, 9].

Якщо профіль статора містить більше зубців, ніж профіль ротора, такий варіант конструкції характерний для робочих елементів гвинтових насосів, де кінематичне співвідношення дорівнює 1:2, а також для гідромоторів із кінематичними передавальними числами в діапазоні від 3:4 до 9:10 [10, 11].

У проведеному дослідженні аналізується вплив геометричних параметрів гвинта, а саме довжина гвинта та діаметр утворюючого кола, на об'єм робочих порожнин насоса та протяжність контактної лінії між ротором

і статором в одногвинтових насосах зі співвідношенням 3:4.

Вихідні геометричні параметри ротора та статора обираються таким чином, що діаметри початкових кіл цих компонентів збігаються [8, 12]. При цьому діаметр ділильного кола ротору дорівнює восьми діаметрам початкового кола, а відповідний параметр статора – шести діаметрам початкового кола (рис. 1) [9, 10].

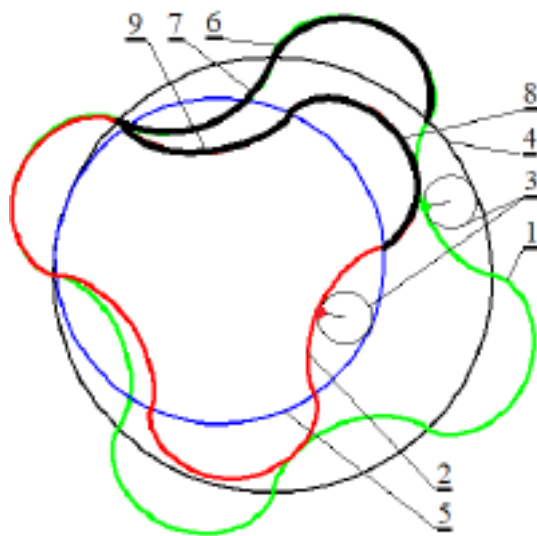


Рис. 1. Профільні характеристики ротора та статора у випадку співвідношення 3:4: 1 – статор; 2 – ротор; 3 – початкове коло; 4 – ділильне коло статора; 5 – ділильне коло ротора; 6 – епіциклоїда статора; 7 – гіпоциклоїда статора; 8 – епіциклоїда ротора; 9 – гіпоциклоїда ротора [13].

Досліджено вплив базових геометричних характеристик гвинтової пари – кроку витка гвинта та діаметру утворюючого кола – на робочий об'єм насоса та загальну довжину контактної лінії між ротором і статором (рис. 2).

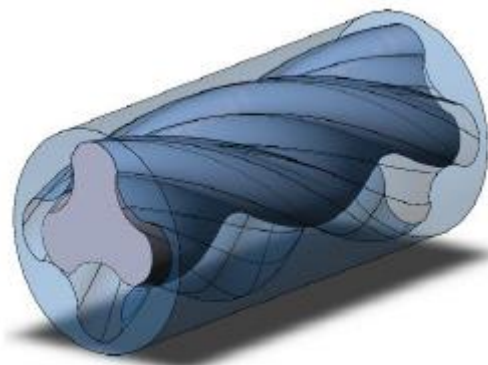


Рис. 2. Формування вузла «ротор-статор» в одногвинтовому насосі зі співвідношенням 3:4 [13].

На основі комп'ютерного моделювання внутрішніх порожнин насоса було встановлено квадратичну залежність робочого об'єму від довжини гвинта та діаметра утворюючого кола (рис. 3).

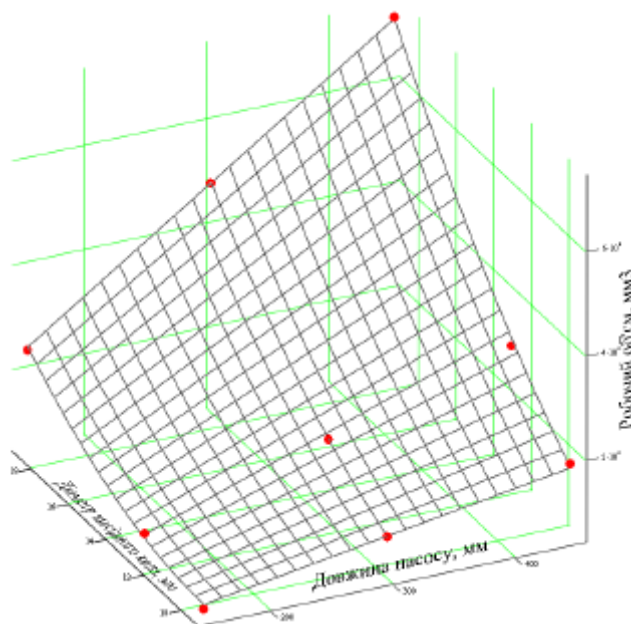


Рис. 3. Вплив довжини гвинта та діаметру утворюючого кола на робочий об'єм насоса [13].

Результати комп'ютерного моделювання дозволили визначити квадратичну залежність загальної довжини лінії контакту між ротором і статором від довжини гвинта та діаметра утворюючого кола, що описується рівнянням (рис. 4).

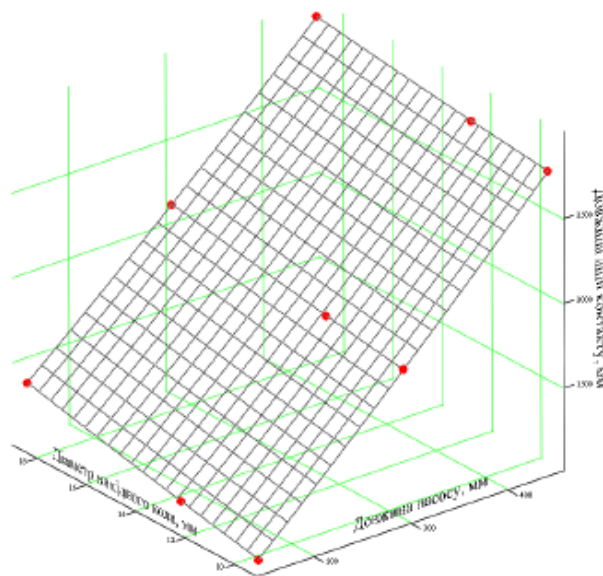


Рис. 4. Вплив довжини гвинта та діаметру утворюючого кола на загальну довжину лінії контакту [13].

Встановлено, що обидва параметри мають майже лінійний вплив на протяжність лінії контакту, причому зі збільшенням довжини гвинта та діаметра утворюючого кола, довжина контакту також збільшується.

Наступним етапом дослідження стало вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації, яка базується на виявлених залежностях та враховує два ключові критерії:

- робочий об'єм насоса – має бути максимізованим.
- загальна довжина лінії контакту – має бути мінімізована, оскільки це дозволяє знизити тертя та підвищити ККД насоса.

На рис. 5 представлено графічне зображення умов оптимізації.

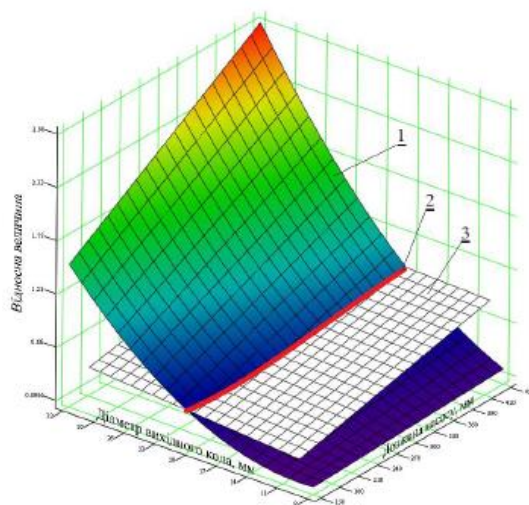


Рис. 5. Визначення оптимального компромісного рішення: 1 – робочий об'єм насоса; 2 – компромісне рішення; 3 – довжина лінії контакту ротора і статора [13].

Отриманою розв'язкою задачі багатокритеріальної оптимізації є перетин поверхонь, що описують залежності робочого об'єму та довжини контактної лінії (поз. 3, рис. 5).

Проведене дослідження дозволило визначити оптимальні значення діаметра утворюючого кола та довжини кроку гвинтової лінії для одногвинтового насоса зі співвідношенням 3:4, що забезпечує максимізацію робочого об'єму та мінімізацію довжини контактної лінії між ротором і статором.

Доповнено методику проектування насосів гвинтового типу шляхом визначення раціональних параметрів роторно-статорної пари, що дозволяє покращити експлуатаційні характеристики одногвинтових насосів, що використовуються у гідроприводах гірничих машин.

