МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057 (print)
ISSN 2520-2065 (online)

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

ІНТЕРНАУКА
Видавничий дім

№ 9 (176) / 2025

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР

Збірник наукових праць

№ 9 (176)

Київ 2025

ББК 1
УДК 001
М-43

Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI)**; **Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education İndex; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Turkish Education İndex; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; Open J-Gate; Academic keys; Наукова періодика України; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); CrossRef.

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

© Автори статей, 2025
© Міжнародний науковий журнал «Інтернаука», 2025

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Економічні науки»:

Член редакційної колегії: **Алієв Шафа Тифліс огли** — доктор економічних наук, професор, член Ради — науковий секретар Експертної ради з економічних наук Вищої Атестаційної Комісії при Президентові Азербайджанської Республіки (Сумгаїт, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Баланюк Іван Федорович** — доктор економічних наук, професор (Івано-Франківськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бардаш Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бондар Микола Іванович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Бєлялов Талят Енверович** — доктор економічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Вдовенко Наталія Михайлівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Гоблик Володимир Васильович** — доктор економічних наук, кандидат філософських наук, професор, Заслужений економіст України (Мукачеве, Україна)

Член редакційної колегії: **Гринько Алла Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Гуцаленко Любов Василівна** — доктор економічних наук, професор (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Дерій Василь Антонович** — доктор економічних наук, професор (Тернопіль, Україна)

Член редакційної колегії: **Денисекно Микола Павлович** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент Міжнародної академії інвестицій і економіки будівництва, академік Академії будівництва України та Української технологічної академії (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Дмитренко Ірина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Драган Олена Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Еміне Лейла Кият** — доктор економічних наук, доцент (Туреччина)

Член редакційної колегії: **Єфіменко Надія Анатоліївна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)

Член редакційної колегії: **Заруцька Олена Павлівна** — доктор економічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Захарін Сергій Володимирович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зеліско Інна Михайлівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Зось-Кіор Микола Валерійович** — доктор економічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Ільчук Павло Григорович** — доктор економічних наук, доцент (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Карімкулов Жасур Іманбоєвич** — доктор економічних наук, доцент (Ташкент, Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Клочан В'ячеслав Васильович** — доктор економічних наук, професор (Миколаїв, Україна)

Член редакційної колегії: **Копилюк Оксана Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Кравченко Ольга Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Курило Людмила Ізидорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Кухленко Олег Васильович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Лойко Валерія Вікторівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Лоханова Наталя Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Львів, Україна)
Член редакційної колегії: **Малік Микола Йосипович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Мігус Ірина Петрівна** — доктор економічних наук, професор (Черкаси, Україна)
Член редакційної колегії: **Ніценко Віталій Сергійович** — доктор економічних наук, доцент (Одеса, Україна)
Член редакційної колегії: **Олійник Олександр Васильович** — доктор економічних наук, професор (Харків, Україна)
Член редакційної колегії: **Осмятченко Володимир Олександрович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Охріменко Ігор Віталійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Паска Ігор Миколайович** — доктор економічних наук, професор (Біла Церква, Україна)
Член редакційної колегії: **Разумова Катерина Миколаївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Рамський Андрій Юрійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Селіверстова Людмила Сергіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Скрипник Маргарита Іванівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Смолін Ігор Валентинович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Сунцова Олеся Олександрівна** — доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Танклевська Наталія Станіславівна** — доктор економічних наук, професор (Херсон, Україна)
Член редакційної колегії: **Токар Володимир Володимирович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Тульчинська Світлана Олександрівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Чижевська Людмила Віталіївна** — доктор економічних наук, професор (Житомир, Україна)
Член редакційної колегії: **Шевчук Ярослав Васильович** — доктор економічних наук, старший науковий співробітник, доцент (Нововолинськ, Волинська обл., Україна)
Член редакційної колегії: **Шинкарук Лідія Василівна** — доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Шпак Валентин Аркадійович** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)
Член редакційної колегії: **Скриньковський Руслан Миколайович** — кандидат економічних наук, професор (Львів, Україна)
Член редакційної колегії: **Султонов Шерали Нуралиевич** — доктор філософії з економічних наук (PhD) (Ташкент, Республіка Узбекистан)
Член редакційної колегії: **Peter Bielik** — Dr. hab. (Словацька Республіка)
Член редакційної колегії: **Eva Fichtnerová** — University of South Bohemia in České Budějovice (Чеська Республіка)
Член редакційної колегії: **József Káposzta** — Dr. hab. (Угорщина)
Член редакційної колегії: **Henrietta Nagy** — Dr. hab. (Угорщина)
Член редакційної колегії: **Anna Törő-Dunay** — Dr. hab. (Угорщина)
Член редакційної колегії: **Mirosław Wasilewski** — Dr. hab., Associate professor WULS-SGGW (Польща)
Член редакційної колегії: **Natalia Wasilewska** — Doctor of Economic Sciences, professor UJK (Польща)

Розділ «Юридичні науки»:

Член редакційної колегії: **Арістова Ірина Василівна** — доктор юридичних наук, професор (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Бондаренко Ігор Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Братислава, Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Галунько Валентин Васильович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Головко Олександр Миколайович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Грохольський Володимир Людвигович** — доктор юридичних наук, професор (Одеса, Україна)

Член редакційної колегії: **Дуліба Євгенія Володимирівна** — доктор юридичних наук, професор (Рівне, Україна)

Член редакційної колегії: **Іманли Магомед Нагі** — доктор юридичних наук, професор (Азербайджан)

