

International Science Group

ISG-KONF.COM

**XXXIII International Scientific and Practical
Conference
«Multidisciplinary perspectives: bridging science,
society, and technology»
August 18–21, 2026
Warsaw, Poland**

ISBN - 979-8-90600-146-7

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.33

MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES: BRIDGING SCIENCE, SOCIETY, AND TECHNOLOGY

Proceedings of the XXXIII International Scientific and Practical Conference

Warsaw, Poland
August 18–21, 2026

UDC 01.1

The XXXIII International scientific and practical conference “Multidisciplinary perspectives: bridging science, society, and technology” (August 18–21, 2026) Warsaw, Poland. International Science Group. 2026. 115 p.

ISBN – 979-8-90600-146-7

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.33

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 Mykolaivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

TABLE OF CONTENTS

ART		
1.	Пантус Н.М. ІННОВАЦІЙНІСТЬ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА ПРОЕКТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАКУВАННЯ	6
AUTOMATION AND COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES		
2.	Сідельников О.В. ГАЗОВА СТАЛА ПОРОХОВИХ ГАЗІВ ЯК ДІАГНОСТИЧНА ОЗНАКА СТАНУ НІТРОЦЕЛЮЛОЗНОГО ПОРОХУ ЗА ЗМІННОГО ТИСКУ	12
BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING		
3.	Салюк А.І., Жоглик О.М. БІОТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ	18
CHEMISTRY		
4.	Koshchii I., Klimko Y. SYNTHESIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SOME ADAMANTYL-CONTAINING HYDRAZONES	21
COMPUTER SCIENCE		
5.	Киселевич В.В. ІЗОЛЯЦІЯ ДІЙ АГЕНТА: РІВНІ ОБМЕЖЕННЯ ПОБІЧНИХ ЕФЕКТІВ	31
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
6.	Глущенко П.К. ПОВЕДІНКОВА БІОМЕТРІЯ ЯК КОМПОНЕНТ БЕЗПЕРЕРВНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ В АРХІТЕКТУРІ НУЛЬОВОЇ ДОВІРИ	37
DENTISTRY		
7.	Удод О.А., Драмарецька С.І., Євчик В.В. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ ЧИННИКИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ЗУБО-ЩЕЛЕПНИХ АНОМАЛІЙ У ДІТЕЙ З ТИМЧАСОВИМ ПРИКУСОМ	42

ECOLOGY		
8.	Aiyazhan A., Alkozha A., Aitkul N., Aksoltan O., Ainagul K. ASSESSMENT OF THE CORRECTNESS OF SENSOR PLACEMENT FOR AUTOMATED AMBIENT AIR QUALITY MONITORING IN ALMATY	45
ECONOMICS		
9.	Бубенко П.Т., Калекін Ю.В., Сухих О.В. ПОСИЛЕННЯ РОЛІ НАУКИ ТА ІННОВАТИКИ В СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКОВІ	54
EDUCATION		
10.	Shevchenko I. METHODOLOGICAL APPROACH TO RANKING HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON THE RESULTS OF STATE CERTIFICATION OF SCIENTIFIC ACTIVITY	59
11.	Кисельова І.І. НАВЧАННЯ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО ІНШОМОВНОГО СПІЛКУВАННЯ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ	61
HISTORY AND ARCHEOLOGY		
12.	Черняк С.Г. АРХІВИ АДМІНІСТРАТИВНИХ ТА СУДОВИХ УСТАНОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ	65
LAW		
13.	Pluhatar T. ACCESSIBILITY AND BARRIER-FREE ENVIRONMENT IN UKRAINE: CURRENT STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PUBLIC POLICY	69
14.	Усатий С.О. ПРОВЕДЕННЯ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ ПІД ЧАС РОЗСЛІДУВАННЯ РОЗБОЇВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	73
MATHEMATICS		
15.	Тостановська І.Б. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ "МАТРИЦІ ТА СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ" В УМОВАХ ПОВНІСТЮ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	80

MEDICINE		
16.	Kalashnikov V., Stoyanov O., Kalashnikova I., Bakumenko I. CLINICAL APPLICATION OF POSTISOMETRIC RELAXATION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH VESTIBULAR DYSFUNCTION	82
OCCUPATIONAL SAFETY		
17.	Беліков А.С., Саньков П.М., Ткач Н.О., Захаров В.Ю., Захаров І.Ю. ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ: ВПЛИВ ШУМУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРАЦІ	84
18.	Пилипенко О.В., Рибалка В.В., Саньков П.М., Ткач Н.О., Макаренко Є.Є. ПИТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ПРИКЛАДІ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ	91
PHILOSOPHY		
19.	Panasiuk M. ROLAND BARTHES, JACQUES DERRIDA, AND THE MORTAL REMAINDER: PUNCTUM, MOURNING, AND THE LIMITS OF STRUCTURALIST AND DECONSTRUCTIVE THEORY	96
PSYCHOLOGY		
20.	Волкова А. МОТИВАЦІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У СТРУКТУРІ ДІЯЛЬНОСТІ ОСОБИСТОСТІ	106
SOCIOLOGY		
21.	Чепурко Г.І. РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ	108

ІННОВАЦІЙНІСТЬ ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА ПРОЕКТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАКУВАННЯ

Пантус Ніна Михайлівна,

Старший викладач

Національний університет «Запорізька політехніка»

Четверта технічна революція у своєму розвитку вимагає зусиль з розвитку економіки на інноваційних засадах. Саме поняття інновації є багатоваріантним.

Термін інновація вперше вжив Й. Шумпетер у праці «Теорія економічного розвитку». Поняття інновація є похідною від латинського слова «innovation» яке перекладається як «оновлення» чи «зміна» [1, с. 401].

Згідно з національним законодавством та міжнародними стандартами інноваціями вважаються новостворені або вдосконалені конкурентоздатні технології, Новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери [2, с. 4].

Нові або вдосконалені технології, види продукції чи послуг, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що сприяють просуванню технологій, товарної продукції та послуг на ринок (інновація є кінцевим результатом діяльності з реалізації нового або удосконалення на ринку продукту, технологічного процесу та організаційно-технічних заходів, що використовуються у практичній діяльності) [3].

В умовах четвертої технічної революції світові виробники пакувальної продукції перебувають у постійному пошуку інноваційних технологій спрямованих на підвищення конкурентоздатності на національному та на зовнішніх ринках, що своєю чергою активізує роботу науковців. Нові технології і матеріали створюють широке коло можливостей для розробки інноваційних продуктів пакування.

Так наприклад розроблено інноваційну їстівну оболонку з морських водоростей. Яка є стовідсотково екологічною і до того ж функціональною упаковкою. Вона дозволяє фасувати воду малими об'ємами, забезпечує якісне зберігання та зручне використання води в різних умовах. І створює умови безбар'єрності для людей з різними можливостями [4].



Рисунок 1. Інноваційна їстівна оболонка з морських водоростей.
Джерело: [4, <https://rau.ua/news/10-primerov-ekopakovki/>].

Ще одним з прикладів застосування інновацій є пакування яке розкладається або зручне для переробки. Наприклад розроблено еко-пакування яке «зашиває» насіння базиліка в свою упаковку, покупець може її посадити і виростити невеликий кущик у себе вдома [4].



Рисунок 2. Пакування для базилику.
Джерело: запозичено з [4, <https://rau.ua/news/10-primerov-ekopakovki/>].

Ще один з прийомів створення інноваційних матеріалів є Upcycling – спосіб використання бувших у вжитку матеріалів для створення нових продуктів. Один

з прикладів – пляшка рому з кришкою, зробленою з розплавлених етикеток Coca-Cola [4].



Рисунок 3. Пляшка рому з кришкою, зробленою з розплавлених етикеток Coca-Cola.

Джерело: запозичено з [4, <https://rau.ua/news/10-primerov-ekoупakovki/>].

Так створено упаковку з цукрової тростини і використано чорнило рослинного походження [4].



Рисунок 4. Упаковка з цукрової тростини.

Джерело: запозичено з [4, <https://rau.ua/news/10-primerov-ekoупakovki/>].

Методика викладання проектування в магістратурі базується на проектуванні графічних комплексів з дисципліні «Дизайн пакування» за темою проекту:

«Комплексний проект системи екологічного пакування». Приступаючи до виконання студентів необхідно прийняти до уваги при проектуванні такі вимоги:

- процес проектування основних об'єктів системи екологічного пакування складається з чотирьох етапів роботи: від загальної орієнтації та пошуку образу до його розробки і систематизації. Проект повинен володіти такими якостями:

- виїняткова креативність;
- функціональна іноваційність;
- екологічна свідомість.

У процесі проектування застосовується метод розкладання (декомпозиції) висхідної цілі на ряд великих і малих задач. Застосування методу розкладання дозволяє виявити компоненти пакування. Компоненти пакування це результат візуалізації словесних рішень, тобто словесні мотиви комунікацій переводяться в конкретну форму повідомлень - зображення, знак, логотип, колірний код, конструкцію.

Комплексний підхід до проектування упаковки включає в себе: екологічну стійкість; захист продукту; циркулярність; довкілля. Інші аспекти: технічну можливість; можливість переробки за допомогою пакувального обладнання та процесів; зручність використання для споживачів; інформацію для споживачів.

При проектуванні потрібно було прийняти до уваги такі вимоги: створення основних об'єктів проектування системи екологічного пакування, здатних створити глобальну експозицію та пізнаванність бренду; створення стильової єдності елементів системи та зручність зорового сприйняття інформації; створення конкуренто-спроможного візуального образу пакування; створення технічного завдання на дизайн упаковки; створення пакування екологічно стійкого; створення пакування здатного ефективно захищати продукт; створення пакування яке має можливість переробки за допомогою пакувального обладнання та процесів.

У межах дисципліни «Дизайн пакування» студенти 1 курсу освітньої програми для магістрів «Дизайн візуальних комунікацій» виконували проекти-концепти на тему дизайну екоупаковки.

Хотілося б зосередитись на одному з них. Проект Анастасії Самофал зосереджений на одній з головних властивостей екоупаковки — на пошуку альтернативних природних матеріалів, які були застосовані у проектуванні. У даному проекті було запропоновано використання міцелію.

Цей проект іноваційного пакування яке виконує не тільки функцію пакування, а й послуговує формою для зберігання ароматичної рідини і за рахунок використання іноваційних матеріалів на верхній частині форми випаровує аромати.

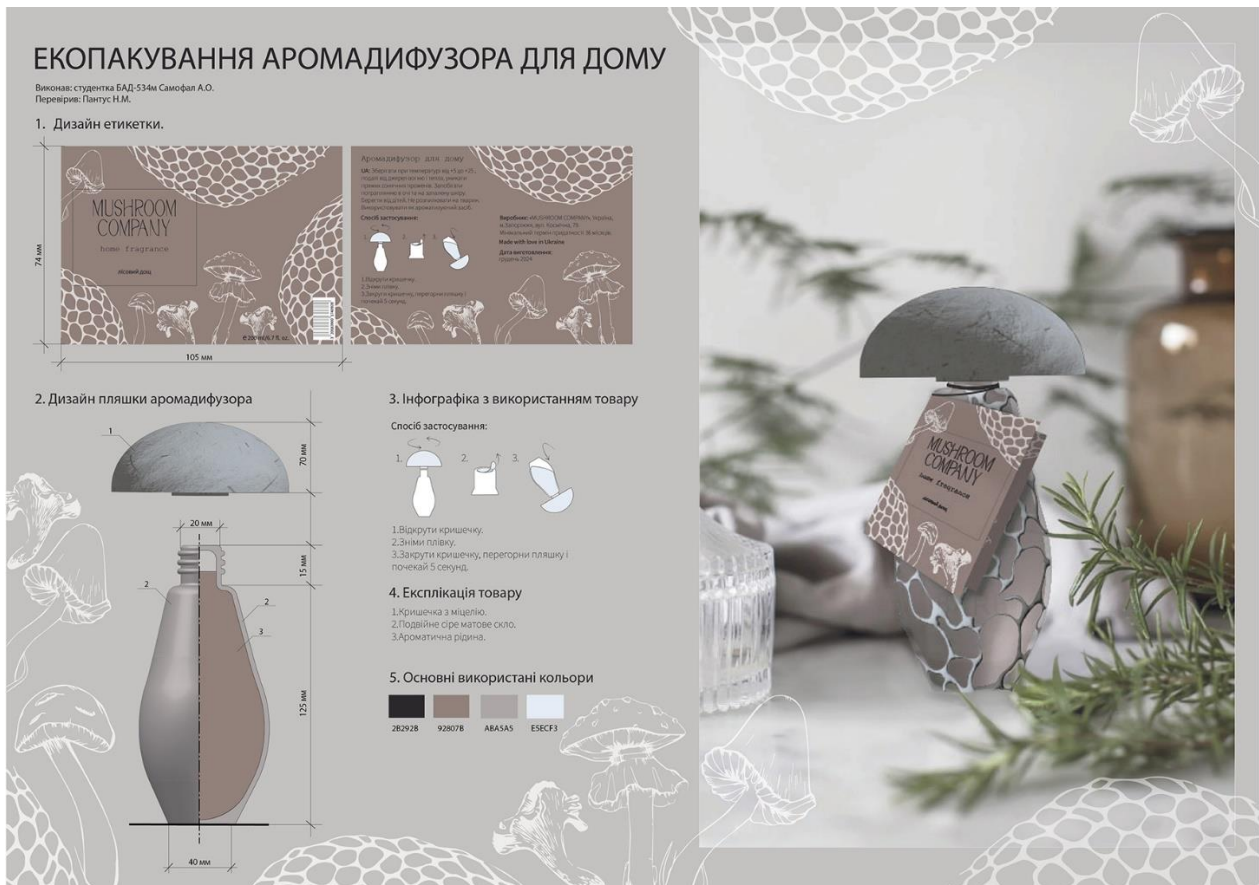


Рисунок 5. Анастасія Самофал. Концепт упаковки екологічного дифузора з інноваційних матеріалів. Кер. старш. викл. Ніна Пантус. 2025.

Джерело: розроблено автором.

Ідея використання упаковки з міцелію для аромадифузорів є перспективною. Міцелій може виконувати функції захисту продукту під час транспортування та стати елементом, який підвищує функціональність аромадифузора. Капнувши аромамасло на поверхню міцелію, матеріал буде поступово випаровувати аромат, створюючи альтернативу традиційним паличкам або текстильним елементам. Міцелій вирощується у формах, що створює унікальний дизайн майбутньої упаковки, включаючи місце для пляшки з аромамаслом і декоративні елементи.

Переваги реалізації такої упаковки:

1. Біорозкладність: упаковка з міцелію є екологічною та не залишає шкідливого сліду.

2. Поглинання рідини: структура міцелію добре вбирає рідину, що дозволяє використовувати його для дифузії аромамасел.

3. Естетика: упаковка має природній вигляд, що приваблює екологічно свідомих споживачів.

4. Універсальність: під час зберігання упаковка виконує роль захисту пляшки, а після відкриття — стає частиною дифузора.

Оскільки міцелій є природньо біорозкладним матеріалом, він може піддатися гниттю, особливо при високій вологості. Проте є методи запобігання цього

процесу. Міцелій може бути оброблений спеціальними натуральними восками чи маслами, щоб зменшити поглинання вологи. Використання лише кількох крапель аромамасла замість заливання великої кількості рідини знижує ризик перенасичення. Також використання натуральних антисептиків, таких як ефірні олії з антимікробними властивостями, запобігають утворенню цвілі.

Вибір форми і кольору зумовлений тим що, гриб є символом сталого розвитку в природі, адже міцелій, з якого вирощується екопакування, є природним "утилізатором" та інструментом відновлення екосистем. Гриби перетворюють органічні рештки на нові ресурси, що ідеально відповідає концепції екологічного дизайну. Використання форми гриба підсилює зв'язок між природою, функціональністю та інноваційним матеріалом. Дизайн аромадифузора вирішує актуальні проблеми сучасного світу - забруднення навколишнього середовища та необхідність сталого виробництва, пропонуючи інноваційний, естетичний і корисний продукт. Цей проєкт має потенціал для подальшої розробки та впровадження на ринок, демонструючи можливості екодизайну як інструменту для створення відповідальних і креативних рішень.

Екологічний дизайн пакування є не лише інструментом для зниження впливу на довкілля, але й важливим елементом формування стійкої економіки. Сучасні інновації та наукові підходи забезпечують широкі можливості для трансформації пакувальної індустрії, сприяючи збереженню ресурсів планети та гармонійному співіснуванню з природою. І можна впевнено сказати, що інноваційність на сучасному етапі розвитку викладання проектування є основною складовою проектування екологічного пакування

Список літератури

1. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития /Й.А. Шумпетер. – М.: Прогресс, 1982. – 401 с. Й.А. Шумпетер. – М.: Прогресс, 1982. – 401 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / за ред. В. Т. Бусел. – Київ, Ірпінь: Перун, 2005. – 1728 с. 4. Drucker, Peter F. Innovation and
3. Про інноваційну діяльність. – [Електронний ресурс]: Закон України від 04.07.02 р. № 40-IV. – Електрон. дані. – 2010. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=40-15>. – Назва з екрана.
4. RAU. – [Електронний ресурс]: Бережіть життя: 10 прикладів екологічної упаковки з вторсировини від 10.03.2018 09:03. – Електрон. дані. – 2010. – Режим доступу: <https://rau.ua/news/10-primerov-ekoупakovki/>. – Назва з екрана.

ГАЗОВА СТАЛА ПОРОХОВИХ ГАЗІВ ЯК ДІАГНОСТИЧНА ОЗНАКА СТАНУ НІТРОЦЕЛЮЛОЗНОГО ПОРОХУ ЗА ЗМІННОГО ТИСКУ

Сідельников Олександр Володимирович

Аспірант

Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Анотація

Запропоновано використовувати газову сталу порохових газів як додаткову діагностичну ознаку поточного стану нітроцелюлозного порошу в автоматизованих системах контролю метального заряду. Ознака узагальнює зміни середньої молярної маси газової фази, спричинені перебудовою рівноважного складу за зміни температури, тиску та кількості конденсованого вуглецю.

Для послідовності рівноважних станів за зниження температури й тиску газову сталу ПГ визначено в діапазоні від 355,6 до 319,0 Дж/(кг·К). Її відносне зменшення становить 10,3 %, а середня молярна маса газової фази зростає на 11,5 %. Перебудова складу супроводжується утворенням конденсованого вуглецю, масова частка якого досягає 10,2 % від початкової маси порошу. Результат підтверджує інформативність газової сталої як додаткової характеристики бібліотечного стану, але не дає підстав використовувати її окремо від температури, тиску та фазового складу.

1. Вступ

Автоматизований контроль метального заряду потребує параметрів, які пов'язують термохімічний стан нітроцелюлозного порошу (НЦП) із розрахунковими характеристиками пострілу. Повний опис продуктів термодеструкції НЦП охоплює мольні частки компонентів газової фази та параметр конденсованої фази, тому його безпосереднє використання в контурі підтримки прийняття рішень збільшує розмірність діагностичного простору. Інтегральна ознака має зберігати фізичний зв'язок зі складом газової фази та бути придатною для автоматизованого порівняння станів.

Вихідні рівноважні склади ПГ розраховують у замкненому об'ємі з урахуванням реальних властивостей компонентів, тискової залежності молярних констант рівноваги та утворення конденсованого вуглецю [1–7]. У цій роботі результати моделювання використано як вхідні дані для визначення середньої молярної маси та газової сталої газової фази.

Мета роботи – формалізувати використання газової сталої ПГ як діагностичної ознаки стану НЦП, оцінити її зміну для послідовності рівноважних станів за зниження температури й тиску та визначити місце ознаки в бібліотечному алгоритмі автоматизованої ідентифікації.

2. Формування газової сталої як діагностичної ознаки

За відомими масовими частками газоподібних компонентів середню молярну масу газової фази ПГ визначають за співвідношенням:

$$M_{pg} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i}{\sum_{i=1}^m \frac{w_i}{M_i}} \quad (1)$$

де M_{pg} – середня молярна маса газової фази ПГ, г/моль; w_i – масова частка i -го газоподібного компонента відносно початкової маси порошу; M_i – його молярна маса, г/моль; m – кількість компонентів газової фази. Підсумовування виконують лише за газоподібними компонентами. Сума w_i у чисельнику забезпечує нормування на сумарну масу газової фази.

Газова стала суміші дорівнює відношенню універсальної газової сталої до середньої молярної маси:

$$R_{pg} = \frac{1000 \cdot R_u}{M_{pg}}, \quad (2)$$

де R_{pg} – газова стала ПГ, Дж/(кг·К); $R_u = 8,314$ Дж/(моль·К) – універсальна газова стала; M_{pg} у формулі (2) подано в г/моль. Газова стала доповнює набір діагностичних параметрів, до якого входять температура й тиск, інтегральною характеристикою компонентного складу газової фази. Перехід вуглецю до конденсованої фази змінює R_{pg} опосередковано через перебудову складу газоподібних компонентів.

Газова стала не визначає склад однозначно: однакове значення R_{pg} можуть формувати різні комбінації мольних часток. Її діагностичне призначення полягає у компактному описі та розмежуванні бібліотечних станів. Скорочення множини допустимих станів за значенням R_{pg} можливе лише за наявності незалежної експериментальної оцінки середньої молярної маси або газової сталої. Остаточну ідентифікацію виконують за сукупністю вимірюваних і розрахункових параметрів.

Таблиця 1.

Фізичні чинники зміни газової сталої порохових газів

Чинник	Механізм впливу	Діагностичний наслідок
Тиск	Змінює коефіцієнти стисливості та молярні константи рівноваги	Перебудовує мольні частки та M_{pg}
Температура	Зміщує хімічну рівновагу й визначає умови утворення конденсованого вуглецю	Змінює склад газової фази та R_{pg}
Конденсований вуглець	Перерозподіляє вуглець між CO, CO ₂ та конденсованою фазою	Змінює компонентний склад газової фази та її середню молярну масу
Перелік продуктів	Визначає структуру матеріального балансу та допустимі канали перетворення	Впливає на розраховане значення R_{pg} і точність ідентифікації

Джерело: розроблено автором на основі [1–7].

3. Зв'язок газової сталої з тиском і фазовим складом

Вихідні склади ПГ отримано за моделлю замкненого об'єму, яка враховує замикаюче рівняння Амага, коефіцієнти стисливості компонентів і залежність молярних констант рівноваги від тиску [1]. Термодинамічні властивості компонентів задано за довідковими даними [2]. У цій роботі модельні дані використано лише як основу для розрахунку похідної ознаки R_{pg} .

У розглянутій послідовності рівноважних станів температура і тиск знижуються, однак тиск залишається високим. Зниження температури за високого тиску зміщує рівновагу диспропорціонування СО, унаслідок чого змінюється співвідношення СО/СО₂, а частина вуглецю переходить до конденсованої фази [3–7].

Отже, значення R_{pg} характеризує не окремий параметр, а конкретний термодинамічний стан. Порівняння газових сталих коректне лише разом із фіксацією температури, тиску та переліку врахованих фаз. Для оцінювання зміни відносно опорного стану використано показник:

$$\delta_R = \frac{R_{pg,j} - R_{pg,ref}}{R_{pg,ref}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

де δ_R – відносна зміна газової сталої; $R_{pg,j}$ – значення для j -го стану; $R_{pg,ref}$ – значення в опорному стані.

4. Розрахункова оцінка інформативності ознаки

Для кількісного оцінювання використано масові частки продуктів термодеструкції порошу SB1, отримані для трьох рівноважних станів за зниження температури й тиску. Вихідні характеристики SB1 наведено в [8], а склад газової та конденсованої фаз – у [1; 3; 7]. Середню молярну масу обчислено за газоподібними компонентами СО₂, СО, Н₂О, Н₂ і N₂; конденсований вуглець U до газової фази не включено.

Таблиця 2.

Зміна середньої молярної маси та газової сталої ПГ
у послідовності розрахункових станів

T , К	P , МПа	w_U , %	M_{pg} , г/моль	R_{pg} , Дж/(кг·К)	δ_R , %
2070	253,0	0,0	23,38	355,6	0,0
1000	89,0	6,2	24,95	333,3	–6,3
900	67,0	10,2	26,06	319,0	–10,3

Джерело: розраховано автором за масовими частками газоподібних компонентів, отриманими у [1; 3; 7], та характеристиками порошу SB1 [8].

Під час переходу від $T = 2070$ К до $T = 900$ К середня молярна маса газової фази зростає від 23,38 до 26,06 г/моль, або на 11,5 %, а газова стала ПГ зменшується від 355,6 до 319,0 Дж/(кг·К), або на 10,3 %. Зміна зумовлена перебудовою складу внаслідок диспропорціонування СО: частка СО зменшується, частка СО₂ зростає, а масова частка конденсованого вуглецю

досягає 10,2 % від початкової маси порошу. Газова стала доповнює набір діагностичних параметрів інтегральною характеристикою компонентного складу. Наведений результат характеризує сукупну зміну температури, тиску та фазового складу і не є однопараметричною залежністю $R_{pg}(P)$.

Для окремих розрахункових режимів масова частка конденсованого вуглецю зростає до 16,5 % початкової маси порошу [3; 7]. Такий діапазон підтверджує потребу включати фазовий стан до автоматизованої інтерпретації, оскільки використання сталої молярної маси ПГ може створювати систематичне відхилення в розрахункових параметрах.

5. Використання ознаки в бібліотечному алгоритмі

Для задачі цього дослідження бібліотечний підхід [9] розширено: для кожного розрахункового стану зберігають температуру, тиск, компонентний склад, масову частку конденсованого вуглецю та енергетичні характеристики. Газова стала доповнює запис бібліотеки компактною похідною характеристикою. Вектор параметрів k -го бібліотечного стану подано у вигляді:

$$d_k = (T_k, P_k, R_{pg,k}, w_{U,k}) \quad (4)$$

де d_k – вектор параметрів k -го бібліотечного стану; T_k і P_k – температура та тиск; $R_{pg,k}$ – газова стала; $w_{U,k}$ – масова частка конденсованого вуглецю U.

Пошук виконується послідовно. Спочатку записи фільтруються за допустимими інтервалами температури й тиску. Для відібраних станів R_{pg} використовують як компакту похідну характеристику складу, яку передають до внутрішньобалістичного модуля. За наявності незалежної експериментальної оцінки середньої молярної маси або газової сталої її можна застосовувати як додатковий критерій відбору. На завершальному етапі компонентний і фазовий склад перевіряють за доступними експериментальними даними та встановленими фізичними обмеженнями.

Газова стала також забезпечує зв'язок між термодинамічною моделлю та внутрішньобалістичним розрахунком. Після ідентифікації стану значення R_{pg} може передаватися до модуля прогнозування параметрів пострілу разом із температурою та іншими параметрами ПГ. У такий спосіб ця ознака може бути використана як параметр інформаційного обміну між підсистемами контролю метального заряду й розрахунку початкових умов руху снаряда.

6. Наукова новизна та практичне значення

Науковий результат полягає у формалізації газової сталої ПГ як додаткової діагностичної ознаки стану НЦП за змінного тиску. На відміну від використання сталої довідкової характеристики, R_{pg} визначається для кожного рівноважного стану за поточним складом газової фази. Вихідний склад розраховується з урахуванням реальних властивостей компонентів, тискової перебудови хімічної рівноваги та фазового перерозподілу вуглецю.

Практичне значення полягає у можливості включення R_{pg} до структури програмного модуля автоматизованої ідентифікації. У запропонованій структурі модуль отримує виміряні T і P , формує множину допустимих бібліотечних станів, визначає для кожного з них R_{pg} і компонентний склад, після чого уточнює

оцінку стану НЦП за доступними експериментальними даними та фізичними обмеженнями. Розрахунковий приклад показав зміну R_{pg} приблизно на 37 Дж/(кг·К), або на 10,3 %, що підтверджує чутливість інтегральної ознаки до перебування компонентного складу газової фази.

7. Обмеження методу

Газова стала є інтегральною, але не унікальною ознакою. Різні склади можуть мати однакову середню молярну масу, тому класифікація лише за R_{pg} створює неоднозначність. До вектора ознак потрібно включати щонайменше температуру, тиск і параметр конденсованої фази. За наявності експериментального аналізу вектор ознак доповнюють мольними частками CO, CO₂, H₂O та H₂.

Точність R_{pg} залежить від переліку продуктів у рівноважній моделі. Пропуск компонента змінює розподіл елементів між іншими речовинами й спотворює середню молярну масу. Додаткове обмеження пов'язане з рівноважним припущенням: коротка тривалість внутрішньобалістичного процесу може не забезпечити повного досягнення рівноваги для повільних реакцій [3; 4; 7]. Тому діапазони допустимих значень ознаки потребують верифікації за експериментальними даними конкретного типу НЦП.

8. Висновки

Газову сталу ПГ формалізовано як похідну розрахункову діагностичну ознаку стану НЦП, яка узагальнює зміну середньої молярної маси газової фази за зміни температури, тиску та кількості конденсованого вуглецю.

Для послідовності рівноважних станів від $T = 2070$ К до $T = 900$ К значення R_{pg} зменшилося від 355,6 до 319,0 Дж/(кг·К), або на 10,3 %. Одночасно масова частка конденсованого вуглецю досягла 10,2 % початкової маси порошу. Результат підтвердив інформативність ознаки для розмежування термодинамічних станів.

Газову сталу запропоновано включити до вектора параметрів бібліотечного стану разом із температурою, тиском і часткою конденсованого вуглецю. Таке подання забезпечує передавання фізично узгодженого параметра до модуля прогнозування характеристик пострілу, а за наявності незалежної експериментальної оцінки R_{pg} дає змогу додатково скоротити множину допустимих станів.

Список літератури

1. Brunetkin O., Sidelnykov O., Maksymov M., Dobrynin Y. Improving the model for determining the composition of gunpowder gases during thermal destruction of gunpowder in a limited volume space. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2025. Vol. 3, No. 6(135). P. 35–45. DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330654.
2. Alemasov V., Glushko V. *Thermodynamic and thermophysical properties of combustion products*. Jerusalem : Israel Program for Scientific Translations, 1974.
3. Brunetkin O., Maksymov M., Brunetkin V., Maksymov O., Dobrynin Y., Kuzmenko V., Gultsov P. Development of the model and the method for determining

the influence of the temperature of gunpowder gases in the gun barrel for explaining visualize of free carbon at shot. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4, No. 1(112). P. 41–53. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.239150.

4. Mianowski A., Robak Z., Tomaszewicz M., Stelmach S. The Boudouard–Bell reaction analysis under high pressure conditions. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 2012. Vol. 110, No. 1. P. 93–102. DOI: 10.1007/s10973-012-2334-2.

5. Kotov V. G., Sviatenko O. M., Khovavko A. I., Nebesniy A. A., Filonenko D. S. Thermodynamics of carbon-black formation process at high hydrogen concentration in gas which contains carbon monoxide. *Energy Technologies and Resource Saving*. 2014. No. 1. P. 38–43.

6. Pantea D., Brochu S., Thiboutot S., Ampleman G., Scholz G. A morphological investigation of soot produced by the detonation of munitions. *Chemosphere*. 2006. Vol. 65, No. 5. P. 821–831. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2006.03.027.

7. Brunetkin O., Gultsov P., Sidelnykov O. Model of free carbon formation when firing an artillery piece. *Simulation modeling of artillery systems for improving game simulators. From theory to practice* / eds. M. Maksymov, P. Gultsov. Scientific Route OÜ, 2026. P. 59–88. DOI: 10.21303/978-9908-8450-1-2.ch3.

8. Paraschiv T., Tigianescu T. V., Iorga G. O., Gingham R. E., Grigoriu O. C. Experimental and theoretical study on three combustion models for the determination of the performance parameters of nitrocellulose-based propellants. *Revista de Chimie*. 2020. Vol. 71, No. 9. P. 87–97. DOI: 10.37358/rc.20.9.8320.

9. Brunetkin O., Maksymov M., Dobrynin Y., Demydenko V., Sidelnykov O. Development of a process model for determining the composition and energy characteristics of a pyrotechnic mixture using the library method. *EUREKA: Physics and Engineering*. 2024. No. 5. P. 99–112. DOI: 10.21303/2461-4262.2024.003453.

БІОТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ

Салюк Анатолій Іванович

професор кафедри харчової хімії,
Національний університет харчових технологій

Жоглик Олександр Максимович

Національний університет харчових технологій

Всесвітня екологічна криза та загроза вичерпання традиційних джерел енергії є найважливішим питанням сучасності.

Сучасна світова економіка переживає трансформацію в напрямі екологізації виробничих процесів та переходу до моделі циркулярної економіки, в якій відходи харчового виробництва розглядаються не як баласт, а як вторинний матеріальний ресурс [3].

Водночас збільшення обсягів біологічно розкладних відходів, особливо харчових та сільськогосподарських, потребує ефективних методів їх утилізації з мінімальним негативним впливом на довкілля.

Одним із перспективних підходів до вирішення цієї проблеми є застосування анаеробної біоконверсії, яка дозволяє перетворити органічну біомасу на біогаз з високим вмістом чистого метану та поживний дигестат – цінний органічний залишок.

Анаеробне зброджування являє собою біотехнологічний процес, в основі якого лежить діяльність групи анаеробних мікроорганізмів (безкисневе середовище). Цей процес не лише забезпечує енергетичну утилізацію органіки, а й дає можливість реалізувати безвідходну модель біотехнології, в якій всі продукти процесу мають економічне та екологічне значення [2,4].

В умовах стрімкого зростання попиту на альтернативні джерела енергії та вимог впровадження безвідходних технологій, створення ефективних, стабільних та оптимізованих систем анаеробної переробки органічних залишків є одним із пріоритетів сучасної біоенергетики. Незважаючи на численні наукові публікації, практичні кейси та наявність усталених технологій, питання повного циклу виробництва та безвідходності анаеробної біоконверсії лишається відкритим. Багато процесів вимагають додаткового енергоспоживання (наприклад, на сушіння або очистку газу), а також дослідження впливу використання дигестату на якість ґрунтів і екосистеми в цілому.