Список літератури

1. Canessa, E., Baruzzo, M., & Fonda, C. (2017). Study of Moineau-based pumps for the volumetric extrusion of pellets. *Additive Manufacturing*, 17, 143–150. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2017.08.015>
2. Yang, H. X., Zhang, S. Y., Jia, X. K., Hao, X. D., & Wu, M. (2013). Test of Coal Slime Pumping by Single-Screw Pump. *Advanced Materials Research*, 712–715, 1380–1385. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.712-715.1380>
3. Wu, J. F., Lan, J. B., Meng, F. G., Zhang, X. P., & Yu, Y. (2013). Simulation Study for the Effects of Rotational Speed on Performance of Full Metal Single Screw Pump. *Key Engineering Materials*, 561, 384–389. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.561.384>
4. Yu, B. L., Wu, J. F., & Yu, Y. (2013). Theory Research on Full Metal Single Screw Pump. *Applied Mechanics and Materials*, 345, 233–237. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.345.233>
5. Fujimoto, Y., & Horie, M. (2017). Study on Stator Stage of Single Screw Pump with Narrow Gap. *The Proceedings of Mechanical Engineering Congress, Japan*, 2017(0), J0550104. <https://doi.org/10.1299/jsmemecj.2017.j0550104>
6. Wu, J. F., & Gao, W. (2011). The Finite Element Analysis of Two Line Types of Three-Thread Single-Screw Pump. *Advanced Materials Research*, 204–210, 1175–1179. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.204-210.1175>
7. Zhang, H., Wu, X., & An, Y. (2020). Analysis of Leakage Model of All-Metal Screw Pump. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2020/7204859>
8. Aage, N., Donaldson, J., Feng, Y., Gennip, Y., Grann, H., Gravesen, J., Hlod, A., Jensen, T.S., Larsen, A.A., Malakpoor, K., Markvorsen, S., Moreno, D., Malakpoor, K., Markvorsen, S., Moreno, D., Panhuis, P., & Panhuis, J. (6 November 2006). Mathematical problems for Moineau pumps. *Engineering, Mathematics*.
9. Gravesen, J. (2008). The geometry of the Moineau pump. *Computer Aided Geometric Design*, (25), 792–800.
10. Лінчевський, Є.А., Куценко, Л.М., Калиновський, А.Я., Семків, В.О., Назаренко, С.Ю., & Сухарькова, О.І. (2022). Геометричне моделювання

епігіпотрохідних профілів одногвинтових насосів Муано. *Scientific Journal Problems of Emergency Situations*, 2(36), 195–218.

<https://doi.org/10.52363/2524-0226-2022-36-16>

11. Росоха, С.В., & Куценко, Л.М. (2007). Геометричне моделювання об'ємів робочих камер роторно-планетарних трохоїдних машин: монографія. УЦЗУ.

12. Baroiu, N., Costin, G. A., Frumușanu, G. R., Teodor, V. G., & Oancea, N. (2021). Study of the stator geometry for a Moineau pump. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1009(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1009/1/012003>

13. Хруцький А.О. Громадський, В. А. Громадський, В. А. Кривенко, О. Ю. Ліфенцов, О. С. Вибір раціональних параметрів робочих органів з еквідистантним профілем одногвинтових гідромашин гірничого обладнання // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2025 – № 80 – С.190-198.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОРОЗРОБЛЕННЯ ВИСНАЖЕНИХ ГАЗОВИХ РОДОВИЩ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ГІДРОДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Кондрат Олександр

Професор кафедри
видобування нафти і газу, (ІФНТУНГ) д.т.н.
УКРАЇНА

Антошина Оксана

Студентка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»
ОПП «Видобування нафти і газу», (ІФНТУНГ)
УКРАЇНА

В умовах тривалої експлуатації газових родовищ України значна їх частина виснажена і перебуває на завершальній стадії розробки, що супроводжується істотним зниженням пластового тиску, нерівномірним просторовим розподілом газонасиченості, зростанням водо- та конденсатонасиченості пор пласта, а також поступовим падінням дебітів свердловин. За таких умов традиційні підходи до експлуатації газових покладів втрачають ефективність, що зумовлює необхідність пошуку та впровадження інноваційних технологічних рішень, спрямованих на довилучення залишкових запасів газу та підвищення кінцевого коефіцієнта газовилучення. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах сучасних економічних викликів, пов'язаних із воєнним станом, обмеженими інвестиційними ресурсами та необхідністю посилення енергетичної безпеки держави.

Водночас багаторічний досвід розробки газових родовищ свідчить, що навіть на пізніх стадіях експлуатації у пластах зберігаються значні обсяги залишкового газу. Їх формування зумовлене геологічною та фільтраційною неоднорідністю колекторів, нерівномірним дренаванням пласта, особливостями розміщення та режиму роботи свердловин, а також змінами фазового стану флюїдів у процесі зниження пластового тиску[1]. Такі залишкові ресурси, як правило, локалізуються у слабкодренованих або недренованих зонах, що створює передумови для застосування технологій дорозроблення, зокрема оптимізованого infill drilling, інтенсифікації роботи існуючих свердловин та методів enhanced gas recovery. [2]

Метою даної роботи є оцінка ефективності дорозроблення виснажених газових родовищ України на основі сценарного гідродинамічного моделювання з урахуванням просторової неоднорідності газонасиченості та аналізу впливу різних технологічних рішень на кінцеві показники видобутку. Основним інструментом дослідження є тривимірне гідродинамічне моделювання, виконане з використанням програмних комплексів Petrel та ECLIPSE компанії SLB, які

широко застосовуються у світовій практиці проєктування та супроводу розробки родовищ вуглеводнів.

У межах дослідження було побудовано цифрову геолого-гідродинамічну модель виснаженого газового родовища з урахуванням його структурної будови, фільтраційно-ємнісних властивостей пласта, початкових і поточних термобаричних умов, а також фактичної історії розробки. Модель була адаптована за даними видобутку, динаміки пластового тиску та обводнення свердловин, що дозволило забезпечити достатній рівень її достовірності. На основі адаптованої моделі було розглянуто базовий сценарій подальшої експлуатації без застосування додаткових заходів та декілька альтернативних сценаріїв дорозроблення, які відрізнялися схемами розміщення додаткових свердловин (Рис. 1), параметрами інтенсифікації та застосуванням методів enhanced gas recovery, зокрема шляхом рециркуляції сухого газу або нагнітання CO₂. [3]

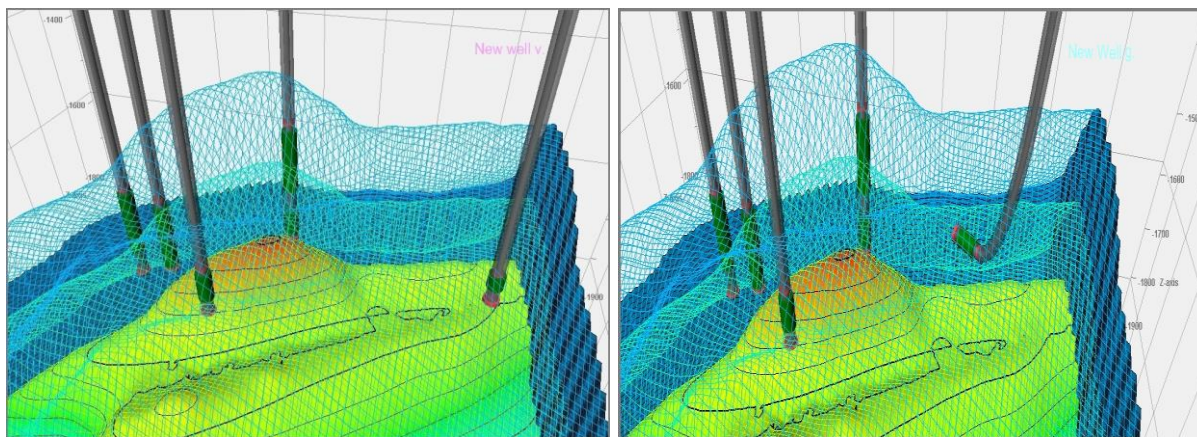


Рисунок 1 – Просторове розміщення додаткових горизонтальної та вертикальної свердловин

Результати моделювання показали, що у межах досліджуваного родовища зберігаються зони з підвищеною залишковою газонасиченістю, які не були повністю охоплені дренаванням у процесі попередньої розробки. Просторовий аналіз прогнозної газонасиченості пласта дозволив ідентифікувати найбільш перспективні ділянки для розміщення додаткових експлуатаційних свердловин. Моделювання сценаріїв infill drilling в цих зонах засвідчило можливість збільшення сумарного накопиченого видобутку газу на 5–12 % порівняно з базовим сценарієм, що підтверджує доцільність цілеспрямованого залучення залишкових запасів (Рис. 2).