Член редакційної колегії: **Калюжний Ростислав Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Клемпарський Микола Миколайович** — доктор юридичних наук, професор (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Кравчук Мар'яна Юріївна** — доктор юридичних наук, професор (Тернопіль, Україна)

Член редакційної колегії: **Курило Інна Володимирівна** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Легенький Микола Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Лоредана Джані Агуіре** — доктор права, професор (Італійська Республіка)

Член редакційної колегії: **Лоренцмайєр Штефан** — доктор юридичних наук, професор (Аугсбург, Федеративна Республіка Німеччина)

Член редакційної колегії: **Мельничук Ольга Федорівна** — доктор юридичних наук, професор (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Мустафазаде Айтен Інглаб** — доктор юридичних наук, професор, директор Інституту права та прав людини Національної Академії Наук Азербайджану, депутат Міллі Меджлісу Азербайджанської Республіки (Азербайджан)

Член редакційної колегії: **Мушенок Віктор Васильович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Овчарук Сергій Станіславович** — доктор юридичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Омельчук Василь Андрійович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Остапенко Олексій Іванович** — доктор юридичних наук, професор (Львів, Україна)

Член редакційної колегії: **Пивовар Юрій Ігорович** — доктор філософії в галузі права, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Позняков Спартак Петрович** — доктор юридичних наук, доцент (Вінниця, Україна)

Член редакційної колегії: **Світличний Олександр Петрович** — доктор юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сидор Віктор Дмитрович** — доктор юридичних наук, професор (Чернівці, Україна)

Член редакційної колегії: **Олійник Анатолій Юхимович** — кандидат юридичних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Фунта Растіслав** — кандидат юридичних наук, доцент (Сладковічово, Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Хіміч Ольга Миколаївна** — кандидат юридичних наук (Київ, Україна)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Бєліков Анатолій Серафімович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — доктор технічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)

Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Степанов Олексій Вікторович** — доктор технічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)

Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаіл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Кабулов Нозімжон Абдукарімович** — доктор технічних наук, доцент (Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Медичні науки»:

Член редакційної колегії: **Самохін Анатолій Вікторович** — доктор медичних наук, професор, заслужений лікар України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Свиридов Микола Васильович** — доктор медичних наук, головний науковий співробітник відділу ендокринологічної хірургії, керівник Центру діабетичної стопи (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Стеблюк Всеволод Володимирович** — доктор медичних наук, професор криміналістики і судової медицини, Народний Герой України, Заслужений лікар України (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Купріянова Лариса Сергіївна** — кандидат медичних наук, доцент криміналістики та судової експертології (Харків, Україна)

Розділ «Психологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Щербан Тетяна Дмитрівна** — доктор психологічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України, ректор Мукачівського державного університету (Мукачеве, Україна)

Член редакційної колегії: **Корсун Сергій Іванович** — кандидат психологічних наук, доцент (Подгайська, Словацька Республіка)

Член редакційної колегії: **Фільова-Русєва Красиміра Георгієва** — кандидат психологічних наук, доцент (Пловдів, Республіка Болгарія)

Розділ «Історичні науки»:

Член редакційної колегії: **Білан Сергій Олексійович** — доктор історичних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Добржанський Олександр Володимирович** — доктор історичних наук, професор (Чернівці, Україна)

Член редакційної колегії: **Уразімова Тамара Володимирівна** — PhD in History of Art, доцент (Нукус, Узбекистан)

Розділ «Фізичне виховання та спорт»:

Член редакційної колегії: **Мулик Вячеслав Володимирович** — доктор наук наук з фізичного виховання та спорту, професор (Харків, Україна)

Розділ «Філософські науки»:

Член редакційної колегії: **Ільїна Антоніна Анатоліївна** — доктор філософських наук, доцент (Київ, Україна)

ЗМІСТ

CONTENTS

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Romanovych Serhii
ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE COST OF CLEANING SERVICES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES 9

Ковальчук Микола Миколайович
«УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ НОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ: МОДЕЛЬ СКОРОЧЕННЯ ТЕРМІНУ ВИХОДУ НА ЦІЛЬОВИЙ UPH». ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧЕК-ЛИСТІВ І НАСТАВНИЦТВА 13

ІСТОРИЧНІ НАУКИ

Mulyar Anatoly
SOCIAL AND ETHNIC TRANSFORMATIONS OF PODILLIA PROVINCE IN THE POST-REFORM PERIOD (1862–1872) 19

МЕДИЧНІ НАУКИ

Білецька Ганна Андріївна
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ПРИ ЕКСПЕРТИЗІ З ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕВПІЗНАНИХ ТРУПІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ В УКРАЇНІ 30

ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

Dieriahina Anna
PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF HAIRDRESSING: THE IMPACT OF HAIRSTYLES ON SELF-ESTEEM AND MENTAL HEALTH 35

Іванов Євген Вікторович
ПЕРЕЖИВАННЯ ВІЙНИ І ЙОГО ВПЛИВ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ 39

СОЦІАЛЬНІ КОМУНІКАЦІЇ

Дейнека Ярослав Анатолійович
БІБЛІОТЕКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІДЕОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ В ТРЕТЬОМУ РЕЙХУ ТА РФ ... 43

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Fialko Nataliia, Prokopov Viktor, Klishch Andrii, Rokytko Kostiantyn, Betin Yurii, Misiura Tymofii, Yurchuk Volodymyr, Melnichenko Taras, Gladkov Danylo, Dashkovska Iryna
REGULARITIES OF NON-ISOTHERMAL FLOW IN MICRO-JET BURNERS WITH MULTI-ROW FUEL SUPPLY 52