Велика кількість підприємств харчової промисловості працює з утворенням великої кількості відходів, причому більшість з них не знаходить жодного застосування, інколи потрапляє на сміттєзвалища, що спричиняє надвелике навантаження на навколишнє середовище: виділення парникових газів, забруднення ґрунтів і вод, а також втрату потенційно корисної сировини. Метанова ферментація належить до одного з найбільш перспективних напрямків біотехнології у сфері поводження з органічними відходами. У

порівнянні з традиційними методами, такими як спалювання чи компостування, анаеробне зброджування дозволяє не лише зменшити об'єм відходів, але й одержати цінний вторинний енергетичний ресурс – біогаз, який може бути використаний для виробництва теплової та електричної енергії. Побічним продуктом зброджування є мікробна біомаса - джерело органічних і мінеральних сполук. Кормова мікробна біомаса являє собою білковий комплекс, збагачений незамінними амінокислотами та вітамінами групи В, серед яких можна виокремити ціанкобаламін – найважливіший вітамін кроветворення [3].

Зброджену біомасу можна використовувати як добриво в аграрній промисловості. Найбільш інноваційною і стратегічною є концепція безвідходної біоконверсії, яка передбачає повне або майже повне використання всіх компонентів відходів, що надходять до біореактора. Такий підхід не лише забезпечує зменшення навантаження на екосистеми, а й створює умови для замкненого циклу речовин, наближеного до природних біоценозів, що відповідає сучасним вимогам циркулярної економіки та сталого розвитку [1,5]. У зв'язку з цим зростає потреба в науково обґрунтованому підході до оптимізації параметрів анаеробного зброджування, які б дозволяли досягти високої енергоефективності та стабільності процесу (метанова ферментація належить до біотехнологічних процесів, що відбуваються в лужному середовищі; при незначному зменшенні рН відбувається процес «закисання», в результаті якого практично повністю припиняється виділення біогазу), повної утилізації сировини та мінімізації екологічних ризиків. Особливого значення набуває дослідження впливу температурного режиму, рН-середовища, співвідношення вуглецю та азоту, наявності інгібіторів, часу гідралічного утримання та мікробіологічного складу біомаси на загальний вихід біогазу [1,3,5].

Анаеробне зброджування відноситься до багатofазового мікробіологічного процес розкладання органічних речовин у безкисневому середовищі з утворенням метану (CH_4), вуглекислого газу (CO_2), сірководню (H_2S), а також залишкових мінералів, що залишаються у вигляді дигестату. Цей процес є основою для перетворення різноманітних органічних відходів у біогаз і використовується у біоенергетиці, екології, агротехнологіях та очищенні стічних вод. У відсутності кисню, метаболізм мікроорганізмів переходить на альтернативні шляхи енергетичного забезпечення, при яких кінцевими продуктами стають коротколанцюгові леткі жирні кислоти (VFA), водень (H_2), CO_2 , і в кінцевому підсумку – метан [2,4].

Вихід біогазу значною мірою залежить від структури та ступеню доступності субстрату для мікроорганізмів. Для покращення ферментативного розщеплення макромолекул застосовуються такі методи попередньої обробки: механічна деструкція (подрібнення до 5-10 мм); термічна обробка (60-120°C) – покращує гідроліз білків і клітковини; хімічна деструкція (лужне або кислотне оброблення); біологічна обробка (ферменти, активні мікроорганізми); соноліз та електроліз – інноваційні способи розриву клітинних стінок

Підсумовуючи вищезазначене, - органічні відходи належать до надзвичайно ресурсної бази для виробництва біогазу та кормової біомаси. Характеристики

сировини мають визначальний вплив на ефективність ферментації та якість дигестату. Попередня обробка та коферментація є ключовими методами для покращення зброджування.

В Україні наявний значний потенціал органічної біомаси, однак реалізація цього потенціалу вимагає нормативно-законодавчих та інфраструктурних зрушень.

У контексті переходу до сталої біоекономіки та розвитку і післявоєнного відновлення України, утилізація відходів з використанням метанової ферментації посідає центральне місце серед сучасних біотехнологій.

Список літератури

1. Murphy, J.D., & Power, N. (2025). Anaerobic digestion of organic wastes for biogas production. *Biofuels*, 10(5), 531-544.
2. Fotidis, I.A., et al. (2024). Microbial ecology and process performance during anaerobic digestion: current knowledge and perspectives. *Biotechnology Advances*, 36(2), 452-471.
3. Efficiency of Instrumental Analytical Approaches at the Control of Bacterial Infections in Water, Foods and Feed / N. Starodub, J. Ogorodniichuk, O. Novgorodova // *Biosensors for Security and Bioterrorism Applications*, Edited by Dimitrios P. Nikolelis, 2022. 199 p.
4. Angelidaki, I., et al. (2024). Biogas production: current state and perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 121-132.
5. Tsapekos, P., et al. (2023). Enhancement strategies for anaerobic digestion: a review. *Renewable Energy*, 123, 15-26.

SYNTHESIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SOME ADAMANTYL-CONTAINING HYDRAZONES

Koshchii Iryna

PhD in Chemistry, Associate Professor
Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Klimko Yurii

PhD in Chemistry, Associate Professor
Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Abstract

Several adamantyl-containing quaternary salts of benzylidenehydrazinylpyridine, based on benzyl, ethylphenyl, and propylphenyl groups on the pyridinium nitrogen, were synthesized and tested for possible antibacterial and antifungal activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida albicans* using a microdilution method. The results of the antimicrobial tests showed that compounds containing the 3-phenylpropyl chain exhibited the highest antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*, and compound 3d was the most active in the series against all tested bacterial and fungal strains.

Keywords: hydrazones, pyridinium salts, adamantyl, antimicrobial activity.

Introduction

The shortage of new antibacterial drugs due to growing bacterial resistance to antimicrobial agents is a major challenge in the development of new drugs. Quaternary amine derivatives have previously been reported to exhibit antimicrobial properties [1–4]. Certain mono- and bis-quaternary ammonium compounds, including various alkyl chain lengths with various hydrophobic substituents, have been found to exhibit antimicrobial activity [5–7].

Pyridinium halides, like quaternary nitrogen salts, exhibit antimicrobial properties and adsorption properties on negatively charged solids. The antimicrobial activity of 1-alkylpyridinium salts depends on their adsorption activity on the surface of bacterial cells [8–16] and the pKa values of the corresponding pyridines [17]. Factors controlling their antimicrobial activity include molecular hydrophobicity [18,19], adsorbability [20], surface activity [19], and the electron density [21,22] of the quaternary nitrogen atom. These compounds possess one hydrophobic alkyl chain and one hydrophilic quaternary nitrogen ion group per molecule, which provides greater surface activity and more pronounced antimicrobial activity compared to conventional antimicrobial agents [23].

On the other hand, Schiff bases are important in medicine, and many studies have reported their biological activity [24,25]. Hydrazones, a special group of Schiff bases,

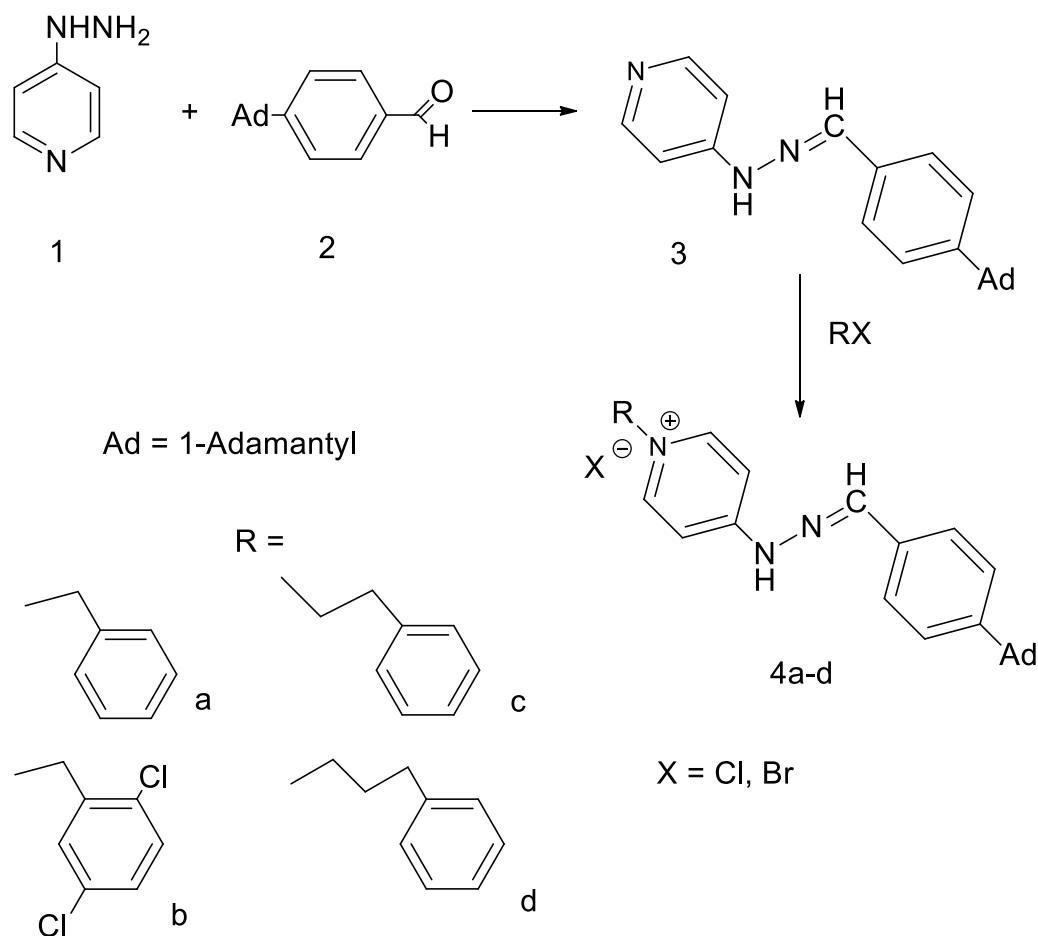
are also known as one of the most important classes of organic compounds, some of which exhibit significant biological activities such as antimicrobial [26–30], antituberculosis [31–33], anticancer [34–36], analgesic [37], anti-inflammatory [37], antiplatelet [38], and antiviral [39, 40] activities. The data reported in these studies showed that the side chain attached to the pyridinium nitrogen significantly influenced the antimicrobial activity. Among them, compounds with 3-phenylpropyl chains showed remarkable activity [40]. Based on these results, ortho-methyl, -methoxyl, -hydroxyl benzylidenehydrazinylpyridinium salts with benzyl, 2,6-dichlorobenzyl, 2-phenylethyl, and 3-phenylpropyl groups on the pyridine nitrogen were prepared to study the effect of such structural modifications of quaternary pyridinium salts on the expected antimicrobial activity.

In addition to the above, the objective of this study was to introduce a bulky hydrocarbon radical, adamantane, into the Schiff base molecules. The latter is widely known to enhance the lipophilicity of the drug substance, which prolongs its therapeutic effect.

Results and Discussion

Chemistry

Benzylidenehydrazinylpyridinium salts were prepared in three steps according to the reported procedure [41] as shown in Scheme 1. In the first step, 4-chloropyridine was refluxed with hydrazine hydrate in 1-propanol to give 4-hydrazinylpyridine (1). This compound was then condensed with 4-(1-adamantyl)benzaldehyde (2) in ethanol at room temperature to give hydrazone (3). In the last step, the final compounds (4a–d) were obtained by quaternization of hydrazone derivatives (3) with the appropriate substituted alkyl halides in ethanol under reflux. All the key compounds are new. Except for compounds (3) and (4), compounds (1) and (2) were previously described [42,43].



Scheme 1. Synthesis of the title compounds.

The structures of the final compounds were determined by spectral methods. The IR spectra of the final compounds showed intense absorption bands in the range of 3315–3446 cm^{-1} and the range of 1436–1644 cm^{-1} , which were assigned to vibrations of the NH and C=N functions, respectively. In the ^1H NMR spectra, the signals of the NH group protons were recorded in the range of 12.26–13.00 ppm. The signals of the protons belonging to the N=CH group were observed as singlets in the range of 8.52–8.65 ppm. The IR and ^1H NMR data confirmed the condensation between the amino and carbonyl groups. As expected, while the pyridine hydrogens at positions 2 and 6 of compound (3) showed peaks in the 8.19–8.21 ppm range, the signals of the hydrogens at these positions were in the final compounds (4a–d) in the 8.30–8.55 ppm range [44]. The shifts of these peaks to higher frequency indicated that compounds (4) were quaternized with an alkyl halide. All ^{13}C NMR results supported the proposed structures as stated in the experimental section. The mass spectra of the final compounds (4a–d) showed molecular ion peaks that were consistent with the proposed structures.

Antimicrobial Activity

A series of benzyldenehydrazinylpyridinium salts with an adamantyl substituent at the para-position of the benzene ring were evaluated for antimicrobial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria and fungi. The bacterial strains

represented important Gram-positive and Gram-negative species, including *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. Their antibacterial activity was assessed by measuring the minimum inhibitory concentration (MIC) using a standard broth dilution assay (Table 1).

Table 1. Antimicrobial activity of compounds 4a-d.

CompoundNo	Minimum Inhibitory Concentration (MIC) (µg/mL)			
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>
4a	35	512	20	66
4b	>2048	>2048	67	1030
4c	66	512	32	66
4d	131	1030	4	66
Ceftazidime	<0.125 (0.06-0.5)*	1 (1-4)*	4 (4-16)*	(0.25-1.0)*
Fluconazole	—	—	—	—

* Acceptable quality control ranges of minimum inhibitory concentrations (MICs) (µg/mL) for strains [45,46].

Based on the antimicrobial activity results, all compounds exhibited high antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* and low antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa*. Among the tested compounds, 4d was the most active derivative against *Staphylococcus aureus*, being as effective against this microorganism as the standard compound ceftazidime. The results showed that the longer the side chain of a compound, the greater its antimicrobial activity. In the series of adamantyl-substituted phenylpropyl derivatives, the antimicrobial activity of 4d was followed by 4c, 4a, and 4b, respectively. No significant difference in the antibacterial activity of compounds 4c and 4a was observed. Both compounds had identical MIC values against the test microorganisms, with the exception of *Pseudomonas aeruginosa*. According to the MIC values of the compounds, 4d had the lowest MIC values (4 µg/mL) compared to other pyridinium salts.

This bioisosteric substitution resulted in a slight increase in antimicrobial activity. On the other hand, compounds with a 2,6-dichlorobenzyl side chain on the pyridinium nitrogen showed no activity against Gram-negative bacteria. Our study showed that all compounds exhibited stronger antibacterial activity against Gram-positive bacteria than Gram-negative bacteria.

These data suggest that pyridinium salts act on cell membranes, and the surface activity of these compounds may be primarily responsible for their antibacterial properties. However, all tested compounds exhibited low antifungal activity against *Candida albicans*. The reason for the weaker antifungal activity compared to the antibacterial effect can be considered the difference in the mechanism of action of the compounds on the inhibition of the respiratory system of fungal cells, and not the destruction of the cell wall.

Materials and methods.

The melting points (mp) of the synthesized compounds were recorded on a Boetius bench. ¹H and ¹³C NMR spectra were recorded on a Bruker AM300 spectrometer (300 and 75 MHz, respectively) in DMSO-d₆ and CDCl₃ at 25 °C. Chemical shifts were measured in DMSO-d₆ with TMS as an internal standard. IR spectra were recorded using the thin film method and in KBr tablets on a Bruker Alpha spectrometer. Electrospray ionization (ESI) mass spectra were measured on an Agilent 1100 LC/MSD instrument. Reagents and solvents used for the synthesis were purchased from Aldrich. 4-(1-Adamantyl)benzaldehyde was provided by AKos GmbH. Thin-layer chromatography was performed on silica gel-coated 60 F254 plates (Merck). The spots were developed using UV light or iodine.

4-Hydrazinopyridine Hydrochloride (1). Compound (1) was obtained according to the method described in [47]. A solution of 4-chloropyridine (0.01 mol) and hydrazine monohydrate (0.15 mol) in 1-propanol (30 ml) was refluxed for 18 h. The solution was cooled to 0 °C, the precipitate was filtered off, washed with cold 1-propanol and crystallized from ethanol. M.p. 242–243 °C (ref. [47,48] 242–243 °C).

4-(2-(4-(1-Adamantyl)benzylidene)hydrazinyl)pyridine(3). 4-Hydrazinylpyridine (0.01 mol) and benzaldehyde derivative (2) (0.01 mol) were stirred in ethanol (30 ml) at room temperature for 4–9 h. The precipitate was filtered off, washed with cold ethanol, and crystallized from ethanol. Yield 73%. M.p. 232 °C. IR (ν, cm⁻¹): 1427, 1452, 1486, 1527, 1538 (Ar-C=C and N=C), 2886, 2948 (aliphatic C-H), 3014 (Ar-C-H), 3210 (N-H); ¹H-NMR (δ, mmp): 1.76 (6CH₂, Ad), 1.87 (3CH, Ad), 6.97 (2H, d, J = 6.2 Hz, Py-H), 7.23 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.83 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 8.19 (1H, s, N=CH), 8.21 (2H, d, J = 6.2 Hz, Py-H), 10.80 (1H, s, NH).

General Synthesis Method for Compounds (4a-d).

Hydrazone (3) (0.01 mol) and the corresponding alkyl halide (0.02 mol) were refluxed in ethanol (30 mL) for 10-40 h. The mixture was cooled to 0°C, and the resulting precipitate was filtered off and washed with cold ethanol. The crude products were crystallized from ethanol, yielding compounds (4a-d).

1-Benzyl-4-(2-(4-(1-adamantyl)benzylidene)hydrazinyl)pyridine chloride (4a). Yield 68%. M.p.= 267 °C. IR (ν, cm⁻¹): 1455, 1482, 1517, 1544, 1600, (Ar-C=C and N=C), 1644 (N⁺=C), 2838, 2911, 2979 (aliphatic C-H), 3037 (Ar- C-H), 3397 (N-H). ¹H-NMR (δ, mmp.): 1.76 (6CH₂, Ad), 1.87 (3CH, Ad), 5.48 (2H, s, N⁺-CH₂-Ph), 7.16 (1H, dd, J = 7.0, 2.3 Hz, Py-H), 7.23 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.83 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.36-7.42 (5H, m, Ar-H), 7.56 (1H, d, J = 7.4 Hz, Py-H), 8.47 (1H, d, J = 7.4 Hz, Py-H), 8.55 (1H, d, J = 7.4 Hz, Py-H), 8.62 (1H, s, N=CH), 13.00 (1H, s, NH). ¹³C-NMR (δ, mmp.): 60.75 107.80, 109.64, 126.96, 127.47, 128.78, 129.46, 129.78, 130.9, 131.7, 132.18, 136.20, 137.92, 143.72, 144.89, 147.99, 154.38. MS (m/z): 458 (M⁺), 91.135, 77.

1-(2,6-Dichlorobenzyl)-4-(4-(1-adamantyl)benzylidene)hydrazinyl)pyridinium chloride (4b). Yield 72%. M.p. 298 °C; IR (ν, cm⁻¹): 1436, 1513, 1581 (Ar-C=C and N=C), 1644 (N⁺=C), 2694, 2886 (aliphatic C-H), 3052 (Ar-C-H), 3442 (N-H). ¹H-

NMR (δ , mmp): 1.76 (6CH₂, Ad), 1.87 (3CH, Ad), 5.70 (2H, s, N⁺-CH₂-Ph), 7.14 (1H, dd, J = 7.2, 2.8 Hz, Py-H), 7.26-7.30 (2H, m, Ar-H), 7.34 (1H, td, J = 7.4, 1.2 Hz, Ar-H), 7.52-7.56 (2H, m, Py -H), 7.23 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.83 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 8.22 (1H, dd, J = 7.0, 1.6 Hz, Py-H), 8.34 (1H, dd, J = 7.2, 1.6 Hz, Py-H), 8.60 (1H, s, N=CH), 13.00 (1H, s, NH). ¹³C-NMR (δ , mmp): 56.44, 108.29, 110.28, 125.29, 128.30, 129.22, 129.72, 130.00, 131.74, 133.16, 134.16, 137.00, 143.50, 144.66, 144.74, 148.69, 154.80. MS (m/z): 527 (M⁺), 135, 159, 145.

4-(4-(1-Adamantyl)benzylidene)hydrazinyl)-1-phenethylpyridinium bromide (4c). Yield 87%. M.p.190 °C. IR (ν , cm⁻¹): 1455, 1513, 1546, 1577 (Ar-C=C and N=C), 1644 (N⁺=C), 2836, 2908 (aliphatic C-H), 3054 (Ar-C-H), 3415 (N-H); ¹H NMR (δ , mmp): 1.76 (6CH₂, Ad), 1.87 (3CH, Ad), 3.13 (2H, t, J = 7.2 Hz, N⁺-CH₂-CH₂-Ph), 4.50 (2H, t, J = 7.2 Hz, N⁺-CH₂-CH₂-Ph), 7.03 (1H, dd, J = 7.0, 2.3 Hz, Py-H), 7.19-7.36 (5H, m, Ar-H), 7.23 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.83 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.50 (1H, dd, J = 7.0, 2.3 Hz, Py-H), 8.30 (1H, d, J = 7.4 Hz, Py-H), 8.35 (1H, d, J = 7.0 Hz, Py-H), 8.53 (1H, s, N=CH), 12.38 (1H, s, NH). ¹³C NMR (δ , mmp): 36.92, 59.03, 107.37, 108.99, 126.94, 127.36, 127.55, 129.23, 129.62, 130.96, 131.73, 132.12, 137.33, 137.89, 143.71, 144.84, 147.53, 154.10. MS (m/z): 513(M⁺), 77, 91, 135.

4-(4-(1-Adamantyl)benzylidene)hydrazinyl)-1-(3-phenylpropyl)pyridiniumbromide (4d). Yield 49%; M.p.160 °C; IR (ν , cm⁻¹): 1454, 1488, 1511, 1552, 1585, (Ar-C=C and N=C), 1644 (N⁺=C), 2827, 2915 (aliphatic C-H), 3058 (Ar-C-H), 3424 (N-H); ¹H-NMR (δ , mmp): 1.76 (6CH₂, Ad), 1.87 (3CH, Ad), 2.12 (2H, quin, J = 7.6 Hz, N⁺-CH₂-CH₂-CH₂-Ph), 2.60 (2H, t, J = 7.8 Hz, N⁺-CH₂-CH₂-CH₂-Ph), 4.28 (2H, t, J = 7.2 Hz, N⁺-CH₂-CH₂-CH₂-Ph), 7.06 (1H, dd, J = 7.2, 2.4 Hz, Py-H), 7.16-7.30 (5H, m, Ar-H), 7.756 (1H, dd, J = 6.8, 2.4 Hz, Py-H), 7.23 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H), 7.83 (2H, d, J = 8.2 Hz, Ar-H) 8.39 (1H, d, J = 6.8 Hz, Py-H), 8.46 (1H, d, J = 7.2 Hz, Py-H), 8.52 (1H, s, N=CH), 12.34 (1H, s, NH); ¹³C-NMR (δ , mmp): 32.28, 52.50, 58.08, 107.50, 109.15, 126.76, 126.98, 127.50, 128.89, 129.12, 131.00, 131.80, 132.14, 137.33, 141.15, 143.79, 144.80, 147.64, 154.29. MS(m/z): 527 (M⁺), 77, 91, 135.

Antimicrobial activity

The minimum inhibitory concentration (MIC) was determined by the broth microdilution method according to the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) [45,46]. The in vitro antimicrobial activity of the final compounds (4a–d) was assessed against the standard strains *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, and *Candida albicans* ATCC 90028. Antibacterial and antifungal assays were performed in Mueller–Hinton broth and Sabouraud dextrose broth, respectively. All synthesized compounds were weighed (10 mg), dissolved in DMSO (250 μ L), and diluted with water (750 μ L) to prepare stock solutions of 10 mg/mL. Serial dilutions from 2048 to 1 μ g/mL were performed in a 96-well plate. Fifty μ L of bacterial suspension obtained from a 24-hour culture (~106 CFU/mL) was added to each well with a final DMSO concentration of 1:16. The plates were incubated at 35°C for 24 hours. We tested Ceftazidime as an antimicrobial agent for quality control of the method. Each experiment was repeated twice.

Conclusions

We described the synthesis of a series of adamantyl-containing benzylidenehydrazinylpyridinium salts (4a-d) with antimicrobial activity. The final synthesized compounds were characterized by spectral data (IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, MS). Both the synthesis and antimicrobial activity of the final compounds (4a-d) were reported for the first time. Compounds (4a-d) were found to possess moderate activity against *S. aureus*. Notable activity was detected for compounds bearing a 3-phenylpropyl side chain on the nitrogen. The most active compound was 4-(4-(1-adamantylbenzylidene)hydrazinyl)-1-(3-phenylpropyl)pyridinium bromide (4d), with an MIC value of 4 µg/mL against *S. aureus*. The results showed that a longer side chain on the pyridinium nitrogen resulted in enhanced activity.

References

1. Thorsteinsson, T.; Masson, M.; Kristinsson, K.G.; Hjalmarsdottir, M.A.; Hilmarsson, H.; Loftsson, T. Soft antimicrobial agents: Synthesis and activity of labile environmentally friendly long chain quaternary ammonium compounds. *J. Med. Chem.* 2003, *46*, 4173–4181.
2. Vnutskikh, Z.A.; Shklyayev, Y.V.; Odegova, T.F.; Chekryshkin, Y.S.; Tolstikov, A.G.; El'chishcheva, N.V.; Syropyatov, B.Y. Synthesis and antimicrobial activity of mono- and biquaternized derivatives of dipyridylethanes and dipyridylethylenes. *Khim. Farm. Zh.* 2006 *40*, 19–22.
3. Ovchinnikova, I.G.; Fedorova, O.V.; Rusinov, G.L.; Zueva, M.N.; Mordovskoi, G.G. Synthesis and antimicrobial activity of N-alkylpyridinium podands. *Khim. Farm. Zh.* 2003, *37*, 17–19.
4. Burke, J.R. and Frey, P.A. Correlation of electronic effects in N-alkylnicotinamides with NMR chemical shifts and hydride transfer reactivity. *J. Org. Chem.* 1996, *61*, 530–533.
5. Clarissa, K.L.N.; Singhal, V.; Widmer, F.; Wright, L.C.; Sorrell, T.C.; Jolliffe, K.A. Synthesis, antifungal and haemolytic activity of a series of bis(pyridinium)alkanes. *Bioorg. Med. Chem.* 2007, *15*, 3422–3429.
6. Zhao, T.; Sun, G. Hydrophobicity and antimicrobial activities of quaternary pyridinium salts. *J. Appl. Microbiol.* 2008, *104*, 824–830.
7. Kourai, H.; Yabuhara, T.; Shirai, A.; Maeda, T.; Nagamune, H. Synthesis and antimicrobial activities of a series of new bis-quaternary ammonium compounds. *Eur. J. Med. Chem.* 2006, *41*, 437–444.
8. Okazaki, K.; Maeda, T.; Nagamune, H.; Manabe, Y.; Kourai, H. Synthesis and antimicrobial characteristics of 4,4'-(α,ω -polymethylenedithio)bis(1-alkylpyridinium iodide)s. *Chem. Pharm. Bull.* 1997, *45*, 1970–1974.
9. Maeda, T.; Okazaki, K.; Nagamune, H.; Manabe, Y.; Kourai, H. Bactericidal action of 4,4'-(α,ω -polymethylenedithio)bis-(1-alkylpyridinium iodide)s. *Biol. Pharm. Bull.* 1998, *21*, 1057–1061.
10. Maeda, T.; Manabe, Y.; Yamamoto, M.; Yoshida, M.; Okazaki, K.; Nagamune, H.; Hiroki, K. Synthesis and antimicrobial characteristics of novel biocides. 4,4'-(1,6-

Hexamethylene dioxydicarbonyl)bis(1-alkylpyridinium iodide)s. *Chem. Pharm. Bull.* 1999, 47, 1020–1023.

11. Yoshida, M.; Maeda, T.; Okazaki, K.; Nagamune, H.; Kunikata, K.; Tsuchiya, H.; Tetsuto, N.; Hiroki, K. Synthesis and antimicrobial characteristics of *N,N'*-Hexamethylenebis(4-carbamoyl-1-decylpyridinium bromide). *Biocontrol Sci.* 2000, 5, 65–71.

12. Yoshida, M.; Maeda, T.; Okazaki, K.; Nagamune, H.; Kunikata, K.; Tsuchiya, H.; Namba, T.; Kourai, H. Synthesis of 4,4'-(tetramethylenedicarbonyldiamino)-bis(1-decylpyridinium bromide) and its antimicrobial and deodorant characteristics. *Biocontrol Sci.* 2001, 6, 75–80.

13. Shirai, A.; Maeda, T.; Hara, I.; Yoshinari, A.; Nagamune, H.; Kourai, H. Antimicrobial characteristics of bis-quaternary ammonium compounds possessing a *p*-phenylene group in their spacer chains. *Biocontrol Sci.* 2003, 8, 151–157.

14. Pernak, J.; Rogoz, J.; Mirska, I. Synthesis and antimicrobial activities of new pyridinium and benzimidazolium chlorides. *Eur. J. Med. Chem.* 2001, 36, 313–320.

15. Viscardi, G.; Quagliotto, P.; Barolo, C.; Savarino, P.; Barni, E.; Fisicaro, E. Synthesis and surface and antimicrobial properties of novel cationic surfactants. *J. Org. Chem.* 2000, 65, 8197–8203.

16. Kourai, H.; Takechi, H.; Horie, T.; Uchiwa, N.; Takeichi, K.; Shibasaki, I. The antimicrobial characteristics of quaternary ammonium salts. Part X. Antimicrobial characteristics and a mode of action of *N*-alkylpyridinium iodides against *Escherichia coli*. *J. Antibact. Antifung. Agents* 1985, 13, 3–10.

17. Kourai, H.; Takechi, H.; Horie, T.; Takeichi, K.; Shibasaki, I. The antimicrobial characteristics of quaternary ammonium salts. Part XI. Quantitative structure-activity relationship of antimicrobial *N*-laurylpyridinium iodides. *J. Antibact., Antifung. Agents* 1985, 13, 245–253.

18. Kourai, H.; Machikawa, F.; Horie, T.; Takeichi, K.; Shibasaki, I. The antimicrobial characteristics of quaternary ammonium salts. Part IX. Quantitative structure-activity correlation on antimicrobial activity and hydrophobicity of *N*-alkylpyridinium iodide derivatives. *J. Antibact. Antifung. Agents* 1983, 11, 553–562.

19. Kourai, H.; Manabe, Y.; Matsutani, E.; Hasegawa, Y.; Nakagawa, K. Antimicrobial activities of alkylallyldimethylammonium iodides and alkylallyldiethylammonium iodides. *J. Antibact. Antifung. Agents* 1995, 23, 271–280.

20. Kourai, H.; Machikawa, F.; Horie, T.; Takeichi, K.; Shibasaki, I. The antimicrobial characteristics of quaternary ammonium salts. Part VII. Quantitative relation between antimicrobial activity and adsorbability of *N*-octylquinolinium iodide on *Escherichia Coli* K12. *J. Antibact. Antifung. Agents* 1983, 11, 51–54.

21. Maeda, T.; Goto, S.; Manabe, Y.; Okazaki, K.; Nagamune, H.; Kourai, H. Bactericidal action of *N*-alkylcyanopyridinium bromides against *Escherichia Coli* K12 W3110. *Biocontrol Sci.* 1996, 1, 41–49.

22. Okazaki, K.; Maeda, T.; Nagamune, H.; Kourai, H. Quantitative structure-activity relationship of antibacterial dodecylpyridinium iodide derivatives. *Biocontrol Sci.* 1996, 1, 51–59.

23. Shirai, A.; Maeda, T.; Nagamune, H.; Matsuki, H.; Kaneshina, S.; Kourai, H. Biological and physicochemical properties of gemini quaternary ammonium compounds in which the positions of a cross-linking sulfur in the spacer differ. *Eur. J. Med. Chem.* 2005, *40*, 113–123.
24. Sridhara, S.K.; Pandeyab, S.N.; Stablesc, J.P.; Ramesha, A. Anticonvulsant activity of hydrazones, Schiff and Mannich bases of isatin derivatives. *Eur. J. Pharm. Sci.* 2002, *16*, 129–132.
25. Pandeya, S.N.; Sriram, D.; Nath, G.; De Clercq, E. Synthesis and antimicrobial and Mannich bases of isatin and its derivatives with pyrimidine. *Farmaco* 1999, *54*, 624–628.
26. Vicini, P.; Zani, F.; Cozzini, P.; Doytchinova, I. Hydrazones of 1,2benzothiazole hydrazides: synthesis, antimicrobial activity and QSAR investigations. *Eur. J. Med. Chem.* 2002, *37*, 553–564.
27. Gössnitzer, E.; Feierlb, G.; Wagnerb, U. Synthesis, structure investigations, and antimicrobial activity of selected *s-trans*-6-aryl-4-isopropyl-2-h2-[(*E*)- 1-phenylalkylidene]-(*E*)-hydrazino 1,4-dihydropyrimidine hydrochlorides. *Eur. J. Pharm. Sci.* 2002, *15*, 49–61.
28. Küçükgül, Ş.G.; Mazi, A.; Şahin, F.; Öztürk, S.; Stables, J.P. Synthesis and biological activities of diflunisal hydrazone-hydrazones. *Eur. J. Med. Chem.* 2003, *38*, 1005–1009.
29. Loncle, C.; Brunel, J.; Vidal, N.; Dherbomez, M.; Letourneux, Y. Synthesis and antifungal activity of cholesterol-hydrazone derivatives. *Eur. J. Med. Chem.* 2004, *39*, 1067–1071.
30. Masunari, A.; Tavares, L.C. A new class of nifuroxazide analogues: Synthesis of 5-nitrophenyl derivatives with antimicrobial activity against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. *Bioorg. Med. Chem.* 2007, *15*, 4229–4236.
31. Savini, L.; Chiasserini, L.; Gaeta, A.; Pellerano, C. Synthesis and anti-tubercular evaluation of quinolyldiazones. *Bioorg. Med. Chem.* 2002, *10*, 2193–2198.
32. Kaymakçioğlu, B.K.; Rollas, S. Synthesis, characterization and evaluation of antituberculosis activity of some hydrazones. *Il Farmaco*. 2002, *57*, 595–599.
33. Gemma, S.; Savini, L.; Altarelli, M.; Tripaldi, P.; Chiasserini, L.; Coccone, S.S.; Kumar, V.; Camodeca, C.; Campiani, G.; Novellino, E.; Clarizio, S.; Delogu, G.; Butini, S. Development of antitubercular compounds based on a 4- quinolyldiazone scaffold. Further structure–activity relationship studies. *Bioorg. Med. Chem.* 2009, *17*, 6063–6072.
34. Pandey, J.; Pal, R.; Dwivedi, A.; Hajela, K. Synthesis of some new diaryl and triaryl hydrazone derivatives as possible estrogen receptor modulators. *Arzneimittelforschung* 2002, *52*, 39–44.
35. Savini, L.; Chiasserini, L.; Travagli, V.; Pellerano, C.; Novellino, E.; Cosentino, S.; Pisano, M.B. New α -heterocyclic hydrazones: evaluation of anticancer, anti-HIV and antimicrobial activity. *Eur. J. Med. Chem.* 2004, *39*, 113–122.