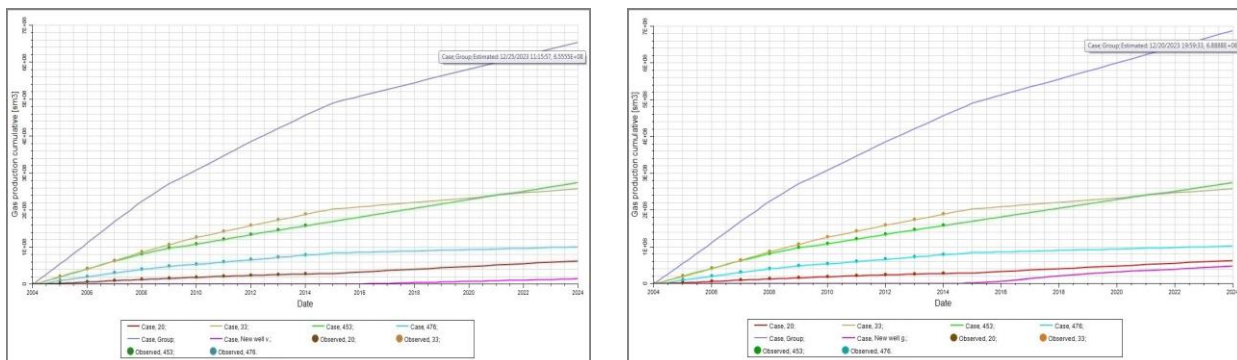


Рисунок 2 – Накопичений видобуток газу

Додаткове застосування методів enhanced gas recovery забезпечує більш рівномірне дренування пласта, уповільнення темпів обводнення свердловин та стабілізацію дебітів у пізній період експлуатації. Отримані результати узгоджуються з даними міжнародних пілотних проєктів на виснажених газових родовищах Європи та Північної Америки, що свідчить про перспективність адаптації подібних технологій до геолого-промислових умов України.

Наукова новизна роботи полягає у комплексному підході до дорозроблення виснажених газових родовищ з урахуванням просторової неоднорідності газонасиченості та використанні сценарного гідродинамічного моделювання для обґрунтування оптимальних технологічних рішень. [4] Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості їх використання при плануванні дорозроблення родовищ з метою залучення додаткових обсягів власного природного газу, підвищення ефективності використання існуючого фонду свердловин та зменшення залежності від імпорتنих енергоносіїв.

Таким чином, результати проведеного дослідження підтверджують, що навіть на завершальній стадії розробки виснажені газові родовища України зберігають значний потенціал для збільшення газовилучення. Реалізація інноваційних технологічних підходів, заснованих на сучасному гідродинамічному моделюванні, є важливою передумовою підвищення енергетичної стійкості країни та створює додаткові можливості для розвитку нафтогазової галузі в післявоєнний період.

Список використаної літератури

1. Al-Hasami A., Renard G. A systematic approach to gas recovery from depleted gas reservoirs // *SPE Reservoir Evaluation & Engineering*. – 2005. – Vol. 8(1). – P. 37–48.
2. Lake L. W., Johns R. T., Rossen W. R., Pope G. A. *Fundamentals of Enhanced Oil and Gas Recovery*. – Society of Petroleum Engineers, 2014. – 784 p.
3. Oldenburg C. M., Benson S. M. Carbon dioxide injection for enhanced gas recovery and carbon sequestration // *Energy & Fuels*. – 2002. – Vol. 16(3). – P. 659–666.

4. Zhang Y., Song X., Yang S. Numerical simulation of infill drilling strategies in mature gas reservoirs // *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. – 2018. – Vol. 55. – P. 34–45.

5. Godec M. L., Kuuskraa V. A., Dipietro P. Opportunities for enhanced gas recovery using CO₂ // *SPE Journal*. – 2013. – Vol. 18(3). – P. 444–455.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПІДЗЕМНИХ СХОВИЩ ГАЗУ (ПСГ) ПІД ЧАС ЗАКАЧУВАННЯ ТА ВІДБИРАННЯ

Матіішин Лілія

Ph.D., доцент, завідувач кафедри
видобування нафти і газу, (ІФНТУНГ)
УКРАЇНА

Гриців Сергій

Студент другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»
ОПП «Видобування нафти і газу», (ІФНТУНГ)
УКРАЇНА

Сучасне існування газотранспортної системи неможливо уявити без залучення підземного зберігання газу, яке дає змогу створювати резерви газу та перекривати нерівномірності газоспоживання. При експлуатації сховища впливає питання щодо обґрунтування об'ємів та розподілу газу по місяцях у сезон закачування та відбирання.

Проблемою даного питання висвітлені у багатьох практичних та лабораторних дослідженнях, проте найбільш ефективні та комплексні є результати досліджень спеціалістів Дудля М.А. [1] та Середюк М.Д. [2]. Натомість роль компресорного цеху у забезпеченні керування режимами зачепив Грудз В.Я. у своїй науковій публікації.

Запропоновано Грудзом ідея полягає в тому, що регулювання ГТС здійснюється не тільки підземним сховищем, безпосередні рішення щодо режиму роботи ГТС приймає компресорний цех, який застосовує наступні методи регулювання системою:

- Відключення або включення основної компресорної станції;
- Регулювання кількості працюючих окремих ГПА;
- Внесення змін у технологічну схему;
- Регулювання швидкості обертання ГПА;
- Перепуск газу від вихідної лінії до вхідної;

Слід також згадати метод байпасування, який має за технологічними параметрами високу ефективність, проте не використовується через нерентабельні економічні показники, викликані перевитратами енергії на стиснення газу.

У зв'язку з тим, що не всі методи є ефективні та економічно сприятливі, багато вчених приділили увагу даному дослідженню.

Під зміною режиму роботи ГПА розуміють сукупність дій включення та виключення ГПА та зміни параметрів експлуатації окремих агрегатів. У зв'язку з цим твердженням схему керування поділяють на дискретну та неперервну. Для ГПА чутливість до керуючих впливів прийнято виражати виразами:

$$\pi_{\varepsilon} = \frac{\partial \varepsilon}{\partial \omega} \Big|_{Q=\text{const}} ; \pi_Q = \frac{\partial Q}{\partial \omega} \Big|_{\varepsilon=\text{const}}$$

де ε , Q – ступінь підвищення тиску і продуктивність нагнітача;

ω – кутова швидкість обертання ротора нагнітача;

На основі даних формул складено таблиця 1.1 і рисунок 1.3, які відображають відношення відповідного показника до найбільшої продуктивності агрегату.

Таблиця 1. Ефективність керуючих факторів

№	Ступінь стиску	Продуктивність	Керуючі фактори			
			абсолютні		відносні	
			π_{ε}	π_Q	π_{ε}	π_Q
1	1.1	12.361	1.276	1.369	1.000	1.000
2	1.2	11.796	1.368	1.739	1.072	1.271
3	1.3	11.076	1.459	2.269	1.143	1.658
4	1.4	10.177	1.548	3.092	1.213	2.258
5	1.5	10.028	1.634	4.542	1.281	3.318
6	1.6	9.175	1.716	7.793	1.345	5.692
7	1.7	4.232	1.765	21.698	1.384	15.850

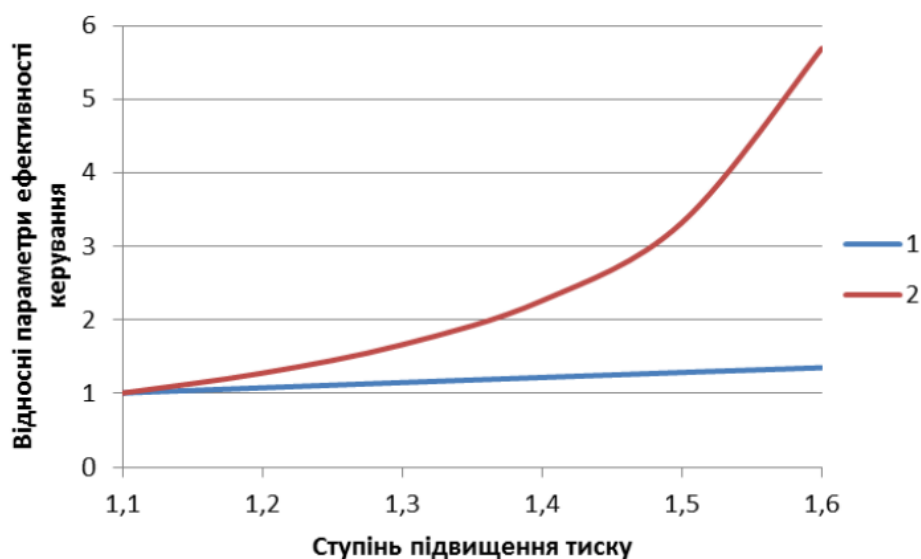


Рисунок 1. Графік залежності параметрів від ступеня підвищення тиску для π_{ε} та π_Q

Аналіз графіка дозволяє зробити висновок, що чим більший тиск нагнітача який ми створимо, тим вищі будуть показники ефективності регулювання. Це означає що агрегат ефективніше реагує на зміну швидкості обертання ротора. А різниця величини параметрів вказує на те, що агрегат при зміні ротора суттєвіше змінює продуктивність, на відміну від збільшення тиску.

Отримані визначення демонструють факт універсального керування сховища застосовуючи зміну швидкості обертання ротора та збільшення тиску.