Ishchenko Valentyn
STRATEGIES FOR ORGANIZING EMERGENCY-RESCUE OPERATIONS IN ACCESS-CONSTRAINED ENVIRONMENTS 58

Костенко Віталій Олександрович
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ БПЛА 65

Фіалко Наталія Михайлівна, Шеренковський Юлій Владиславович, Кліщ Андрій Володимирович, Хміль Дмитро Петрович, Місюра Тимофій Олексійович, Мельниченко Тарас Олексійович, Малецька Ольга Євгенівна
ОСОБЛИВОСТІ ПІДХОДУ ДО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СПАЛЮВАННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ПАЛИВА В МІКРОФАКЕЛЬНИХ ПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЯХ 69

Шилова Тетяна Олександрівна
ВПЛИВ ПРОБЛЕМ З ПОСТАЧАННЯМ ПИТНОЇ ВОДИ У МИКОЛАЄВІ НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ 74

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ ТА СПОРТ

Тупчій Андрій Володимирович
ВПЛИВ СПЕЦІАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ТЕХНІЧНУ МАЙСТЕРНІСТЬ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ 83

ФІЛОСОФСЬКІ НАУКИ

Воловчук Наталія Миколаївна
ФЕНОМЕНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЛОСОФІЇ В ЕПОХУ CHATGPT 90

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Riabykh Nataliia
KEY INTERNATIONAL LEGAL ACTS IN THE FIELD OF ROAD SAFETY: CLASSIFICATION AND APPLICATION PECULIARITIES 99

ІНШЕ

Shyltsyna Angelina
INTEGRATED LIFECYCLE MODEL ACCOUNTING FOR CAREER INTERRUPTIONS AND THE GENDER PAY GAP 106

Birchak Oleksii
REVIEW ON THE ARTICLE “IT TECHNOLOGIES FOR AUTOMATING BUSINESS PROCESSES IN LOGISTICS: A CASE STUDY OF OMNI DISPATCH” 111

Валерія Євсюкова
РЕЦЕНЗІЯ НА СТАТТЮ ДЕРЕВЯНКА Б. В., ГРАБ М. І., ТУРКОТ О. А. «ФІНАНСОВА ПІДТРИМКА ВІДКРИТТЯ БІЗНЕСУ УКРАЇНСЬКИМИ БІЖЕНЦЯМИ І ВПО З БОКУ МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ І ДЕРЖАВИ» 113

ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

Kostiuk Tetiana
MOVEMENT AND BODILY MEMORY AS A TOOL FOR REDUCING ANXIETY IN SPEAKING: SENSORIMOTOR MECHANISMS OF PHRASE RETENTION 115

ІНШЕ

Khoroshevskyi Mykola
FROM VECTOR SEARCH TO STORAGE-NATIVE RETRIEVAL: A NEW APPROACH TO DATA EXTRACTION IN CORPORATE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS 118

UDC 658.5:331.101.3:640.4:502.3

Romanovych Serhii
Founder and director of the cleaning company
(Kyiv, Ukraine)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11365

ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE COST OF CLEANING SERVICES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

Summary. *The article is devoted to the economic justification of the cost of professional cleaning services for small and medium-sized businesses (SMEs). The relevance of the study is determined by the persistent practice of SMEs to regard cleaning as a line item of current expenses rather than as an investment in operational efficiency and the capitalization of assets. The scientific novelty lies in presenting a comprehensive model for assessing the value of cleaning that goes beyond a simple comparison of costs. The study systematizes the direct and indirect economic effects of high-quality cleaning and analyzes modern approaches to pricing and quality management. Particular attention is paid to the impact of environmentally friendly technologies and optimized processes on the total cost and profitability for the client. The aim of the research is to demonstrate that professional cleaning is a tool for increasing productivity and reducing operational risks. The methodological framework includes a review of the scholarly literature, data synthesis, and economic modeling. Sources on facilities management, labor economics, and sustainable development are considered. The conclusion presents the author's model of integrated value assessment demonstrating the investment attractiveness of cleaning services. The material is addressed to SME executives, procurement managers, and representatives of the cleaning industry.*

Key words: *cleaning services, small and medium-sized businesses, economic justification, value proposition, return on investment, facilities management, labor productivity, green cleaning, outsourcing, operating expenses.*

Introduction. Under conditions of intense competition, small and medium-sized businesses strive to maximize the rationalization of costs, and cleaning services are often among the first items to be cut. Such an interpretation reduces cleaning to a cosmetic function and fails to account for the aggregate economic effect of cleanliness and order on key business processes. Professional cleaning is not only the maintenance of visual neatness, but also a set of measures that directly affect employee health and productivity, the preservation of the material base (premises, furniture, equipment), corporate reputation, and customer loyalty. Ignoring these factors generates hidden costs: a decline in efficiency due to illness, accelerated asset wear, and customer attrition. Consequently, the scientific and practical relevance of the topic lies in the necessary paradigm shift: from a cost center to a value creation center [4; 7].

The **purpose** of the study is to demonstrate that professional cleaning is an instrument for increasing productivity and reducing operational risks.

The research **tasks** are as follows: to conduct an analysis of existing approaches to assessing the cost of cleaning services and to identify their limitations as applied to SMEs. To identify and systematize the direct and indirect economic benefits of professional cleaning based on an analysis of the scientific literature and empirical data. To propose the author's integrated model for assessing the value of cleaning services that makes it possible to substantiate their cost, both quantitatively and qualitatively, as an investment.