36. Cocco, M.T.; Congiu, C.; Lilliu, V.; Onnis, V. Synthesis and *in vitro* antitumoral activity of new hydrazinopyrimidine-5-carbonitrile derivatives. *Bioorg. Med. Chem.* 2005, *14*, 366–372.
37. Salgın-Gökşen, U.; Gökhan-Kelekçi, N.; Göktaş, Ö.; Köysal, Y.; Kılıç, E.; Işık, Ş.; Aktay, G.; Özalp, M. 1-Acylthiosemicarbazides, 1,2,4-triazole- 5(4H)-thiones, 1,3,4-thiadiazoles and hydrazones containing 5-methyl-2- benzoxazolinones: Synthesis, analgesic-anti-inflammatory and antimicrobial activities. *Bioorg. Med. Chem.* 2007, *15*, 5738–5751.
38. Silva, G.A.; Costa, L.M.M.; Brito, F.C.F.; Miranda, A.L.P.; Barreiro, E.J.; Fraga, C.A.M. New class of potent antinociceptive and antiplatelet 10H-phenothiazine- 1-acylhydrazone derivatives. *Bioorg. Med. Chem.* 2004, *12*, 3149–3158.
39. Vicini, P.; Incerti, M.; La Colla, P.; Loddo, R. Anti-HIV evaluation of benzo[d]isothiazole hydrazones. *Eur. J. Med. Chem.* 2009, *44*, 1801–1807.
40. Alptüzün, V.; Taşlı, H.; Erciyas, E. Synthesis and antimicrobial activities of some pyridinium salts. *J. Fac. Pharm, Ankara.* 2006, *35*, 177–188.
41. Douglas, A.W.; Fisher, M.H.; Fishinger, J.J.; Gund, P.; Harris, E.E.; Olson, G.; Patchett, A.A.; Ruyle, W.V. Anticoccidial 1-Substituted 4(1H)- Pyridinone Hydrazones. *J. Med. Chem.* 1977, *20*, 939–943.
42. Hegarty, A.F.; Moroney, P.J.; Scott, F.L. A change from rate-determining bromination to geometric isomerisation of pyridylhydrazones. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2* 1973, 1466–1471.
43. Vereshchagina, N.N.; Postovskii, I. Trudy Ural'skogo Politekhnikeskogo Instituta im. S. M. Kirova. 1960, *94*, 24–33.
44. Hesse, M.; Meier, H.; Zeeh, B. *Spectroscopic Methods in Organic Chemistry*; Enders, D., Noyori, R., Trost, B.M., Eds.; Georg Thieme Verlag Stuttgart: New York, NY, USA, 1997; p. 212.
45. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; eighteen informational supplement M100–S18. CLSI, Wayne, PA, USA, 2008.
46. The National Commmittee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts; approved standard-second edition, M27-A2. NCCLS, 2002, Wayne, PA, USA.
47. Mann, F.G.; Prior, A.F.; Willcox, T.J. The structure and properties of certain polycyclic indoloand quinolino-derivatives. Part XIII. The cyclisation of certain 4-pyridyl- and 4-quinolyldhydrazones. *J. Chem. Soc.* 1959, 3830–3834.
48. Comrie, A.M.; Stenlake, J.B. Antituberculosis agents. Part III. Pyridine-4-sulphonamides and – sulphonyhydrazides. *J. Chem. Soc.* 1958, 3514–3518.

ІЗОЛЯЦІЯ ДІЙ АГЕНТА: РІВНІ ОБМЕЖЕННЯ ПОБІЧНИХ ЕФЕКТІВ

Киселевич Володимир Володимирович

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

Постановка проблеми. Агентні програмні системи на основі великих мовних моделей відрізняються від діалогових тим, що частина їхнього виходу автоматично перетворюється на виклик зовнішньої функції, а саме на запис до файлової підсистеми, запит до мережі, зміну записів бази даних або надсилання повідомлення. Помилковий чи зловмисно нав'язаний текст сам собою не змінює стану зовнішнього світу, тому небезпечним він стає лише в момент, коли його перетворено на дію. Практика захисту таких систем натомість зосереджена переважно на перевірці виходу, тобто на класифікаторах підозрілих інструкцій, застереженнях у системній підказці та повторному опитуванні моделі. Такий бар'єр є ймовірнісним, бо він оцінює текст, а множина формулювань, які приводять до однієї й тієї самої дії, практично необмежена. Обмеження середовища виконання має іншу природу: дія, для якої у процесі агента немає ні системного виклику, ні мережевого сокета, ні права запису, не відбудеться незалежно від того, наскільки переконливо агента ввели в оману. Ця асиметрія відома окремим інженерним колективам, проте вона не впорядкована у шкалу, придатну для проєктних рішень, і саме брак такого впорядкування становить розглянуту проблему.

Аналіз останніх досліджень. Слабкість перевірки виходу задокументована емпірично. Бенчмарк непрямих інструкційних ін'єкцій InjecAgent охоплює 1054 тестові випадки, 17 інструментів користувача та 62 інструменти нападника і показує, що зовнішній вміст, який агент опрацьовує, є повноцінним каналом керування ним [1]. Динамічне середовище AgentDojo фіксує, що наявні атаки порушують частину властивостей безпеки, але не всі, і що передові моделі не виконують значної частки завдань навіть за відсутності атаки [2]. Отруєння інструментів переміщує нападника ще раніше, на етап реєстрації: набір MCRTox побудовано на 45 наявних серверах протоколу MCR і 353 автентичних інструментах, де зловмисні інструкції вбудовано у метадані інструмента [3]. Паралельно розвивається лінія системних обмежень. Архітектура IsolateGPT пропонує виконавчу ізоляцію застосунків усередині агентної системи замість спільного контексту з вільною взаємодією [4]. Пісочниця Sandlock обмежує код агента непривілейованими примітивами Linux з контролем на рівні системних викликів, тоді як контейнери та мікровіртуальні машини збільшують витрати на запуск і керування образами [5]. Система Progent подає привілей як політику із символічних правил щодо імен інструментів та їхніх аргументів і перевіряє кожен виклик детерміністичною процедурою, реалізуючи принцип найменших привілеїв [6]. Синхронна авторизація перед викликом інструмента дає медіанну

затримку 53 мс на 1000 вимірювань, а в живому змагальному стенді, що охопив 4437 рішень авторизації у 1151 сесії, соціальна інженерія проти моделі мала успіх у 74,6 відсотка випадків за дозвільної політики і нульовий успіх на 879 спробах за обмежувальної [7]. Контроль інформаційних потоків із динамічним стеженням за позначками формалізує клас властивостей, які можна забезпечити системно, а не текстово [8]. Виконання політик у момент виклику інструмента MSCP знижує успішність атак з 40,0 до 5,0 відсотка проти 35,0 відсотка для найсильнішої суто підказкової основи, причому вилучення поширення позначок між кроками підвищує частку хибних пропусків на рівні викликів на 26,4 пункту [9]. Наведені тут і далі числові оцінки походять переважно з препринтів [5; 6; 7; 8; 10; 11; 12; 13], тому їх слід трактувати як попередні, до завершення рецензування.

Мета. Мета роботи полягає в тому, щоб обґрунтувати перенесення центру надійності агентної системи з оцінювання тексту на обмеження наслідків дії, упорядкувати відомі засоби ізоляції за обсягом наслідків, які вони фізично унеможливають, для кожного рівня вказати наслідки, не охоплені ним принципово, і сформулювати перевірну умову достатності вибраного рівня ізоляції для заданої задачі.

Виклад основного матеріалу. Розмежуємо вихід і дію. Агент породжує текст, а виконавче середовище відображає цей текст у виклик інструмента з конкретними аргументами. Перевірка виходу діє до відображення, її результат є оцінкою тексту, а показники успішності залежать від вибірки атак, на якій їх отримано. Обмеження середовища діє на саме відображення та на доступні йому ресурси, тому воно є детерміністичним щодо цілого класу дій. Звідси впливає практичний висновок: підвищення точності фільтра зменшує ймовірність небажаної дії, а вилучення відповідної можливості із середовища зводить цю ймовірність до нуля для всього класу. Систематичність ризикованих дій підтверджує емульована пісочниця ToolEmu, у якій на матеріалі 36 інструментів високого ризику та 144 тестових випадків 68,8 відсотка виявлених збоїв визнано правдоподібними в реальних умовах [10]. Відповідно порівнювати перевірку виходу та обмеження середовища за одним показником успішності атак некоректно, бо перший засіб змінює ймовірність події, а другий змінює склад можливих подій.

Запропоновано шкалу з шести рівнів обмеження побічних ефектів. Рівень вважається вищим за попередній, якщо множина наслідків, які він фізично унеможливає, включає відповідну множину попереднього рівня. Рівень P0 означає відсутність обмежень: агент діє з правами процесу застосунку, і будь-який виклик, доступний цьому процесу, доступний агентові. Рівень P1 обмежує перелік інструментів, тобто агент викликає лише задекларовані функції, а решта дій недосяжна через відсутність відповідного перехідника. Цей рівень не охоплює зловживання дозволенним інструментом, причому вибір надлишково привілейованого інструмента є вимірюваним явищем: агенти обирають інструмент з вищими правами і переходять до нього після тимчасових відмов навіть тоді, коли достатньою є альтернатива з нижчими правами [11]. Рівень P2

обмежує аргументи і додає дозвільні правила, які перевіряються детерміністичною процедурою перед кожним викликом, тому обхід правила вимагає не переконливого формулювання, а помилки в самому правилі [6; 7]. Тут доречні політики, залежні від призначення дії, а не від формулювання виходу [14]. Ціну такого рівня можна виміряти: на рівні завдань зафіксовано 30,0 відсотка хибних відмов, зумовлених відмовами токенів найменших привілеїв, передбачених самим задумом, а не помилками правил, тоді як на розширеному наборі з 30 легітимних завдань правила не дали жодної хибної відмови [9].

Рівень Р3 обмежує права в межах хоста, а саме окремого непривілейованого користувача, файлову підсистему лише для читання поза виділеним каталогом, обмежений перелік адрес для мережових з'єднань і контроль на рівні системних викликів [5]. Рівень Р4 переносить виконання в ізольоване середовище, тобто в контейнер або віртуальну машину з обмеженим доступом до основної системи [4]. Принципова межа цього рівня полягає в тому, що пісочниця сама є програмою з уразливостями: оцінювання на вкладеній архітектурі, де зовнішній шар не має відомих уразливостей, показує, що після внесення уразливостей моделі знаходять і використовують їх, тому контейнер не може бути єдиним бар'єром [12]. Рівень Р5 передбачає одноразове середовище без мережі та без сталого сховища, у якому наслідки зникають разом із середовищем, а результат передається назовні лише через один вузький канал відповіді. Зведення рівнів, унеможливлених наслідків і принципів прогалин подано в табл. 1.

Таблиця 1. Шкала рівнів ізоляції дій агента за обсягом унеможливлених наслідків

Рівень	Що унеможлиблює фізично	Чого не покриває принципово	Джерело
Р0, без обмежень	Нічого не унеможлиблює	Будь-яку дію у межах прав процесу	[4]
Р1, перелік інструментів	Виклик незадекларованої функції	Зловживання дозволеним інструментом	[6; 11]
Р2, аргументи і політики	Виклик з недозволеними аргументами	Дозволену дію за хибних підстав	[6; 9; 14]
Р3, права в межах хоста	Запис і читання поза виділеним каталогом	Дії через дозволені мережеві канали	[5; 11]
Р4, ізоляція середовища	Доступ до ресурсів основної системи	Вихід за межі пісочниці через уразливість	[12]
Р5, одноразове середовище	Сталий слід і зовнішню передачу даних	Наслідки через канал відповіді користувачеві	[10; 13]

Джерело: розробка автора

Виокремлено три класи наслідків, які не покриває навіть найвищий рівень шкали. Перший клас утворюють наслідки через дозволений канал: агент повертає користувачеві хибну рекомендацію, а користувач виконує її власними

правами, тому дія відбувається поза ізольованим середовищем. Другий клас становить розкриття тих даних, які агентові навмисно передано на вхід, бо ізоляція обмежує вихідні канали, а не обізнаність агента, і саме тут потрібен контроль інформаційних потоків із позначками походження даних [8]. Третій клас виникає тоді, коли сама задача вимагає незворотної дії, наприклад надсилання листа або переказ платежу: за таких умов зростання рівня ізоляції суперечить призначенню системи, і замість заборони потрібні відкат та обмеження зони ураження, тобто перевірка результату після виконання дії, яку в цитованій праці обґрунтовано як простішу за перевірку до виконання [13]. Отруєні метадані інструментів показують, що навіть декларація дозволеного інструмента є недовіримим входом, тому реєстр інструментів потребує окремої перевірки [3].

Сформульовано умову достатності рівня ізоляції. Позначимо через U множину наслідків, які вибраний рівень не унеможливорює за заданої конфігурації, а через R множину наслідків, оборотних засобами самої системи, тобто таких, для яких існує зафіксована процедура повернення до попереднього стану у межах контрольованого часу. Рівень ізоляції достатній для задачі, якщо U є підмножиною R . Умова має три практичні наслідки. Якщо перевірка виявляє наслідок з U поза R , то допустимі лише два коректні кроки, а саме підняття рівня ізоляції доти, доки цей наслідок не буде унеможливлено, або розширення R побудовою процедури відкату для нього [13]. Умова робить неприйнятною поширену практику, за якої відсутність фіксованого відкату компенсують посиленням фільтра виходу, бо фільтр змінює ймовірність, а не належність наслідку до R . Умова також задає порядок проєктування: спершу перелічують незворотні наслідки задачі, потім вибирають найнижчий рівень, за якого вони унеможливлені або оборотні, і лише після цього додають перевірку виходу як додатковий, а не основний бар'єр [1; 2].

Обмеження. Робота не містить власного експерименту, тому наведена шкала є класифікаційною побудовою, а не вимірюванням. Усі числові оцінки взято з робіт інших авторів, причому більшість з них має статус препринта. Стенди й набори завдань у цих роботах різні, тому їхні показники не зведені до спільної основи і не порівнювані безпосередньо [7; 9; 12]. Твердження про детерміністичність обмежень середовища є умовним: воно справджується лише за припущення про коректну реалізацію самого обмежувача, і оцінювання виходів за межі пісочниці показує, що це припущення порушується [12]. Умова достатності сформульована як теоретико-множинне співвідношення, проте способу автоматично й повно побудувати множину наслідків U для довільної задачі у роботі не запропоновано, а її ручне визначення залежить від повноти моделі загроз. Статистичної перевірки жодного твердження не виконано, оцінок вартості обчислень для кожного рівня не отримано. Опрацьовано обмежену вибірку джерел, а саме чотирнадцять праць за період з 2023 до 2026 року, дібраних за темами ізоляції, привілеїв та інструкційних ін'єкцій, тому шкала може не враховувати засобів, поширених у промислових системах без наукових публікацій.

Висновки. Обґрунтовано, що надійність агентної системи визначає не якість перевірки виходу, а обсяг наслідків, які агент здатний спричинити: перевірка тексту є ймовірнісним бар'єром, а обмеження середовища є детерміністичним щодо класу дій [1; 8]. Побудовано шкалу з шести рівнів ізоляції, упорядкованих за множиною фізично унеможливлених наслідків, і для кожного рівня вказано наслідки, не охоплені ним принципово (табл. 1). Виокремлено три класи наслідків, недосяжних для ізоляції за побудовою, а саме дії користувача за хибною рекомендацією, розкриття навмисно переданих на вхід даних і незворотні дії, що є призначенням системи. Сформульовано умову достатності, за якою рівень ізоляції достатній тоді, коли множина неунеможливлених наслідків є підмножиною наслідків, оборотних засобами системи. Практичне значення полягає в тому, що умова перетворює вибір рівня ізоляції з оцінного судження на перевірний крок проектування. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вимірювання вартості кожного рівня та на автоматичне виведення множини наслідків з опису інструментів [6; 14].

Список літератури

1. Zhan Q., Liang Z., Ying Z. [та ін.] InjecAgent: Benchmarking Indirect Prompt Injections in Tool-Integrated Large Language Model Agents. Findings of the Association for Computational Linguistics ACL 2024. 2024. P. 10471–10506. DOI: 10.18653/v1/2024.findings-acl.624.
2. Debenedetti E., Zhang J., Balunović M. [та ін.] AgentDojo: A Dynamic Environment to Evaluate Prompt Injection Attacks and Defenses for LLM Agents. Advances in Neural Information Processing Systems 37. 2024. P. 82895–82920. DOI: 10.52202/079017-2636.
3. Wang Z., Gao Y., Wang Y. [та ін.] MCPTox: A Benchmark for Tool Poisoning on Real-World MCP Servers. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. Vol. 40, No. 42. 2026. P. 35811–35819. DOI: 10.1609/aaai.v40i42.40895.
4. Wu Y., Roesner F., Kohno T. [та ін.] IsolateGPT: An Execution Isolation Architecture for LLM-Based Systems. Proceedings 2025 Network and Distributed System Security Symposium. 2025. DOI: 10.14722/ndss.2025.241131.
5. Wang C., Zheng Y. Sandlock: Confining AI Agent Code with Unprivileged Linux Primitives : препринт. arXiv:2605.26298. 2026. URL: <https://arxiv.org/abs/2605.26298>.
6. Shi T., He J., Wang Z. [та ін.] Progent: Securing AI Agents with Privilege Control : препринт. arXiv:2504.11703. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2504.11703>.
7. Uchi U. Before the Tool Call: Deterministic Pre-Action Authorization for Autonomous AI Agents : препринт. arXiv:2603.20953. 2026. URL: <https://arxiv.org/abs/2603.20953>.
8. Costa M.F.M., Köpf B., Kolluri A. [та ін.] Securing AI Agents with Information-Flow Control : препринт. arXiv:2505.23643. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2505.23643>.

9. Wang S., Zhu S., Li R.K. Runtime Policy Enforcement for MCP-Based LLM Agents. *Electronics*. Vol. 15, No. 13. 2026. P. 2829. DOI: 10.3390/electronics15132829.
10. Ruan Y., Dong H., Wang A. [та ін.] Identifying the Risks of LM Agents with an LM-Emulated Sandbox : препринт. arXiv:2309.15817. 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2309.15817>.
11. Yang K., Bu Y., Yi J. [та ін.] When Lower Privileges Suffice: Investigating Over-Privileged Tool Selection in LLM Agents : препринт. arXiv:2606.20023. 2026. URL: <https://arxiv.org/abs/2606.20023>.
12. Marchand R., Catháin A.Ó., Wynne J. [та ін.] Quantifying Frontier LLM Capabilities for Container Sandbox Escape : препринт. arXiv:2603.02277. 2026. URL: <https://arxiv.org/abs/2603.02277>.
13. Patil S.G., Zhang T., Fang V. [та ін.] GoEX: Perspectives and Designs Towards a Runtime for Autonomous LLM Applications : препринт. arXiv:2404.06921. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2404.06921>.
14. Tsai L., Bagdasarian E. Contextual Agent Security: A Policy for Every Purpose. *Proceedings of the Workshop on Hot Topics in Operating Systems*. 2025. P. 8–17. DOI: 10.1145/3713082.3730378.

ПОВЕДІНКОВА БІОМЕТРІЯ ЯК КОМПОНЕНТ БЕЗПЕРЕРВНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ В АРХІТЕКТУРІ НУЛЬОВОЇ ДОВІРИ

Глущенко Павло Костянтинович

аспірант кафедри ЗІ

Національний університет “Львівська Політехніка”

Постановка проблеми. Архітектура нульової довіри у трактуванні NIST SP 800-207 вимагає, щоб автентифікація та авторизація були динамічними й безперервними, а довіра до суб'єкта постійно переоцінювалася протягом сеансу за допомогою алгоритму довіри, який може бути як бінарним (критеріальним), так і ваговим (score-based), а також оцінювати кожен запит ізольовано (singular) або в контексті попередніх запитів того самого суб'єкта (contextual) [1]. Проте у переважній більшості практичних реалізацій рішення про ідентичність користувача ухвалюється одноразово на початку сеансу, після чого рівень довіри фактично фіксується на весь час дії токена. Викрадення сеансового токена, перехоплення сеансу або доступ до вже розблокованого робочого місця перетворюють цю прогалину на повноцінний вектор атаки, який жоден із класичних факторів автентифікації не закриває.

Поведінкова біометрія - динаміка клавіатурного набору, траєкторії миші, дотикові жести, мікроруки та спосіб утримання пристрою — розглядається як природний кандидат на роль джерела безперервного сигналу ідентичності: вона не потребує додаткових дій користувача й доступна протягом усього сеансу. NIST прямо відносить поведінкові характеристики (зокрема ритм набору) до біометричних модальностей [2]. Мета роботи — критично оцінити, чи дозволяє поточний метрологічний стан цих методів виконувати заявлену роль, і визначити коректне місце поведінкової біометрії в компонентній моделі ZTA.

Метрологічний стан модальностей. Узагальнення опублікованих результатів на еталонних наборах даних наведено в табл. 1 на основі використаних наукових джерел [3–7].

На еталонному наборі CMU найкращий із чотирнадцяти перевірених детекторів (масштабована манхеттенська відстань) показав EER 0,096 [3]. Для мультимодального поєднання НМОГ-ознак, тап-ознак і динаміки набору отримано EER 7,16 % під час ходьби та 10,05 % у положенні сидячи на вибірці зі 100 осіб [4]. Для динаміки миші розкид оцінок сягає порядку величини — від одиниць відсотків до 13 % на одному й тому самому наборі Balabit [5; 6], що само по собі свідчить про відсутність спільного протоколу оцінювання.

Таблиця 1.

Точність основних модальностей поведінкової біометрії за публічними наборами даних

Модальність	Набір даних та умови	Найкращий опублікований EER
Динаміка набору (фіксований пароль)	CMU, 51 користувач, 400 повторів	9,6 %
Дотик, мікроруки, утримання (HMOG)	HMOG, 100 користувачів	7,16 % (ходьба) / 10,05 % (сидячи)
Динаміка миші	Balabit, 10 користувачів	13 % (сесійна верифікація); окремі роботи — одиниці відсотків за іншими протоколами сегментації
Свайп-жести	HMOG, контекстні та узагальнені моделі	11,7 % та 25,5 % відповідно

Обмеження опублікованих оцінок. Наведені цифри є оптимістичною верхньою межею з чотирьох причин.

По-перше, домінує модель «атаки нульового зусилля», коли роль зловмисника відіграє інший легітимний користувач вибірки, який не намагається імітувати жертву. По-друге, вибірки малі й закриті: 10 користувачів Balabit або 51 користувач CMU не дають підстав екстраполювати результат на десятки тисяч облікових записів організації. По-третє, результати вкрай чутливі до контексту: у дослідженні свайп-жестів середній EER зростає з 11,7 % до 25,5 % при заміні контекстно-специфічної моделі на узагальнену — модель, навчена на всіх сценаріях, дає 25,5 % проти 11,7 % для моделі, навченої на сценарії «читання сидячи» [7]. По-четверте, відтворюваність результатів у цій галузі є системною проблемою: за оцінкою К. Кілорхі, при повторному відтворенні експериментів рівень помилки одного з класифікаторів зріс з 1 % до 85 % [8]. Значна частина робіт не декларує відповідності ISO/IEC 19795-1 щодо принципів тестування та звітування біометричних систем [9], що робить пряме порівняння опублікованих EER методологічно некоректним.

Невідповідність нормативним порогам. Ключове протиріччя полягає в тому, що навіть найкращі опубліковані показники на два порядки гірші за нормативні вимоги до біометричного автентифікатора. NIST SP 800-63B вимагає, щоб біометрична система працювала з FMR не гіршим за 1:1000, причому цей показник має досягатися в умовах атаки нульового зусилля [2]. EER на рівні 7–10 % є в 70–100 разів гіршим за цей поріг. Той самий стандарт зазначає, що поведінкові біометричні ознаки з меншою ймовірністю засвідчують намір автентифікації, оскільки не потребують спеціальної дії з боку заявника, і що біометрична характеристика сама по собі не визнається автентифікатором [2].

Практичний наслідок цієї арифметики для безперервного режиму ще жорсткіший. Якщо перевірка виконується раз на хвилину, восьмигодинний сеанс дає 480 рішень. За FNMR 7 % математичне сподівання хибних відмов становить близько 34 на сеанс. Щоб імовірність хоча б однієї хибної відмови за робочий

день не перевищувала 5 %, потрібен FNMR порядку 0,01 % — на три порядки кращий за досягнутий. Оцінка припускає незалежність окремих рішень, чого в реальності немає: помилки корелюють у межах профілю користувача, тож хибні відмови концентруються на меншості «складних» користувачів, що з погляду експлуатації є навіть гіршим сценарієм. Звідси випливає, що поведінкова оцінка не може безпосередньо керувати блокуванням сеансу — вона придатна лише як агрегований у часі сигнал, а збільшення вікна агрегації прямо збільшує час, протягом якого зловмисник діє непоміченим.

Стійкість до цілеспрямованих атак. Поведінкові дані не є секретом і піддаються перехопленню та синтезу. Атака типу *snoor-forge-replay*, побудована на 50–200 перехоплених натисканнях (менше двох рядків тексту), досягала успішності до 87,75 % проти конфігурацій верифікаторів, які демонстрували менш ніж 11 % проходження за моделі атаки нульового зусилля [10]. Це знецінює саме ті метрики, на яких ґрунтується більшість публікацій, і означає, що показник EER без явно заданої моделі порушника не має інженерного сенсу.

Місце поведінкової біометрії в ZTA. Наведені обмеження не заперечують корисності технології, але однозначно визначають її роль: це не фактор автентифікації, а ймовірнісний сигнал деградації довіри — один із зважених входів алгоритму довіри політичного механізму (Policy Engine). Така роль органічно вкладається у ваговий контекстний алгоритм довіри за SP 800-207 [1] та в підхід безперервного адаптивного оцінювання ризику й довіри CARTA [11]. Коректна інтеграція передбачає: калібровані ймовірності замість «сирих» оцінок подібності; передавання оцінки разом із мірою її невизначеності; агрегування у ковзному вікні з гістерезисом порогів; реакцію, пропорційну чутливості ресурсу, — від повторної автентифікації (*step-up*) та звуження обсягу прав до примусового завершення сеансу, а не бінарне блокування. Окремою проблемою є еволюція поведінки: огляд 2025 року фіксує, що наявні підходи до клавіатурної та мишачої біометрії не адаптуються до еволюції поведінки користувача й мають обмежену ефективність [12]. Механізми автоматичного оновлення шаблону, які застосовують для компенсації дрейфу, самі стають поверхнею атаки: поступове «отруєння» профілю дозволяє зловмиснику легалізувати власну поведінку.

Правовий режим і приватність. GDPR визначає біометричні дані як персональні дані, отримані в результаті спеціального технічного опрацювання, що стосується фізичних, фізіологічних чи поведінкових ознак фізичної особи, які дозволяють однозначно ідентифікувати особу, і відносить їх до особливих категорій даних зі ст. 9 [13]. Законодавство України узгоджене з цим підходом: ст. 7 Закону України «Про захист персональних даних» забороняє обробку даних, що стосуються, зокрема, біометричних даних, поза визначеними винятками [14]. У трудових відносинах згода працівника є слабкою правовою підставою через нерівність сторін, а безперервний збір телеметрії поведінки за обсягом наближається до моніторингу працівника. Технічними відповідями є обробка та порівняння на пристрої, схеми захисту шаблонів (*cancelable biometrics*) і криптографічне підтвердження результату верифікації без

передавання первинної телеметрії — останнє є перспективним напрямом досліджень.

Висновки

Поведінкова біометрія за поточного стану точності не задовольняє нормативних вимог до автентифікатора й не може розглядатися як самостійний фактор у ZTA. Її коректна роль — зважений вхід алгоритму довіри, що керує ескалацією перевірки, а не прямим блокуванням. Опубліковані EER непорівнянні між собою через малі закриті вибірки, домінування моделі атаки нульового зусилля та ігнорування контексту; галузі потрібні спільні протоколи оцінювання, узгоджені з ISO/IEC 19795-1, і явні моделі порушника. Ключовими невирішеними задачами лишаються компенсація дрейфу поведінки без створення вектора отруєння шаблону та узгодження безперервного збору поведінкових даних із режимом особливих категорій персональних даних.

Список літератури

1. Rose S., Borchert O., Mitchell S., Connelly S. Zero Trust Architecture: NIST Special Publication 800-207. Gaithersburg: NIST, 2020. 59 p.
2. Grassi P. A., Fenton J. L., Newton E. M. et al. Digital Identity Guidelines: Authentication and Lifecycle Management: NIST Special Publication 800-63B. Gaithersburg: NIST, 2017.
3. Killourhy K. S., Maxion R. A. Comparing anomaly-detection algorithms for keystroke dynamics. Proc. IEEE/IFIP Int. Conf. on Dependable Systems & Networks (DSN 2009). 2009. P. 125–134.
4. Sitová Z., Šeděnka J., Yang Q. et al. HMOG: New behavioral biometric features for continuous authentication of smartphone users. IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2016. Vol. 11, No. 5. P. 877–892.
5. Khan S., Hou D. Mouse Dynamics Behavioral Biometrics: A Survey. arXiv:2208.09061. 2022.
6. Yildirim M., Anarim E. Session-based user authentication via mouse dynamics. 2019.
7. Siirtola P., Komulainen J., Kellokumpu V. Effect of context in swipe gesture-based continuous authentication on smartphones. Proc. ESANN 2018; arXiv:1905.11780.
8. Killourhy K. S. A scientific understanding of keystroke dynamics: PhD thesis. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 2012.
9. ISO/IEC 19795-1:2021. Information technology — Biometric performance testing and reporting — Part 1: Principles and framework.
10. Rahman K. A., Balagani K. S., Phoha V. V. Snoop-forge-replay attacks on continuous verification with keystrokes. IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2013. Vol. 8, No. 3. P. 528–541.
11. MacDonald N. Seven Imperatives to Adopt a CARTA Strategic Approach. Gartner, 2017.

12. Subash A. et al. Adaptability of current keystroke and mouse behavioral biometric systems: A survey. *Computers & Security*. 2025. Article 104731.
13. Regulation (EU) 2016/679 (General Data Protection Regulation). Art. 4(14), Art. 9.
14. Про захист персональних даних: Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI. Ст. 7.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ ЧИННИКИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ЗУБО-ЩЕЛЕПНИХ АНОМАЛІЙ У ДІТЕЙ З ТИМЧАСОВИМ ПРИКУСОМ

Удод Олександр Анатолійович

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри стоматології,
Донецький національний медичний університет

Драмарецька Світлана Ігорівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології,
Донецький національний медичний університет

Євчик Володимир Васильович

асистент кафедри стоматології,
Донецький національний медичний університет

Актуальність. порушення функціонального стану органів порожнини рота та суміжних систем, а також наявність шкідливих звичок у дітей дошкільного віку є одними з провідних етіологічних чинників формування зубо-щелепних аномалій [1]. Особливе значення мають частота захворювань верхніх дихальних шляхів, шкідливі звички, мовленнєві порушення, стан м'язового балансу губ та характер ковтання. Саме ці чинники можуть зумовлювати зміну функціонального навантаження на зубо-щелепну систему, що призводить до формування різноманітної ортодонтичної патології. Своєчасне визначення згаданих чинників та їх впливу створює можливості для попередження розвитку цієї патології або її ранньої діагностики, що, у свою чергу, підвищує ефективність відповідного лікування та реабілітації [2]. У цьому плані важливу роль може відігравати інформація щодо захворювань дітей дошкільного віку, наявності у них шкідливих звичок та будь-яких порушень тощо. Ця інформація може бути отримана під час анкетування батьків цих дітей. Аналіз відповідей батьків на запитання анкети дозволяє оцінити поширеність зазначених факторів ризику та їх ймовірний вплив на розвиток ортодонтичної патології.

Мета дослідження. Визначити поширеність та характер функціональних і поведінкових чинників ризику розвитку різноманітних зубо-щелепних аномалій у дітей з тимчасовим прикусом за результатами аналізу відповідей батьків на запитання розробленої анкети.

Матеріали та методи дослідження. Проаналізовано результати анкетування батьків 32 дітей віком від 3 до 6 років з тимчасовим прикусом. Батьки звернулися за ортодонтичною допомогою для дітей, серед яких було 15 хлопчиків (46,9% від загальної кількості) та 17 дівчаток (53,1%). Усі батьки надали добровільну поінформовану згоду на участь у дослідженні. Розроблена анкета містила п'ять

запитань, які стосувалися частоти захворювань у дітей з порушенням носового дихання, наявності шкідливих звичок, порушення мовлення, стуленості губ в спокої, додаткових рухів м'язів лиця або голови під час ковтання [3]. На кожне запитання батькам було запропоновано декілька відповідей, з яких вони обирали один варіант, який, на їх думку, відповідав дійсності. Оцінку результатів анкетування батьків проводили шляхом визначення абсолютних та відсоткових показників відповідей на кожне запитання.