Середюк та Дудля пропонують розроблення технологічних режимів роботи ПСГ за встановленням динаміки показників: місячного обсягу відбору газу із пласта, кількості активного газу у пласті на кінець місяця, пластового

тиску на кінець місяця, пластовий тиск, потрібну кількість свердловин, вибійний тиск, фактична депресія тиску. Однією з ключових характеристик є об'єм порового простору газоносної частини продуктивного пласта ПСГ, який визначають за формулою:

$$\Omega = V \cdot m \quad (1)$$

де V — об'єм пласта-колектора;

m — коефіцієнт пористості.

Велику увагу приділяють кількості активного газу який перебуває у пластових умовах перед здійсненням відбору.

$$V_a = \Omega \frac{T_o}{P_o T_{nl}} (P_{max}^* - P_{min}^*) \quad (2)$$

де T_o, P_o — стандартні умови;

P_{max}^*, P_{min}^* — зведений абсолютний тиск на початку та в кінці періоду з урахуванням коефіцієнта стисливості;

T_{nl} — середня температура газу в пластових умовах.

Обґрунтування середньорічної температури повітря є ключовим параметром який визначають із урахуванням прогнозованої температури повітря у наступному технологічному циклі. На основі цього прийнято використовувати формулу:

$$t_{сер.p.} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} t_i \quad (3)$$

де t_i — середня температура повітря відповідного місяця.

Потім обчислюють різницю температур для кожного місяця $\tau_i = t_i - t_{сер.p.}$. Якщо виконується умова, за якої $\tau_i < 0$ у цей місяць проводиться відбір газу; якщо $\tau_i > 0$ тоді здійснюється закачування газу в пласт. Отримані результати дозволяють визначити тривалість циклів закачування та відбору.

Визначення середньомісячного об'єму відбирання газу із ПСГ проводять за формулою:

$$Q_{cee} = \frac{V_a}{n_g} \quad (4)$$

Одним із найважливіших параметрів є коефіцієнт нерівномірності відбирання газу:

$$K_i = \frac{t_i - t_{сер.в.}}{t_{сер.p.}} \quad (5)$$

Таблиця 2. Приклад розрахунку коефіцієнта нерівномірності газоспоживання

τ_i		
Місяць	Значення	
травень	5,558	> 0
червень	8,958	> 0
липень	10,858	> 0
серпень	10,358	> 0
вересень	5,558	> 0
жовтень	0,258	> 0
листопад	-4,542	< 0
грудень	-9,342	< 0
січень	-11,742	< 0
лютий	-10,442	< 0
березень	-6,042	< 0
квітень	0,558	> 0

 - період відбору
 - період закачування

У випадку коли сума коефіцієнтів нерівномірності складає нулю, це означає про коректність здійснених розрахунків.

За коефіцієнтом можна визначити об'єми відбирання та закачування газу:

$$Q_i = Q_{сер.в.}(1 - K_i) \quad (6)$$

Як із коефіцієнтом перевіряють правильність розрахунків:

$$\sum_{i=j_n}^{i=j_k} Q = V_a \quad (7)$$

Згідно такими розрахунками є можливість встановити активний об'єми газу на кінець кожного місяця відбору.

Відбирання газу завжди стоїть вище ніж закачування, саме тому послідовність надання інформацію відбувається спочатку для сезону відбирання.

Розрахунки проводяться для визначення закономірності зміни у часі таких параметрів:

- абсолютного пластового тиску
- абсолютного вибійного тиску
- абсолютного гирлового тиску
- підібрати необхідний ГПА та розрахувати необхідну їх кількість та режим роботи

Виражають об'єм закачаного в пласт активного газу через темп закачування і час закачування $\tau_{зак}$.

$$Q_{зак} = \int_0^{\tau_{зак}} Q(\tau) d\tau \quad (8)$$

Проте також є можливість визначити об'єми закачаного в пласт активного газу через параметри пласта:

$$Q_{зак} = \frac{\Omega T_o}{P_o T_{nl}} (P_{nl}^* - P_{min}^*) \quad (9)$$

де P_{nl}^* - значення біжучого зведеного пластового тиску, який залежить від часу закачування

$$P_{nl}^* = P_{min}^* + \frac{P_o T_{nl}}{\Omega T_o} \cdot \int_0^{\tau_{зак}} Q(\tau) d\tau \quad (10)$$

За лінійного закону фільтрації формула для дебіту газової нагнітальної свердловини набуває вигляду:

$$q(\tau) = A \frac{P_{виб}^2 - P_{nl}^2}{z \ln \frac{b}{\sqrt{n}}} \quad (11)$$

де A, b - сталі комплекси параметрів, величина яких визначається за формулами із попереднього розділу.

Тенденцію вибієного тиску при закачуванні визначають:

$$P_{виб} = \sqrt{P_{nl}^2 - \frac{q(\tau) \cdot z \cdot \ln \frac{b}{\sqrt{n}}}{A}} \quad (12)$$

Рівняння $P_{виб}$ являє собою залежність вибієного тиску від пластового тиску. Оскільки пластовий тиск змінюється в часі під час закачування газу, то дана формула фактично задає аналітичну залежність абсолютного вибієного тиску від тривалості процесу закачування газу в пласт.

Рівняння гирлового тиску на основі формули Адамова набуває вигляд:

$$P_{гир} = \sqrt{P_{виб}^2 e^{-S} + \theta q(\tau)^2}, \quad (13)$$

де θ, S - комплексні параметри,

$$\theta = \frac{1,325 \cdot 10^{-2} \lambda \cdot z_{сер}^2 T_{сер}^2 (1 - e^{-S})}{D_c^2}, \quad (14)$$

$$S = \frac{0,06833 \Delta H_c}{z_{сер} T_{сер}}. \quad (15)$$

Формула $P_{гир}$ в даному випадку – це залежність гирлового тиску від вибієного тиску в кожний момент часу закачування $\tau_{зак}$. Але згідно з формулою вибієний

тиск $P_{виб} = \sqrt{P_{nl}^2 + \frac{Q(\tau) \cdot z \cdot \ln \frac{b}{\sqrt{n}}}{n \cdot A}}$ у свою чергу є складною функцією часу закачування газу в пласт. Тому в остаточному підсумку формула $P_{гир}$ – це аналітична залежність величини гирлового тиску від часу закачування газу у пласт $\tau_{зак}$.

Здійснений аналіз у даних двох підрозділах, це підсумок опрацьованої вихідної інформації вітчизняних та закордонних джерел інформації. Безпосередній розрахунок технологічних режимів закачування та відбору буде у деяких моментах відрізнятися від поданої тут інформації. Більш детально про

порядок проведення розрахунків який ми будемо безпосередньо застосовувати, наведений у розділі 2. Він заснований на реальній методиці та послідовності розрахунків режимів експлуатації ПСГ державною установою підземного зберігання газу.

Завдяки поєднанню наведеної інформації у даних підрозділах, та розкритті теми реальної методики підрахунку, є можливість поєднати. детально дослідити та вдосконалити порядок проведення розрахункової роботи у даній кваліфікаційній роботі.

Список використаної літератури

1. Середюк, М. Д. Підземне зберігання газу : навч. посіб. / М. Д. Середюк, Б. П. Савків. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. - 232 с.
2. Процеси підземного зберігання газу [Текст]: підручник / М.А. Дудля, Л.М. Ширін, Е.А. Федоренко. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 412 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ВИМОГ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РИНКУ ІМУНОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРИКЛАДІ ПРОБІОТИКІВ В УКРАЇНІ

Катинська М.Г.,
канд.фарм.наук

Вітинська В.О.
Україна

У ХХІ ст. біологія стала лідером природознавства. Це зумовлено насамперед зростанням її практичних можливостей, її програмує роллю в аграрній, медичній, екологічній та інших сферах діяльності, здатністю вирішувати найважливіші проблеми життєдіяльності людини, в кінцевому рахунку навіть визначати долі людства (у зв'язку з перспективами біотехнологій, генної інженерії) тощо. Однією з найважливіших форм зв'язку сучасної біології з практикою є біотехнології.

Біотехнології – технологічні процеси, реалізовані з використанням біологічних систем - живих організмів і компонентів живої клітини. Біотехнології пов'язані з тим, що виникло біогенним шляхом, засновані на останніх досягненнях багатьох галузей сучасної науки: біохімії і біофізики, вірусології, фізико-хімії ферментів, мікробіології, молекулярної біології, генетичної інженерії, селекційної генетики, хімії антибіотиків, імунології та ін.

Сам термін «біотехнологія» набув поширення в 1970-ті рр. ХХ ст.

Сучасні біотехнології засновані головним чином на культивуванні мікроорганізмів (бактерій і мікроскопічних грибів), тварин і рослинних клітин, методах генної інженерії.

Світовий ринок фармацевтичної продукції, отриманої біотехнологічними методами, становить понад 60% всього біотехнологічного ринку. Саме тому актуальну тематику біотехнологічних імунобіологічних препаратів було обрано для дослідження.