The scientific novelty consists in constructing a comprehensive model which, in contrast to traditional estimate-based approaches, takes into account the multiplicative economic effect of cleaning by integrating direct costs, indirect benefits (productivity growth, reduced morbidity), and intangible assets (reputation, brand).

The author's hypothesis is based on the proposition that applying the integrated value assessment model makes it possible to show that the total economic effect of outsourcing professional cleaning services substantially exceeds their direct costs, transforming this service from an expense item into a profitable investment for SMEs.

Materials and Methods. The preparation of the article was based on an analysis of a current corpus of scientific publications covering the economics of services, management of facilities, and the impact of workplace environment parameters on labor

productivity. Methodologically, the following were applied: comparative analysis — to compare pricing models and approaches to evaluating cleaning effectiveness; systems analysis — to identify relationships between cleaning quality and key business indicators (productivity, sales, staff turnover); synthesis — to integrate disparate data from sources into a single conceptual construct; economic modeling — to develop the author's integrated value assessment model.

Results. A comprehensive analysis of the scientific literature and consolidated practical experience makes it possible to build a systemic framework for the economic justification of the cost of cleaning services across a number of key areas. Routine calculation that reduces the assessment to direct expenses (hourly labor cost, consumables) is methodologically incomplete and does not capture all the value created for the business.

Professional cleaning providers extract economies from scale effects, well-established regulations, and the use of specialized equipment — capabilities generally unavailable to SMEs when attempting to organize cleaning with an in-house staff. The implementation of clear standards and process maps shortens the duration of operations without quality degradation. According to the author, process optimization and the use of professional chemicals reduce the time of work, which directly reduces the cost of an hour and, as a result, the final price for the client [1; 3].

Outsourcing allows SMEs to eliminate a wide range of non-core costs: recruitment, training, and supervision of personnel; procurement and storage of equipment and chemicals; equipment depreciation; personnel recordkeeping; and payment of payroll taxes for staff. These functions are fully assumed by a professional contractor.

A hygienic workspace directly correlates with employee well-being and performance; studies record an association between indoor air quality and dust levels and the incidence of respiratory diseases. Reduced morbidity leads to lower absenteeism and increased engagement. In the author's practice, the use of environmentally friendly, hypoallergenic agents reduced complaints about odors and allergic reactions by 30–40%, forming a safer and more comfortable environment — a direct contribution to the health of the team.

Regular proper care of surfaces and equipment (floors, furniture, office equipment) extends their service life and preserves their appearance. Incorrect selection of chemicals or violations of technology can inflict irreparable damage on property and trigger expenses for repair or replacement. Professional cleaning acts as an investment in preserving the company's tangible assets [2; 5].

Below, Table 1 is presented, reflecting the key advantages and disadvantages of conducting an economic justification of the cost of cleaning services for small and medium-sized businesses.

The author's practice in offices, restaurants, and stores confirms that systematic care makes it possible to postpone cosmetic repairs on average by 2–3 years.

For client-oriented formats (retail, restaurants, beauty salons, private clinics), cleanliness is a key determinant of first impressions and choice factors that determine purchase or repeat visit. Impeccable premises conditions are associated with quality, reliability, and care for the customer. The author's experience confirms that high cleaning standards not only expanded the client base but also reinforced the company's positioning as a stable and sought-after supplier, since SME clients received positive feedback from their own visitors.

Discussion. The empirical data obtained confirm that the economic assessment of cleaning services should be structured as a holistic, multifactor system. The inertia-driven application of the cost plus profit

Table 1

Advantages and disadvantages of conducting an economic justification of the cost of cleaning services for small and medium-sized businesses

Aspect	Advantages for SMEs (customer)	Disadvantages / risks
Cost transparency	Understanding what composes per hour/m²/object; easier to detect overpayments	Possible analysis paralysis and delays in decisions
Model choice (outsourcing vs in-house)	Comparison of TCO: wages, taxes, inventory, replacements, management	Hidden costs are hard to account for (sick leave, turnover)
Negotiating position	Arguments to reduce price and/or improve SLA	Risk of damaging relationships in hard bargaining
Budget and cash flow	Predictability of payments, convenient pricing	Underestimation of seasonality and peaks
Quality management (SLA/KPI)	Linking price to a measurable outcome	Measurement complexity (audits, checklists)
Tariff comparison (hour/m²/result)	Selection of the optimal model for the facility	Risk of choosing a cheap but ineffective scheme
Investments and TCO of equipment	Understanding whether equipment/chemicals will pay off	Incomplete data on service life and maintenance

Source: compiled by the author based on [1; 2; 3; 5]

model does not represent the value created for the customer: it reduces cleaning to the status of a standardized commodity, in which price becomes the sole selection criterion. Such reduction is methodologically erroneous and inevitably leads to incorrect managerial decisions by SMEs.

To remove this constraint, it is advisable to shift from a simplified estimate-based logic to an integrated value assessment model. For greater clarity, the traditional approach will be depicted in Figure 1.

As can be seen from the diagram, this model completely ignores the economic benefits received by the client. It does not answer the main business question: What will I get for this money? Based on the results of the analysis conducted, it is advisable to apply a more advanced approach that provides for the consideration of indirect (mediated) economic effects.

Relying on the analysis performed, we substantiate the implementation of the Integrated Value Assessment Model (IVAM). This is not a one-time calculation procedure but a cyclical managerial process that enables a cleaning company to position itself as a partner in the customer's business development rather than an ordinary contractor [3; 7; 9].