Результати дослідження. За даними аналізу відповідей батьків на запитання «Як часто дитина хворіє на захворювання з порушенням носового дихання (застудні захворювання, алергічний риніт тощо)?», 12 дітей (37,5%) хворіли на зазначені захворювання 1-2 рази на рік, 8 дітей (25%) – 3-4 рази на рік, 7 дітей (21,9%) не хворіли взагалі, тоді як 5 дітей (15,6%) хворіли більше 5 разів на рік. Відносно запитання «Чи має дитина шкідливі звички (смоктання пальців, соски або іграшок, закушування губи, закушування щік, смоктання язика, висування нижньої щелепи тощо)?» встановлено, що у 8 дітей (25%) шкідливі звички були наявні на момент обстеження, в 11 дітей (34,4%) вони були виявлені раніше, ще в 11 дітей (34,4%) такі звички були відсутні, але слід зазначити, що 2 батьків (6,3%) не були спроможні дати чітку та однозначну відповідь відносно шкідливих звичок у своїх дітей. Аналіз відповідей на запитання «Чи є у дитини порушення мовлення?» показав, що в 11 дітей (34,4%) були наявні мовленнєві порушення, тоді як у 21 дитини (65,6%) вони були відсутні. Відповіді батьків на запитання «Чи стулені губи у дитини в спокої?» продемонстрували, що лише у 13 дітей (40,6%) губи у стані спокою стулені фізіологічно, в 11 дітей (34,4%) вони у цьому стані бувають інколи розтулені, у 4 дітей (12,5%) – постійно розтулені, ще 3 батьків (12,5%), і це прикро, взагалі не звертали уваги на цей показник. На запитання «Чи помічали Ви у дитини додаткові рухи м'язів лиця або голови під час ковтання?» батьки відповіли, що у 6 дітей (18,8%) під час ковтання спостерігається напруження губ або підборіддя, у 2 дітей (6,3%) визначаються додаткові рухи голови, у 3 дітей (9,4%) існує напруження майже всіх м'язів лиця, тоді як у 19 дітей (59,4%) таких ознак не виявлено, однак при цьому 2 проанкетованих батьків (6,3%) знов, як і у відповідях на попередні запитання, не змогли чітко відповісти та оцінити цей параметр.

Отже, за даними анкетування встановлено, що переважна більшість дітей періодично хворіли на захворювання, які супроводжуються порушенням носового дихання, і це створює передумови для формування патологічного типу дихання. Значна частка дітей мала або має шкідливі звички, які чинять тривалий негативний вплив на формування зубних рядів і прикусу. Очевидні порушення мовлення виявляються у майже третини обстежених дітей, що може бути пов'язано з міофункціональними розладами. Менш ніж у половини дітей відзначається фізіологічне змикання губ у стані спокою, водночас у значної частини спостерігаються ознаки м'язового дисбалансу, що підтверджується високою частотою виявлення додаткових м'язових рухів під час ковтання.

Висновки. Результати анкетування батьків свідчать про значну поширеність функціональних і поведінкових чинників ризику розвитку зубо-щелепних

аномалій у дітей з тимчасовим прикусом. Сукупність отриманих даних вказує на мультифакторний характер формування ортодонтичної патології та обґрунтовує необхідність раннього виявлення і корекції функціональних порушень у дітей з метою профілактики розвитку зубо-щелепних аномалій.

Список літератури

1. Proffit WR, Fields HW Jr, Larson BE, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 6th ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2019. 729 p.
2. Скиба ІМ, Вакулович ЗО, Лаговська ГІ, Лисиця ЮС. Основи ортодонтії та ортопедичної стоматології. Частина I. Київ: SBA PRINT; 2024. 224 с.
3. Драмарецька С. І., Удод О. А. Анкета для батьків щодо виявлення чинників ризику розвитку зубо-щелепних аномалій або деформацій у дітей за тимчасового прикусу : свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 129070 від 18.05.2024 р.

ASSESSMENT OF THE CORRECTNESS OF SENSOR PLACEMENT FOR AUTOMATED AMBIENT AIR QUALITY MONITORING IN ALMATY

Aiyazhan Abdikadirova

Head of the Testing Laboratory, Laboratory and Analytical Control Department,
Department of Ecology of Almaty, Global Laboratory Leadership Programme
(GLLP), Almaty, Kazakhstan

Alkozha Almat

Deputy Head, Department of Ecology of Almaty, Kazakhstan

Aitkul Nitalina

Expert in Conformity Assessment, Environmental Protection,
and Occupational Risk Assessment
Head of the Testing Center «Ecology Business Consulting» LLP,
Global Laboratory Leadership Program (GLLP), Almaty, Kazakhstan,

Aksoltan Oradova

Candidate of Medical Sciences, Scientific Laboratory «Center for Collective Use»,
Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Global Laboratory Leadership
Program (GLLP), Almaty, Kazakhstan

Ainagul Kuatbayeva

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Director of the Branch «Scientific and Practical Center for Sanitary and
Epidemiological Expertise and Monitoring» of the National Center for Public Health
of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan,
Global Laboratory Leadership Program (GLLP), Almaty, Kazakhstan

ABSTRACT

The article presents an assessment of the compliance of automated ambient air monitoring station locations in Almaty with the requirements of regulatory and methodological documents of the Republic of Kazakhstan and international recommendations. The relevance of the study is determined by the high anthropogenic pressure on the urban area, intensive traffic, ongoing urban development, the presence of industrial and heat-and-power facilities, as well as the natural and climatic characteristics of Almaty that contribute to the accumulation of pollutants in the near-surface atmospheric layer.

The aim of the study was to assess the spatial appropriateness of monitoring station locations and identify factors that may reduce the representativeness of measurement results. Regulatory requirements for the placement of monitoring stations were

analyzed, and 16 stations were surveyed using cartographic materials, satellite data, and visual inspection of the surrounding areas. Factors potentially limiting the representativeness of measurements were identified at 13 of the 16 surveyed stations. The main factors included dense urban development, proximity to transport infrastructure, vegetation, and local sources of environmental impact. The findings demonstrate the need for periodic reassessment of the conditions surrounding existing monitoring stations, taking into account changes in the urban environment.

Keywords: ambient air, environmental monitoring, automated monitoring stations, ambient air quality, measurement representativeness, Almaty, air pollution, monitoring stations.

INTRODUCTION

Ambient air quality is one of the key components of environmental well-being in urban areas and an important factor determining public health. In large urban agglomerations, air pollution represents a complex environmental problem resulting from a combination of anthropogenic and natural-climatic factors. Elevated concentrations of pollutants can adversely affect the respiratory and cardiovascular systems of the population and reduce the overall quality of the urban environment [1].

For the city of Almaty, the issue of ambient air quality is particularly significant due to the high intensity of road traffic, the presence of industrial and heat-and-power facilities, dense urban development, and the specific orographic characteristics of the area. The city's location in a foothill zone and the recurring occurrence of temperature inversions create conditions under which, during certain periods of the year, the dispersion of pollutants is reduced, resulting in their accumulation in the near-surface atmospheric layer [2].

In accordance with the Environmental Code of the Republic of Kazakhstan, state environmental monitoring constitutes an integral part of the Unified State Environmental and Natural Resources Monitoring System [3]. The state of ambient air pollution is assessed based on the analysis and processing of air samples collected at stationary monitoring stations [5]. The primary air quality criteria are the maximum permissible concentrations of pollutants established for ambient air in populated areas [10].

The representativeness of monitoring results is determined not only by the metrological characteristics of the measurement instruments used but also by the spatial organization of observations. An inappropriate selection of a monitoring station location may result in local distortion of measured concentrations due to the influence of buildings, traffic flows, vegetation, local emission sources, and other elements of urban infrastructure [4].

Therefore, assessing the compliance of the actual conditions surrounding monitoring stations with established regulatory requirements represents an important component of ensuring the quality of environmental monitoring data. This issue is particularly relevant for rapidly developing urban areas, where changes in building

patterns and transport infrastructure can substantially alter the conditions under which an existing monitoring network operates.

The practical significance of the study lies in the potential use of its findings to improve the state ambient air monitoring system in Almaty. The results make it possible to identify factors affecting measurement representativeness, determine problematic locations of monitoring stations, and develop proposals for improving the effectiveness of environmental monitoring and the quality of the data obtained.

MATERIALS AND METHODS

The study focused on the state ambient air monitoring network in Almaty. A total of 16 monitoring stations located in different functional zones of the city were surveyed.

The study included an analysis of regulatory and methodological documentation, a comparative assessment of regulatory requirements against the actual conditions of station placement, and visual inspection of the surrounding areas. The assessment considered the characteristics of the surrounding urban development, the presence of transport facilities, vegetation, local emission sources, obstacles to free air circulation, and other features of the adjacent area.

The primary regulatory and methodological document used for the assessment was Order No. 223 of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated December 25, 2015 [5]. The assessment results were compared with the requirements of national regulatory documents and international recommendations.

RESULTS

The state ambient air monitoring system in Almaty comprises a network of monitoring stations operated and located in different districts and functional zones of the city. Automated stations provide regular information on the concentrations of major air pollutants, including particulate matter PM_{2.5} and PM₁₀, nitrogen dioxide (NO₂), nitric oxide (NO), sulfur dioxide (SO₂), carbon monoxide (CO), ozone (O₃), and hydrogen sulfide (H₂S) [3, 4, 6].

At the time of the study, the network comprised 16 monitoring stations differing in terms of the characteristics of the surrounding areas, traffic intensity, development density, and the presence of potential pollution sources.

In addition to the state monitoring network, public and private air quality monitoring systems operate in Almaty. These systems provide additional information on the state of the urban air environment and the spatial characteristics of pollution in specific areas.

One of the most developed public monitoring networks is the Almaty Air Initiative, which includes automated sensors installed in different districts of the city [7, 9]. Additional information on ambient air quality is available through international information platforms, including IQAir and AirVisual [8, 11].

However, data from public monitoring networks are informational in nature and do not replace the results of state environmental monitoring, as operating conditions,

metrological support, and quality-control procedures for the measurement instruments used may differ from the requirements applicable to the state monitoring system.

Almaty is the largest city in the Republic of Kazakhstan, with a population of more than 2.3 million people. The high population density, intensive road traffic, presence of industrial and heat-and-power facilities, and specific topographic characteristics of the city impose increased requirements on the organization of the ambient air monitoring network [12].

The following criteria were used as the primary indicators for assessing the conditions of monitoring station placement:

- absence of direct influence from local emission sources;
- provision of relatively free circulation of air masses;
- absence of nearby structures that obstruct air movement;
- absence of factors capable of generating localized concentrations of pollutants.

Of the 16 monitoring stations surveyed, three stations (Monitoring Station No. 2, Monitoring Station No. 5, and Monitoring Station No. 25) had no identified factors that would prevent their compliance with the requirements under consideration.

At the remaining **13 stations**, various site-specific characteristics were identified that could potentially affect the representativeness of monitoring observations.

Table 1.
Results of the Assessment of the Placement of Automated Ambient Air Monitoring
Stations in Almaty

Air Pollution Monitoring Station No.	Assessment of Compliance with RD 52.04.186–89 Requirements	Characteristics of Site Conditions
1	2	3
Station No. 1 (manual)	Does not comply with the established requirements	The station is surrounded by residential buildings with an average height of approximately 14 floors, located at a distance of about 100 m. A parking area is located approximately 30 m from the station.
Station No. 1	Does not comply with the established requirements	The surrounding area contains residential buildings with an average height of approximately 21 floors, located at a distance of about 200 m. A two-story tennis court is located approximately 30 m away; a food service facility is located about 10 m away; construction of two large facilities is underway within approximately 200 m; a parking area is located about 5 m away; and a waste container is located approximately 2 m from the station.
Station No. 31	Does not comply with the established requirements	The station is located beneath the crowns of trees. Construction work is being carried out approximately 100 m away; a road is located approximately 90 m away, and a parking area approximately 95 m away.
Station No. 25 (manual)	Complies with the requirements	No discrepancies with the established requirements for the station's site conditions were identified.

ECOLOGY
MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES: BRIDGING SCIENCE, SOCIETY, AND
TECHNOLOGY

Station No. 26 (manual)	Does not comply with the established requirements	A clinic building is located approximately 4 m from the station, restricting free air circulation. A parking area is located approximately 10 m away, and a road approximately 100 m away.
Station No. 12 (manual)	Does not comply with the established requirements	The station is located on the premises of an organization responsible for road maintenance. It is surrounded by buildings; a two-meter-high fence is located approximately 1 m away, with a road running behind it. A special-purpose vehicle parking area is located approximately 10 m away, and a designated smoking area approximately 5 m away. The station is located beneath the crowns of trees.
Station No. 13 (manual)	Does not comply with the established requirements	A generator is located approximately 10 m away; a pipe of unknown purpose is installed on the roof of a nearby structure. Containers and waste storage areas are located within approximately 15 m, while a parking area is located approximately 30 m away.
Station No. 27	Does not comply with the established requirements	CHPP-2 is located approximately 2.3 km away. In the immediate vicinity of the station, there is a bus terminal approximately 40 m away and a parking area approximately 20 m away.
Station No. 30	Does not comply with the established requirements	The station is located near a private residential area. A boiler house is located approximately 5 m away on one side, restricting free air circulation.
Station No. 2	Complies with the requirements	No discrepancies with the established requirements for the station's site conditions were identified.
Station No. 16 (manual)	Does not comply with the established requirements	The station is located within the courtyard of a residential area and is directly surrounded by five-story buildings, which restrict air circulation. Vehicles are parked approximately 2 m from the station.
Station No. 4	Does not comply with the established requirements	A diesel fuel storage tank is located approximately 30 m away; railway infrastructure is located approximately 60 m away; and boiler houses with two stacks are located approximately 40 m away.
Station No. 28	Does not comply with the established requirements	The station is located beneath the crowns of trees. A utility building is located approximately 5 m away.
Station No. 5	Complies with the requirements	No discrepancies with the established requirements for the station's site conditions were identified.
Station No. 6	Does not comply with the established requirements	The akimat building is located approximately 4 m from the station, which may restrict free air circulation.
Station No. 29	Does not comply with the established requirements	A police building is located approximately 1 m from the station and restricts air circulation. A road runs approximately 5 m away, behind a fence.

Note: The assessment was based on the results of an examination of the actual conditions surrounding the monitoring stations and was intended to identify factors potentially affecting the representativeness of observations.

At the same time, the nature of the factors affecting measurement representativeness varied considerably. In some cases, the influence was associated with dense urban development and restricted air circulation, while in others it was related to the proximity of transport infrastructure, parking areas, boiler houses, engineering structures, or vegetation.

The most common factor was restricted free air circulation due to the close proximity of buildings and other structures. Such conditions were identified at Monitoring Stations No. 26, No. 12, No. 16, No. 6, and No. 29. Dense development in the immediate vicinity of a monitoring station may alter aerodynamic conditions and the dispersion patterns of pollutants.

The influence of transport infrastructure was identified at several stations. Roads, parking areas, special-purpose vehicle parking facilities, and public transport terminals may act as sources of local emissions, primarily nitrogen oxides, carbon monoxide, and fine particulate matter.

Another factor was the presence of vegetation directly within the vicinity of several monitoring stations. Monitoring Stations No. 31, No. 12, and No. 28 are located beneath tree canopies. Vegetation may affect airflow and the conditions under which air reaches the air intake, and therefore its location relative to the monitoring station should be considered when assessing monitoring conditions.

The proximity of potential local pollution sources was identified at several stations. For example, a generator is located near Monitoring Station No. 13, while a boiler house is located near Monitoring Station No. 30. At Monitoring Station No. 4, the presence of a diesel fuel storage tank and boiler houses was identified. Such facilities should be considered when assessing the representativeness of monitoring results, as they may generate localized concentrations of pollutants.

Thus, the identified characteristics are predominantly related to environmental and urban infrastructure factors capable of altering the conditions under which pollutant concentrations are formed directly within the area surrounding a monitoring station.

DISCUSSION

The results obtained demonstrate that assessment of the compliance of monitoring station locations should not be limited to the initial site selection.

The monitoring stations were established with consideration of the objectives of state monitoring and the characteristics of the territory at the time of their installation. However, the intensive development of Almaty has been accompanied by the construction of new facilities, changes in transport infrastructure, an increase in parking areas, and changes in the functional use of certain areas. As a result, conditions that were initially considered acceptable for some monitoring stations may have changed. Therefore, the characteristics identified at present should not automatically be regarded as evidence of an initially inappropriate site selection; rather, they provide grounds for reassessing the suitability of existing monitoring sites.

Of particular importance is the ability of a monitoring station to provide representative observations for the area under assessment. When a monitoring station is located in close proximity to a local emission source, dense urban development, or

structures that restrict air circulation, the measurement results may reflect not only the overall pollution level but also the localized influence of individual sources. At the same time, the identification of potential influencing factors does not automatically mean that the resulting data are unreliable. Quantitative assessment of their impact requires additional studies considering meteorological conditions, data from neighboring monitoring stations, and characteristics of traffic intensity.

The interpretation of the results should also consider the natural and climatic characteristics of Almaty. The city's location in the foothill zone of the Trans-Ili Alatau and the occurrence of temperature inversions, particularly during the cold season, may reduce the intensity of vertical atmospheric mixing and contribute to the accumulation of pollutants in the near-surface layer. Under these conditions, the appropriate placement of monitoring stations becomes particularly important.

Traffic intensity remains a significant factor influencing ambient air quality. When selecting locations for new monitoring stations, it is necessary to consider not only the location of major roads but also parking areas, public transport stops, and areas characterized by high traffic intensity.

International practice provides for the development of monitoring networks comprising stations with different functional purposes, enabling the characterization of the influence of traffic, industrial sources, and background conditions. For Almaty, it would be appropriate to improve the monitoring network by considering the functional use of territories, urban development patterns, traffic flows, the location of industrial and heat-and-power facilities, topographic characteristics, and prospective urban development.

Overall, the results of the study confirm the need for periodic inspection of existing monitoring stations. Regular assessment of their site conditions will make it possible to identify changes in the urban environment that may affect the representativeness of observations in a timely manner and to make informed decisions regarding the retention, modernization, or relocation of individual monitoring stations. Such an approach will contribute to improving the quality of state monitoring data and their suitability for environmental analysis and management decision-making.

CONCLUSIONS

The results obtained confirm the need for regular assessment of the actual site conditions of existing monitoring stations. Periodic inspections will make it possible to identify in a timely manner changes in the surrounding environment that may affect the representativeness of observations and to make informed decisions regarding the continued operation, modernization, or relocation of individual monitoring stations.

At the same time, the identified characteristics should not be unequivocally interpreted as resulting from an initially inappropriate selection of monitoring station locations. A significant proportion of the identified factors are attributable to subsequent changes in the urban environment associated with the construction of new facilities, development of transport infrastructure, changes in the functional use of specific areas, and increasing urban density.

To improve the state ambient air monitoring system in Almaty, it is advisable to regularly reassess the conditions surrounding existing monitoring stations, considering changes in urban development, transport infrastructure, and land use. When establishing new monitoring stations, consideration should be given to the characteristics of surrounding development, traffic intensity, the location of potential emission sources, the presence of obstacles to free air circulation, and prospects for further development of the territory.

For monitoring stations where, persistent factors capable of limiting the representativeness of observations have been identified, consideration should be given to relocating the station or implementing appropriate technical and organizational measures. Additional data from public and other information-based monitoring networks may be used as a supplementary source for environmental assessment of the territory; however, such data should not substitute for the results of state monitoring.

Thus, the reliability of information on ambient air quality is determined by a combination of factors, including the metrological characteristics of the measurement instruments used, compliance with established monitoring procedures, and the appropriate placement of monitoring stations. For Almaty, characterized by a high anthropogenic burden, intensive transformation of the urban environment, and complex natural and climatic conditions, systematic assessment of the suitability of monitoring station locations is an important prerequisite for ensuring the representativeness of observations and the quality of state environmental monitoring.

References

1. World Health Organization. *Air Pollution*. <https://www.who.int/health-topics/air-pollution>
2. Republican State Enterprise “Kazhydromet”. *Environmental Monitoring*. <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/monitoring-sostoyaniyaokruzhayuschey-sredy>
3. Environmental Code of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021, No. 400-VI. Adilet Legal Information System
4. Republican State Enterprise “Kazhydromet”. *Environmental Monitoring*. <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ob-ekologicheskoy-monitoringe>
5. *On Approval of the Methodology for the Formation of Environmental Statistics Indicators*. Order No. 223 of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated December 25, 2015, Chapter 2, Paragraph 1. Adilet Legal Information System
6. *On Approval of the Regulation on Stationary Observation Points and Observation Points for Monitoring Atmospheric Pollution of the State Observation Network*. Order No. 284 of the Acting Minister of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan dated August 2, 2021. Adilet Legal Information System
7. Almaty Air Initiative. <https://air.org.kz/>
8. IQAir. *Air Quality in Almaty*. <https://www.iqair.com/ru/air-quality/kazakhstan/almaty-oblysy/almaty>

9. *What Almaty Residents Breathed: NO₂ Air Pollution Levels in 2023–2024: A Study*. Almaty Air Initiative. <https://air.org.kz/research/chem-dyshali-almatintsy-uroven-zagryazneniya-vozduha-no%E2%82%82-v-2023-2024/>

10. *On Approval of Hygienic Standards for Ambient Air in Urban and Rural Settlements and on the Territories of Industrial Organizations*. Order No. КР ДСМ-70 of the Minister of Healthcare of the Republic of Kazakhstan dated August 2, 2022. Adilet Legal Information System

11. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). *Recommendations for Air Quality Monitoring in EECCA Countries*. Geneva: UNECE, 2020. 48 p.

12. *Roadmap for the Comprehensive Resolution of Environmental Problems in Almaty for 2020–2025*. Official website of the Akimat of Almaty. Official website of the Akimat of Almaty

ПОСИЛЕННЯ РОЛІ НАУКИ ТА ІННОВАТИКИ В СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКОВІ

Бубенко Павло Трохимович,
доктор економічних наук, професор,
завідувач відділу

Калекін Юрій Вікторович,
вчений секретар

Сухих Олег Володимирович,
науковий співробітник
Північно-Східний науковий центр НАН України і МОН
України

Однією з вирішальних умов успішного проведення масштабних соціально-економічних перетворень національного господарського комплексу, якнайшвидшого опанування ним алгоритмів інноваційного зростання є посилення ролі науки у формуванні і реалізації ефективної науково-технічної та інноваційної політики, безпосереднього залучення інтелектуального потенціалу до трансформаційних процесів як на державному, так і регіональному рівнях.

Реалізація обраного Україною стратегічного курсу розвитку вимагає всебічного організаційно-структурної перебудови економіки, запровадження сучасних форм та методів управління науково-технічною та інноваційною діяльністю, визначення та відпрацювання основних засад гармонійного поєднання науково-технічної і регіональної політики [1].

Системна криза, на скоріше подолання якої спрямовані зусилля науково-технічної громадськості, значною мірою була зумовлена саме тим, що наука, технології та інновації перебували і ще й сьогодні перебувають поза межею реальної економічної стратегії. Небажання, а почасти і неспроможність подолати старі, „витратні” уявлення про роль і місце науки в сучасному постіндустріальному суспільстві слугували причиною, що ця сфера замість того, щоб стати джерелом творення нової інноваційної економіки, лідером і потужним важелем технологічного оновлення виробництва, перебуває в депресивній зоні економічного простору країни [2;3].

Пошук відповіді на запитання, як розпорядитися наявним науковим і технічним потенціалом, щоб отримати належну віддачу, переконує: традиційними підходами вирішити це питання неможливо. Про це свідчить як реальний стан справ у більшості наукових закладів, так і все більш відчутне технологічне відставання виробничої сфери країни, коли кількість, якість і темпи впровадження новітніх технологій у більшості галузей не відповідають рівню розвинутих країн. Але досвід цих країн також переконує: Україні, якщо вона хоче зайняти гідне місце у світовій ієрархії країн – лідерів постіндустріального

суспільства треба, беручи все краще з їх практики реформування, рухатись своїм власним інноваційним шляхом, визначати систему національних пріоритетів розвитку науки і технологій, створювати відповідні організаційно-економічні умови для розробки і реалізації науково-технічних програм і проектів, формувати необхідну інфраструктуру [4;5].

Відносно новим, але таким, що недостатньо ефективно реалізується сьогодні, напрямком посилення трансформаційних процесів є гармонійне поєднання засад науково-технічної та регіональної політики держави. Прагнення надати соціально-економічному розвитку України рис «інноваційності» вимагає відмови від спроб побудувати єдину, централізовану, директивну модель інноваційної політики. Зважаючи на технологічну диференційованість регіонів, різний економічний стан підприємств, акцент треба зосереджувати на регіональних ініціативах, які б враховували і використовували місцеві особливості, перетворюючи таким чином регіони на центри підвищеної інноваційно-інвестиційної активності, відбираючи найбільш ефективні, життєздатні моделі розвитку для їх впровадження в масштабах держави та відпрацьовуючи систему міжрегіональних науково-технологічних, інноваційних трансфертів.

Саме через це однією з нагальних сучасних проблем економічної науки є пошук нових, нетрадиційних шляхів інтенсифікації науково-технічного потенціалу, удосконалення та гармонізація засад державної науково-технічної і регіональної політики з метою перетворення української науки і вітчизняних технологій у вирішальний фактор забезпечення сталого соціально-економічного розвитку держави та її регіонів.

Також очевидно і те, що власна державна політика підтримки наукової та інноваційної діяльності ще не сформувалася у систему ефективних заходів. Проте, саме шлях технологічного оновлення, широке застосування принципово нових машин, матеріалів, ефективне освоєння науково-технічних розробок поряд з забезпеченням адекватних соціально-економічних і організаційно-правових умов господарської та науково-технічної діяльності є єдиним можливим шляхом подолання кризових явищ та перетворення України у високотехнологічну, розвинену державу. Таким чином, сьогодні вкрай актуальним є визначення та відпрацювання основних алгоритмів науково-технічної політики, які б відповідали нагальним завданням розвитку держави.

Ефективне реформування та подальше оновлення національної економіки можливе лише за умов пріоритетного розвитку науково-технологічної сфери, як визначального джерела інноваційного зростання. Підґрунтям таких прогресивних перетворень, важливою ланкою економічних та суспільних реформ є ефективна державна науково-технічна політика. Водночас з цим, для держави, регіони якої знаходяться на різних рівнях соціально-економічного і політичного розвитку, мають відмінності в історії, культурі, традиціях, найбільш продуктивною стратегією є та, що гнучко поєднує загальні (загальнодержавні) та індивідуальні (регіональні) інструменти і регулятори.

Тож, критичний аналіз трансформаційних процесів в науково-технологічній сфері держави, труднощі опанування всіма суб'єктами господарювання інноваційних чинників виробництва, підвищення ролі й ефективності в інноваційному процесі науково-технологічної складової спонукають до пошуку та впровадження ефективних організаційно-економічних механізмів поєднання політичних, макро- і мікроекономічних, соціальних, гуманітарних складових, які у сукупності здатні надати нових, інноваційних імпульсів розвитку держави.

Детальний всебічний огляд останніх досліджень і публікацій, присвячених розв'язанню цього питання, показує достатньо повну проробку теоретичних основ суспільно-економічної трансформації, зміст різних інноваційних платформ розвитку вітчизняної економіки, методологічних аспектів підвищення ролі науки в інноваційному процесі. Водночас виявляється і ряд ще невирішених питань, які стосуються, насамперед, необхідності науково-прикладного обґрунтування механізмів формування і реалізації ефективної науково-технічної політики, удосконалення систем управління науково-технологічним потенціалом на національному і регіональному рівнях.

Досвід інституціональних перетворень різних сфер соціально-економічного життя країни також доводить, що одночасне співіснування двох різних систем організації і управління науково-технологічним розвитком: старої, заснованої на приматі централізації та ієрархії галузевих механізмів, і нової – що зорієнтована на децентралізовані самодіяльні структури – є водночас особливістю і проблема сучасного періоду, коли треба забезпечувати реалізацію двох масштабних задач: стабілізацію і відновлення науково-технологічного комплексу, а також появу і розвиток в ньому нових організаційних структур і відносин, як застави успішного функціонування національного господарства та його наукової системи. Цілком очевидно, що ця двоєдина задача може бути позитивно вирішена лише при розумному поєднанні в перехідному періоді як адміністративної (галузевої), так і регіональної систем управління науково-технологічним комплексом.

Порядок розв'язання проблем науково-технічного розвитку, у тому числі і регіонального рівня, що склався сьогодні, має певні недоліки, котрі позначаються на темпах і якості інноваційних перетворень, масштабах впровадження новітніх техніки і технологій у виробництво. В концентрованому вигляді вони полягають у наступному:

- невизначеність, «розмитість» державної науково-технічної політики стосовно кількісних і якісних орієнтирів науково-технологічного розвитку, відсутність регіональних версій такої політики, форм і засобів її реалізації;

- традиційні системи управління основних елементів науково-технічного комплексу – дослідницьких, проектних і конструкторських інститутів, що орієнтувалися раніше на єдиного державного замовника, виявилися об'єктивно не готовими до залучення альтернативних джерел фінансування, пошуку нових напрямків діяльності, необхідності внутрішньої реорганізації;

- слабка інфраструктура високотехнологічного бізнесу, нерозвиненість національної системи науково-технічного підприємництва, відсутність

стимулюючих таке підприємництво важелів фінансово-кредитної та податкової політики;

□ недосконалість методологічних засад інтенсифікації науково-технічної діяльності стосовно визначення її пріоритетних напрямків та комплексної оцінки ризиків фінансування і реалізації науково-технічних програм та проектів, існуючих механізмів договірних взаємостосунків „замовник – виконавець” і стимулювання науково-технічної діяльності;

□ архаїчна й неефективна нормативно-правова база стосовно регулювання прав інтелектуальної власності та практика її використання в господарській діяльності, коли право власності на отримані наукові результати існує лише теоретично, а об’єкти такої власності (технології, «ноу-хау») практично не відображаються в балансах організацій та підприємств і не враховуються при визначенні вартості останніх.

Нарешті, останній і, напевно, головний з них – відсутність цільової орієнтації науково-технічної діяльності на підтримку і розвиток інноваційних процесів, зусиль, що змогли б гармонізувати енергію та активність вже діючих територіальних інноваційних структур, сприяти зародженню і розвитку нових, створюючи для цього відповідні організаційно-економічні умови.

Наведені обставини свідчать про високу актуальність подальшого розвитку наукових досліджень та розробок відповідних практичних рекомендацій щодо удосконалення основ формування і реалізації державної науково-технічної політики з обов’язковим відображенням її регіональних аспектів, докорінного поліпшення системи організації та управління науково-технічної сфери. Виняткового значення набуває розвиток таких досліджень для великих промислових і науково-освітніх регіонів, зокрема, Харківщини, котра за обсягами промислового виробництва займає третє-четверте місце в Україні, є лідером серед її регіонів по випуску продукції машинобудування та металообробки і суперничає зі столицею за звання наукового й освітнього центру країни.

Створюючи сприятливі організаційно-економічні умови для розробки та реалізації науково-технічних програм у пріоритетних напрямках, фінансуючи пріоритетні області наукових досліджень, формуючи необхідну інфраструктуру і законодавчу базу, держава здійснює безпосередній вплив на розвиток науково-дослідної сфери не тільки загальнодержавного, але й регіонального рівня. Ось чому цільова установка у розвитку науково-технічного потенціалу повинна базуватися на засадах єдиної науково-технічної політики як на державному, так і регіональному рівні. Саме такий підхід може забезпечити гармонійний і цілеспрямований розвиток науково-технічного потенціалу.

Список літератури:

1. Інституціональна модель інноваційної економіки: колективна монографія / за ред. В. І. Ляшенка, О. В. Прокопенка, В. А. Омеляненка. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. - 327 с.

2. Маліцький Б. А. Науково-центрична державна політика як необхідний та ефективний інструмент покращення умов життя в Україні // Наука та наукознавство. 2023. № 1 (119). С. 18—35. <https://doi.org/10.15407/sofs2023.01.018>

3. Решетняк О. І. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні: оцінка та напрямки розвитку : монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2020. - 720 с.

4. Загородній А. Г. Про основні результати діяльності Національної академії наук України у 2023 році та завдання наступного періоду. Звітна доповідь на сесії Загальних зборів НАН України 24 квітня 2024 р. Вісник НАН України. 2024. № 5, С. 10—17. <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.010>

5. Локтєв В. М. Наука, політика і науково-технічний прогрес // Вісник НАН України. 2024, № 12. С. 61-72. <https://doi.org/10.15407/visn2024.12.061>

METHODOLOGICAL APPROACH TO RANKING HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON THE RESULTS OF STATE CERTIFICATION OF SCIENTIFIC ACTIVITY

Shevchenko Inna

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship,
Kharkiv National Automobile and Highway University

In 2026, a new model of basic financing of scientific activity was introduced in Ukraine, which is based on the results of state certification of scientific activity by scientific directions in higher education institutions and scientific institutions.

According to the NAUKA information system at the time of the study, within the framework of state certification of scientific activity by scientific directions, experts assessed 371 certification cases of higher education institutions [1].

The NAUKA information system provides comprehensive information on the results of the state certification of scientific activity of all higher education institutions in selected scientific directions. Also the NAUKA information system has the functionality to view the results of the state certification of scientific activity in all scientific directions of selected higher education institutions. Thus, the NAUKA information system does not contain a consolidated database that would simultaneously illustrate the results of state certification of scientific activity in all scientific directions of all higher education institutions. And there is also no approach to ranking higher education institutions based on the results of state certification of scientific activity.