Проведений нами огляд ринку біотехнологічних імунобіологічних препаратів на прикладі пробіотиків на основі даних відкритого доступу дозволяє сформулювати наступні висновки:

1.Визначено, що біотехнологічні препарати – це проривний винахід стосовно лікування багатьох хронічних захворювань, наприклад, анемії, онкології або цукрового діабету. Поява таких біотехнологічних препаратів несе в собі певні проблемні моменти, такі як зависока ціна, що обумовлена високою собівартістю розробки та виготовлення, а також тривалий термін лікування такими препаратами.

Як вихід з проблеми оригінальні препарати замінюють на генерики, які більш доступні, дешеві та мають доведену біоеквівалентність оригіналу, таку ж

безпечність та ефективність. Проте є колізія у тому, що біосиміряли майже ніколи не можна порівнювати з оригінальними препаратами щодо показників ефективності та безпеки

Визначено, що для лікування хворих на дисбактеріоз, тобто відновлення нормальної роботи кишечника, як правило, використовуються наступні групи препаратів: пребіотики, синбіотики, пробіотики. Визначено різницю між ними. Так, згідно ВООЗ пробіотики – це живі мікроорганізми, які при введенні в адекватній кількості спричиняють позитивний ефект на здоров'я господаря .

До основних пробіотичних мікроорганізмів відносять лактобацили (*Lactobacillus*), біфідобактерії (*Bifidobacterium*), пропіоновокислі бактерії (*Propionibacterium*), стрептококи виду *Streptococcus thermophilus*, бактерії роду *Lactococcus*, а також спороутворюючі бактерії, особливо з роду *Bacillus*.

2.Визначено та наведено фактори позитивного впливу (імунологічні та неімунологічні ефекти) від використання пробіотиків, також наведено класифікацію пробіотиків за теорією поколінь (5 поколінь пробіотиків). Визначено, що біля 25% всіх зареєстрованих в країні пробіотиків містять лакто- та біфідобактерії.

3.Визначено належність пробіотиків до категорії A07F, A07E згідно АТС-класифікації, окреслена структура пробіотиків з групи лікарських препаратів.

4.В роботі досліджено асортимент пробіотиків, які входять в групу лікарських засобів. Насиченість пропонування зареєстрованих пробіотиків складає більше 18 одиниць, враховуючи різні дози та фасовки. Ширина пропонування згідно таблиці складає близько 10 асортиментних груп, глибина – від 1 до 3.

На основі цієї інформації зазначені основні фармакологічні властивості основних номенклатурних груп пробіотиків ХІЛАК ФОРТЕ, ПРОСИМБІОФЛОР, Ентерожерміна, Лінекс, Лацидофіл, Ентерол, МУТАФЛОР, Йогурт, ЛАКТОВІТ ФОРТЕ, Нормгут. Досліджено, що 59% з них виготовляються в капсульній формі, 24% у вигляді суспензії.

5.Розраховано індекс асортиментної залежності від імпоротної складової, який дорівнює 100%. Географія виробників пробіотиків – ЄС, Великобританія та Канада.

6.Досліджена цінова пропозиція роздрібних цін на пробіотики з групи лікарських препаратів станом на жовтень 2021 року, визначений коефіцієнт ліквідності ціни та коефіцієнт доступності. Так, роздрібна ціна варіюється в середньому +/- 60%. З 87 пробіотиків (різних за назвою та формами випуску) у таблиці тільки 4 мають коефіцієнт у межах 0 – 0,5, у межах 0,5-1 – 13 позицій, і тільки препарат «Ентерожерміна» має коефіцієнт 1,1, що пояснюється великою розбіжністю (більше 100%) у різниці між найбільшою та найменшою ціною на ринку. Коефіцієнт доступності варіюється від 0,99 до 0,96.

6.Стосовно ринку БАДів, дієтичних добавок визначено основний процес розробки їх рецептури, досліджено, що визначення категорії «біологічно активна добавка», «дієтична добавка» тощо на законодавчому рівні наразі не існує.

7. Пробиотики у вигляді дієтичних добавок або БАДів ми можемо віднести до фармацевтичного сегменту ринку БАДів мікробіологічного походження, проте об'єктивному дослідженню ринку БАДів з пробіотиками об'єктивно перешкоджає відсутність єдиної інформаційної бази для аналізу, тому ринок БАД мікробіологічного походження в Україні практично не вивчається. Єдиним джерелом відкритого доступу, звідки ми дістали певну інформацію нами знайдено одне дослідження. Так, згідно нього, питома вага БАДів з пробіотиками серед усіх БАДів становила 0,89%, коливання роздрібних цін на зазначені асортиментні позиції було незначним, також виявилось, що лікарські препарати з пробіотиками доступніші за ціною.

8. В Україні до введення військового стану БАДів з пробіотиками налічувалось більше 160 асортиментних позицій. Вони містяться у 3-підгрупах: дієтичні добавки – імуномодулятори, дієтичні добавки, що сприяють нормалізації і підтримці нормальної мікрофлори кишечника та дієтичні добавки, що сприяють нормалізації і підтримці нормальної мікрофлори. Отже кількість добавок з пробіотиками майже у 8 разів перевищує кількість лікарських препаратів з пробіотиками, що пояснюється законом України, де зазначається про відсутність необхідності їхньої державної реєстрації.

Список літератури:

1. Сучасні тенденції розвитку біотехнологій в біології та фармації: навч.-методич. посіб. / укл. Тугай Т. І., Поєдинок, Н.Л., Сергійчук, Н. М., Катинська М. Г. – К. : «Талком», 2019. – 125 с.

2. Лікарські засоби. Фармацевтична розробка біотехнологічних та біологічних продуктів: Настанова СТ-Н МОЗУ 42-8.1:2013. – К.: МОЗ України, 2013. – 13 с. – (Стандарт МОЗ України).

3. Порядок здійснення контролю за відповідністю імунобіологічних препаратів, що застосовуються в медичній практиці, вимогам державних і міжнародних стандартів. – Наказ МОЗ України від 01.10.2014 № 698.

4. Чекман, І. С. Нанотехнології у розробці систем доставки лікарських засобів [Текст] / І. С. Чекман, А. О. Прискока // Український медичний часопис. — 2010. — №1 (75). — С. 14–18.

5. Комісаренко С. В. Стан, проблеми та перспективи розвитку біотехнології в Україні: [Електронний ресурс] / С. В. Комісаренко // Режим доступу: http://www.biochemistry.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=23&Itemid=22&lang

6. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, et al. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014 Aug;11(8):506–14.

7. Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*. 1995 Jun;125(6):1401–12.

8. Sanders ME, Akkermans LM, Haller D, Hammerman C, Heimbach J, Hörmannspurger G, et al. Safety assessment of probiotics for human use. *Gut Microbes*. 2010;1(3):164–85.

9. Sanders ME, Merenstein DJ, Ouwehand AC, Reid G, Salminen S, Cabana MD, et al. Probiotic use in at-risk populations. J Am Pharm Assoc JAPhA. 2016 Dec;56(6):680–6.

НЕЙРОНАУКА В ПЛОЩИНІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРАКТИК: ФІЛОСОФСЬКІ АСПЕКТИ

Сидоренко Лідія Іванівна,

доктор філос. наук, професор,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Бурхливий технологічний розвиток є в основі істотних цивілізаційних зрушень. Мова йде про NBIC технологічну систему, яка є результатом взаємодії нано-, біо-, інформаційних технологій та способів когнітивного впливу та втручання. Зокрема, біотехнологічні практики спричинили масштабне просування, що відбуваються в багатьох галузях науки. Серед сучасних трендів є наміри відкриття тонких механізмів дій мозку людини, відповідальних за можливість свідомості. Саме тому досягнення нейронауки створюють той науковий дискурс, в якому пошук філософських відповідей, які презентують розуміння свідомості, набуває нових смислів. Фантастичні досягнення в відкритті тонких нейробіологічних механізмів, що є в основі пізнання, розуміння, пам'яті, емпатії тощо, роблять нейронауку символом 21 ст. Водночас, пошук відповідей на проблемні питання, які досліджує нейронаука, залежить від нових досягнень в галузі новітніх біотехнологій. Саме вони дозволяють ученим здійснювати дослідницькі втручання в структури мозку на різних рівнях, включаючи молекулярний та генний.

Нейронаука – комплексна галузь, що поєднує на міждисциплінарній основі наукові дисципліни біології, психології, лінгвістики, медицини, інформатики тощо, їх концептуальні та методологічні підходи. Об'єкт вивчення – центральна нервова система та мозок людини. Мета досліджень в галузі нейронауки - представлення функціонування означеного об'єкту як цілісної складно організованої системи, яка гарантує людську когнітивність – здатність відчувати, мислити, пояснювати, запам'ятовувати, співчувати та багато іншого, що загалом відносять до людської свідомості. Отже, нейронаука – це вивчення свідомості науковими дослідницькими технологічними практиками.