Figure 2 below presents the author-developed Integrated Value Assessment Model. The model is structured into four sequential stages that form a continuous cycle of improvement and verification of the value created.

As can be seen from figure 2, at the outset a joint audit of the facility and its business objectives is conducted with the client. Instead of asking what to wash, the question posed is which business problem we can help you solve. Key performance indicators (KPI) are recorded, for example: reduction in the number of sick leaves, increase in average ticket size, increase in the establishment's rating. Next, at the second stage, strategy development is carried out. In this case, based on the selected KPI, an individualized cleaning plan is formulated: eco-friendly agents are selected to minimize allergic reactions, a cleaning schedule is structured that does not disrupt clients, etc. The third stage is implementation and monitoring. Execution is accompanied by systematic data collection — air quality measurements are performed, anonymous surveys of the client's employees about their well-being are organized, and visitors' online reviews are analyzed. The final stage is reporting; the client receives a report that demonstrates not the volume of work but the achievement of business KPI [7; 8].

The introduction of IVAM translates the relationship from customer — contractor to partner — partner. The dialogue shifts from the language of costs to the language of investment and return on investment (ROI), which is the only correct logic for the economic justification of the cost of cleaning services for the pragmatic small and medium-sized business segment.

Conclusion. As a result of the study, the stated objective has been achieved: a model for assessing the value of cleaning services has been developed and substantiated, demonstrating their investment attractiveness for SMEs. The full set of research tasks was solved sequentially to construct this model.

First, an examination of existing approaches to cost assessment was carried out, revealing a fundamental flaw in the dominant practice — an exclusive focus on direct costs while effectively ignoring the value created for the client.

Next, based on an analysis of contemporary scholarly literature and the author's applied data, the

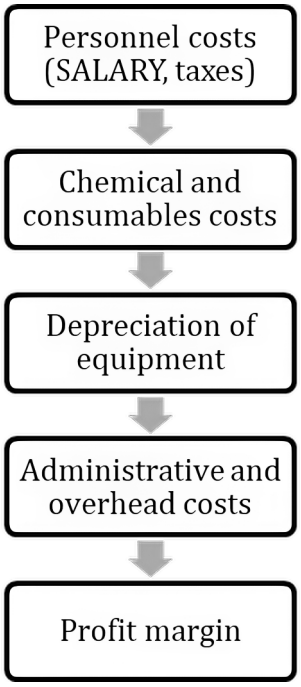

Fig.1. The traditional Cost-Plus model

Source: compiled by the author based on [2; 4; 10]

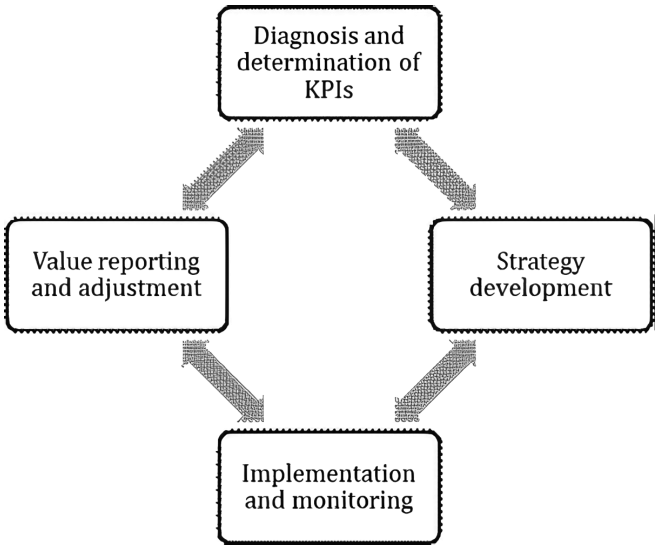

Fig.2. The author's Integrated Value Assessment Model (IVAM)

Source: compiled by the author based on [3; 7; 9]

spectrum of economic effects of professional cleaning was systematized. It was demonstrated that its effectiveness manifests not only in direct savings but also in increased labor productivity, preservation of assets, and brand strengthening. This is supported by quantitative indicators from the author's practice.

Finally, as a solution, the author's Integrated Value Assessment Model is proposed — a cyclical loop that makes it possible to identify the client's business goals, design a cleaning strategy aligned with them, and present the results in measurable ROI indicators.

References

1. Opoku, A., & Lee, J.Y. (2022). The Future of Facilities Management: Managing Facilities for Sustainable Development. Sustainability, 14(3), 1705. https://doi.org/10.3390/su14031705

2. Charles, M., & Ochieng, S. B. (2023). Strategic outsourcing and firm performance: a review of literature. International Journal of Social Science and Humanities Research (IJSSHR) ISSN, 1(1), 20–43.

3. Koval, V., Laktionova, O., Atstāja, D., Grasis, J., Lomachynska, I., & Shchur, R. (2022). Green Financial Instruments of Cleaner Production Technologies. Sustainability, 14(17), 10536. https://doi.org/10.3390/su141710536

4. Taştan, H., & Soylu, A. G. (2023). The impact of perceived cleanliness on customer satisfaction, revisiting intention and complaining behaviors: The case of restaurants by SOR Model. Journal of multidisciplinary academic tourism, 8(1), 27–38.https://doi.org/10.31822/jomat.2023-8-1-27

5. West, J., Siddhpura, M., Evangelista, A., & Haddad, A. (2024). Improving Equipment Maintenance — Switching from Corrective to Preventative Maintenance Strategies. Buildings, 14(11), 3581. https://doi.org/10.3390/buildings14113581

6. Pu, G., Qamruzzaman, M., Mehta, A. M., Naqvi, F. N., & Karim, S. (2021). Innovative Finance, Technological Adaptation and SMEs Sustainability: The Mediating Role of Government Support during COVID-19 Pandemic. Sustainability, 13(16), 9218. https://doi.org/10.3390/su13169218

7. Bonzini, M., Comotti, A., Fattori, A., Serra, D., Laurino, M., Mastorci, F., & Di Tecco, C. (2023). Promoting health and productivity among ageing workers: a longitudinal study on work ability, biological and cognitive age in modern workplaces (PROAGEING study). BMC Public Health, 23(1), 1115.