According to the “Methodology for assessing the effectiveness of scientific (scientific and technical) activities of scientific institutions and higher education institutions in terms of the implementation by such institutions of scientific (scientific and technical) activities in individual scientific directions during state certification” [2], according to the results of state certification, based on the received certification score, a higher education institution can be assigned to one of four groups depending on the limits within which the received certification score falls: group “A” – more than 75% (inclusive); group “B” – from 50% (inclusive) to 75%; group “C” – from 25% (inclusive) to 50%; group “D” – less than 25%.

In this case, group “A” and group “B” are considered as certified with the subsequent provision of state funding. Group “C” is considered as certified without the subsequent provision of state funding. Group “D” is considered as not having passed state certification of scientific activity by scientific direction.

For ranking higher education institutions based on the results of state certification of scientific activity we propose to convert the groups into point scores as follows:

- group “A” – 5 points;

- group “B” – 4 points;
- group “C” – 2 points;
- group “D” – minus 1 point.

If a higher education institution does not apply for state certification in a certain scientific direction, then in this case it is assigned zero points.

After converting groups into points, the total point scores of the higher education institution are calculated.

The ranking of higher education institutions based on the calculated total point scores is carried out from the maximum to the minimum. At the same time, it is important to take into account the corrective conditions regarding the number of entries higher education institutions into groups “A”, “B” and “D” (Fig. 1).

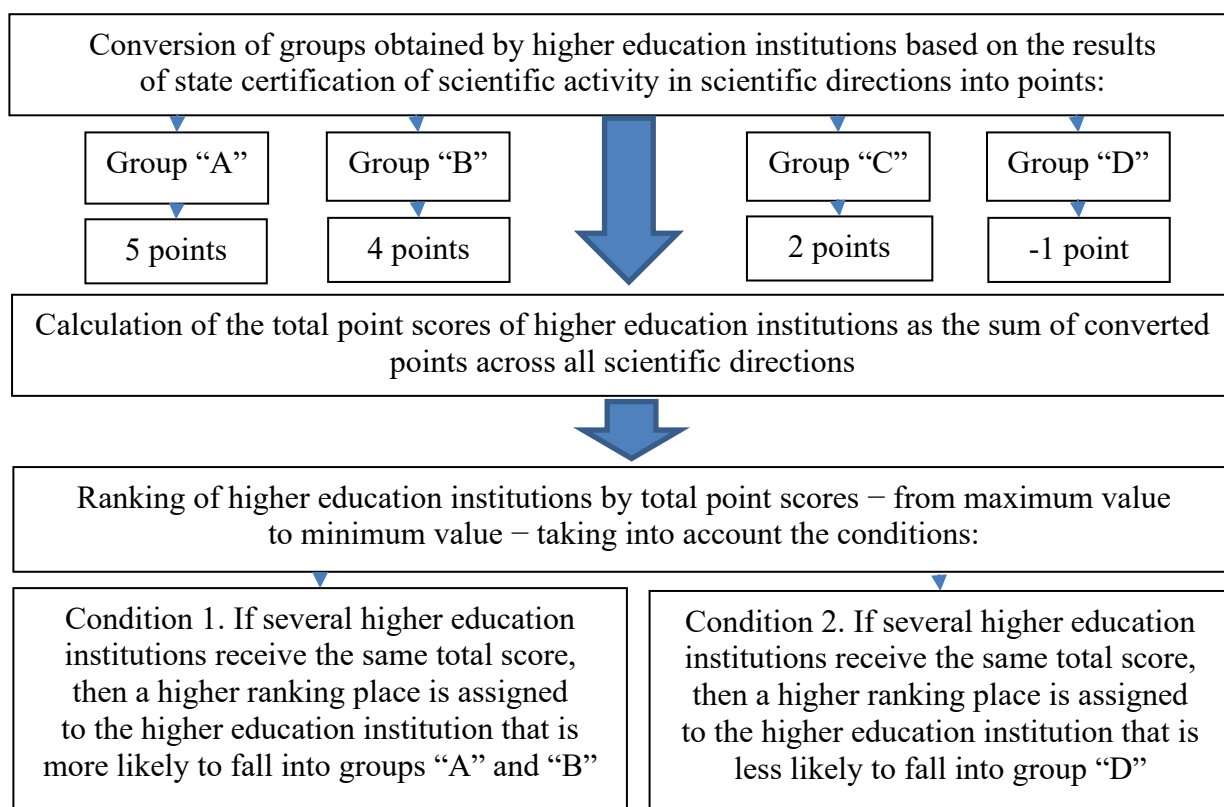


Figure 1. Methodological approach to ranking higher education institutions based on the results of state certification of scientific activity

Source of the figure: developed by the author.

References

1. Державна атестація. Інформаційна система НАУКА. URL: <https://data.nauka.gov.ua/dashboard-attestation/>
2. Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності: Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.10.2024 № 1485. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1743-24>

НАВЧАННЯ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО ІНШОМОВНОГО СПІЛКУВАННЯ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кисельова Ірина Іллівна

старший викладач кафедри германської філології
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується процесами інтеграції до європейського освітнього простору, цифровізацією навчання, упровадженням компетентнісного підходу та посиленням вимог до професійної підготовки майбутніх фахівців. У цих умовах важливого значення набуває навчання професійно орієнтованого іншомовного спілкування студентів немовних спеціальностей, оскільки володіння іноземною мовою є необхідною складовою професійної компетентності сучасного фахівця [1, с. 98].

У сучасному суспільстві конкурентоспроможність випускника закладу вищої освіти значною мірою визначається його здатністю використовувати іноземну мову для розв'язання професійних завдань, участі в міжнародних проєктах, академічній мобільності, роботі з іншомовними інформаційними ресурсами та професійного спілкування в міжкультурному середовищі [1; 2]. Саме тому одним із пріоритетних напрямів модернізації мовної освіти є навчання професійно орієнтованого іншомовного спілкування студентів немовних спеціальностей.

Науковці підкреслюють, що професійно орієнтоване навчання іноземної мови має ґрунтуватися на компетентнісному, комунікативному та студентоцентрованому підходах, які забезпечують формування професійної іншомовної комунікативної компетентності майбутнього фахівця [3; 4]. При цьому кінцевим результатом навчання є не лише володіння мовними знаннями, а здатність ефективно використовувати іноземну мову у професійній діяльності, здійснювати пошук і критичний аналіз інформації, презентувати результати власних досліджень, працювати в міжнародних командах та брати участь у професійних дискусіях.

Особливого значення набуває інтеграція мовної та фахової підготовки. Навчальний матеріал повинен максимально відповідати майбутній професійній діяльності студентів, включати сучасну термінологію, автентичні тексти, професійні ситуації, кейси, наукові статті, презентації та інші матеріали, що відображають специфіку певної галузі знань. Такий підхід сприяє підвищенню навчальної мотивації, оскільки студенти усвідомлюють практичну цінність іншомовної підготовки та можливості її використання у майбутній професії.

Однією з характерних тенденцій сучасної методики є перехід від традиційної передачі знань до організації активної навчально-пізнавальної діяльності студентів. Значний потенціал мають інтерактивні технології навчання:

проектний метод, проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning), кейс-метод, рольові та ділові ігри, моделювання професійних ситуацій, дискусії, дебати, підготовка презентацій іноземною мовою. Саме ці методи створюють умови для розвитку критичного мислення, професійної комунікації, навичок співпраці та самостійного прийняття рішень [5].

Останніми роками істотно зросла роль цифрових технологій у навчанні іноземних мов. Використання електронних освітніх платформ, мультимедійних ресурсів, відеоконференцій, електронних корпусів текстів, онлайн-словників та інтерактивних сервісів сприяє індивідуалізації навчання й забезпечує постійний доступ студентів до автентичних матеріалів. Крім того, стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту відкриває нові можливості для формування іншомовної компетентності. Сучасні мовні моделі можуть використовуватися для створення навчальних діалогів, автоматизованого контролю письмових робіт, моделювання професійних комунікативних ситуацій, розвитку навичок академічного письма та самостійної роботи студентів. Водночас ефективність використання таких інструментів залежить від сформованості цифрової грамотності викладачів і студентів, а також від дотримання принципів академічної доброчесності.

Не менш важливою умовою ефективного навчання є створення професійно орієнтованого іншомовного освітнього середовища, у якому студенти мають можливість застосовувати іноземну мову для вирішення реальних комунікативних завдань, працювати з міжнародними інформаційними ресурсами, брати участь у спільних проєктах, наукових конференціях, вебінарах та програмах академічної мобільності. Саме практична спрямованість навчання сприяє формуванню стійкої мотивації до вивчення іноземної мови та розвитку професійної мобільності майбутніх фахівців.

Одним із пріоритетних напрямів удосконалення професійно орієнтованого навчання іноземної мови є використання міждисциплінарного підходу. Поєднання мовної підготовки зі змістом фахових дисциплін забезпечує формування цілісної професійної компетентності та сприяє перенесенню мовних знань у майбутню професійну діяльність. Доцільним є використання автентичних наукових статей, міжнародних рекомендацій, професійної документації, відеоматеріалів, презентацій, а також завдань, що моделюють реальні виробничі ситуації. Такий підхід не лише розвиває мовленнєві навички студентів, а й формує вміння аналізувати інформацію, аргументувати власну позицію та приймати професійні рішення [6].

Важливою складовою сучасної іншомовної підготовки є розвиток навичок академічного спілкування. Майбутній фахівець повинен уміти працювати з міжнародними інформаційними ресурсами, читати й аналізувати наукові публікації, брати участь у професійних дискусіях, готувати доповіді, тези конференцій, анотації, резюме та презентації іноземною мовою. Саме тому зміст навчання доцільно орієнтувати на розвиток усіх видів мовленнєвої діяльності в умовах, максимально наближених до майбутньої професійної практики [7].

Для успішної комунікації в тій чи іншій професійній сфері майбутнім спеціалістам перш за все необхідно оволодіти іншомовною професійною лексикою, фаховою термінологією. Тому на заняттях значна увага приділяється лексичним вправам. Після введення нових лексичних одиниць даємо вправи на закріплення: переклад фраз, речень, де фахова одиниця іде в контексті з вже відомою лексикою. Також корисними є вправи на відповідність: “Match a word with its definition”. Вони дають можливість студентам краще запам’ятати визначення того чи іншого терміну. Після опрацювання лексики доцільним є використання текстів зі спеціальності. Вони можуть бути невеликі за обсягом і доступні за змістом, але повинні містити слова, словосполучення ті вирази, характерні для мови спеціальності. Тексти професійного спрямування можуть бути включені в програмовий матеріал загальної тематики. Наприклад, для студентів спеціальності «Фізична терапія» при опрацюванні теми «Причини хвороб», де згадується поняття «стрес» як одна з причин, подається текст на цю тему з подальшим обговоренням причин стресу, стадій, симптомів, шляхів корекції стресового стану. Виконуючи після текстові вправи, складаючи діалоги, обговорюючи проблеми, поставлені в текстах, студент виявляє своє ставлення до різних питань і проблем.

Сучасна методика навчання іноземних мов також передбачає активне використання цифрових освітніх ресурсів і технологій штучного інтелекту. Онлайн-платформи, електронні корпуси текстів, інтерактивні вправи, віртуальні комунікативні середовища та інтелектуальні мовні сервіси сприяють індивідуалізації навчання, забезпечують оперативний зворотний зв'язок і створюють додаткові можливості для самостійної роботи студентів. Водночас використання таких технологій потребує формування цифрової компетентності та культури академічної доброчесності, оскільки сучасний фахівець повинен не лише користуватися цифровими інструментами, а й критично оцінювати отриману інформацію та дотримуватися етичних норм академічної діяльності [8].

Таким чином, модернізація системи вищої освіти зумовлює необхідність переосмислення цілей, змісту й технологій навчання професійно орієнтованого іншомовного спілкування студентів немовних спеціальностей. Найбільш ефективними в сучасних умовах є комунікативний, компетентнісний, діяльнісний і студентоцентризований підходи, які забезпечують інтеграцію мовної та професійної підготовки. Важливими чинниками підвищення результативності навчання є використання автентичних матеріалів, інтерактивних методів, цифрових технологій та засобів штучного інтелекту, що сприяють розвитку професійної іншомовної комунікативної компетентності, готовності до міжкультурної взаємодії та безперервного професійного саморозвитку.

Список літератури

1. Hutchinson T., Waters A. *English for Specific Purposes: A Learning-Centred Approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

2. Dudley-Evans T., St John M. *Developments in English for Specific Purposes: A Multi-Disciplinary Approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
3. Basturkmen H. *Developing Courses in English for Specific Purposes*. London: Palgrave Macmillan, 2010.
4. Anthony L. *Introducing English for Specific Purposes*. London: Routledge, 2018.
5. Кецик-Зінченко У. Особливості професійно орієнтованого навчання іноземної мови студентів немовних спеціальностей. *Молодь і ринок*. 2019. № 9 (176). С. 98–102.
6. Ковальчук І., Попчук М., Ковальчук Ю. Професійно-орієнтоване вивчення англійської мови студентами закладів вищої освіти немовних спеціальностей. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологія»*. 2023. № 87. С. 116–118.
7. Hyland K. *English for Academic Purposes: An Advanced Resource Book*. 2nd ed. London: Routledge, 2019.
8. Council of Europe. *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume*. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2020.
9. Міністерство освіти і науки України. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки. Київ, 2022.
10. Ніколаєва С. Ю. (ред.). *Методика навчання іноземних мов і культур: теорія і практика*. Київ: Ленвіт, 2013.
11. Tarnopolsky O. *Constructivist Blended Learning Approach to Teaching English for Specific Purposes*. London: Versita, 2012.
12. Byram M. *Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence*. Bristol: Multilingual Matters, 2021.

АРХІВИ АДМІНІСТРАТИВНИХ ТА СУДОВИХ УСТАНОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ

Черняк Сергій Геннадійович

кандидат педагогічних наук, доцент,
старший науковий співробітник

Відділу інформації та використання документів,
Державний архів м. Києва

Особливості формування архівів адміністративних та судових установ у Правобережній Україні пов'язані з перебуванням її земель у складі Речі Посполитої. Всі акти, що торкалися українського Правобережжя, записувалися до Коронної Метрики, яку вели в Польщі і переховували спочатку в Кракові, а згодом у Варшаві (з 1765 року). У віданні коронного канцлера була Волинська метрика. У XVIII столітті співвідношення між архівами центральних і місцевих установ змінилося. Відсутність суворої централізації управління обумовила обмежений склад Коронної Метрики. Коронний архів зберігав в основному оригінали важливих державних документів, актові книги Коронної канцелярії. Важливу роль в управлінні внутрішніми справами відігравала місцева влада, що позначилося на складі архівів гродських судів (органів судової і військово-адміністративної діяльності старост, яких призначав король), архівів шляхетських станових судів — земських і підкоморських, архівів міського самоуправління — магістратів і ратуш, а також приватних архівів великих землевласників [1, с. 30 – 31].

Інкорпорація правобережних територій до складу Російської імперії наприкінці XVIII століття внаслідок поділів Речі Посполитої призвела до суттєвих змін у адмініструванні та судовій владі захоплених територій. На початковому етапі було вирішено ліквідувати шляхетське самоврядування та річпосполитську судову традицію, запровадити імперську систему управління. Проте, з приходом до влади Павла I для отримання підтримки з боку локальних еліт було повернуто окремі елементи річпосполитської судової традиції під контролем імперського судочинства. Домінування шляхти у судовій сфері було продовжено за правління Олександра I. Однак Микола I взяв курс на бюрократизацію та ліквідацію регіональних особливостей адміністрування, що стало однією з причин Листопадового повстання 1830 – 1831 років. Після його придушення верховна влада розпочала знищення «правової автономії»: трансформацію судових структур до загальноімперського відповідника, перегляд системи заповнення виборних посад, поступова відміна Третього Литовського статуту та сеймових конституцій. Ключову роль в організації судової влади на губернському рівні відігравали палати кримінального та цивільного суду, які не лише були ревізійно-апеляційними установами, але й керували роботою уїздних судів та магістратів [2, с. 105].

В архівах місцевих судово-адміністративних установ відкладалися діловодні документи: протоколи (чорнові записи) індукти (чистописи), фасцикули, допоміжні реєстри та індекси справ, суммаріуші. У XVIII столітті значно поповнилися архіви магістратів і ратуш. Найважливішу групу документів в архівах становили актові книги, до яких вносили ухвали з адміністративних питань, записи про процеси міського суду. Іншу цінну групу документів складали рахункові акти і книги, наприклад книги запису прибутків і видатків. У великих містах, зокрема Львові, Перемишлі, Самборі та інших велися окремі книги ради (радецькі), куди записували ухвали ради як законодавчого і адміністративного органу в місті, акти про діяльність цехів та книги лавничі з матеріалами лавницького суду, який розглядав кримінальні й цивільні справи. У малих та приватних містечках Правобережжя, де міський уряд не ділився на раду й лаву, велися єдині міські книги [3, с. 45 – 46].

У канцелярії гродських і земських судів зберігалися оригінали документів, копій, постанов суддів, формувались актові книги. Складні акти перед занесенням до актової книги писалися на чернетці, оскільки вони вимагали чітких формулювань і відповідності правовим нормам. Підготовчу роботу і обляту — форму внесення позову, скарги до судових книг міг писати канцелярист, але суть справи мала викладати людина обізнана з правом. Сформовані акти записували до актової книги за реєстром. Акти переписувалися на папері, згорнутому в зошити по 4-6 аркушів (секстерни). Переписані секстерни групувалися по місяцях, і так протягом року формувалась актова книга. Як правило, кожного року складалась одна актова книга. Але іноді справ було так багато, що в одну книгу їх неможливо було вмістити, тоді формували дві книги. Книги нумерувались, укладався реєстр, який вміщувався на початку або в кінці книги. Чистова книга називалась індуктою. Найпоширенішою формою оправ були паперові папки [4, с. 51 – 52].

Кількість земських і гродських актових книг, які збереглися, враховуючи також величезні втрати в роки Визвольної війни, Руїни, часів поділу Польщі, свідчать про розвинену систему судочинства і загальну високу правову свідомість не лише шляхти, а й інших верств населення Речі Посполитої, де всі цивільні й карні справи вирішували в суді. В актових книгах фіксувалися події не лише приватного життя, а й суспільно-політичні. Ухвали сеймів вносилися до земських і гродських книг. Ухвали суду підкоморського після закінчення розгляду спірних земельних питань також вносилися до земських книг. Як і справи маєтностей (заповіти, поділ спадщини, дарчі, різні привілеї), все це фіксувалося в актових книгах. Шляхта вносила до актових книг документи для «більшої твердості» — для збереження, а фіксація їх у актових книгах надавала документам юридичної чинності. Копії з таких документів, засвідчені писарем і суддею, визнавалися правочинними [5, с. 148].

Зауважимо, що на основі актових книг було утворено Київський архів давніх актів, хоча спроби описувати книги відомі ще до його створення. У 1843 році при обстеженні архівів приватних осіб, церков, монастирів Правобережної України, виконуючий обов'язки екстраординатора професор Університету

св. Володимира В. Домбровський, зібрав і відправив до Києва для майбутньої Археографічної комісії близько 80 книг та окремих документів. У своїх рапортах він уперше вказав на актові книги як на найцінніше історичне джерело й зробив спробу класифікувати їх. Професор Київського університету М. Іванишев вивчав родові поміщицькі архіви Сангушків у Заславлі та Потоцьких у Тульчині. Згодом частина виявлених ним документів XIV – XVIII століття опинилися в Київському центральному архіві давніх актів — першому державному архіві на території України, що входила до складу Російської імперії [6, с. 99].

Розвинена судова система вимагала значної кількості канцеляристів для ведення документації, а також досвідчених людей, які б відповідали за збереження архіву. У XVIII столітті з'являється посада архіваріуса. Офіційно вона була запроваджена вже після приєднання Правобережжя до Російської імперії (1795). Архіваріуси згадувалися в Луцьку, Овручі. Згідно з виявленим О. Андріяшевим у Брацлавській земській книзі 1797 року тексті присяги архіваріуса, до його обов'язків входило «вірні і пильно доглядати архів; видавати з архіву копії, виписи та інші папери; не допускати жодної фабрикації та компіляції в актових книгах; особливо стежити за панамі адвокатами, які мали право особистого доступу до книг». Імовірно, з появою архіваріусів у гродських і земських архівах розпочалося створення різних довідкових покажчиків, необхідних для швидкого виявлення документів у досить об'ємних актових книгах [5, с. 149 – 150].

Довідковий апарат до земських і гродських книг складався з внутрішніх описів книг, покажчиків до документів окремих книг, документів чи груп і покажчиків загального характеру у формі списків, реєстрів, переліків усіх книг архіву. Найпоширенішою формою покажчика був реєстр, який вміщувався на початку або в кінці книги за хронологічним принципом з анотацією про зміст справи і прізвищами людей, які судилися [4, с. 53].

Зміна адміністративного устрою у Правобережній Україні після її приєднання до Російської імперії внаслідок поділів Польщі в кінці XVIII століття докорінно вплинула на архівну справу цього регіону. Становлення нового адміністративного правління за губерніальним положенням 1775 року, введення губерніальних та повітових судів супроводжувалося запровадженням російського діловодства, формуванням при нових канцеляріях архівів за російським взірцем. Старі архіви судово-адміністративних установ, міського самоврядування зазнали великої руйнації. Магдебурзькі книги і книги ратуш майже всі загинули, деякі ратушні книги потрапили до приватних зібрань. Актові книги передавалися до архівів нових державних установ [1, с. 31].

Отже, архіви адміністративних та судових установ Правобережної України формувалися в період перебування цих земель у складі Речі Посполитої. Вони охоплювали документацію гродських, земських і підкоморських судів, магістратів, ратуш та урядів старост. Основу цих фондів становили актові книги (протоколи, індукти, фасцикули), що відображали адміністративне, судове та господарське життя регіону. Більшість цих матеріалів збереглася фрагментарно через воєнні дії, пожежі та зміни адміністративного поділу, проте значна їх

частина нині зосереджена в державних архівах України (зокрема в центральних та регіональних історичних архівах) та наукових установах.

Список літератури

1. Архівознавство: Підручник / Редкол.: Я.С. Калакура (гол. ред.) та інші. Київ: Український державний науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства, 1998. 316 с.
2. Шевчук, А. В. Правовий статус та кадрова динаміка секретарів губернських судових палат дореформеної Російської імперії: на матеріалах Волинської губернії (1832 – 1864 рр.). Аналітико-порівняльне правознавство. Вип. № 06. 2025. Ч. 1. С. 104 – 112.
3. Архівознавство / За заг. ред. Ярослава Калакури та Ірини Матяш. Київ: Видавничий дім «КМ Академія», 2002. 356 с.
4. Олійник, С. В. Архівознавство. Конспект лекцій для студентів історичних факультетів вищих навчальних закладів України. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори - 2006», 2014. 144 с.
5. Нариси історії архівної справи в Україні / За заг. ред. Ірини Матяш, Катерини Климової. Київ: Видавничий дім «КМ Академія», 2002. 612 с.
6. Петрович, В. Актові книги як джерело до вивчення інституційної, правової та соціально-економічної історії України XVI – XVIII століття. Літопис Волині. Чис. 34. 2026. С. 98 – 102.

ACCESSIBILITY AND BARRIER-FREE ENVIRONMENT IN UKRAINE: CURRENT STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PUBLIC POLICY

Pluhatar Tetiana,

PhD in Law, Senior Research Fellow,
Chief Research Fellow of the Department of the Organization of Scientific Activities
National Academy of Internal Affairs

In recent years, the issue of accessibility and creating a barrier-free environment in Ukraine has become one of the important strategic areas of public policy. This issue has become particularly relevant in the context of the full-scale war, which has resulted in an increase in the number of veterans with injuries and amputations, internally displaced persons, older people, and other groups with reduced mobility.

The modern understanding of accessibility goes beyond the traditional approach to the social protection of persons with disabilities. It involves creating a universal, safe, and inclusive environment in which every person has equal access to public services, education, employment, transportation, digital services, and opportunities for full participation in public life.

The fundamental international legal instrument in this area is the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities, ratified by Ukraine in 2009. Its main objective is to promote, protect, and ensure the full and equal enjoyment by persons with disabilities of all human rights and fundamental freedoms, as well as respect for their inherent dignity [1].

The fundamental importance of the Convention lies in the transition from the medical model of disability to a social and human rights-based approach. According to this approach, the key problem is not a person's health condition but the barriers created by society. Therefore, the principles of universal design and reasonable accommodation become particularly important.

Another important reference point for Ukraine is the European Accessibility Act (EAA), Directive (EU) 2019/882, which establishes accessibility requirements for a wide range of products and services, including digital technologies, websites, banking services, e-commerce, and communication tools [2].

Thus, the contemporary model of accessibility is based on international human rights standards and European requirements concerning equal access and inclusion.

Ukraine's national accessibility policy is primarily based on the constitutional principle of equality of human and civil rights and freedoms. An important legal foundation remains the legislation concerning the social protection of persons with disabilities, which provides for the creation of barrier-free conditions for access to the physical environment, social infrastructure, and services.

A crucial stage in the development of state policy was the adoption of the National Strategy for Creating a Barrier-Free Environment in Ukraine until 2030 [3]. The Strategy establishes a comprehensive approach and identifies six key dimensions of accessibility: physical, information, digital, social and civic, educational, and economic accessibility.

The implementation of the Strategy is carried out through specific action plans involving a wide range of central executive authorities, local state administrations, and other institutions. This demonstrates the cross-sectoral nature of Ukraine's accessibility policy.

One of the key areas of accessibility is ensuring physical access to buildings, structures, transportation, and public spaces. An important regulatory instrument in this area is DBN V.2.2-40:2018 “Inclusiveness of Buildings and Structures”, which establishes accessibility requirements for the design, construction, reconstruction, and other types of work involving buildings and facilities.

In the context of martial law, ensuring the accessibility of civil protection shelters, evacuation routes, building entrances, sanitary facilities, information systems, and communication tools is of particular importance. Therefore, physical accessibility is directly related not only to social inclusion but also to public safety.

The strategic document is implemented through a system of successive short-term action plans. In particular, the Cabinet of Ministers of Ukraine approved the updated Action Plan for 2025–2026 [4]. This operational document has a clearly defined practical focus, contains 798 specific measures, and involves more than 90 responsible entities, including central executive authorities, local state administrations, and other public institutions. Such broad stakeholder involvement demonstrates the cross-sectoral nature of the reform and the state's commitment to ensuring comprehensive accessibility at all levels of governance, which is particularly critical in the context of overcoming the consequences of the full-scale war, large-scale reconstruction, and the reintegration of veterans and affected populations.

Another important area is digital accessibility. Modern electronic services should be accessible to people with visual, hearing, motor, and cognitive impairments. At the same time, the level of digital accessibility of Ukrainian websites remains uneven: alongside positive examples, a significant number of regional web resources still require further adaptation to modern accessibility standards.

Despite the development of a relatively comprehensive regulatory framework, Ukraine continues to face a significant gap between regulatory requirements and their practical implementation.

One of the key problems is the insufficient effectiveness of control, monitoring, and accountability mechanisms for violations of accessibility requirements. This creates conditions for so-called formal or “imitative” accessibility, in which requirements are fulfilled only nominally without ensuring actual accessibility of the environment.

Another significant factor is the lack of sufficient financial resources for the modernization of outdated infrastructure. At the same time, the large-scale destruction

caused by the war creates an opportunity to apply the “Build Back Better” principle by restoring facilities in accordance with modern universal design standards.

Therefore, the main task of public policy is not only to further improve legislation but, above all, to ensure its effective implementation and enforcement.

Further development of accessibility requires strengthening control and monitoring mechanisms, developing digital tools for assessing accessibility, expanding opportunities for public audits, and providing systematic professional training in the principles of universal design.

Particular importance should be given to shifting the focus from formal compliance with regulatory requirements to ensuring actual accessibility. Effective law enforcement, appropriate monitoring, and accountability for violations of accessibility standards can provide tangible results of public policy.

Ukraine's reconstruction should be viewed as an opportunity to systematically incorporate accessibility principles into the restoration of cities, transport infrastructure, public buildings, housing, and digital services.

Conclusions

Accessibility in Ukraine is gradually transforming from a narrow area of social policy into a comprehensive public policy aimed at ensuring equality, accessibility, and the full participation of people in public life.

Ukraine has established a regulatory framework for developing a barrier-free environment that is largely oriented toward international and European standards. At the same time, the main challenge remains the practical implementation of established requirements.

Further development should focus on strengthening control and accountability mechanisms, developing digital monitoring, expanding public auditing, training qualified professionals, and systematically applying universal design principles during post-war reconstruction.

Therefore, accessibility is not merely a mechanism for protecting the rights of particular social groups. It is a fundamental prerequisite for building a democratic, fair, inclusive, and safe Ukrainian society in which every person has the opportunity to fully exercise their rights and participate in public life.

References

1. Convention on the Rights of Persons with Disabilities: United Nations Convention of 13 December 2006. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text

2. European Accessibility Act: Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019.

European Accessibility Act : Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the accessibility requirements for products and services // EUR-Lex. URL: <https://www.equalweb.com/platform/standards/ea.html>

3. On the Approval of the National Strategy for Creating a Barrier-Free Environment in Ukraine until 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine

No. 366-r of 14 April 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#Text>

4. On the Approval of the Action Plan for 2025–2026 for the Implementation of the National Strategy for Creating a Barrier-Free Environment in Ukraine until 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 282-r of 2 April 2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/374-2025-%D1%80#Text>

ПРОВЕДЕННЯ СЛІДЧИХ (РОЗШУКОВИХ) ДІЙ ПІД ЧАС РОЗСЛІДУВАННЯ РОЗБОЇВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Усатий Сергій Олексійович,

Аспірант

Харківського національного університету внутрішніх справ

Проведення слідчих (розшукових) дій під час розслідування розбоїв є ключовим інструментом для швидкого розкриття нападу, фіксації доказів, встановлення та затримання злочинців, а також для повернення відібраного майна, оскільки розбій належить до тяжких насильницьких злочинів із високим ступенем суспільної небезпеки. Відповідно до Кримінального кодексу України (далі – КК України) та з урахуванням внесених до нього змін Законом України «Про внесення змін до Кримінального кодексу України щодо посилення відповідальності за мародерство» від 3 березня 2022 року № 2117-IX [1] розбій, тобто «напад з метою заволодіння чужим майном, поєднаний із насильством, небезпечним для життя чи здоров'я особи, яка зазнала нападу, або з погрозою застосування такого насильства» в умовах сьогодення кваліфікується за ч. 4 ст. 187 КК України як «вчинений в умовах воєнного або надзвичайного стану» [2].

Слід зазначити, що в умовах воєнного стану структура злочинності зазнала змін. Так, якщо загальна кількість вуличних майнових злочинів на початку повномасштабного вторгнення знизилася, проте зросли ризики, пов'язані з незаконним обігом зброї. Все це, безумовно, зобов'язує слідчого і оперативних працівників Національної поліції вміло використовувати всі процесуальні і криміналістичні засоби для своєчасного попередження, виявлення, належного доказування фактів розбійних нападів у конкретних кримінальних провадженнях. Доведення винуватості особи у вчиненні кримінального правопорушення досягається завдяки збиранню доказів, що перш за все, здійснюється шляхом проведення цілого комплексу слідчих (розшукових) дій.

Важливо відмітити, що ст. 615 Кримінального процесуального кодексу України (далі – КПК України) врегульовано особливий режим кримінального провадження в умовах воєнного стану [3]. Зокрема, у разі відсутності технічної можливості доступу до Єдиного реєстру досудових розслідувань «рішення про початок досудового розслідування приймає дізнавач, слідчий, прокурор, про що виноситься відповідна постанова, яка повинна містити відомості, передбачені ч. 5 ст. 214 КПК України. У невідкладних випадках до винесення дізнавачем, слідчим, прокурором постанови про початок досудового розслідування може бути проведений огляд місця події (постанова приймається невідкладно після завершення огляду). Відомості, що підлягають внесенню до Єдиного реєстру досудових розслідувань, вносяться до нього за першої можливості, а процесуальні дії під час кримінального провадження фіксуються у відповідних

процесуальних документах, а також за допомогою технічних засобів фіксування кримінального провадження, крім випадків, якщо фіксування за допомогою технічних засобів неможливе з технічних причин. За відсутності можливості складання процесуальних документів про хід і результати проведення слідчих (розшукових) дій чи інших процесуальних дій фіксація здійснюється доступними технічними засобами з подальшим складенням відповідного протоколу не пізніше сімдесяти двох годин з моменту завершення таких слідчих (розшукових) дій чи відповідних процесуальних дій» [3]. Крім того, «при проведенні обшуку або огляду житла чи іншого володіння особи, обшуку особи, якщо залучення понятих є об'єктивно неможливим або пов'язано з потенційною небезпекою для їхнього життя чи здоров'я, відповідні слідчі (розшукові) дії проводяться без залучення понятих. У такому разі хід і результати проведення обшуку або огляду житла чи іншого володіння особи, обшуку особи в обов'язковому порядку фіксуються доступними технічними засобами шляхом здійснення безперервного відеозапису» [3].

Аналіз наукової літератури свідчить про те, що питання організації проведення слідчих (розшукових) дій, у тому числі в умовах воєнного стану досліджували вітчизняні вчені, такі як: А. Ф. Волобуєв, І. В. Гловюк, В. О. Гусєва, О. М. Дроздов, В. А. Журавель, В. А. Завтур, О. Н. Колесніченко, В. О. Коновалова, В. П. Корж, В. О. Малярова, А. А. Мацола, В. Д. Пчолкін, В. В. Рогальська, Р. Л. Степанюк, Г. К. Тетерятник, О. В. Федосова, І. В. Черниченко, В. Ю. Шепітько, О. О. Юхно та ін. Однак, специфіка проведення слідчих (розшукових) дій під час досудового розслідування розбоїв в умовах воєнного стану продовжує залишатись актуальною.

Відповідно до ст. 223 КПК України, слідчі (розшукові) дії є діями, спрямованими на отримання (збирання) доказів, речей і документів або перевірку вже отриманих доказів у конкретному кримінальному провадженні [3]. За допомогою слідчих (розшукових) дій виявляються обставини вчинення розбоїв.