Найскладніші нервові процеси вивчалися в межах такої галузі біології, як фізіологія центральної нервової системи та фізіологія вищої нервової діяльності. Основна увага приділялася корі головного мозку та її функціональним структурам. Перспективний розвиток біофізики, біохімії, гістології, цитології розширив емпіричні та концептуальні можливості вивчення мозку. та створив умови для становлення комплексної галузі – нейронауки. Нові результати були надані біотехнологічними практиками - в молекулярній біології, зокрема вивченням впливів генів на будову мозку та комп'ютерними технологіями, зокрема дослідженнями в галузі комп'ютерної неврології та електрофізіології. Виключна складність мозку людини демонструється злагодженою роботою біля ста мільярдів нейронів та ста трильйонів синапсів, що пов'язані в мережі.

Причому, виявилося, що структура синаптичних зв'язків може в процесі життя змінюватися. Як демонструють сучасні дослідження, з біотехнологіями пов'язані нові успіхи в дослідженні та лікуванні. Йдеться про біотехнологічні лабораторні практики – розробку пристроїв на чипі, які дозволяють посилити регенераційні процеси у відростках нейронів, зокрема – аксонів. Біотехнологічний підхід дозволив обґрунтувати потужні можливості оптогенетики. «Оптогенетика наразі є найсучаснішим методом дослідження нервової системи на основі активності, що дозволяє проводити більш специфічну клітинну стимуляцію світлом менш інвазивними методами порівняно з класичною електричною стимуляцією, але призводить до більш адаптованої фізіологічної відповіді» (1).

Нейронаука - це міждисциплінарна галузь, що включає біологічні дисципліни, когнітивні дисципліни, медичні галузі та технологічні практики. Вивчення мозкових структур та процесів залучені нейрофізіологія, нейрохімія, молекулярна нейробиологія, нейрогістологія, нейроцитологія, нейрофармакологія, нейроанатомія, функціональна нейроанатомія, психофізіологія тощо. До проблем дослідження цих нейробиологічних дисциплін відносяться молекулярні основи діяльності клітин нервової системи, нейрогенез, міграція нейронів, клітинна проліферація, нейромедіатори, нейроімунологія, сенсорна інтеграція, бачення кольорів, сон, серцеві ритми та багато інших питань.

Когнітивні дисципліни, що залучені до сфери нейронауки - це афективна нейронаука, нейролінгвістика, соціальна нейронаука тощо. Медична гілка нейронауки включає психіатрію, нейропсихологію, нейропатологію тощо. Когнітивні та технологічні галузі вивчають свідомість в межах власних предметних галузей та відповідними методами, зважаючи на емпіричні та концептуальні результати нейробиологічних наук. Технологічний напрям нейронауки розвивається завдяки сучасним біотехнологічним практикам – нейроінженерним та нейрокомп'ютерним дослідженням. Величезний прорив в вивченні мозку – молекулярна нейрофізіологія. Секвенування геному людини дозволило припустити роль певних генів як основи успішного здійснення лінгвістичних функцій мозку.

Створення та використання біотехнологій не обмежується лабораторними впливами, а задає нові ракурси розуміння живого – як єдності природного та штучного. Сучасні біотехнології як складне ціле включені в іншу складну систему – NBIC- технологічну систему. Вона є результатом взаємодії чотирьох науково-технологічних сфер: N – нанотехнології; B – біотехнології; I - інформаційних технологій; C - когнітивних наук (2, с.90). Така інтегральна система здійснює відчутні цивілізаційні впливи – використання штучних нейронних мереж, штучного інтелекту.

Сучасні біотехнології принципово відрізняються від традиційних технологій. Останні створювались як використання прикладних наукових знань. Сучасні ж біотехнології виникають безпосередньо в сфері фундаментальних наукових досліджень, саме проведення яких потребує використання доволі витончених дослідницьких технік та технологій.

Наукові дослідження в сфері сучасних біотехнологій використовують практики ДНК-модифікацій, клонування, клітинної та генної інженерії тощо. Сучасні біотехнології втілюють синтез біологічних знань, медичних знань та медичних практик та регулюються ціннісними (моральними) вимогами. Таке стосується практик трансплантології, ЕКЗ (екстракорпорального запліднення), пластичної хірургії тощо.

Переконливим прикладом синтезу фундаментальних досліджень та соціальних практик є сучасні допоміжні репродуктивні технології – запліднення *in vitro* (ЕКЗ), загально-геномні дослідження асоціацій – аналіз зв'язку між геномними варіаціями та фенотипічними ознаками (GWAS). Зокрема, технологія PGD – генетичний діагноз перед імплантацією ембріонів – дозволяє проводити скринінг ембріонів на наявність таких проблем зі здоров'ям, як, наприклад, хвороба Хантінгтона, синдром Марфана, муковісцидоз та інші відомі генетичні розлади (3). Як видно з наведених вище прикладів, серед сучасних біотехнологій є практики людського творення нових біологічних об'єктів на основі експериментальних втручань на генному та клітинному рівнях. Отже, йдеться про проектування та конструювання біологічних систем. Останні, таким чином, набувають ознак штучності. Так в результаті виникають складні цілісності – штучні біологічні, а точніше, біотехнологічні системи. Як приналежні до біологічного, вони можуть вважатися природними (натуральними), мають ознаки складної цілісності, здатності до самоорганізації та саморозвитку. Як результат проектування та конструювання, такі системи є штучними, не втрачаючи при цьому названих вище ознак – складна цілісність, здатність до самоорганізації та саморозвитку і до нелінійної поведінки, яка означає, що прогнозувати поведінку таких систем доволі складно, а біля точки біфуркації – просто неможливо. Тому експериментальне творення штучних біотехнологічних систем, яке ґрунтується на найсучасніших методах генної інженерії (в широкому сенсі), молекулярної біології, нейробіології є втручанням людини в фундаментальні основи живого як складного цілого, що може мати непередбачувані наслідки.

Отже, дослідник, відповідно, і суспільство, все більше «бере під свій контроль» життєві процеси людини. В ґрунтовному аналітичному огляді можливостей, проблем та перспектив технології редагування геному CRISPR С.В.Комісаренко та С.І.Романюк наголошують на масштабних можливостях цієї технології в різних сферах науки та соціального життя. Але, водночас, зауважують, що «невідомо, як відреагує організм людини на втручання в геном. Тому можливість редагування генів людини одразу порушила низку етичних проблем» (4, с.40).

Потреба осмислити ситуацію нейронауки - її епістемологічний статус, комплексність та міждисциплінарність, методологічні програми, перспективи, наміри втручання в філософську проблематику (проблема свідомості) - виявилася в постанові «філософії нейронауки». Вона презентує фундаментальне філософське питання – взаємини свідомості та мозку, знаходячи вагомі аргументи, що схиляють терези в бік науки, вимагаючи прислухатися до її

результатів в вивченні мозку як таких, що проливають світло на розуміння свідомості. Зокрема, в пошуку відповідей на питання: чому людина може пізнавати, спілкуватися з іншими, мати свою картину світу?

Пошук відповіді на це такі питання здійснюється з позицій постнекласичної наукової раціональності на сучасних біотехнологічних практик. Наш мозок – це складна програма, у відповідності з якою діє свідомість. І без якої свідомість неможлива. Однак, як виходить так, що «технологія» свідомості – мозкові структури, нейронні мережі в принципі у людей ідентичні, а суб'єктивний досвід, внутрішня картина світу – власні, різноманітні. Мова не про те, що культура, мораль, професія тощо впливають на світосприйняття та світорозуміння. Питання в іншому: чому і як мозок створює враження.

Отже, висока продуктивність взаємодії нейронауки та біотехнологічних практик сприяє потужному просуванню в розумінні взаємин мозку та свідомості, породжуючи при цьому нові складні філософські, методологічні та етичні питання.

Список літератури

1. José Antonio Del Río Fernández. Molecular and Cellular Neurobiotechnology <https://ibecbarcelona.eu/neurobiotechnology/>
2. Сидоренко Л.І. Сучасна наука в контекстах свободи та відповідальності. Софія. Гуманітарно-релігієзнавчий вісник. 2015. №2 (4):89-93. <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/sid-nauka.htm>
3. Marcelo de Araujo. 2020. The Ethics of Genetic Cognitive Enhancement: Gene Editing or Embryo Selection? <https://www.mdpi.com/2409-9287/5/3/20/htm>
4. Комісаренко С.В., Романюк С.І. 2020. Перспективи редагування геному за допомогою CRISPR/Cas, або як опанувати «генетичні ножиці». Нобелівська премія з хімії 2020 року <https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2020/12/201230110808554-9365.pdf>

ОСОБЛИВОСТІ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я У ЗДОБУВАЧІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Зінченко Світлана Володимирівна,
викладач кафедри адміністративного та інформаційного
права Сумського національного аграрного університету

Базильська Анастасія Юрївна,
студентка 3 курсу
юридичного факультету
Сумського національного аграрного університету

Шамрицька Ганна Вікторівна,
студентка 6 курсу
факультету ветеринарної медицини
Сумського національного аграрного університету

Ментальний стан студентства є фундаментом не лише успішного навчання, а й подальшої професійної реалізації. Період здобуття вищої освіти збігається з кризою пізньої юності та ранньої дорослості, що характеризується пошуком ідентичності та професійним самовизначенням. В умовах сучасних викликів (дистанційне навчання, воєнний стан, економічна нестабільність) питання збереження ментального здоров'я стає пріоритетним для освітнього менеджменту [3].