8. Karakolias, S. (2024). Outsourcing Non-Core Services in Healthcare: A Cost-Benefit Analysis. Valley International Journal Digital Library, 1177–1195. https://doi.org/10.18535/IJSRM/V12I10.MP01

9. Zahoor, N., Christofi, M., Nwoba, A. C., Donbesuur, F., & Miri, D. (2024). Operational effectiveness in post-pandemic times: Examining the roles of digital technologies, talent management and employee engagement in manufacturing SMEs. Production planning & control, 35(13), 1–31. https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2147863

10. Laukkanen, M., & Tura, N. (2022). Sustainable value propositions and customer perceived value: Clothing library case. Journal of Cleaner Production, 378. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134321

УДК 331.101

Ковальчук Микола Миколайович
фахівець з управління персоналом із досвідом у сфері логістики
Kovalchuk Mykola
HR Professional with extensive experience in Logistics
ORCID: 0009-0006-7239-7061

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11386

«УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ НОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ: МОДЕЛЬ СКОРОЧЕННЯ ТЕРМІНУ ВИХОДУ НА ЦІЛЬОВИЙ UPH». ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧЕК-ЛИСТІВ І НАСТАВНИЦТВА

"MANAGING NEW EMPLOYEES' PERFORMANCE: A MODEL FOR REDUCING THE TIME TO TARGET UPH". A STUDY OF THE IMPACT OF CHECKLISTS AND MENTORING

Анотація. *У статті розглянуто проблему управління продуктивністю нових співробітників у сучасних організаціях. Наголошено, що ключовим показником ефективності є швидкість виходу на цільовий рівень продуктивності (UPH – units per hour), від якого залежить економічна стабільність компанії та зниження витрат на підготовку персоналу. На основі аналізу теоретичних підходів до адаптації та онбордингу запропоновано модель скорочення терміну виходу новачків на цільовий UPH. Особливу увагу приділено використанню чек-листів як інструменту стандартизації процесів та наставництва як методу підтримки й професійного супроводу співробітників. У статті наведено результати дослідження, що підтвердили ефективність зазначеної моделі: зменшення часу адаптації, підвищення якості виконання завдань і зростання задоволеності нових працівників. Розроблено практичні рекомендації для роботодавців і HR-фахівців щодо впровадження чек-листів, організації наставництва та оцінювання ефективності адаптаційних програм через систему KPI.*

Ключові слова: *адаптація персоналу, продуктивність, UPH (units per hour), онбординг, чек-листи, наставництво, управління персоналом, KPI, HR-стратегії, ефективність.*

Summary. *The article explores the issue of managing the productivity of new employees in modern organizations. It emphasizes that a key performance indicator is the speed of reaching the target productivity level (UPH – units per hour), which directly affects a company's economic stability and reduces the costs of staff training. Based on the analysis of theoretical approaches to adaptation and onboarding, the article proposes a model aimed at shortening the period required for newcomers to achieve the target UPH. Special attention is given to the use of checklists as a tool for process standardization and mentoring as a method of professional guidance and support. The article presents research findings that confirm the effectiveness of the proposed model: reduction of adaptation time, improvement in task quality, and increased satisfaction among new employees. Practical recommendations for employers and HR specialists are also provided, focusing on the implementation of checklists, the organization of mentoring, and the assessment of adaptation programs through KPI systems.*

Key words: *personnel adaptation, productivity, UPH (units per hour), onboarding, checklists, mentoring, human resource management, KPI, HR strategies, efficiency*

Постановка проблеми. Сьогоднішній бізнес розвивається в умовах постійної конкуренції, коли швидкість ухвалення рішень та якість роботи команди напряму визначають місце компанії на ринку. У центрі цього процесу завжди стоїть людина, адже саме продуктивність персоналу є тим показником, від якого залежить результативність усієї організації. Однак найбільший виклик для роботодавців постає тоді, коли йдеться про нових співробітників. Людина, яка тільки прийшла до колективу, потребує часу, щоб зрозуміти внутрішні правила, прийняти цінності компанії та навчитися виконувати завдання на належному рівні.

Перші тижні роботи в новому колективі завжди стають випробуванням. Для когось це час відкриттів

і швидкого зростання, для інших — період сумнівів і розгубленості. Якщо співробітник у цей час швидко освоює необхідні навички та виходить на заплановані показники, він отримує впевненість у власних силах і відчуває перспективу розвитку. Колектив теж виграє, адже стабільність і результативність з'являються швидше. Але коли адаптація затягується, проблеми накопичуються: падає якість роботи, зростають витрати на навчання, а працівник може взагалі залишити компанію, так і не відчувши себе частиною команди.