Важливу роль у виявленні та розслідуванні розбоїв відіграє своєчасний огляд місця події. Від правильної організації проведення цієї невідкладної слідчої (розшукової) дії у значній мірі залежить встановлення особи злочинця, механізму вчинення злочину, закріплення отриманої в ході огляду доказової інформації. У криміналістичній літературі слідчий огляд розглядається як найбільш складна процесуальна дія, що провадиться з метою виявлення і фіксації відомостей щодо обставин вчинення кримінального правопорушення. У ході огляду місця події слідчому надається можливість безпосередньо сприйняти всю обстановку в цілому і виявити зв'язки між її елементами до відкриття кримінального провадження.

Одними з головних завдань при огляді місця події є виявлення, вилучення та фіксація матеріальних слідів злочинця, знарядь злочину, за допомогою яких можна встановити його особу та механізм вчинення злочину. З цією метою при огляді місця події спеціалістом за вказівкою слідчого проводяться попередні дослідження виявлених слідів для моделювання дій злочинця, оперативного

отримання інформації про нього, знаряддя злочину для організації їх розшуку за «гарячими слідами».

З місць подій можуть вилучатися сліди рук, ніг, рельєфу шкіри людини, сліди взуття, транспортних засобів, одягу, вогнепальної зброї, сліди холодної зброї або схожих з нею предметів, біологічні сліди людини, сліди запаху, мікрооб'єкти тощо. При огляді місця події треба цілеспрямовано здійснювати пошук предметів, які могли належати нападнику, серед яких: зброя, на якій можуть бути сліди запаху, рук, рельєфу шкіри людини, біологічні сліди людини, сліди рукавичок, мікрооб'єкти; одяг (маски, шапки), на якому можуть бути сліди запаху, біологічні сліди людини, мікрооб'єкти; гроші, документи, на яких можуть бути сліди запаху, біологічні сліди людини, сліди рук, рукавичок, почерк, ознаки друкуючих пристроїв; недопалки, жувальні гумки, на яких можуть бути сліди прикусу, рук, біологічні сліди людини; предмети особистого користування (елементи одягу, гребінці, носові хустки, сірники, запальнички тощо), на яких можуть бути сліди запаху, рук, рельєфу шкіри людини, біологічні сліди людини, сліди рукавичок, мікрооб'єкти. Отже, разом із членами слідчо-оперативної групи, залученими спеціалістами, запрошеними потерпілим, свідками та іншими учасниками кримінального провадження слідчий проводить огляд місця події, де вилучає речі і документи, які мають значення для кримінального провадження, у тому числі матеріальні об'єкти, придатні для з'ясування обставин, що підлягають доказуванню. Забезпечує їх належне зберігання для подальшого направлення на проведення експертного дослідження (експертизи).

При огляді також важливо звертати увагу на так звані негативні обставини, тобто обставини, що суперечать уявленню про звичайний хід речей в даній ситуації. Ці обставини можуть полягати в наявності або відсутності на місці події того, що повинно бути, якби мала місце певна подія. Йдеться про якісні або кількісні невідповідності обстановки місця події. Саме наявність негативних обставин допомагає викрити брехню певної особи, в інсценуванні окремих дій на місці події, за допомогою яких вона намагається ввести слідство в оману. Тому, можливість нейтралізувати протидію виявленню ознак злочину і в подальшому розслідуванню з'являється у слідчого вже в процесі огляду місця події.

Зазначимо, що огляд, як слідча (розшукова) дія набуває доказове значення, лише в тому випадку, коли його результати відповідним чином процесуально оформлені. Порушення процесуальних вимог може іноді стати підставою для невизнання протоколу доказом у кримінальному провадженні, якщо наслідком таких порушень з'явилися недоліки і помилки, які не можуть бути поновлені в суді шляхом проведення допитів учасників огляду або повторного огляду місця події.

Під час розслідування розбоїв важливою слідчою (розшуковою) дією є допит, що являє собою регламентований кримінальними процесуальними нормами процес отримання та фіксації слідчим, прокурором, слідчим суддею чи судом показань підозрюваних, обвинувачених, свідків, потерпілих, експертів

відомостей щодо відомих допитуваним особам обставин, що мають значення для кримінального провадження. Мета допиту полягає в одержанні показань, що повно і об'єктивно відображують дійсність. Тактичні особливості проведення допиту обумовлені процесуальними нормами. Зокрема, відповідно до ч. 11 ст. 615 КПК України, в якій визначається особливий режим кримінального провадження в умовах воєнного стану зазначено, що «показання, отримані під час допиту свідка, потерпілого, у тому числі одночасного допиту двох чи більше вже допитаних осіб, у кримінальному провадженні, що здійснюється в умовах воєнного стану, можуть бути використані як докази в суді виключно у випадку, якщо хід і результати такого допиту фіксувалися за допомогою доступних технічних засобів відеофіксації. Показання, отримані під час допиту підозрюваного, у тому числі одночасного допиту двох чи більше вже допитаних осіб, у кримінальному провадженні, що здійснюється в умовах воєнного стану, можуть бути використані як докази в суді виключно у випадку, якщо у такому допиті брав участь захисник, а хід і результати проведення допиту фіксувалися за допомогою доступних технічних засобів відеофіксації» [3].

Основою організації допиту і запорукою успіху є продуманий план його проведення. В основі плану допиту зазвичай лежить перелік питань, спрямованих на з'ясування обставин, що мають важливе значення. Разом з тим, цей перелік набуває у плані вигляд не простого перерахування, а продуманої логіки, що визначає тактику ведення допиту. Тому, поряд з формулюванням найбільш важливих питань у плані необхідно передбачити оприлюднення певних показань, постановку питань, що мають уточнюючий характер.

При допиті потерпілого треба враховувати, що особа може спотворити інформацію про подію злочину внаслідок об'єктивних (сильне душевне хвилювання, психічна травма) або суб'єктивних (страх помсти, бажання перебільшити заподіяний збиток і т.п.) причин. У ході допиту необхідно з'ясувати всі обставини вчинення розбою, деталі застосування погроз або вчинення насильницьких дій, кількість і прикмети злочинців, імена та прізвиська, що пролунали, наявність і вид зброї, характер, кількість та ознаки предметів посягання, можливість їх впізнання потерпілим.

У ході допиту свідків важливо використовувати отриману оперативно-розшукову інформацію, оскільки вона створює необхідні умови для встановлення психологічного контакту та побудови такої тактики допиту, в якій превалює позиція значної поінформованості слідчого про подію злочину. Крім того, під час допиту використовуються різноманітні тактичні прийоми, спрямовані на нейтралізацію протидії розслідуванню: постановка тих чи інших запитань, пред'явлення речових і письмових доказів, оголошення показань інших осіб, допит на місці події, роз'яснення наслідків учиненого злочину, переконання в необхідності надання допомоги слідчому тощо.

Під час допиту слідчому доцільно не лише фіксувати свідчення допитуваної особи, але й бути активним ініціатором спілкування, тримати під контролем хід і результати даної вербальної слідчої (розшукової) дії, аналізувати і оцінювати

отриману інформацію, виявляти та усувати упущення, неточності, протиріччя у свідченнях тощо.

Слід зазначити, що при повідомленні неправдивої інформації допитуваний вимушений одночасно думати про те, наскільки вона правдоподібна і яким чином він виглядає зі сторони. В результаті цього в його психіці виникає конфлікт, що обумовлює появу певних невербальних проявів, так званих моторно-поведінкових показників, що супроводжують суб'єктивні емоційні переживання даної особи. Міміка, пантоміміка, жестикуляція та інші зовнішні прояви психологічних процесів, які відбуваються у допитуваного, дозволяють слідчому або оперативному працівнику діагностувати його психічний стан [4, с. 38–39].

В цілому людина, що говорить неправду, припускається в своїй промові більше помилок, частіше усміхається, рідше киває головою, менше жестикулює, дає короткі відповіді на запитання, рідше направляє погляд на слухача і в цілому є більш скутою і тихою. Ознаки неправди в показаннях допитуваного свідчать про конфліктний характер допиту та доцільність обрання відповідних цій ситуації тактичних прийомів і комбінацій.

Зазначимо, що у криміналістичній літературі описані досить ефективні прийоми виявлення, припинення і нейтралізації неправдивих свідчень. До тактичних прийомів, спрямованих на викриття неправдивих свідчень допитуваного, відносяться: постановка уточнюючих запитань про ті чи інші події; постановка деталізуючих запитань про ті чи інші обставини злочину або перебування допитуваного у вказаному ним місці (при викритті заяви про алібі, з метою виявлення суперечностей); постановка контрольних питань щодо точно встановлених фактів; ознайомлення допитуваного з показаннями інших осіб; ознайомлення з висновками експертів; перевірка показань на місці.

Для того щоб протидіяти можливій зміні показань свідком, потерпілим, підозрюваним і обвинуваченим, при підготовці до допиту поряд з організаційною підготовкою, інформаційним забезпеченням і ретельним плануванням цієї слідчої (розшукової) дії слід визначити тактичні прийоми допиту з урахуванням індивідуальних особливостей підозрюваного, потерпілого, іноді свідків. Крім цього необхідно обрати і підготувати відповідні технічні засоби для процесуального оформлення результатів допиту.

Важливим процесуальним засобом отримання доказів є проведення обшуку. Відповідно до ч. 1 ст. 234 КПК України «обшук проводиться з метою виявлення та фіксації відомостей про обставини вчинення кримінального правопорушення, відшукування знаряддя кримінального правопорушення або майна, яке було здобуте у результаті його вчинення, а також встановлення місцезнаходження розшукуваних осіб» [3]. Практично жодне досудове розслідування у кримінальному провадженні щодо розслідування розбоїв, яке завершується складанням обвинувального акту не обходиться без цієї слідчої (розшукової) дії, що дає змогу здійснити ефективне розслідування кримінальних правопорушень, зібравши належну доказову базу, зокрема, дозволяє відшукати знаряддя злочину (вогнепальну чи холодну зброю), викрадених речей (грошей, прикрас, гаджетів),

одягу зі слідами крові чи залишків майна потерпілих, а також верхнього одягу, взуття, шапок з прорізами для очей, які фіксувалися на кадрах відеокамер спостереження.

Відповідно до положень ч. 4 ст. 223 КПК України «проведення слідчих (розшукових) дій у нічний час (з 22 години до 6 години) не допускається, за винятком невідкладних випадків, коли затримка в їх проведенні може призвести до втрати слідів кримінального правопорушення чи втечі підозрюваного, а також крім здійснення кримінального провадження у порядку, встановленому ст. 615 КПК України» [3]. Вважаємо, що в сучасних умовах воєнного стану такі положення законодавства є обґрунтованими. Зволікання у проведенні невідкладного обшуку житла чи іншого володіння особи, що підозрюється у вчиненні розбою може призвести до знищення чи приховання доказів.

Слід зазначити, що у «мирний час обшук або огляд житла чи іншого володіння особи, обшук особи здійснюються з обов'язковою участю не менше двох понятих незалежно від застосування технічних засобів фіксування відповідної слідчої (розшукової) дії» [5, с. 360]. Відповідно до п. 1. ч. 1 ст. 615 КПК України «при проведенні обшуку або огляду житла чи іншого володіння особи, обшуку особи, якщо залучення понятих є об'єктивно неможливим або пов'язано з потенційною небезпекою для їхнього життя чи здоров'я, відповідні слідчі (розшукові) дії проводяться без залучення понятих. У такому разі хід і результати проведення обшуку або огляду житла чи іншого володіння особи, обшуку особи в обов'язковому порядку фіксуються доступними технічними засобами шляхом здійснення безперервного відеозапису» [3].

Також зазначимо, що відповідно до вимог ч. 7 ст. 223 КПК України саме обшук або огляд житла чи іншого володіння особи, обшук особи належать до слідчих (розшукових) дій, у яких участь не менше двох понятих є обов'язковою незалежно від застосування технічних засобів фіксування відповідної слідчої (розшукової) дії. Абз. 3 п. 1 ч. 1 ст. 615 КПК України, як зазначає Г.К. Тетерятник, «становить виняток із загального права, який обумовлюється двома підставами: об'єктивна неможливість залучення понятих, тобто відсутність (поза волею особи, яка проводить відповідну слідчу (розшукову) дію) внаслідок певних обставин, умов проведення процесуальної дії можливості залучити зазначених суб'єктів; потенційна небезпека для життя чи здоров'я понятих (така небезпека логічно пов'язана із обстановкою та обставинами за яких проводиться відповідна процесуальна дія, оцінка яких вказує на реальну можливість впливу, виникнення певних умов, факторів, які можуть ставити під загрозу життя чи здоров'я понятих)» [6, с. 14].

У цьому зв'язку важливо звернути увагу на положення, визначені ч. 2 ст. 104 КПК України, що «запис, здійснений за допомогою звуко- та відеозаписувальних технічних засобів під час проведення слідчим, прокурором обшуку, є невід'ємним додатком до протоколу. Дії та обставини проведення обшуку, не зафіксовані у записі, не можуть бути внесені до протоколу обшуку та використані як доказ у кримінальному провадженні» [3]. Також зазначимо, що згідно з ч. 6 ст. 107 КПК України «незастосування технічних засобів фіксування

кримінального провадження у випадках, якщо воно є обов'язковим, тягне за собою невідомість відповідної процесуальної дії та отриманих внаслідок її вчинення результатів, за винятком випадків, якщо сторони не заперечують проти визнання такої дії та результатів її здійснення чинними» [3].

Викладене вище дозволяє зробити висновок, що слідчі (розшукові) дії відіграють ключову роль у кримінальному провадженні, забезпечуючи ефективне збирання доказів та встановлення об'єктивної істини у кримінальному провадженні. Для цього, вони повинні проводитися відповідно до законодавства, дотримуючись засад законності, обґрунтованості, пропорційності та поваги до прав людини. Тому, внесені в сучасних умовах воєнного стану зміни до законодавства є актуальними і доцільними, оскільки сприяють належному й ефективному здійсненню досудового розслідування кримінальних правопорушень, у тому числі розбоїв.

Список літератури

1. Про внесення змін до Кримінального кодексу України щодо посилення відповідальності за мародерство: Закон України від 3 березня 2022 року № 2117-IX. *Офіційний веб-портал Верховної Ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2117-20#n8>
2. Кримінальний кодекс України: Закон України від 05 квітня 2001 року № 2341-III. *Офіційний веб-портал Верховної Ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#n1961>
3. Кримінальний процесуальний кодекс України: від 13 квітня 2012 року № 4651-VI. *Офіційний веб-портал Верховної Ради України*. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4651-17>
4. Процесуальний порядок та тактичні особливості здійснення слідчих (розшукових) дій: науково-методичні рекомендації / В. В. Кікінчук, К. Л. Бугайчук, В. О. Малярова, Т. П. Матюшкова. Харків : ХНУВС, 2018. 101 с. URI: <https://dspace.univd.edu.ua/handle/123456789/3308>
5. Черниченко І.В., Мацола А.А. Особливості проведення слідчих (розшукових) дій в умовах воєнного стану. Електронне наукове видання *«Аналітично-порівняльне правознавство»*. № 2 (2023). С. 358-363. DOI: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.02.62>
6. Глов'юк І., Дроздов О., Тетерятник Г., Фоміна Т., Рогальська В., Завтур В. Особливий режим досудового розслідування, судового розгляду в умовах воєнного стану: науково-практичний коментар Розділу IX-1 Кримінального процесуального кодексу України. Видання 4. Електронне видання (станом на 30 грудня 2022 р.). Дніпро-Львів-Одеса-Харків. 2023. 82 с. URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/5338/1/Osoblyvyi%20rezhym%20dosudovoho%20rozsliduvannia_4_2022.pdf

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ «МАТРИЦІ ТА СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ» В УМОВАХ ПОВНІСТЮ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Тостановська Ірина Борисівна

старший викладач кафедри вищої математики та моделювання систем
Національний університет «Одеська політехніка»

Розділ «Матриці та системи лінійних рівнянь» — традиційний старт курсу вищої математики для майбутніх інженерів чи айтівців. Десятиліттями тут майже нічого не змінювалося. Класична методика працювала стабільно. Проте останні роки повністю перекроїли навчальний процес. Нині на весь розділ у програмі залишають орієнтовно 12–16 годин (разом лекції та практики). До того ж увесь процес повністю винесено в онлайн — Zoom або Google Meet. Умістити звичний обсяг у такий стислий графік без втрати якості — задача не з простих.

Традиційний підхід вимагає чимало «ручної» роботи. Студенти годинами розкривають визначники 3×3 та 4×4 , шукають обернені матриці через алгебраїчні доповнення, розв'язують системи за формулами Крамера. Це багатокрокові й досить нудні обчислення. Раніше на них виділяли вдвічі більше часу, бо курс розтягувався на чотири семестри. Зараз маємо лише два. Навчальний час скоротився, а підручники [1–3] досі орієнтовані на очні пари та стару сітку годин.

При цьому список тем ніхто не зменшував. Визначники, обернена матриця, ранг, теорема Кронекера – Капеллі, метод Гаусса — усе залишилося. Просто скоротити кожен тему пропорційно? Отримаємо поверхневий виклад. Викинути щось повністю? Тоді студенти матимуть прогалини перед вивченням спеціальних дисциплін. Досвід двох років показав: треба змінювати пріоритети. Рутинні розрахунки вручну скорочуємо, а час віддаємо розумінню суті методів.

Перше, що урізали, — ручне розкриття визначників. Обчислення визначників порядків 4×4 чи 5×5 тепер показуємо суто на одному-двох прикладах для розуміння алгоритму. Натомість звільнений час віддаємо властивостям визначників та геометричному змісту (орієнтація базису, об'єм паралелепіпеда). Це дає студенту концептуальну основу, а не просто навичку механічного додавання й множення чисел.

Центральним інструментом усього розділу став метод Гаусса. Він дійсно універсальний: розв'язує будь-яку систему, знаходить ранг, рахує визначник, шукає обернену матрицю. Час, який раніше витрачали на формули Крамера, тепер іде саме сюди. Схема роботи така: коротко дається теорема Кронекера – Капеллі, а далі — розбір чотирьох базових випадків (однорідна система, неоднорідна з єдиним розв'язком, з безліччю розв'язків та несумісна). Саме різноманітність типів, а не кількість розв'язаних однотипних задач, дає студентам розуміння.

Формули Крамера тепер демонструємо лише на одному прикладі 3×3 . Причина проста: у реальних інженерних чи розрахункових задачах через високу складність цей метод усе одно не застосовують. Аналогічно з оберненою матрицею: замість громіздких алгебраїчних доповнень акцент зроблено на матричному способі та алгоритмі Жордана – Гаусса.

У синхронному онлайні добре спрацювали два методичні прийоми. Перший — це колективний розбір методу Гаусса. Викладач пише розв'язок на екрані, але кожен крок обирає група. Питання в аудиторію: «Який рядок обнуляємо?», «На що множимо?». Відповіді йдуть у чат конференції. Це тримає студентів у тонусі та імітує реальну роботу біля дошки.

Другий прийом — експрес-класифікація. У Google Classroom студенти отримують набір із 8–10 систем. Задача — не шукати відповіді повністю, а лише звести матрицю до східчастого вигляду й зробити висновок про кількість розв'язків. Це економить купу часу й чудово тренує аналітику.

Наочність підтримуємо графічними планшетами, онлайн-дошками (Miro, Jamboard) та візуалізацією у GeoGebra [5-6]. Головна проблема онлайну тут — калькулятори матриць у мережі. Вони розв'язують все за секунди. Тому формальні домашні завдання втрачають сенс, і доводиться постійно оновлювати форми підсумкового контролю.

Звісно, за таке скорочення годин доводиться платити. У студентів помітно просіла обчислювальна акуратність, плюс катастрофічно бракує часу на геометричні застосування матриць. Проте обрана методика дозволяє дати необхідний мінімум знань навіть у нинішніх жорстких часових межах.

Підсумок простий. Адаптація лінійної алгебри до дистанційки вимагає ставки на метод Гаусса, відмови від громіздкої арифметики вручну та впровадження інтерактиву на кожній онлайн-парі.

Список літератури

1. Ільїн В.А., Позняк Е.Г. Лінійна алгебра. Київ: Наук. думка, 1985. 320 с.
2. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2005. 239 с.
3. Швець В.О. Методика навчання математики: теоретико-методологічні основи. Київ: Дакор, 2019. 400 с.
4. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін: монографія. Черкаси: Брама-Україна, 2005. 400 с.
5. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання GeoGebra у навчанні математичних дисциплін: навч.-метод. посіб. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2018. 288 с.
6. GeoGebra Manual. URL: <https://wiki.geogebra.org/uk/>

CLINICAL APPLICATION OF POSTISOMETRIC RELAXATION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH VESTIBULAR DYSFUNCTION

Kalashnikov Valeriy,
MD&PhD, Doct. Med. Sci. Professor,
Uzhhorod National University,
Kharkiv National Medical University

Stoyanov Olexander,
MD&PhD, Doct. Med. Sci. Professor,
Odessa National Medical University

Kalashnikova Inna,
Neurologist,
Medical Center "Philip Medical Groupe"

Bakumenko Iryna,
MD&PhD, Neurologist,
Medical Center "Expert Health"

In chronic ischemic processes in the brain can to identify a number of pathological mechanisms development vestibular dysfunctions (VD). At the same time their presence in clinical picture from the same dysgemia correlated a from degree damage brain . VD - the most a common syndrome in acute and chronic cerebral ischemia , associated with cerebrovascular deficiency with predominant damage to the vertebrobasilar basin (VBB), problems with the cervical origin .

The aim of the work is to clinically substantiate the use of postisometric relaxation (PIR) in the treatment of vestibular dysfunctions in chronic cerebral ischemia (CCI).

Materials and methods of the study . 46 patients with VD in the compensated and subcompensated stages of CCI were examined (18 men; 28 women), age from 18 to 55 years, the average age was 38.0 ± 1.5 years. Patients were undergoing treatment in Odessa clinical hospitals on the railway transport . The patients underwent a clinical and neurological examination and a course of postisometric relaxation consisting of ten sessions. The essence of this technique is short-term (5-10 s) isometric work of minimal intensity and passive stretching of the muscles in the next 5-10 seconds. The sessions were conducted daily for 10 days. The duration of the session was 25-30 minutes. After the course of postisometric relaxation, the patients were prescribed a set of exercises for autorelaxation .

Results. Dizziness as the leading symptom was registered in 100.0% of cases, in 52.4% it was non-systemic , and in 47.6% – systemic , was created physical load (25.6%), head movements (39.0%), orthostatic changes (14.6%), fluctuations (usually increase in arterial pressure pressure (9.8%). Main pain (75.6 %) in pathogenesis had

vascular and/ or vegetative components : vasomotor (24.2%), ischemic-hypoxic (48.3%), venous (27.4%) cephalgia . The pain syndrome was manifested by neck pain (68.2%), mainly during movements , muscular weakness (58.5%), including with irradiation to the shoulder and corresponding arm (37.5%); back pain (56.1%); cardialgia (37.8%) and others painful phenomena, asthenia (42.7%), emotional lability (58.5%), and cognitive disorders (70.7%) were also determined.

According to the results of the treatment, a significant decrease in the intensity of dizziness in 65.3% of patients, regression of ringing and tinnitus in 40.9% of patients, reduction of symptoms of autonomic lability in 31.9% of patients was determined in 71.6%. Also, a decrease in the intensity of pain syndromes was noted : - neck and back pain - in 82.9% of patients, headache - in 73.2% of patients, cephalgia - in 66.8% of patients. Almost all patients noted an improvement in memory, performance, and quality of night sleep.

Conclusions . 1. The results of the conducted studies demonstrate the positive effect of the postisometric relaxation method on the clinical condition of patients with vestibular dysfunction on the background of chronic cerebral ischemia.

2. Against the background of the conducted decongestion , there is a decrease in the intensity of dizziness and a decrease in ringing and tinnitus in patients with VD, as well as a partial regression of accompanying symptoms.

3. The necessity of using the PIR method in the complex treatment of patients with vestibular dysfunction has been proven.

References

1. Bodes-Pardo G, Pecos-Martín D, Gallego-Izquierdo T et al. Manual treatment for cervicogenic headache and active trigger point in the sternocleidomastoid muscle: a pilot randomized clinical trial. *Physiol Ther.* 2013;36(7):403-11. doi: 10.1016/j.jmpt.2013.05.022.

2. Kalashnikov VI, Vastyanov RS, Gozhenko OA, et al. Postisometrical relaxation hemodynamic effects in patients with cervicocranialgia and vestibular dysfunction *Acta Balneol.* 2023;VOL.LXV,5(177):330-335 DOI: 10.36740/ABAL202305112

3. Lystad RP, Bell G, Bonnevie-Svendsen M et al. Manual therapy with and without vestibular rehabilitation for cervicogenic dizziness: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2011;19:21. doi: 10.1186/2045-709X-19-21.

4. Sedeño-Vidal A, Hita-Contreras F, Montilla-Ibáñez MA. The Effects of Vestibular Rehabilitation and Manual Therapy on Patients with Unilateral Vestibular Dysfunction: A Randomized and Controlled Clinical Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022;19(22):15080. doi:10.3390/ijerph192215080.

5. Stoyanov OM, Vastyanov RS, Kalashnykov VI et al. Rol vehetatyvnoi systemy u formuvanni khronichnoi ishemii mozku, porushen tserebralnoi hemodynamiky, avtonomnomu rehuliuivanni [The role of the vegetative system in the formation of chronic brain ischemia, cerebral disorders hemodynamic, autonomous rehabilitation]. *Ukrainskyi visnyk psikhonevrolohii.* 2022;30,3(112):39-40. doi:10.36927/2079-0325-V30-is3-2022-33. (in Ukrainian)

ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ: ВПЛИВ ШУМУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРАЦІ

Беліков Анатолій Серафимович,

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
охорони праці, цивільної та екологічної безпеки,
УДУНТ ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна,

Саньков Петро Миколайович,

кандидат технічних наук,
професор, професор кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки,
УДУНТ ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна

Ткач Наталія Олексіївна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки,
Дніпро, Україна

Захаров Вадим Юрійович

Здобувач освіти третього рівня кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки УДУНТ ННІ «ПДАБА»,
Дніпро, Україна

Захаров Ігор Юрійович

Здобувач освіти третього рівня кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки УДУНТ ННІ «ПДАБА»,
Дніпро, Україна

Актуальність. У умовах сучасної промисловості шум залишається одним із важливіших шкідливих виробничих чинників, який негативно впливає як на організм робітника, так і на економічну складову роботи підприємства, яка, в свою чергу залежить від продуктивності праці робітника, враженого шумом під час виробничого процесу. А це і є одною з важливих складових ефективності технологічних процесів. Тривала дія понаднормового шумового навантаження призводить не лише до професійного ураження слуху, а й до розладів нервової та серцево-судинної систем, провокуючи хронічну втому й стрес [1]. Це безпосередньо знижує концентрацію уваги, спричиняє зростання кількості помилок, падіння продуктивності праці та підвищення ризику виробничого травматизму. Відтак, дослідження шумового чинника та розробка дієвих заходів

захисту є критично важливими для збереження здоров'я персоналу й забезпечення економічної стабільності підприємств.

Вступ. Виробниче середовище є визначальним простором, у якому реалізується трудовий потенціал людини.

Виробниче середовище — це простір і сукупність умов, у яких працівник виконує свою трудову діяльність. Воно охоплює фізичні, хімічні, біологічні, психологічні та соціальні чинники, що впливають на здоров'я, безпеку й працездатність людини на робочому місці. На рис.1 наведено модель виробничого середовища.

ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

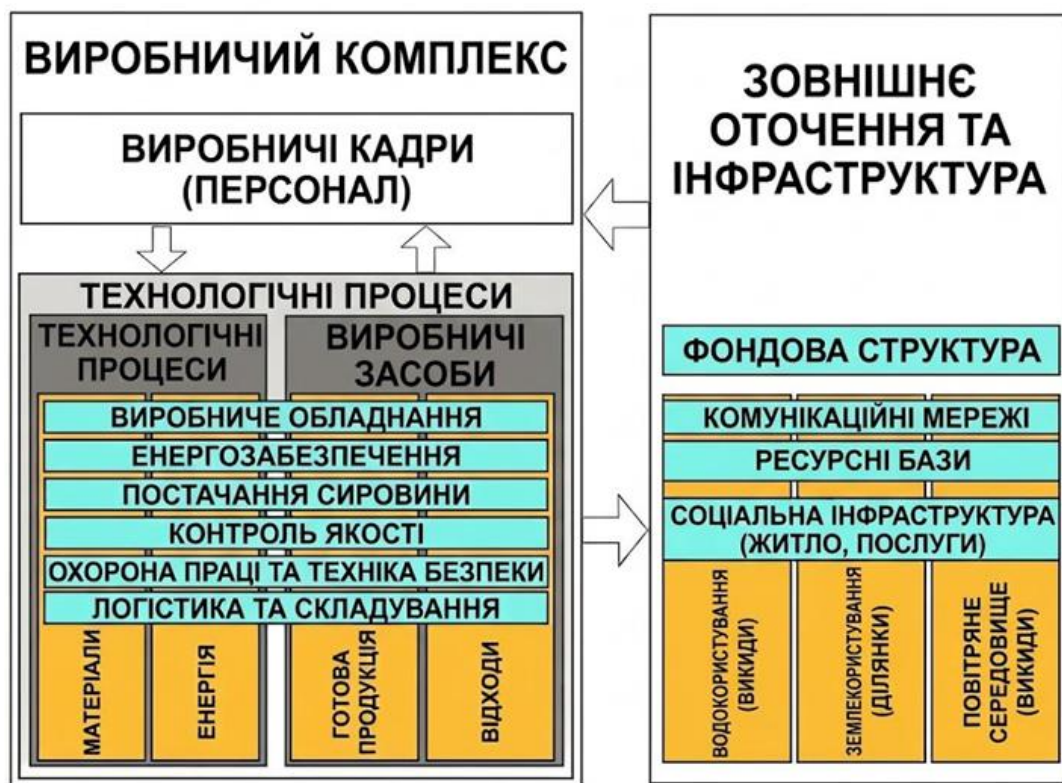


Рисунок 1 Модель виробничого середовища.

Джерело: Авторська доробка.

Сучасний етап промислового розвитку характеризується високим рівнем механізації та автоматизації, що, окрім технологічного прогресу, призводить до зростання техногенного навантаження на працівників. Одним із найбільш масштабних, агресивних фізичних чинників сучасного виробництва є виробничий шум.

Згідно зі статистичними даними Європейського агентства з безпеки та гігієни праці (EU-OSHA) [2] і дослідженнями вітчизняних фахівців Нагорної А. М., Соловійова О. І. та Чернюк В. І. [3], близько 28–30% підприємств у ЄС (а в галузях машинобудування та будівництва — до 50–60%) фіксують наявність підвищеного

рівня шуму як постійного ризику для здоров'я працівників, якому піддається значна частка промислового персоналу. Це робить дослідження впливу шуму на організм працівника, а також систематизацію нормативно-правового регулювання цього питання в Україні критично важливими завданнями для медицини праці та інженерної безпеки.

Основна частина.

1. Законодавчо-нормативне регулювання акустичного навантаження в Україні

Правове поле України чітко регламентує обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці. Фундаментом регулювання виступає Закон України «Про охорону праці» [5], стаття 13 якого покладає повну відповідальність за організацію належного виробничого середовища на керівника підприємства.

Головними підзаконними нормативно-правовими актами (НПАОП) у сфері контролю промислового шуму є:

1. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [4]. Цей документ встановлює класифікацію акустичних коливань, параметри, що нормуються, та гранично допустимі рівні (ГДР) звуку для різних категорій робіт.

2. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23 берез. 2023 р. № 540 «Про затвердження Граничних та робочих значень шумового впливу на робочому місці» [6]. Даний норматив адаптує українські стандарти до європейських директив (зокрема Директиви 2003/10/ЄС) та впроваджує жорсткіші вимоги: у разі розбіжностей із ДСН 3.3.6.037-99 застосовуються нижчі (безпечніші) значення.

Базові нормативні рівні звуку на робочих місцях в Україні:

- 80 дБА — гранично допустимий рівень (ГДР) звуку для постійного робочого місця за умови 8-годинної зміни згідно з сучасними вимогами безпеки.
- 85 дБА — критичний рівень за ДСН 3.3.6.037-99, за якого роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) та проводити регулярний моніторинг слуху.
- 50–60 дБА — норматив для робочих місць, що вимагають високої зосередженості, інтелектуальної праці, конструкторської діяльності або управління складними пультами.

2. Патолофізіологічний вплив шуму на здоров'я людини

Медицина класифікує дію виробничого шуму на організм людини за двома основними напрямками: специфічним (ураження безпосередньо слухового аналізатора) та неспецифічним (загальносоматичні порушення систем організму).

Специфічний вплив шуму на здоров'я людини

- *Слухове утомлення*: тимчасовий зсув порогу чутливості слуху, який виникає наприкінці робочої зміни. За умови тривалого відпочинку у тиші слух відновлюється.

- *Професійна тугоухість* (кохлеарний неврит): хронічне, поступове та незворотне пошкодження волоскових клітин спірального (Кортієвого) органу внутрішнього вуха під впливом регулярного шуму. Розвивається непомітно для працівника протягом 5–10 років.

- *Акустична травма*: миттєва руйнація структур середнього або внутрішнього вуха (аж до перфорації барабанної перетинки), викликана імпульсним надвисоким шумом (понад 115–120 дБА).

Неспецифічний вплив шуму на здоров'я людини

Шум діє як хронічний стресор на кору головного мозку та підкіркові структури:

- Центральна нервова система (ЦНС): розвивається астеничний синдром, підвищена дратівливість, емоційна лабільність, порушення архітекτονіки сну та зниження швидкості когнітивних процесів.

- Серцево-судинна система: тривале акустичне навантаження активує симпатoadреналову систему, викликаючи стійкий вазоспазм периферичних судин. Результатом є розвиток артеріальної гіпертензії та підвищення ризику ішемічної хвороби серця (ІХС).