Психологічне благополуччя здобувачів залежить від комплексу факторів, які можна розділити на три групи [1]:

- академічні чинники – це екзаменаційні стреси, високе інформаційне навантаження, страх невідповідності очікуванням, адаптація до нових форм навчання;
- соціально-психологічні – це відрив від батьківської родини, зміна соціального кола, необхідність самостійної організації побуту та фінансів;
- екзогенні (зовнішні) – це безпекові ризики, вимушене переміщення, цифрова втома від постійного перебування в онлайн-середовищі [1].

Сьогодні фахівці все частіше констатують зростання симптомів дезадаптації серед студентів. Серед найбільш розповсюджених деструктивних станів у студентському середовищі варто виділити підвищену тривожність, яка проявляється у фоновому занепокоєнні через невизначеність майбутнього та надмірну фіксацію на успішності. Це часто супроводжується академічним вигоранням – глибоким емоційним виснаженням, за якого студент втрачає будь-яку мотивацію до навчання. Ситуація погіршується хронічними порушеннями режиму сну через хаотичний графік навантажень, а також соціальною ізоляцією, що стала критичним наслідком тривалого перебування в дистанційному форматі [2].

Сучасний заклад вищої освіти вже не може обмежуватися лише функцією «ретранслятора знань», він має еволюціонувати у терапевтичний та безпечний простір, де особистісний розвиток здобувача освіти важить не менше за професійні компетенції. Для реалізації цієї стратегії ми пропонуємо виділити три магістральні напрямки практичної діяльності. А саме:

1. Модернізація психологічного супроводу. Мова йде не просто про кабінет психолога, а про розгалужену систему сервісів: від індивідуального консультування з дотриманням етичного протоколу до активного тренінгового навчання. Основний фокус тут – на розвитку емоційного інтелекту, що є фундаментом психологічної стійкості.

2. Інтеграція програм розвитку м'яких навичок (Soft Skills). Сьогодні критично важливо навчити студента методів «ментальної гігієни», технік тайм-менеджменту та, що найважливіше, плекати в ньому резильєнтність – здатність не просто витримувати стрес, а відновлюватися після нього.

3. Формування інклюзивної екосистеми. Це створення такого середовища, де принцип поваги до різноманітності є основоположним. Кожен здобувач, незалежно від його індивідуальних особливостей чи життєвого досвіду, має відчувати безумовну підтримку та приналежність до академічної спільноти.

Отже, збереження ментального здоров'я здобувачів потребує комплексного підходу. Рекомендується інтегрувати в навчальні плани короткі курси з психологічної самодопомоги, забезпечити доступність психологічної підтримки 24/7 (чат-боти, гарячі лінії), стимулювати розвиток студентських спільнот для запобігання почуттю самотності.

Ментально здорова молодь – це інтелектуальний капітал нації, здатний до відновлення та розвитку держави у післякризовий період.

Список літератури

1. Всеукраїнська програма ментального здоров'я «Ти як?». URL: <https://howareu.com/>
2. Максименко С. Д. Психологія особистості: підручник. Київ: Видавництво ТОВ «КММ», 2017. 548 с.
3. Методичні рекомендації МОН України щодо організації психологічного супроводу в закладах вищої освіти (ЗВО) у 2024-2025 роках. URL: <https://surl.li/ewrqcu>

РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ В ПЕРІОД ПОВНОМАШТАБНИХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ЯК ЧИННИК ЕКОНОМІЧНОЇ СТІКОСТІ РЕГІОНІВ

Ганін Іван Георгійович
Лаврук Андрій Михайлович

Чернівецький кооперативний фаховий коледж економіки і права
м. Чернівці

Воєнні дії на території України спричинили глибокі трансформації у соціально-економічному житті держави, суттєво вплинувши на всі сфери господарської діяльності, зокрема туристичну галузь. Масове скорочення туристичних потоків, руйнування інфраструктури, зниження інвестиційної привабливості регіонів зумовили необхідність пошуку альтернативних напрямів розвитку туризму, здатних функціонувати в умовах підвищених ризиків.

У цьому контексті особливої актуальності набуває зелений туризм, який базується на використанні природних, культурних та людських ресурсів сільських територій. Його розвиток у період війни може виконувати не лише економічну, а й соціальну та гуманітарну функції, сприяючи підтримці місцевих громад, зайнятості населення та психологічному відновленню громадян.

Зелений туризм розглядається як форма туристичної діяльності, що здійснюється переважно у сільській місцевості та орієнтована на використання природних ресурсів, традиційного способу життя, культурної спадщини та екологічно безпечних видів відпочинку. У наукових дослідженнях він трактується як складова сталого розвитку, що поєднує економічні, соціальні та екологічні інтереси.

Основними принципами зеленого туризму є екологічна відповідальність, збереження природного середовища, підтримка місцевих громад і популяризація національних традицій. У мирний час зелений туризм виступає ефективним інструментом диверсифікації доходів сільського населення, а в умовах війни — набуває додаткового значення як відносно безпечний та локалізований вид туристичної діяльності.

Воєнний стан призвів до різкого скорочення міжнародного та внутрішнього туризму, особливо у регіонах, що зазнали активних бойових дій. Водночас відносно безпечні західні та центральні області України стали осередками внутрішньої міграції населення, що створило передумови для розвитку локальних форм туризму, зокрема зеленого.

Зелений туризм у період війни трансформується, поєднуючи туристичні, соціальні та волонтерські функції. Садиби зеленого туризму часто використовуються як тимчасове житло для внутрішньо переміщених осіб, місця психологічного відновлення, центри локальної економічної активності. Таким чином, зелений туризм сприяє зменшенню соціальної напруги та підтримці життєдіяльності громад.

Розвиток зеленого туризму в умовах війни має важливе соціально-економічне значення. По-перше, він забезпечує додаткові джерела доходів для сільського населення, що особливо актуально в умовах скорочення робочих місць. По-друге, сприяє збереженню трудового потенціалу та запобігає депопуляції сільських територій.

Крім економічної складової, зелений туризм виконує соціальну функцію, створюючи умови для психологічної реабілітації населення, зокрема військовослужбовців та внутрішньо переміщених осіб. Перебування у природному середовищі, участь у традиційних видах діяльності, спілкування з місцевими жителями сприяють зниженню рівня стресу та відновленню емоційної рівноваги.

Однак, попри значний потенціал, розвиток зеленого туризму в період війни супроводжується низкою проблем. Серед них — обмежена безпекова ситуація, недостатній рівень державної підтримки, брак інвестицій, пошкодження транспортної та соціальної інфраструктури.

Суттєвим викликом є також відсутність системного маркетингу та цифрових інструментів просування туристичних продуктів у кризових умовах. Водночас нестача фахових кадрів і психологічне виснаження населення негативно впливають на якість туристичних послуг.

У післявоєнний період зелений туризм може стати одним із драйверів відновлення регіонів України. Накопичений у воєнний час досвід адаптації, орієнтація на внутрішнього туриста та розвиток локальних ініціатив створюють основу для сталого зростання галузі.

Перспективними напрямками є розвиток еко- та агротуристичних маршрутів, впровадження програм реабілітаційного туризму, залучення міжнародної допомоги та інвестицій. Важливу роль відіграватиме державна політика, спрямована на підтримку малого бізнесу, розвиток інфраструктури та підвищення безпеки туристичних територій.

Тому, зелений туризм у період війни виступає важливим чинником соціально-економічної стійкості регіонів, поєднуючи економічні, соціальні та гуманітарні функції. Його розвиток сприяє підтримці місцевих громад, збереженню трудового потенціалу та психологічному відновленню населення.

Подальше удосконалення механізмів розвитку зеленого туризму потребує комплексного підходу, що включає державну підтримку, залучення громадських ініціатив та інтеграцію принципів сталого розвитку. Це дозволить не лише зберегти галузь у кризовий період, а й забезпечити її ефективне функціонування у післявоєнний час.

References:

1. Биркович В. І. Сільський зелений туризм в Україні: проблеми та перспективи розвитку. – Київ: НАН України, 2019.
2. Кравців В. С. Сталий розвиток туризму в регіонах України. – Львів: ІРД НАН України, 2020.
3. Концепція розвитку туризму та курортів в Україні. – Київ, 2021.

4. UNWTO. Tourism and Rural Development. – Madrid, 2020.

5. Сокол Т. Г. Туризм в умовах кризових явищ: теорія та практика. – Київ: Освіта, 2022.