Саме тому сьогодні управління ефективністю новачків вважають одним із найважливіших завдань HR. Ідеться не лише про те, щоб проконтролювати виконання інструкцій чи навчити технічним операціям. Насамперед це про створення умов, у яких людина з перших днів відчуває підтримку, розуміє свої можливості та бачить, що її робота має сенс. Адаптація охоплює і професійну, і соціальну складові: від здобуття практичних умінь до формування довіри й мотивації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема адаптації та управління продуктивністю персоналу вже тривалий час привертає увагу науковців і практиків, адже саме цей процес визначає, наскільки швидко новий співробітник почне працювати ефективно. У сучасній літературі простежується багатовекторність підходів до вирішення цього питання, що демонструє інтенсивний розвиток теорії та практики у сфері HR-менеджменту.

Значний внесок у розкриття теми зроблено у публікаціях, присвячених адаптації персоналу. У статті «Адаптація персоналу в організації: види, етапи, особливості та рекомендації» наголошується на комплексному характері цього процесу: автори виокремлюють його різновиди (професійну, соціально-психологічну, організаційну) та підкреслюють важливість чіткої поетапності для досягнення стабільного рівня продуктивності [1]. Такий підхід допомагає побудувати системне розуміння інтеграції новачків у робоче середовище.

Цінним для дослідження є напрацювання Г.В. Єльникової, яка розглядає технологію адаптивного управління персоналом як спосіб узгодження індивідуальних особливостей працівників із потребами організації [2]. Учена доводить, що персонал не можна розглядати як однорідний ресурс: важливо створювати умови, за яких кожен співробітник швидко знаходить власне місце в системі виробничих та управлінських відносин. Це безпосередньо перегукується з ідеєю скорочення терміну виходу на цільову продуктивність.

У свою чергу, Х. Флейтута у матеріалах міжнародної науково-практичної конференції акцентує увагу на інноваційних підходах до управління персоналом [3]. Авторка підкреслює, що сучасний менеджмент дедалі більше спирається на цифрові інструменти, інтерактивні навчальні платформи й нові форми комунікації, що значно змінює традиційне уявлення про адаптацію. Це відкриває перспективи для поєднання наставництва з гейміфікацією чи використанням мобільних додатків у процесі навчання.

Актуальність проблеми особливо яскраво простежується у галузевих дослідженнях. Так, у своїй роботі А.Є. Спіцина аналізує, як у транспортній сфері можна реалізувати адаптивне управління персоналом. Дослідниця звертає увагу на парадоксальне поєднання: з одного боку, потрібна жорстка стандартизація процесів, адже ця галузь пов'язана з високим рівнем ризиків і відповідальності; з іншого — без гнучкості в управлінні новачками неможливо досягти результатів. У таких умовах швидка й якісна адаптація працівників стає не просто бажаною, а критично важливою для безпеки та стабільності всієї системи.

Мета статті. Метою статті є аналіз теоретичних і практичних аспектів управління продуктивністю нових співробітників та обґрунтування моделі скорочення терміну виходу на цільовий рівень продуктивності (UPH — units per hour).

Методи наукового пошуку і матеріали дослідження. У дослідженні використано поєднання теоретичних і емпіричних методів наукового пошуку. На теоретичному рівні проведено аналіз наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів, присвячених адаптації персоналу, онбордингу та управлінню продуктивністю. Це дозволило виокремити основні підходи до оцінювання ефективності нових співробітників, уточнити зміст поняття UPH (units per hour) і визначити роль адаптаційних програм у скороченні терміну виходу працівників на цільовий рівень результативності.

Виклад основного матеріалу. Перші кроки в новій компанії завжди трохи схожі на занурення в незнайому ріку: ти ще не знаєш, яка вона на глибину, де швидка течія, а де можна впевнено стати на дно. У ці дні особливо гостро відчуваються очікування — як з боку самого працівника, так і з боку колективу, до якого він приєднується. Саме цей період багато в чому визначає, чи відчує новачок себе впевнено, чи швидко знайде спільну мову з командою і зрозуміє, яку користь може принести. Зараз уже замало просто провести людину по кабінетах і видати список правил. Онбординг сьогодні — це не про галочку в списку «ознайомлений із правилами». Це про те, щоб нова людина відчула: її тут чекають, їй раді і вона потрібна. Там, де компанія справді вкладається у цей процес, новачки швидко стають частиною колективу й починають працювати так, ніби були тут завжди.

Досвід різних країн показує: одних тренінгів чи інструктажів уже недостатньо. Так, вони потрібні, але цього замало. Куди ефективніше, коли до них додається живе наставництво, командні вправи чи невеликі спільні проєкти, а ще — цифрові

інструменти, де знання можна закріплювати й обмінюватися ними. Такий підхід знімає відчуття невідомості й дозволяє кожному входити в роботу у власному темпі, але без страху залишитися сам на сам із труднощами.

Не менш важливі й прості на перший погляд речі — наприклад, чек-листи. Для нового працівника вони працюють як карта: підказують, із чого почати, що зробити далі й де можна оступитися. А для керівника це зручний інструмент контролю — видно, що вже виконано, а де ще потрібні пояснення. У результаті обидві сторони почуваються спокійніше: новачок не губиться, а керівник не витрачає сили на безкінечні дрібні перевірки. І головне — вдається уникати хаосу та звести помилки до мінімуму [1].

Завдяки такій структурованості адаптація втрачає характер «виживання» і перетворюється на впорядкований і навіть цікавий процес. Новачок крок за кроком входить у ритм компанії, відчуває свою значущість і швидко переходить від етапу навчання до реальної продуктивності.