- Травна та ендокринна системи: пригнічується секреторна та моторна функції шлунково-кишкового тракту, що є тригером для розвитку гіперацидних гастритів та виразкової хвороби.

3. Вплив шуму на ефективність праці та техніко-економічні показники

Шумове забруднення робочої зони дезорганізує діяльність людини та суттєво знижує її трудову ефективність через розсіювання уваги та прискорення фізіологічного виснаження.

1. Зниження концентрації та реакції: У шумовому полі понад 80–85 дБА об'єм стійкої уваги звужується на 20–30%, а час реакції на аварійні чи світлові сигнали подовжується на 10–15%.

2. Зростання браку та помилок: Експериментально доведено, що робота в умовах інтенсивного шуму збільшує кількість помилок при виконанні точних операцій на 20–25%.

3. Падіння продуктивності праці: Загальна інтегральна продуктивність робітника знижується на 5–12%. Організм змушений витратити додаткові ресурси на блокування звукових подразників, що викликає передчасне виснаження сил.

В **табл. 1** зроблено аналіз впливу виробничого шуму на організм людини.

Таблиця 1 Вплив виробничого шуму на організм людини

Рівень шуму (дБА)	Характер сприйняття та приклади джерел	Ступінь небезпеки	Наслідки для організму та здоров'я людини
До 40	Тиха розмова, робота в офісі	Безпечний	Оптимальний рівень для розумової праці, не викликає втоми.
45 – 60	Гучна розмова, робота копіювальної техніки	Допустимий	Психологічне подразнення, зниження концентрації уваги, швидка втома.
65 – 80	Великі видавництва, ткацькі верстати	Помірно небезпечний	Головний біль, підвищення артеріального тиску, гальмування реакцій нервової системи.
80 – 85	Гранично допустимий рівень (ГДР) для 8-годинної зміни	Критичний	Початок незворотних змін у внутрішньому вусі при тривалій дії (роками). Обов'язковий моніторинг.
85 – 100	Компресори, штампувальні преси, деревообробні станки	Небезпечний	Розвиток професійної приглухуватості (кохлеарний неврит), тахікардія, порушення сну, виразка шлунка.
100 – 115	Дискові пилки, ковальські цехи, відбійні молотки	Високий ризик	Швидка втрата слуху, сильне пригнічення ЦНС, порушення координації рухів, ризик серцевого нападу.
120 – 135	Зліт реактивного літака, пневматичний kleпальний інструмент	Екстремальний	Акустична травма, сильний біль у вухах, запаморочення, пошкодження барабанної перетинки.
Понад 140	Вибухові роботи, ракетні двигуни	Смертельний / Руйнівний	Контузія, розрив барабаних перетинок, травми внутрішніх органів через вібрацію тканин.

4. Виробничий травматизм: Шум створює ефект «акустичного маскування». Працівник фізично не здатний почути звуки рухомого транспорту, внутрішні шуми несправного обладнання чи попереджувальні вигуки колег, що кратно збільшує ризики важкого травматизму на виробництві.

4. Комплекс інженерно-профілактичних заходів

Мінімізація негативного впливу шуму на підприємствах вимагає реалізації ієрархічного підходу, закріпленого в українських нормах з охорони праці:

4.1 Технічні заходи (боротьба у джерелі)

- Заміна гучних технологічних процесів на малошумні (наприклад, заміна штампування гідравлічним пресуванням, kleпання — зварюванням).
- Своєчасний технічний аудит, балансування та змащування рухомих деталей машин.
- Модернізація систем вихлопу та встановлення ефективних промислових глушителів повітряних потоків.

4.2 Будівельно-акустичні заходи

- Звукоізоляція та звукопоглинання: облицювання стін цехів пористими матеріалами, використання демпферних прошарків.

- Екранування: встановлення акустичних кабін керування для операторів або винесення найгучніших агрегатів в окремі закриті приміщення.

5. Організаційні та медико-профілактичні заходи

- *Захист часом*: чергування періодів роботи в умовах шуму з регламентованими перервами у спеціально обладнаних «кімнатах психологічного розвантаження та тиші».

- *Проведення періодичних медичних оглядів*: згідно з Наказом МОЗ України № 246, усі працівники «шумних» професій повинні щорічно проходити огляд у лікаря-отоларинголога з обов'язковим виконанням тональної аудіометрії для виявлення ранніх стадій туговухості [7].

- *Застосування ЗІЗ*: використання сертифікованих протишумних навушників, касок або вкладок (берушей).

Суттєвий внесок в допомогу фахівцям з охорони праці по організації профілактики і захисту працівників на виробництві від шкідливої дії шуму надають роботи вітчизняних фахівців А. М. Шевченка [8] і В. Ц. Жидецького [9].

Висновки: Виробничий шум є серйозним деструктивним фактором, який не лише руйнує здоров'я працівників, викликаючи професійні захворювання слуху та розлади систем життєдіяльності, але й завдає суттєвих економічних збитків підприємствам через зниження продуктивності праці та зростання рівня браку.

Суворе дотримання вимог Закону України «Про охорону праці», норм ДСН 3.3.6.037-99 та сучасних євроінтеграційних нормативів щодо граничних значень шумового впливу — це прямий обов'язок сучасного роботодавця. Системне фінансування заходів колективного та індивідуального захисту є вигідною інвестицією, яка зберігає трудовий ресурс держави та максимізує операційну ефективність бізнесу.

Список літератури

1. Комплексна оцінка ризиків впливу виробничого та побутового шуму на здоров'я людини та наукове обґрунтування превентивних заходів захисту / П. М. Саньков, Н. О. Ткач, Є. Є. Макаренко, М. А. Добровольська, М. О. Зайцева // The 23rd International scientific and practical conference «Digital transformation: modern technologies for people and education» (June 9–12, 2026). Sofia, Bulgaria : International Science Group, 2026. С. 177–185. DOI: 10.46299/ISG.2026.1.23.

2. Шум на робочому місці (Noise at work) / Європейське агентство з безпеки та гігієни праці (EU-OSHA). OSHwiki. URL: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/noise> (дата звернення: 15.08.2026).

3. Нагорна А. М., Соловйов О. І. Вплив виробничого шуму на формування професійної патології в Україні: динаміка та тенденції. Український журнал з проблем медицини праці. 2020. № 3 (64). С. 185–194.

4. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : затверд. постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 груд. 1999 р. № 37. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/va037282-99> (дата звернення: 15.08.2026).

5. Про охорону праці : Закон України від 14 жовт. 1992 р. № 2694-XII : станом на 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 15.08.2026).

6. Про затвердження Граничних та робочих значень шумового впливу на робочому місці : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23 берез. 2023 р. № 540 (zareestr. в Міністерстві юстиції України 07 квіт. 2023 р. за № 593/39649). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-23> (дата звернення: 15.08.2026).

7. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21 трав. 2007 р. № 246 (zareestr. в Міністерстві юстиції України 23 лип. 2007 р. за № 846/14113). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07> (дата звернення: 15.08.2026).

8. Гігієна праці та виробнича санітарія : підручник / за ред. А. М. Шевченка. Київ : Вища школа, 2018. 420 с.

9. Жидецький В. Ц. Охорона праці та виробнича безпека : навч. посіб. Львів : Афіша, 2021. 348 с.

ПИТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ПРИКЛАДІ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Пилипенко Олександр Володимирович

кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці, цивільної та екологічної безпеки, УДУНТ ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна

Рибалка Віктор Вікторович,

Державна спеціальна служба транспорту, Київ, Україна,

Саньков Петро Миколайович,

кандидат технічних наук,
професор, професор кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки,
УДУНТ ННІ «ПДАБА», Дніпро, Україна

Ткач Наталія Олексіївна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри охорони праці,
цивільної та екологічної безпеки,
Дніпро, Україна

Макаренко Євген Євгенійович

магістр публічного управління та адміністрування,
керівник спортивного комплексу ННІ ПДАБА,
Українського державного університету науки і технологій,
Дніпро, Україна

Вступ. Забезпечення пожежної безпеки під час будівництва та експлуатації захисних споруд цивільного захисту є одним із найважливіших напрямів безпечного виконання будівельно-монтажних робіт і подальшого використання об'єкта [3, 6]. Розглянуто нове будівництво захисної споруди цивільного захисту (сховища) для укриття 500 осіб на території закладу загальної середньої освіти. Відповідно до статей 2 і 32 Кодексу цивільного захисту України [1] сховище є переважно підземною спорудою для тривалого перебування значної кількості людей, що визначає особливі вимоги до пожежної безпеки його приміщень [5].

Актуальність. Актуальність теми зумовлена масштабним будівництвом захисних споруд цивільного захисту в закладах освіти в умовах воєнного стану [12]. Об'єкт цивільного захисту одночасно має захищати людей від небезпечних факторів надзвичайних ситуацій і сам не ставати джерелом небезпеки, зокрема пожежної. За статистикою ДСНС України, понад 40 % пожеж на будівельних

майданчиках пов'язані з несправністю електро-обладнання або порушенням правил його експлуатації [13]. Це зумовлює потребу в системному обґрунтуванні комплексу організаційних і технічних заходів пожежної безпеки об'єктів ЦЗ, з урахуванням вимог [4, 5].

Огляд сучасних досліджень. Українські вчені зосереджуються на проєктуванні та розміщенні укриттів [14, 15], проте питання пожежної безпеки їх приміщень розглянуті фрагментарно. Зарубіжні дослідники приділяють увагу комплексній оцінці стану захисних споруд з аналізом конструкції, пожежної безпеки та ергономіки й виявляють законодавчі прогалини [16], а також узагальнюють методи оцінки пожежного ризику будівель і стратегії запобігання пожежам [17]. Для закладів освіти визначальними визнано системи раннього виявлення пожежі, оповіщення та підготовленість персоналу та учнів до евакуації. Попри значний обсяг досліджень, комплексне питання пожежної безпеки захисної споруди, що споруджується безпосередньо в закладі освіти, залишається малодослідженим, що й визначає новизну роботи.

Організація пожежної безпеки захисної споруди цивільного захисту здійснюється відповідно до чинних нормативних документів [1–9], основними серед яких є: Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про охорону праці», ДБН А.3.2-2-2009, ДБН А.3.1-5:2016, ДБН В.2.2-5:2023, ДБН В.1.1-7:2016, ДБН В.2.5-56:2014, ДСТУ EN 3, ДСТУ EN 54, ДСТУ 2272 та Правила пожежної безпеки в Україні; НАПБ Б.01.008-2018.

Аналіз пожежної небезпеки майданчика. Незважаючи на те, що основна споруда є підземною та виконується з негорючих матеріалів, на стадії будівництва на майданчику одночасно розміщуються тимчасові будівлі, електрообладнання, паливно-мастильні матеріали, кабельна продукція та дерев'яна опалубка. Найбільш пожежонебезпечними об'єктами є електрощитова, зварювальний пост і склад паливно-мастильних матеріалів (високий рівень ризику) [11, 13]. Для обмеження поширення пожежі необхідно дотримуватися протипожежних розривів, зонувати територію, своєчасно прибирати горючі відходи та застосовувати негорючі матеріали [4]. Оскільки до вимог ДБН В.1.1-7:2016 категорія визначається за наявними горючими речовинами та матеріалами, основні приміщення захисної споруди цивільного захисту після введення в експлуатацію відносять до категорії Д (негорючі речовини та матеріали), тоді як окремі тимчасові приміщення будівельного майданчика: склад ПММ належать до категорій А, електрощитова, зварювальна дільниця належать до категорій В та Г [4]. Схема організації пожежної безпеки на будівельному майданчику наведена на рис. 1.

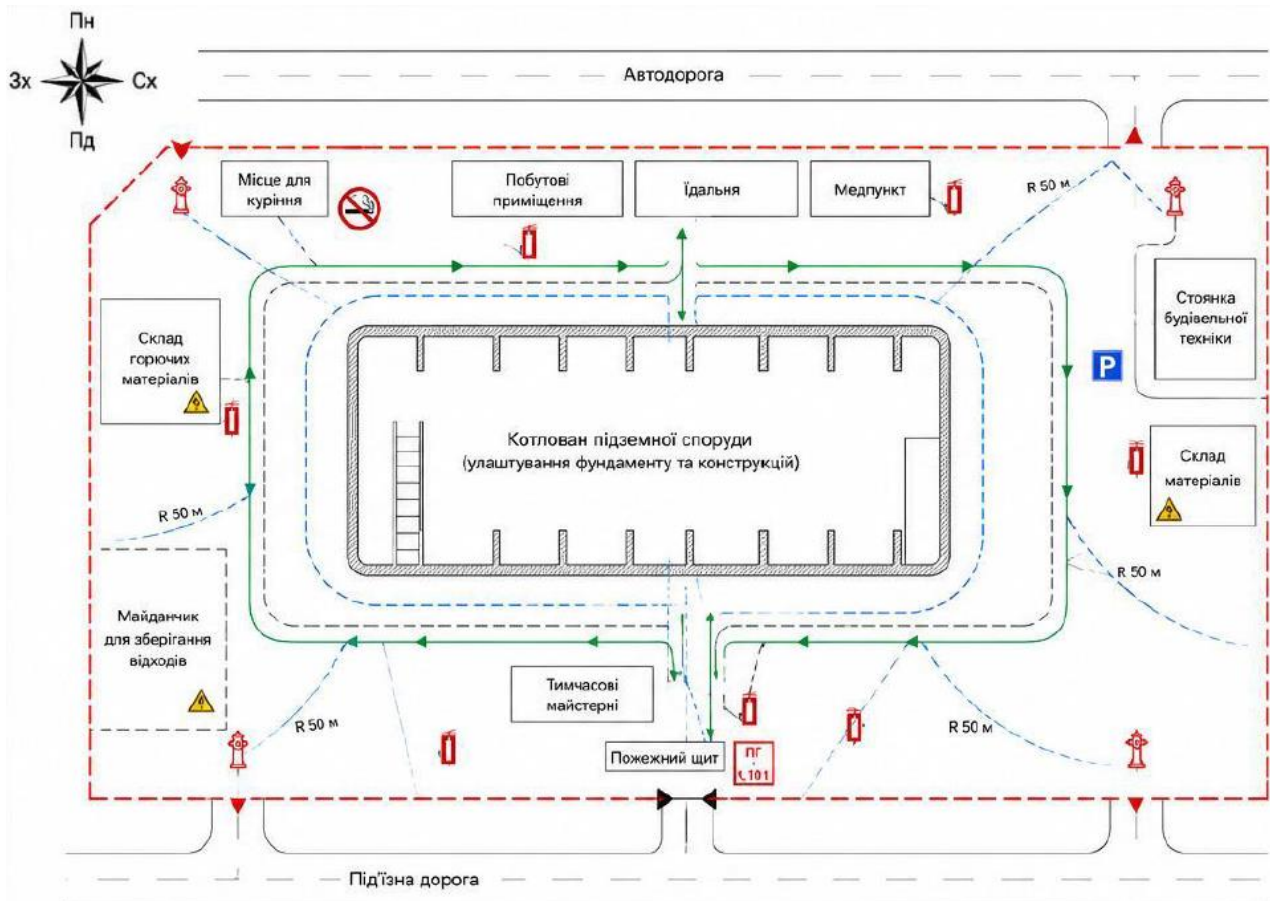


Рисунок 1. Схема організації пожежної безпеки на будівельному майданчику (Джерело: Авторська схема створена за допомогою ШП).

Згідно з вимогами до приміщень цивільного захисту, захисних споруд та норм пожежної безпеки [5, 10] об'єкт забезпечується первинними засобами пожежогасіння, пожежними щитами та протипожежним інвентарем. Вибір типу й кількості вогнегасників здійснюється за нормами належності залежно від площі та категорії приміщення відповідно до НАПБ Б.01.008-2018 [10]: застосовують переносні порошкові (ВП-5, ВП-9) та вуглекислотні (ВВК-3,5, ВВК-5) вогнегасники, а для великих площ і складів — пересувні (ВП-50); для гасіння електроустановок під напругою використовують вуглекислотні та порошкові вогнегасники, тоді як водяні й водопінні не застосовують (рис. 2).

Під час експлуатації захисної споруди навчального закладу, у якій може тривалий час одночасно перебувати до 500 осіб, будь-яка пожежа або задимлення створюють значну загрозу життю людей. Для забезпечення пожежної безпеки сховище обладнується автоматичною пожежною сигналізацією, системою оповіщення про пожежу, аварійним освітленням, системою димовидалення та первинними засобами пожежогасіння [7, 8]. Визначальну роль відіграють системи раннього виявлення пожежі, а також планові огляди, перевірка справності систем, контроль електрогосподарства й навчання персоналу (рис. 3).



Рисунок 2. Вибір типу та кількості вогнегасників (згідно з НАПБ Б.01.008-2018) (Джерело: Авторська схема створена за допомогою ШП).

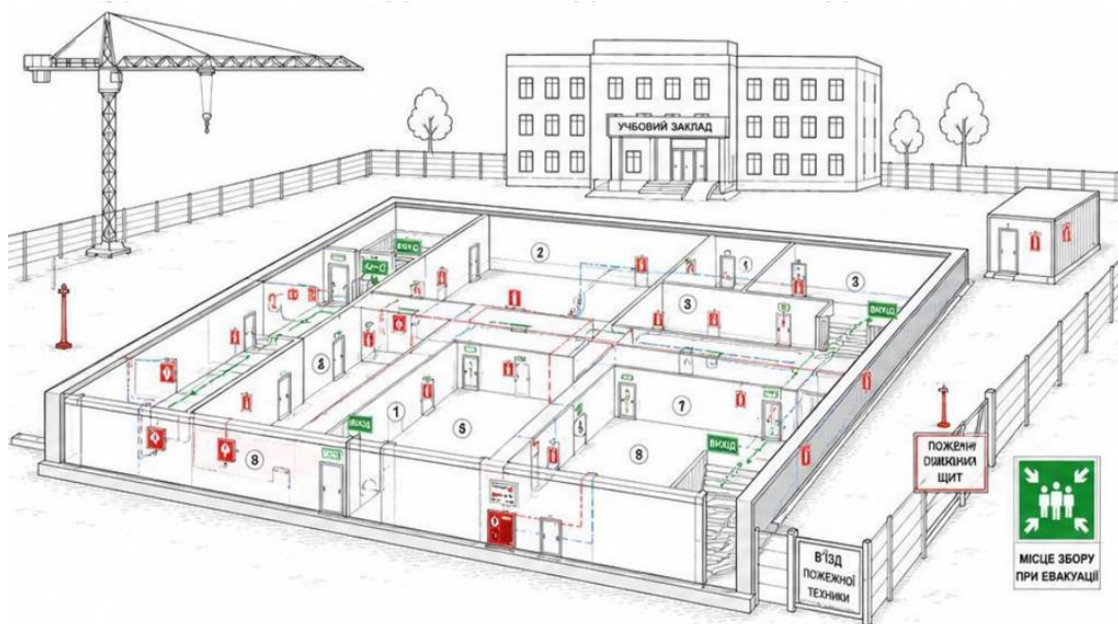


Рисунок 3. Комплексна схема протипожежного захисту захисної споруди цивільного захисту. (Джерело: Авторська схема створена за допомогою ШП).

Висновки: Належний рівень пожежної безпеки захисної споруди цивільного захисту досягається лише за умови комплексного поєднання організаційних і технічних заходів на всіх етапах життєвого циклу об'єкта від будівельного майданчика до експлуатації сховища відповідно до вимог чинних нормативних документів [1, 4, 5]. Обґрунтовано, що вибір типу й кількості первинних засобів пожежогасіння необхідно здійснювати за нормами належності залежно від площі та категорії приміщень [10], а під час експлуатації визначальну роль відіграють системи раннього виявлення пожежі, оповіщення та димовидалення [7, 8], що узгоджується з результатами сучасних досліджень пожежної безпеки захисних споруд і закладів освіти [16].

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
2. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
3. Правила пожежної безпеки в Україні : затв. наказом МВС України від 30.12.2014 № 1417. Київ : МВС України, 2015. 84 с.
4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіон України, 2017. 39 с.
5. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ : Мінінфраструктури України, 2023. 115 с.
6. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 116 с.
7. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. Київ : Мінрегіон України, 2015. 127 с.
8. ДСТУ EN 54-14:2018. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Настанови щодо проектування, монтування та введення в експлуатацію. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 112 с.
9. ДСТУ EN 3-7:2017. Вогнегасники переносні. Характеристики, вимоги до працездатності та методи випробування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 68 с.
10. НАПБ Б.01.008-2018. Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників : затв. наказом МВС України від 15.01.2018 № 25. Київ, 2018.
11. Пожежна безпека: підручник / А. С. Беліков, О. В. Пилипенко, Є. В. Доронін та ін. Дніпро : Вид. Журфонд, 2019. 508 с.
12. Пожежна безпека будівель та споруд : навчальний посібник / О. М. Тітенко, В. І. Коваленко, С. П. Бойко. Київ : Ліра-К, 2020. 392 с.
13. Науково-практичні основи забезпечення пожежної безпеки захисних споруд цивільного захисту : монографія / за ред. С. П. Миронюка. Київ : НУЦЗУ, 2023. 412 с.
14. Increasing the effectiveness of civil protection: underground shelters for residential buildings / T. Zhydkova et al. // Theory and Building Practice. Lviv : Lviv Polytechnic, 2024. Vol. 6, No. 1. P. 69–79.
15. Pomortseva O. Y., Kobzan S. Geospatial modeling of the location of bomb shelters in residential areas of the city // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. Art. 012136.
16. Modernisation potential of civil defence shelters: compliance assessment and risk-based retrofit strategy in Poland // Applied Sciences. 2026. Vol. 16, No. 2. Art. 1144. DOI: 10.3390/app16021144.
17. Kodur V., Kumar P., Rafi M. M. Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety // PSU Research Review. 2020. Vol. 4, No. 1. P. 1–23. DOI: 10.1108/PRR-12-2018-0033.

ROLAND BARTHES, JACQUES DERRIDA, AND THE MORTAL REMAINDER: PUNCTUM, MOURNING, AND THE LIMITS OF STRUCTURALIST AND DECONSTRUCTIVE THEORY

Panasiuk Mariia,

PhD Candidate in Philosophy and Psychology, MA in Cultural Studies,
Ukraine

Abstract. Barthes, Derrida, Lacan, Marx, and Althusser: The Return of the Referent in the Wake of Mourning

This essay argues that Roland Barthes's *Camera Lucida* and Jacques Derrida's *Circonfession* are not autobiographical retreats from structuralism and deconstruction but limit-experiments in which those theories discover the material remainder generated by their own operations. Barthes's structuralism begins with *découpage* and *agencement*: analysis cuts, redistributes, and recomposes an object, producing an intelligible configuration that is never identical with the original. *Camera Lucida* radicalizes this operation through the distinction between *studium* and *punctum*, where the latter names an encounter that wounds rather than merely signifies. Derrida's *Circonfession* relocates the problem from the photographic center to the textual margin beneath Geoffrey Bennington's *Derridabase*, making the dying mother an addressee whom writing cannot guarantee. The argument develops "surplus" as a comparative, not identical, figure: Marx's surplus value, Lacan's *objet petit a* and Real, Kristeva's maternal Thing, Abraham and Torok's crypt, and Derrida's *restance* each name different forms of excess that a system cannot fully absorb. The historical hinge is Derrida's "The Deaths of Roland Barthes," written after Barthes died following the 1980 accident in which he was struck by a laundry van. Derrida's memorial reading of *Camera Lucida* through mourning makes *Circonfession* intelligible as a later re-performance of a problem he had already encountered in Barthes. Althusser, Adorno, Foucault, Deleuze, Benjamin, Sontag, Jameson, Eagleton, Anderson, Johnson, Samoyault, Batchen, Caputo, Naas, Royle, Ulmer, Freud, Winnicott, and Lévi-Strauss are brought into the argument not as a catalogue but as competing accounts of structure, ideology, photography, subjectivity, mourning, and totality. The essay concludes that the maternal wound is neither a metaphysical return of presence nor a refutation of theory. It is the point at which theory becomes answerable to the mortal bodies, historical relations, and singular losses that its abstractions can organize but never completely contain.

Keywords: Roland Barthes; Jacques Derrida; *Camera Lucida*; *Circonfession*; *punctum*; *studium*; structuralism; deconstruction; Lacan; Marx; Althusser; surplus; mourning; maternal body; photography; referent

I. THE MATERNAL REMAINDER: WHEN THEORY MEETS ITS LIMIT

The most revealing irony in the late history of French theory is not simply that Roland Barthes and Jacques Derrida eventually wrote personally. It is that their most personal texts arrive at precisely the point where their theoretical projects had made the personal difficult to authorize as a source of truth. Barthes had dismantled the sovereignty of the author, exposed the ideological naturalization of cultural signs, and treated criticism as an activity that reconstructs the relations by which meaning is produced. Derrida had made the instability of origin, presence, identity, and self-relation the motor of deconstruction. Yet *Camera Lucida* and *Circonfession* are both organized around a fact that no theoretical sophistication can make disappear: a mother has a body, the body ages, the body suffers, and the body dies. The stronger thesis, therefore, is not that “theory becomes personal,” but that theory encounters a material remainder of its own operations. The maternal is consequently a theoretical limit rather than a biographical ornament. The chronology gives this problem unusual force. Barthes’s mother died in October 1977; *Camera Lucida* appeared in 1980, only weeks before Barthes himself was struck by a laundry van while crossing near the Collège de France on February 25 and died from complications on March 26 (Samoyault, 2016). The accident should not be romanticized as destiny. Its importance is historical and formal: the author of a book about the photograph as a trace of what-has-been became, almost immediately, a dead body whose name and image would survive as traces. Derrida’s response, “The Deaths of Roland Barthes,” written in 1981 and later collected in *The Work of Mourning*, reads *Camera Lucida* through mourning, punctum, the photographic “that-has-been,” and the unstable relation between presence and death (Derrida, 2001). This creates the decisive hinge for *Circonfession*. One theorist’s absent mother becomes part of another theorist’s intellectual history of mourning. This sequence changes how “return of the referent” should be understood. The referent does not return as pure presence, and the mother does not become a metaphysical guarantee that language can finally reach. Rather, the singular body reappears as a pressure inside representation. Structuralism and deconstruction are not sciences of signs opposed to life; they are methods that ask how difference, substitution, absence, and mediation organize what appears present. The mother’s death radicalizes the question because the loss is not reducible to the disappearance of a signified. It is the loss of a historically singular body that was itself constitutive of the subject who theorizes signs. It is to ask what remains after the subject has been rigorously decentered.

Barthes’s own definition of structuralism provides the methodological key. Structuralism is less a doctrine than an activity: it begins with *découpage*, the cutting of an object into fragments, and proceeds to *agencement*, the recomposition of those fragments into a simulacrum through which relations become visible (Barthes, 1972a). This formulation is more consequential than it first appears. The structuralist does not merely uncover a ready-made architecture hidden beneath a cultural object; the critic performs a transformation. The object is cut, redistributed, named, and reconstructed. Structural analysis therefore generates an increment. What should this increment be called when it is neither simply present in the original object nor reducible to arbitrary invention? Barthes’s structuralist activity has a formally analogous consequence: the

analytic procedure produces a new configuration that becomes an object in its own right. The development from *Mythologies* through *S/Z* and “The Third Meaning” makes this increasingly visible. *Mythologies* exposes how first-order signs become material for second-order myth, through which historically produced relations are naturalized as common sense (Barthes, 1972b). *S/Z* turns reading into an extraordinarily detailed machine: Balzac’s *Sarrasine* is divided into *lexias* and traversed through several codes, while *La Zambinella* becomes a site where gender, voice, costume, desire, and narrative expectation refuse stable classification (Barthes, 1974). Barbara Johnson’s account of critical difference helps explain why such mapping destabilizes the oppositions it initially seems to describe (Johnson, 1980). In “The Third Meaning,” Barthes distinguishes informational and symbolic meanings from an “obtuse” meaning that cannot be securely converted into a communicable code (Barthes, 1977). Zenkin’s account is valuable here because it resists the simplistic division between an objective early Barthes and a subjective late Barthes; the late emphasis on body and affect can instead be understood as a return of dimensions structural analysis had never fully eliminated (Zenkin, 2012). The concept of surplus therefore names something generated at the point where analysis works. *Découpage* makes a new object visible; *agencement* makes relations explicit; interpretation produces a configuration that did not exist in precisely that form before interpretation. Yet the surplus cannot be mastered by the procedure that produced it. The more rigorously the analyst cuts, the more clearly a remainder can appear. This is why Marx becomes relevant without becoming a master-key. Surplus value names an excess generated within an economic relation; theoretical surplus names an increment generated within an analytic operation. Lacan’s *objet petit a*, Kristeva’s Thing, and Derrida’s *restance* offer different vocabularies for related formal problems (Lacan, 1977; Kristeva, 1982; Derrida, 1982). These concepts are not synonyms, and their differences must remain visible. What they share is a resistance to the fantasy of total assimilation. It is what appears when coding reaches its own limit.

II. BARTHES: PUNCTUM, PHOTOGRAPHY, AND THE IMPOSSIBLE SCIENCE OF THE UNIQUE

Camera Lucida becomes fully legible only when placed against Barthes’s earlier semiological itinerary. *Mythologies* taught readers to distrust the naturalness of cultural images; *S/Z* made decomposition and recomposition into a method; “The Third Meaning” identified a signifying remainder that resists ordinary coding. Camera Lucida does not introduce the problem of the uncodable from nowhere. It returns to an existing difficulty under the pressure of mourning. The *studium* names the photograph’s cultural, historical, and informational field: what a competent viewer can identify through genre, costume, politics, social detail, and photographic convention. The *punctum* does something different. It wounds. It is not an additional fact but a change in the relation between viewer and image. If *punctum* were merely a hidden sign, a more sophisticated semiology could decode it and return it to the system. For him the image is absolute *punctum*, while for the reader its reproduction would become another photograph available to the *studium*. The withheld photograph also

complicates the usual opposition between presence and representation. It would be easy to say that Barthes discovers the “real” mother behind the sign. That is too simple. The photograph is itself a medium, an artifact, a historical object, and a culturally coded image. What makes it singular is not that it escapes mediation but that mediation becomes inseparable from a specific relation of mourning. Samoyault’s biography helps place this maternal relation within Barthes’s life rather than treating it as a sudden sentimental departure (Samoyault, 2016). Mourning Diary makes the relation even more explicit: grief appears as fragments that circle the loss without completing it (Barthes, 2010). Camera Lucida can therefore be read as a theoretical afterlife of the diary, transforming affective fragmentation into a claim about photography: the photograph gives the absent body a peculiar form of presence while simultaneously establishing that the body belongs to the past. The most powerful photograph is precisely the one whose public reproduction would alter the relation that gives it power. Batchen’s scholarship on Camera Lucida helps situate this problem within the broader ontology of photography (Batchen, 2009). Photography is neither pure presence nor pure code. It is a material trace of a body that existed, yet its meaning is mediated by culture, memory, desire, and historical circumstance. The referent therefore returns without becoming metaphysical presence. The mother is neither outside representation nor completely mastered by it. She appears as the body that representation cannot finish converting into information. This is why Barthes’s late work should not be called a retreat from semiology. It is semiology discovering a limit produced by its own operation. The Winter Garden Photograph therefore becomes a test case for a theory of surplus: the more precisely Barthes describes the conditions under which the photograph wounds, the more clearly he encounters an image whose decisive effect cannot be transferred to the reader.

Psychoanalysis supplies a vocabulary for explaining why the maternal remainder is so difficult to assimilate. Freud’s distinction between mourning and melancholia is foundational: mourning involves the work of detaching libido from a lost object, whereas melancholia involves a more complicated incorporation in which the lost object becomes entangled with the ego (Freud, 1957). Neither Camera Lucida nor Circonfession stages uncomplicated “letting go.” Barthes insists on the persistence of his mother through the photograph; Derrida writes while Georgette’s decline is ongoing. Abraham and Torok sharpen this through the figure of the crypt, in which a lost object can become encrypted rather than simply externalized and completed (Abraham & Torok, 1994). The withheld photograph is suggestive in exactly this sense. Its force depends on the impossibility of converting private loss into a public inventory of signs. Lacan provides a more exact vocabulary for the punctum. In Seminar XI, automaton describes the repetitive functioning of the symbolic network, while tuché names an encounter with the Real that interrupts that repetition (Lacan, 1978). Barthes’s studium can be compared to automaton insofar as it belongs to the culturally available field of photographic meaning; punctum resembles tuché insofar as it arrives as a wound rather than as a stable piece of information. The comparison must remain non-identical. Barthes does not simply anticipate or “mean” Lacan, and Lacan’s Real should not be reduced to Barthes’s punctum. The photograph does not become more

useful when decoded; its force depends on its failure to become entirely available. Kristeva's *Powers of Horror* explains why the maternal body is an especially powerful figure for this remainder. The maternal is the intimate other against which the speaking subject establishes a boundary; it is constitutive of the symbolic subject while also having to be differentiated from that subject (Kristeva, 1982). In *Black Sun*, Kristeva extends the problem into melancholia, where the lost maternal Thing can remain insufficiently symbolized and continue to haunt language (Kristeva, 1989). Winnicott's transitional object offers another useful analogy: the object is neither simply external nor simply internal, but occupies a boundary space where presence and absence can be negotiated (Winnicott, 1971). Barthes's photograph works similarly at a structural level. It is materially external, but its punctum is inseparable from a singular relation between son and mother. The mother is not recovered; she becomes the name for a relation that cannot be completed.