METHODS FOR ENHANCING SURFACE QUALITY DURING FINAL MACHINING OF AUTOMOTIVE ENGINE PARTS

Zaychyk Yuriy,

Ph.D., Senior lecturer
Odesa Polytechnic National University

Teplechuk Anatolii

Senior lecturer
Odesa Polytechnic National University

Bashkirov Bohdan

Student
Odesa Polytechnic National University

Pyasetskiy Rodion

Student
Odesa Polytechnic National University

Ustinov Serhii

Student
Odesa Polytechnic National University

Finish grinding of conical valve seats is a thermally intensive finishing operation in which localized heat generation and steep temperature gradients may cause surface integrity degradation: burns (fig.1), unfavorable residual stresses, microcracks, reducing long-term sealing stability and accelerating wear. A thermomechanical modeling approach is therefore proposed in which the grinding zone is represented as a moving heat source acting on a conical surface with non-uniform thermal response along the generatrix; prior results for conical products indicate that the most critical thermal zone tends to shift toward the smaller diameter region, where overheating risk increases and must be constrained by allowable temperature limits. The model couples process parameters to heat flux through the force–power chain (tangential force → grinding power → heat input), enabling prediction of temperature fields and stress–strain response as a basis for selecting safe grinding modes for the conical seat surface. References: [1], [2].

Because experimental equipment is unavailable, model credibility is ensured through computational verification (energy balance, sensitivity and plausibility checks) and benchmarking against open literature on temperature measurement and thermal damage formation in grinding. Particular attention is given to boundary conditions related to coolant heat removal, including the role of coolant temperature control as a practical lever for reducing thermal damage risk. The resulting output is a set of “mode

windows” (speed/feed/infeed and coolant-related constraints) designed to keep peak temperatures below damage thresholds while remaining compatible with normative requirements for grinding-machine and abrasive-product safety, and with standardized definitions of surface texture and geometric tolerancing used to specify functional seat geometry and finish.

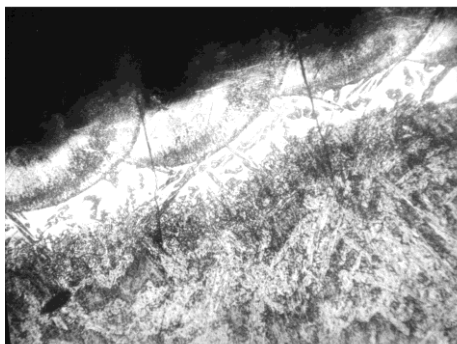


Figure 1 grinding burns in steel.

Finish grinding of conical working surfaces in manual-transmission synchronizer rings is a quality-critical operation because the final surface layer state (thermal damage, microcracks, residual stresses) is formed under intense thermomechanical loading. A key challenge for conical geometry with axial feed is the systematic nonuniformity of the thermal state along the cone: analytical studies for truncated-cone domains show that the surface temperature increases as processing moves toward the smaller diameter, making this zone the most defect-prone and therefore the governing region for safe regime assignment. Consequently, defect prevention cannot rely on temperature-only heuristics when the surface layer contains technological heredity and heterogeneities; a criteria-based thermomechanical description is required to connect process parameters with crack/burn formation conditions. [1], [2].

This work proposes a modeling-driven approach to select maximum-productive yet defect-free finishing regimes for heat-treated (and coated) steel synchronizer cones by coupling heat-generation/heat-transfer assumptions with a transient temperature-field model and thermomechanical integrity constraints. Validation and future industrial applicability are supported by open-access evidence that (i) grinding thermal load produces measurable hardness and residual-stress changes in heat-treatable steels, enabling material-state based criteria beyond visual burn inspection, and (ii) peak grinding-zone temperatures can be reconstructed under industrial feed speeds using dynamically compensated grindable thermocouples, strengthening the experimental basis for model calibration. Together, these elements form a practical pathway for defining admissible parameter domains and identifying optimal regimes under the critical small-diameter constraint, with extensions toward in-process monitoring and post-process non-destructive verification if equipment access becomes available. [3], [4]

Finish grinding of NdFeB segments for traction PMSM rotors must simultaneously ensure geometric accuracy, surface integrity, and preservation of magnetic properties. The dominant risk factors are coupled thermomechanical loads in the contact zone and the activation of inherited (technological) defects (fig. 2) that act as stress

concentrators, leading to microcracks and edge chipping under finishing conditions [S1]. Experimental evidence shows that temperature level and cooling strategy (dry vs wet) can measurably affect both surface integrity and magnetic characteristics of NdFeB, making thermal control a functional—not only geometrical—requirement [S3, S4]. Material-science characterization of rare-earth magnet machining products further confirms the brittle fracture-driven nature of removal and the sensitivity of magnet microstructure/magnetic response to processing-induced disturbances [5, 6].



Figure 2. Surface defects in magnetic materials

This work proposes an optimization concept for surface grinding with resin-bond diamond wheels based on an integrated thermomechanical description of the process, formalized as an information model linking controllable parameters (modes, wheel condition, coolant type) to state variables (temperature/heat flux, stresses) and quality indicators [2]. The admissible region of grinding parameters is defined using damage-avoidance criteria consistent with ductile–brittle transition logic for brittle materials [7], while experimental validation relies on high-fidelity temperature measurement approaches suitable for steep gradients typical of industrial grinding, and standardized surface texture and metrology principles. Coolant options (wet, MQL, dry) are considered as a key lever for reducing frictional heating and stabilizing the process, with safety and risk controls structured according to ISO 16089, OSHA 1910.215, and ISO 12100.

References:

1. Zaychyk Yu. I. Technological methods for providing quality characteristics of the products from the materials prone to crack occurrence during the final machining operations : PhD dissertation. Odesa : Odesa Polytechnic National University, 2024. URL:

op.edu.ua/sites/default/files/publicFiles/dissphd/yuriy_zaychyk_phd_dissertation_signed.pdf (accessed: 19.12.2025).

2. Usov A. V., Kunitsyn M. V., Zaychyk Yu. I. Modelling of temperature field and stress–strain state in a grinding process with structural defects // *Machines*. 2019. Vol. 7(1). Art. 20. DOI: 10.3390/machines7010020. Available at: mdpi.com/2075-1702/7/1/20 (accessed: 19.12.2025).

3. Pombo Rodilla P. et al. Accurate Temperature Measurement in Industrial Grinding: Grindable Thermocouples and Sub-Surface Temperature Modelling // *Sensors*. 2024.

4. Kohls E., Heinzl C., Eich M. Evaluation of Hardness and Residual Stress Changes of AISI 4140 Steel Due to Thermal Load during Surface Grinding // *Journal of Manufacturing and Materials Processing*. 2021. Vol. 5(3). Art. 73. DOI: 10.3390/jmmp5030073.

5. Bolis, K., et al. (2023). Structural and Magnetic Characterization of Nd–Pr–Fe–B Sintered Magnet Machining Wastes. (Includes grinding vs cutting wastes; good “what machining does to phases/oxidation/magnetics”.) [OA/PMC]

6. Liu, J., et al. (2022). Experimental and Theoretical Investigations on Diamond Wire Sawing for NdFeB Magnets. (Not grinding, but very useful for brittle fracture, surface formation mechanisms, forces/vibration → can be transferred to grinding discussion.)

7. Bifano, T. G. (1988). Ductile-Regime Grinding of Brittle Materials. PhD thesis, NCSU. (Foundational for “brittle vs ductile removal”, subsurface damage control.)

The authors of the XVII International Scientific and Practical Conference «Development of science through the latest technologies and theories» were representatives of the following educational institutions:

Zhytomyr Institute of the Interregional Academy of Personnel Management; Polissia National University; National University of Water and Environmental Engineering; Lviv Polytechnic National University; Kyiv National University of Construction and Architecture; Kharkiv National Automobile and Highway University; Temirbek Zhurgenov Kazakh National Academy of Arts; Chernivtsi Special School No. 3; Baku State University; Oles Honchar Dnipro National University; National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”; David Aghmashenebeli National Defence Academy of Georgia; Caucasus International University; State University of Information and Communication Technologies; Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas; Kharkiv National University of Radio Electronics; O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv; Odesa Polytechnic National University; Mykhailo Ostrohradskyi Kremenchuk National University; European Medical University; Bila Tserkva National Agrarian University; Odesa National University of Technology; Astana International University; Kharkiv National Medical University; Lesya Ukrainka Volyn National University; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Kyiv Center for Professional Development of Pedagogical Staff; Esil University; Dnipro Academy of Continuing Education; Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav; Lviv State University of Internal Affairs; Podillia State University; National Transport University; Center for Evaluation of Scientific Institutions Performance and Scientific Support for Regional Development of Ukraine; Institute of Stomatology and Maxillofacial Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine; Astana Medical University; Dnipro State Medical University; National Pirogov Medical University; Kryvyi Rih National University; Taras Shevchenko National University of Kyiv; Sumy National Agrarian University; Chernivtsi Cooperative Professional College of Economics and Law and others.

Development of science through the latest technologies and theories

Scientific publications

Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference
«Development of science through the latest technologies and theories»,
Milan, Italy. 245 p.
(December 23-26, 2025)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-612-4

DOI – 10.46299/ISG.2025.2.17

Text Copyright © 2025 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2025 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

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: Balgabayev B. Qambar Medetov as an individual performer in Kazakh küy art creative path and stylistic features of. Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Milan, Italy. 2025. Pp. 55-61 URL: <https://isg-konf.com/development-of-science-through-the-latest-technologies-and-theories/>