III. DERRIDA: CIRCONFESSION, THE DEATHS OF ROLAND BARTHES, AND THE TEXTUAL BODY

If *Camera Lucida* stages remainder as an absence at the center of a public book, *Circonfession* stages it as an excess at the margin beneath someone else's system. Geoffrey Bennington's *Derridabase* was designed as a systematic exposition of Derrida's thought, while Derrida's own text appears beneath it as a counter-text organized into fifty-nine periods (Bennington & Derrida, 1993). The architecture matters. It creates an almost literal hierarchy: system above, confession below. But Derrida does not simply replace philosophy with autobiography. *Circonfession* demonstrates that the system cannot fully generate the singular subject it claims to explain. It is an address mediated by absence, memory, religion, language, and the history of the body. Derrida's earlier concepts—*différance*, trace, supplement, *restance*—already insist that presence is never self-identical and that every origin bears what it excludes (Derrida, 1976, 1982). *Circonfession* does not abandon these concepts. It gives them a mortal body and a date. Death does not suspend *différance*; mortality makes *différance* historical. The body can be represented through traces and still cease. The referent can remain mediated and still be mortal. It is a demonstration of the pressure produced when a system is forced to carry the life it cannot fully formalize. The historical hinge is Derrida's "The Deaths of Roland Barthes." Barthes died after being struck by a laundry van in Paris in February 1980 and died from complications about a month later; Derrida wrote his memorial essay in 1981, later collected in *The Work of Mourning* (Derrida, 2001). The accident turns *Camera Lucida*'s *memento mori* structure into an extraordinarily literal chronology. A book about photographs as traces of bodies already marked by death is followed almost immediately by the author's own conversion into a dead referent. Derrida's essay reads Barthes through punctum, studium, the photographic "that-has-been," and mourning. It is therefore not merely a tribute. Derrida recognizes that to address a photograph is to address someone who cannot answer in the same temporal register. The image says that the body was there and, in saying so, announces that the body belongs to a past from which it is absent. Barthes creates a hole at the center; Derrida creates an excess at the margin.

The phrase “death of the author” acquires a disturbing literal afterlife in the sequence connecting Barthes, Derrida, and *Camera Lucida*. Barthes’s essay challenged the assumption that a text should be interpreted through the author’s intention and biography; meaning belongs to writing and reading rather than to a sovereign origin (Barthes, 1977). Foucault reformulated the problem through the author-function (Foucault, 1977). *Camera Lucida* does not simply reverse this movement and reinstall biography as the final explanation of meaning. It asks what happens when the theorist who dismantled authorial origin becomes himself a mortal body whose life is entangled with the objects he analyzes. Barthes’s mother died in 1977, providing the immediate occasion for the Winter Garden Photograph, but his own accident in February 1980 gives the book a second retrospective dimension. Its importance is formal and historical: a thinker writing about the photograph as a presence marked by death became, almost immediately, a posthumous referent within the archive. Derrida’s “The Deaths of Roland Barthes,” written in 1981, is consequently central rather than supplementary. It is not merely an elegy. It is a reading of *Camera Lucida* that makes the book part of Derrida’s own thinking about mourning (Derrida, 2001). The plural “deaths” refuses the idea that biological cessation exhausts what it means for a person to die. There are deaths in memory, in photographs, in names, in addresses, and in the survival of the text. The photograph becomes the medium in which presence and absence are simultaneously true: this body was here, and therefore this body belongs to a past from which it is absent. Derrida’s memorial reading turns Barthes into precisely the absent other that *Camera Lucida* had theorized. This makes *Circonfession* historically and conceptually richer. Augustine’s *Confessions* supplies the model of confession, but Derrida redirects it toward the mother, circumcision, bodily memory, and the possibility of an unread address (Augustine, 1991; Derrida, 1993). The historical sequence can therefore be stated with precision: Barthes writes *Camera Lucida* after his mother’s death; Barthes dies shortly after its publication; Derrida writes about Barthes’s death and reads *Camera Lucida* through mourning; Derrida later writes *Circonfession* while his own mother is dying. The relation is not merely thematic. It is a transmission of mourning. Barthes’s text becomes an object of Derrida’s mourning; Derrida’s mourning reactivates Barthes’s photographic theory; *Circonfession* becomes a later textual enactment of a logic Derrida had already found in *Camera Lucida*. Their differences remain essential. Barthes writes after the mother’s death and searches backward through photographs; Derrida writes while the mother is dying, from anticipated absence. Barthes withholds the decisive image; Derrida proliferates the confession. The history itself begins to resemble the theory: a presence becomes a trace, a trace becomes a memorial text, the memorial text becomes a new address, and the address encounters another impending absence.

IV. THE COUNTERFIELD: MARX, ALTHUSSER, LACAN, FOUCAULT, DELEUZE, ADORNO, AND THE COMMENTATORS

A strong account of the late Barthes and Derrida must survive the Marxist accusation. Fredric Jameson argues that structuralism risks bracketing history and the referent in favor of a closed synchronic system (Jameson, 1972). Terry Eagleton warns

that poststructuralist celebration of signifier-play can become a substitute for political transformation (Eagleton, 1983). Perry Anderson describes a broader movement in Western Marxism from class struggle and historical agency toward language, culture, and increasingly abstract questions of subjectivity (Anderson, 1983). These criticisms cannot be answered by saying that Barthes and Derrida eventually became “personal.” Private grief is not automatically political, and the mother is not a magical solvent that dissolves ideology. The stronger claim is that the late texts restore materiality without restoring naïve realism. Derrida’s *Circonfession* makes the same point differently: Georgette is represented through language, memory, Augustine, prayer, bodily inscription, illness, and dates, yet mediation does not make mortality unreal. Marx’s surplus value provides the most rigorous comparative model for this problem if its specificity is preserved. Surplus value is not a mysterious object outside capital; it is generated within the labor process and simultaneously exceeds the immediate accounting of that process (Marx, 1976). The analogy to theoretical surplus is therefore formal rather than ontological. *Découpage* and *agencement* produce an analytic increment. The *studium* produces the conditions within which *punctum* can appear. Writing produces traces that cannot be reduced to the writer’s intention. Derrida’s *restance* names the persistence of an inscription beyond any final act of interpretation (Derrida, 1982). The concepts should remain distinct, but they can be placed around a common problem: systems generate remainders they cannot completely metabolize. Althusser makes the problem sharper. Structural Marxism thus becomes an unexpected ally of the remainder thesis. Adorno offers a different model of resistance to totalization. *Minima Moralia* uses fragments because damaged life cannot be adequately represented by an undamaged philosophical totality (Adorno, 1974). Fragmentation is therefore not merely a style; it is an epistemological response to historical damage. Barthes’s *lexias* and Derrida’s periods can be placed beside this without being assimilated to Adorno. Their discontinuity similarly refuses the fantasy that an abstract system can absorb the singular without distortion. The maternal body must consequently remain historical. It belongs to institutions, family structures, medicine, class, gender, labor, and time. If surplus became a synonym for ineffable singularity, the essay would collapse into aesthetic mysticism. The remainder is generated when formal, ideological, and linguistic systems encounter the lives they organize but cannot exhaust.

The comparison becomes sharper when placed beside theorists who maintained different relations between theory and biography. Althusser is the closest structural Marxist parallel because his theory makes the subject an effect rather than an origin. Through interpellation, individuals become subjects by being hailed within ideological apparatuses (Althusser, 1971). Yet *The Future Lasts Forever* is saturated by the singular history that structural theory cannot simply erase. Lucienne appears as a formative maternal figure, and the memoir turns guilt, memory, marriage, psychoanalysis, and murder into material that theory cannot keep outside the frame (Althusser, 1993). Althusser therefore does not simply “return to humanism.” He reveals a structural contradiction: the subject theorized as an effect returns as the subject who must narrate the consequences of being produced. The question is always

how a system can remain rigorous without pretending to have exhausted the object it describes. Foucault offers the sharpest counterpoint on authorship. “What Is an Author?” reformulates the author as an author-function, a historically variable principle regulating the circulation and classification of discourse rather than a sovereign person standing behind it (Foucault, 1977). Barthes’s “Death of the Author” and Foucault’s author-function therefore share a decisive anti-humanist impulse. Yet *Camera Lucida* introduces an irony that the author-function does not require: the authorial body becomes the site of mourning precisely when authorial origin has been theoretically decentered. The question is not whether Foucault is wrong, but whether authorship as a discursive function can exhaust what happens when the person whose name circulates in discourse becomes a mourner and then becomes a dead body. Deleuze offers another counterexample. His philosophy privileges impersonal events, becomings, and pre-individual singularities rather than confession as the privileged form of truth; Deleuze and Parnet repeatedly displace the autobiographical person in favor of what passes through a life (Deleuze & Parnet, 2011). Barthes and Derrida cross that threshold. Benjamin and Sontag add a photographic axis. Benjamin’s aura identifies a singularity threatened by mechanical reproduction, while Barthes’s punctum identifies a wound surviving within the photographic field and becoming radically private in the maternal case (Benjamin, 1999). Sontag emphasizes appropriation, consumption, ethics, and aestheticized suffering (Sontag, 1977). Barthes’s turn to the mother does not simply defeat Sontag; it identifies a register that social critique alone cannot capture. Johnson helps explain why Barthes’s codes do not become a final closed system (Johnson, 1980). Samoyault anchors the theoretical trajectory in the biographical history of Barthes (Samoyault, 2016), while Batchen situates *Camera Lucida* within debates about photographic ontology and death (Batchen, 2009). It becomes a force that changes the form and limits of theory.

V. THE MORTAL REMAINDER: WHY THEORY DOES NOT FAIL WHEN IT CANNOT CONTAIN THE MOTHER

The temptation at the end of the argument is to say that Barthes, Derrida, and Althusser simply recanted their theories when confronted with their mothers’ bodies. That conclusion is rhetorically attractive and intellectually inadequate. None restores the sovereign humanist subject that earlier theory had dismantled. Barthes does not make biography the master-key to textual meaning; Derrida does not achieve transparent self-presence through confession; Althusser does not escape ideology into an untouched authentic self. What returns is not the old subject but the remainder produced by attempts to dissolve or formalize subjectivity. This is why surplus is the strongest final concept. *Décapage* and *agencement* generate an analytic object that exceeds the fragments from which it was made. The *studium* leaves the *punctum*. These concepts must never be collapsed into one another, but they can be read as a constellation around a formal problem: systems produce remainders that cannot be completely metabolized by the systems themselves. The maternal body is the privileged figure of this remainder because it is simultaneously intimate and historical, biological and represented, constitutive of subjectivity and resistant to possession.

Barthes's mother exists for the reader through photographs and words, yet the decisive photograph cannot be shown. Derrida's mother exists through confession, Augustine, memory, bodily marks, and textual traces, yet her dying body cannot be reduced to those representations. Althusser's mother enters memoir as a psychic and historical figure, yet the memoir cannot simply be dismissed as another ideological effect without losing the specificity it seeks to narrate. Kristeva explains the structural force of the maternal Thing; Lacan explains why the encounter cannot be symbolically closed; Marx explains how excess can be generated within a system; Adorno explains why fragmentary form may become necessary when totality falsifies damaged life. The Marxist objection remains essential. If surplus becomes a synonym for ineffable singularity, the argument collapses into mysticism. The claim is not "presence against language," but materiality within signification that nevertheless exceeds any single symbolic operation. This distinction makes the final relation to Foucault and Deleuze clearer. Their impersonal approaches remain valid: a life can be analyzed as a discursive function or a field of events without being reduced to a sovereign essence. Barthes and Derrida reveal a different problem. There are moments when the singular body itself becomes the force that reorganizes the discourse through which it is described. The wound is not simply represented; it changes the form of representation. Camera Lucida refuses the decisive photograph. Circonfession places confession beneath the system. Mourning enters the architecture of theory and alters its geometry. The final thesis should therefore not be "the return of the subject." That phrase would turn the essay into a conversion narrative from structuralism to humanism. The stronger thesis is the return of the remainder. The subject does not return as sovereign origin; the material, historical, embodied residue of subjectivity returns as something theory cannot completely erase. At its most rigorous, theory does not close the system. It registers what its own rigor produces and cannot absorb. The mother stands at the end of theory not as its mystical truth but as the name of a limit: the point at which abstraction becomes answerable to the body that makes abstraction possible. Barthes and Derrida do not restore presence. At its limit, theory becomes most rigorous when it refuses to close over the wound.

References

1. Abraham, N., & Torok, M. (1994). *The shell and the kernel: Renewals of psychoanalysis*. University of Chicago Press.
2. Adorno, T. W. (1974). *Minima moralia: Reflections from damaged life*. New Left Books.
3. Althusser, L. (1971). *Lenin and philosophy and other essays*. Monthly Review Press.
4. Althusser, L. (1993). *The future lasts forever: A memoir*. The New Press.
5. Anderson, P. (1983). *In the tracks of historical materialism*. Verso.
6. Augustine. (1991). *Confessions*. Oxford University Press.
7. Barthes, R. (1972a). *Critical essays*. Northwestern University Press.
8. Barthes, R. (1972b). *Mythologies*. Hill and Wang.
9. Barthes, R. (1974). *S/Z*. Hill and Wang.
10. Barthes, R. (1977). *Image-music-text*. Fontana Press.

11. Barthes, R. (1981). *Camera lucida: Reflections on photography*. Hill and Wang.
12. Barthes, R. (2010). *Mourning diary: October 26, 1977–September 15, 1979*. Hill and Wang.
13. Batchen, G. (2009). *Photography degree zero: Reflections on Roland Barthes's Camera Lucida*. MIT Press.
14. Benjamin, W. (1999). *Little history of photography*. In M. W. Jennings, H. Eiland, & G. Smith, *Walter Benjamin: Selected writings*. Harvard University Press.
15. Bennington, G., & Derrida, J. (1993). *Jacques Derrida*. University of Chicago Press.
16. Caputo, J. D. (1997). *The prayers and tears of Jacques Derrida: Religion without religion*. Indiana University Press.
17. Deleuze, G., & Parnet, C. (2011). *Dialogues II*. Columbia University Press.
18. Derrida, J. (1976). *Of grammatology*. Johns Hopkins University Press.
19. Derrida, J. (1982). *Margins of philosophy*. University of Chicago Press.
20. Derrida, J. (1993). *Circumfession*. In G. Bennington & J. Derrida, *Jacques Derrida*. University of Chicago Press.
21. Derrida, J. (2001). *The deaths of Roland Barthes*. In P.-A. Brault & M. Naas, *The work of mourning*. University of Chicago Press.
22. Eagleton, T. (1983). *Literary theory: An introduction*. University of Minnesota Press.
23. Foucault, M. (1977). *What is an author?* In D. F. Bouchard, *Language, counter-memory, practice*. Cornell University Press.
24. Freud, S. (1957). *Mourning and melancholia*. In J. Strachey, *The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud*. Hogarth Press.
25. Jameson, F. (1972). *The prison-house of language: A critical account of structuralism and Russian formalism*. Princeton University Press.
26. Johnson, B. (1980). *The critical difference: Essays in the contemporary rhetoric of reading*. Johns Hopkins University Press.
27. Kristeva, J. (1982). *Powers of horror: An essay on abjection*. Columbia University Press.
28. Kristeva, J. (1989). *Black sun: Depression and melancholia*. Columbia University Press.
29. Lacan, J. (1977). *Écrits: A selection*. W. W. Norton.
30. Lacan, J. (1978). *The four fundamental concepts of psychoanalysis*. W. W. Norton.
31. Lévi-Strauss, C. (1963). *Structural anthropology*. Basic Books.
32. *Le Monde*. (1980, March 27). *Roland Barthes est mort*. *Le Monde*.
33. Marx, K. (1976). *Capital: A critique of political economy*. Penguin Books.
34. Naas, M. (2008). *Derrida from now on*. Fordham University Press.
35. Royle, N. (2003). *Jacques Derrida*. Routledge.
36. Samoyault, T. (2016). *Roland Barthes: A biography*. Polity.
37. Sontag, S. (1977). *On photography*. Farrar, Straus and Giroux.
38. Ulmer, G. L. (1985). *Applied grammatology: Post(e)-pedagogy from Jacques Derrida to Joseph Beuys*. Johns Hopkins University Press.
39. Winnicott, D. W. (1971). *Playing and reality*. Tavistock Publications.
40. Zenkin, S. (2012). *Works on theory: Essays*. Novoe Literaturnoe Obozrenie.

МОТИВАЦІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У СТРУКТУРІ ДІЯЛЬНОСТІ ОСОБИСТОСТІ

Волкова Анастасія

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Харківського національного педагогічного університету ім.Г.С.Сковороди

Мотивація розглядається як складний психологічний конструкт, що включає спрямованість, інтенсивність і стійкість поведінки індивіда, визначає характер його активності та вибір певних способів досягнення поставлених цілей [1]. Теорія мотивації спрямована на розкриття внутрішніх і зовнішніх чинників, які визначають активність особистості в різних сферах її життєдіяльності.

Проблема мотивації представлена у працях українських науковців, зокрема, Л. І. Божович, В. М. Дружиніна, В. І. Ковальова, Т. Б. Хомуленко та інших дослідників. Значну увагу в психологічних дослідженнях приділено проблемі ціннісних орієнтацій, їх впливу на становлення і розвиток особистості (М. Рокіч, В. А. Ядов, О. В. Айгістова).

Мотиваційна сфера особистості характеризується такими основними властивостями, як: багаторівневність, динамічність та ієрархічність. Багаторівневність передбачає наявність мотивів різного рівня. Динамічність виявляється у здатності мотиваційної сфери змінюватися залежно від життєвого досвіду особистості. Ієрархічність полягає у тому, що в конкретний момент певні мотиви набувають домінуючого значення та визначають спрямованість поведінки [2].

Мотивацію доцільно розглядати не як механічну сукупність окремих стимулів і бажань, а як цілісний та багатокомпонентний психологічний процес. До його структурних складових належать потреби, мотиви, цілі, інтереси, ціннісні орієнтації та установки особистості. У процесі життєдіяльності поведінка особистості визначається не одним мотивом, а їх сукупністю, які утворюють мотиваційне поле. Окремі мотиви можуть взаємодіяти між собою, вступати у суперечність або взаємно посилювати свій вплив на поведінку [3].

Особливе місце у сучасному дослідженні мотиваційної сфери посідає теорія самодетермінації (Self-Determination Theory, SDT), концептуальні засади якої розробили американські психологи Е. Десі та Р. Раян [4].

Центральним положенням теорії є виокремлення трьох базових психологічних потреб особистості: потреби в автономії, компетентності та взаємозв'язках із соціальним середовищем. Відповідно до теорії самодетермінації, мотиваційний процес являє собою континуум, на одному полюсі якого перебуває амотивація, а на іншому - внутрішня мотивація. Такий підхід дає змогу простежити поступовий перехід від поведінки, зумовленої переважно зовнішніми чинниками, до діяльності, яка ґрунтується на внутрішньо прийнятих цінностях, інтересах та особистісних смислах [4].

Список літератури

1. Вельдбрехт О. О., Тавровецька Н. І. Шкала сприйнятого стресу (PSS-10): адаптація та апробація в умовах війни. *Problems of Modern Psychology*. 2022. № 2. С. 16-27. URL: <https://doi.org/10.26661/2310-4368/2022-2-2>.
2. Іллін Є. П. Мотивація і мотиви. Серія: (Сходи психології). Тернопіль : Навчальна книга - Богдан, 2013. 512 с.
3. Мороз Л., Ольховецький С. Мотиваційно-регуляторна, когнітивно-мотиваційна та інтегративна складові дистанційного навчання як предиктори успішності учіння здобувачів. *Вісник Національного університету оборони України*. 2024. № 82 (6). с. 84–92. doi:10.33099/2617-6858-2024-82-6-84-92.
4. Deci E. L., Rya R. M. *Handbook of Self-Determination Research*. University of Rochester Press. New York :Rochester. 2002.

РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ

Чепурко Гульбаршин Іскаківна,
доктор соціологічних наук,
старший науковий співробітник,
Інститут соціології
Національної академії наук України

Повномасштабна війна Росії проти України стала потужним фактором структурної трансформації українського суспільства. Її наслідки охоплюють демографічну структуру, економіку, соціальну стратифікацію, ринок праці, систему інституцій, територіальну організацію суспільства, соціальні зв'язки, цінності, громадянську активність та механізми взаємодії держави й суспільства. Сучасні оцінки відновлення України також демонструють, що йдеться не лише про фізичне відновлення інфраструктури, а про комплексне відновлення економічних, соціальних та інституційних систем. За даними спільної оцінки уряду України, Світового банку, Європейської Комісії та ООН, станом на кінець 2025 р. загальна потреба України у відновленні та реконструкції оцінюється майже у 588 млрд дол. США на наступне десятиліття, причому серед ключових чинників довгострокового відновлення визначаються людський капітал, повернення населення, інтеграція ветеранів, участь жінок у ринку праці, інституційні реформи та розвиток приватного сектору [1].

За таких умов проблема відновлення набуває значно ширшого змісту, ніж фізична реконструкція зруйнованої інфраструктури. Йдеться про відновлення функціональної спроможності суспільства та водночас про його структурне оновлення. Такий підхід узгоджується із сучасним баченням відновлення України як процесу, що має бути людиноцентричним, інклюзивним, стійким та орієнтованим на довгострокову модернізацію [1-2].

У сучасних підходах до післякризового та післявоєнного відновлення дедалі більше уваги приділяється не лише масштабам руйнувань і обсягам необхідного фінансування, а й здатності суспільств мобілізувати власні ресурси, інституції та людський потенціал. Концепції суспільної резильєнтності, зокрема, акцентують увагу на ресурсах, мережах, компетентностях, соціальному капіталі та механізмах колективної дії, які визначають спроможність спільнот реагувати на кризові виклики, адаптуватися до них і відновлюватися [3].

Це дає підстави змістити дослідницький акцент із питання «що необхідно відновити?» на питання «які ресурси має суспільство для відновлення, як вони можуть бути мобілізовані та перетворені на спроможність до трансформації?»

Саме така постановка проблеми визначає необхідність концептуалізації поняття «ресурсний потенціал відновлення суспільства».

У межах запропонованого підходу принциповим є розмежування понять «ресурси» та «ресурсний потенціал». Ресурси характеризують наявні або потенційно доступні засоби, можливості та умови суспільного розвитку. Натомість ресурсний потенціал відображає не лише їх наявність, а й здатність суспільства мобілізувати, комбінувати, координувати та ефективно використовувати ці ресурси для досягнення визначених цілей.

Таке розмежування є близьким до логіки *sarability approach* А. Сена, у межах якої наявність ресурсів сама по собі не є достатньою для забезпечення реальних можливостей людини або суспільства. Важливим є те, яким чином ресурси перетворюються на реальні можливості діяти та досягати бажаних результатів [4].

Отже, ресурсний потенціал є не статичним запасом, а динамічним процесом перетворення ресурсів на можливості колективної дії. Саме в цьому полягає одна з принципових відмінностей запропонованої концепції від ресурсного підходу, орієнтованого переважно на кількісне визначення наявних ресурсів.

Така інтерпретація також спирається на системний підхід, відповідно до якого суспільство розглядається як складна система взаємопов'язаних підсистем, інститутів, груп та акторів. Зміни в одному ресурсному вимірі можуть посилювати або, навпаки, обмежувати можливості використання інших ресурсів. Наприклад, міжнародна фінансова підтримка не забезпечує автоматичного відновлення без належної інституційної спроможності, людського капіталу та механізмів координації. Аналогічно, значний людський потенціал не може бути повною мірою реалізований за відсутності ефективних інституцій, економічних можливостей та соціальної інтеграції.

Важливість інституційного середовища пояснюється тим, що інституції формують правила взаємодії, структурують суспільні відносини та впливають на стимули суб'єктів до економічної й соціальної активності. Д. Норт розглядав інституції як правила, що структурують людську взаємодію, а інституційні відмінності — як один із фундаментальних чинників відмінностей у довгострокових результатах розвитку [5].

Тому ресурсний потенціал відновлення доцільно розглядати як системну конфігурацію взаємопов'язаних ресурсів, результативність якої визначається характером їхньої взаємодії.

У структурі ресурсного потенціалу виокремлено шість основних груп ресурсів.

По-перше, людські ресурси, що охоплюють демографічний потенціал, знання, компетентності, професійні навички, освіту, здоров'я, мотивацію та здатність населення до економічної й громадянської активності. У воєнних і повоєнних умовах особливого значення набувають збереження людського потенціалу, повернення населення, інтеграція внутрішньо переміщених осіб і ветеранів, розвиток людського капіталу та залучення молоді. Сучасні оцінки відновлення України прямо пов'язують перспективи економічного відновлення з поверненням переміщених осіб, реінтеграцією ветеранів та інвестиціями в людський капітал [1-2].

По-друге, соціокультурні ресурси, до яких належать довіра, солідарність, соціальна згуртованість, спільні цінності, громадянська ідентичність, культура взаємодопомоги та соціальні мережі. Саме ці ресурси значною мірою визначають готовність суспільства до колективної дії.

У цьому аспекті особливого значення набуває концепція соціального капіталу Р. Патнема, який пов'язує його з мережами соціальної взаємодії, нормами взаємності та довірою, що полегшують координацію колективних дій [6]. Для українського суспільства значущість цього ресурсу підтверджується сучасними дослідженнями соціальної згуртованості, які демонструють важливість довіри, соціальних зв'язків та громадянської взаємодії в умовах повномасштабної війни [7].

По-третє, інституційні ресурси, що характеризують спроможність державних і недержавних інституцій забезпечувати правила, координацію, управління та реалізацію політики відновлення. Інституційний підхід дає змогу наголосити, що результативність використання ресурсів залежить не тільки від їхнього обсягу, а й від якості інституційного середовища [5].

По-четверте, соціально-економічні ресурси, які включають фінансові можливості, зайнятість, підприємницький потенціал, виробничу базу, доходи населення, соціальну інфраструктуру та економічні зв'язки. Їхнє значення полягає у створенні матеріальної основи відновлення та забезпеченні соціальної стабільності. Водночас сучасна економічна політика України дедалі більше орієнтується на поєднання відновлення фізичного капіталу з розвитком приватного сектору, інвестицій, зайнятості та людського капіталу [2].

По-п'яте, інноваційні ресурси, пов'язані з науковими знаннями, технологіями, цифровізацією, інноваційним підприємництвом, новими моделями управління та здатністю суспільства генерувати й упроваджувати нові рішення. Для України цей ресурс особливо важливий, оскільки відновлення створює можливість не просто відтворити довоєнні системи, а сформувати технологічно та інституційно модернізоване суспільство.

По-шосте, міжнародні ресурси, які охоплюють фінансову, технічну, експертну, гуманітарну та інституційну підтримку, міжнародне партнерство, трансфер знань і технологій, а також інтеграцію України до європейського та глобального простору. Водночас міжнародні ресурси доцільно розглядати не як зовнішню заміну внутрішніх ресурсів, а як чинник їх посилення та розширення. Такий підхід відповідає сучасній моделі відновлення України, у якій міжнародна підтримка поєднується з внутрішніми реформами, розвитком державної та місцевої спроможності й мобілізацією приватного сектору [1-2].

Таким чином, ресурсний потенціал відновлення формується не шляхом простого додавання окремих ресурсів. Визначальним є характер їх взаємодії та здатність суспільства перетворювати ресурсну базу на колективну дію.

Це положення узгоджується з концепцією суспільної резильєнтності, у якій здатність спільноти протистояти кризам розглядається як результат взаємодії економічного розвитку, соціального капіталу, інформації та комунікації, компетентності спільноти й інших ресурсів [3].

Це зумовлює необхідність виділення механізмів формування ресурсного потенціалу. До ключових механізмів віднесено мобілізацію, координацію, інтеграцію, інституціоналізацію та відтворення ресурсів.

Мобілізація забезпечує залучення наявних і потенційних ресурсів до процесів відновлення. Координація спрямована на узгодження дій різних суб'єктів та уникнення фрагментації ресурсних потоків. Інтеграція забезпечує поєднання різних ресурсів, груп та соціальних інтересів. Інституціоналізація перетворює ситуативні практики мобілізації та взаємодопомоги на стійкі правила, організації та механізми. Відтворення забезпечує довготривалу здатність суспільства накопичувати та поновлювати ресурси.

Саме механізми перетворюють сукупність ресурсів на ресурсний потенціал. Відповідно, авторська концептуальна модель може бути представлена логікою: зовнішні чинники → ресурси суспільства → механізми формування потенціалу → ресурсний потенціал відновлення → суб'єкти реалізації → суспільна спроможність → трансформаційне відновлення.

Важливе місце в цій моделі займають суб'єкти реалізації ресурсного потенціалу. Відновлення є багатосуб'єктним процесом, у якому взаємодіють держава, територіальні громади, бізнес, громадянське суспільство, волонтерські організації, міжнародні партнери та населення. Відповідно, суспільна спроможність формується не лише «згори», через державну політику, а й «знизу» – через самоорганізацію громад, волонтерство, локальні ініціативи, підприємництво та громадянську участь.

У цьому контексті важливо розрізняти ресурсний потенціал і суспільну спроможність. Ресурсний потенціал характеризує можливості суспільства, тоді як суспільна спроможність – його здатність реалізувати ці можливості у конкретних умовах.

Високий ресурсний потенціал може залишатися нереалізованим за умов слабких інституцій, низької довіри, відсутності координації або конфлікту між суб'єктами. Отже, між наявністю ресурсів і результатами відновлення існує складний механізм їх перетворення на колективну спроможність. Такий підхід відповідає *sarability approach* А. Сена, відповідно до якого важливо оцінювати не лише обсяг ресурсів, а й реальні можливості їх використання для досягнення суспільно значущих результатів [4].

Саме тому відновлення українського суспільства доцільно розглядати як трансформаційне відновлення. Його сутність полягає не у відтворенні довоєнного стану, а у формуванні нової якості суспільства, здатного функціонувати в умовах зміненого демографічного, економічного, соціального, політичного та геополітичного середовища.

У цьому розумінні відновлення не зводиться до реконструкції втраченого. Воно передбачає можливість використання кризи як поштовху до структурних змін, модернізації інституцій та формування нових моделей суспільної взаємодії. Саме така логіка дає підстави відрізняти трансформаційне відновлення від простого повернення до попереднього стану.

У цьому розумінні кінцевими проявами відновлення є п'ять взаємопов'язаних процесів: відбудова, соціальна інтеграція, адаптація, модернізація та сталий розвиток. Відбудова створює матеріальну основу; соціальна інтеграція відновлює та формує зв'язки між різними групами; адаптація забезпечує пристосування до нових умов; модернізація спрямовує суспільні зміни на якісне оновлення; сталий розвиток забезпечує довготривалість досягнутих результатів.

Отже, запропонована концепція дозволяє перейти від вузького трактування відновлення як сукупності реконструктивних заходів до його розуміння як системного процесу трансформації суспільства через актуалізацію, поєднання та відтворення його ресурсів.

Методологічно дослідження ресурсного потенціалу відновлення ґрунтується на поєднанні системного, ресурсного, інституційного, діяльнісного та суб'єктного підходів, а також положень теорій соціального капіталу, соціальної резильєнтності, людського капіталу та соціальних трансформацій. Це дозволяє аналізувати не тільки структуру ресурсів, а й умови їх мобілізації, механізми взаємодії, суб'єктів реалізації та результати використання.

Таким чином, центральною теоретико-методологічною ідеєю є положення про те, що відновлення суспільства визначається не стільки абсолютним обсягом наявних ресурсів, скільки здатністю суспільства перетворювати їх на колективну спроможність до дії, адаптації, модернізації та розвитку.

Саме ця здатність і становить сутнісний зміст ресурсного потенціалу трансформаційного відновлення.

Для українського суспільства такий підхід має особливе значення, оскільки війна одночасно створює масштабні дефіцити ресурсів і активізує нові форми їх продукування: волонтерство, громадянську самоорганізацію, взаємодопомогу, розвиток локальних спільнот, інноваційні практики, нові форми взаємодії держави та громадянського суспільства, міжнародне партнерство. Дослідження соціальної згуртованості в Україні також засвідчує важливість горизонтальних зв'язків, довіри та практик взаємодії для функціонування суспільства в умовах війни [7].

Тому завдання дослідження полягає не лише у виявленні втрат і дефіцитів, а й у визначенні нових ресурсів, механізмів їх актуалізації та можливостей перетворення кризового досвіду на основу суспільного оновлення.

У підсумку ресурсний потенціал відновлення українського суспільства може бути представлений як динамічна система, у якій ресурси через механізми мобілізації, координації, інтеграції, інституціоналізації та відтворення перетворюються на суспільну спроможність, а остання — на практичні результати трансформаційного відновлення.

Така концептуалізація створює теоретичну основу для подальшого визначення індикаторів ресурсного потенціалу, його емпіричного вимірювання та оцінювання спроможності українського суспільства до відновлення у воєнний і повоєнний періоди.

Список літератури

1. World Bank (2025). Ukraine - Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5) : February 2022 - December 2025 (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099022026094036395>
2. OECD. (2025), OECD Economic Surveys: Ukraine 2025, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/940cee85-en>
3. Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1–2), 127–150. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6>
4. Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
5. North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
6. Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Simon & Schuster.
7. UNDP Ukraine. (2024). *Social cohesion in Ukraine: Key trends based on reSCORE 2024*. United Nations Development Programme. <https://www.undp.org/ukraine/publications/social-cohesion-ukraine-key-trends-based-rescore-2024>

The authors of the XXXIII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary perspectives: bridging science, society, and technology» were representatives of the following educational institutions:

Zaporizhzhia Polytechnic National University; Odesa Polytechnic National University; National University of Food Technologies; National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”; Ivan Franko Zhytomyr State University; Lviv Polytechnic National University; Donetsk National Medical University; North-Eastern Scientific Center of the National Academy of Sciences of Ukraine; Kharkiv National Automobile and Highway University; Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University; National Academy of Internal Affairs; Kharkiv National University of Internal Affairs; Kharkiv National Medical University; Odesa National Medical University; Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Institute of Sociology of the National Academy of Sciences of Ukraine and others.

MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES: BRIDGING SCIENCE, SOCIETY, AND TECHNOLOGY

Scientific publications

Proceedings of the XXXIII International Scientific and Practical Conference
«Multidisciplinary perspectives: bridging science, society, and technology»,
Warsaw, Poland. 115 p.
(August 18–21, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90600-146-7

DOI – 10.46299/ISG.2026.1.33

Text Copyright © 2026 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2026 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: Koshchii I., Klimko Y. Synthesis and antimicrobial activity of some adamantyl-containing hydrazones. Proceedings of the XXXIII International Scientific and Practical Conference. Warsaw, Poland. 2026. Pp. 21-30 URL: <https://isg-konf.com/multidisciplinary-perspectives-bridging-science-society-and-technology/>