Важко переоцінити значення наставництва для тих, хто лише робить перші кроки в новій команді. У багатьох компаніях світу практикують формат «buddy», коли новачку допомагає колега з досвідом. Це не просто формальність — така підтримка реально знімає бар'єри й дає можливість швидше освоїтися. Адже простіше запитати про нюанси в людини, яка сама колись проходила цей шлях: від того, як правильно оформити документ, до того, де зберігається канцелярія чи як замовити каву. Такі дрібниці насправді сильно впливають на комфорт і дозволяють зосередитися на головному — роботі. У результаті працівник почувається впевненіше й розуміє, що поруч завжди є хтось, хто підкаже.

Але лише відчуття підтримки замало. Роботодавців цікавлять конкретні результати, і їх зручно вимірювати через продуктивність. У багатьох сферах це роблять дуже просто: рахують, скільки завдань виконує людина за певний час. У виробництві чи сфері послуг часто застосовують показник UPH — кількість операцій за годину. Він показує, де робота йде гладко, а де з'являються «вузькі місця». Для керівництва це сигнал, наскільки ефективно працює система адаптації: чи допомагає вона співробітнику швидко досягти потрібного рівня [2, с. 8].

Сьогодні онбординг уже не сприймається як короткий період знайомства з компанією. Це продуманий процес управління, де важливо поєднати три речі: чіткі правила, живу підтримку й прозорі орієнтири результативності. Коли все це працює разом, новачок отримує відчуття безпеки й розуміння своїх перспектив, а компанія — впевненість, що інвестиції в людей приносять результат. Така рівновага вигідна всім: один швидше стає частиною колективу, інша зростає завдяки його внеску.

Кожна людина звикає до нової роботи по-своєму. Комусь вистачає кількох тижнів, щоб увійти в ритм, а хтось лише за кілька місяців починає почуватися впевнено. І це нормально. Все залежить від самої посади, складності завдань і того, як у компанії вибудувана система підтримки. Якщо новачкові допомогти швидше розібратися з основами, він раніше почне працювати на результат. Це вигідно всім: колеги менше витрачають часу на постійні пояснення, а компанія не переплачує за виправлення чужих помилок чи нескінченні донавчання.

Але адаптація — це не лише інструкції й правила. Важливо, щоб людина відчула себе частиною колективу. Навчити користуватися програмою чи виконувати процедуру нескладно, але цього замало. Атмосфера спілкування, підтримка колег, можливість запитати без сорому — ось що насправді допомагає новому працівникові відчути: він тут не чужий. У такі моменти виникає внутрішня мотивація — працювати старанніше й бачити у своїй роботі сенс [3, с. 166].

Звикання до нового середовища завжди відбувається крок за кроком. Спершу людині потрібно дати відчуття безпеки і розуміння основ. Потім іде етап практики — коли завдання стають зрозумілішими і рухи впевненішими. І вже далі настає момент, коли працівник працює самостійно, бере відповідальність і робить свою справу якісно й у власному темпі. Успіх цього шляху залежить від того, чи зуміє компанія підтримати його на кожному етапі та не залишити сам на сам із труднощами.

Адаптація на новій роботі — це завжди шлях. Він не починається з ривка, а радше нагадує поступове входження в новий простір: крок за кроком людина відкриває для себе середовище, правила і людей поруч. Якщо компанія не кидає новачка наодинці, а допомагає йому розібратися з першими труднощами, результат видно майже відразу — працівник менше хвилюється, працює впевненіше і вже з перших тижнів приносить користь команді.

Найвідповідальніший момент — це перші дні. Саме тоді складається уявлення про компанію: чи тут прийнято підтримувати одне одного, чи все зводиться до сухих лекцій і списків обов'язків. Людина уважно придивляється до атмосфери, до дрібних деталей спілкування, до того, як реагують на її запитання. І часто саме це визначає, чи захоче вона залишатися надовго [4, с. 159].

Перше знайомство з компанією завжди дуже крихке. Тут важливі не гучні слова й товсті інструкції, а просте й людське пояснення. Новачку потрібно зрозуміти: що в цій команді справді має вагу, які правила незмінні, а де можна шукати власний підхід. Добре, коли вже в перші дні він має чітку картинку свого майбутнього дня: з ким працюватиме пліч-о-пліч, до кого підійти із запитанням, як загалом виглядає робочий ритм.

Окремо завжди стоїть тема безпеки. Людина має відразу знати, як подбати про себе і колег, як діяти, якщо щось піде не так, і хто може допомогти

в складній ситуації. Це не про сухі вимоги чи накази — це про відчуття, що компанії справді не байдуже. Коли є така основа, з'являється довіра, а з нею і бажання викладатися по-справжньому.

Далі починається найцікавіше — робоча адаптація. Це той момент, коли новачок перестає бути просто слухачем і пробує свої сили на практиці. Він отримує перші завдання, тестує різні підходи, намагається «піймати» потрібний темп. І тут важливо не зводити все до сухої інструкції. Пояснити, чому робота робиться саме так, показати, як навіть дрібна дія впливає на результат усієї команди. Якщо керівник або наставник уміє провести цей зв'язок, новачок починає працювати вже не машинально, а з розумінням і власним інтересом.

Настає момент, коли новачок перестає відчувати себе «гостем» і починає діяти впевненіше. Він уже не губиться серед колег, бере участь у щоденних процесах і поступово переходить від простих справ до більш серйозних завдань. Контроль з боку керівника стає м'якшим, а довіри — більше. Це добре видно на прикладі роботи: замість дрібних доручень людині довіряють проєкти складнішого рівня, дають право самостійно ухвалювати рішення, показують, що його внесок важливий для всієї команди, а не лише для власної статистики. Саме в цей період зазвичай і вдається вийти на той рівень продуктивності, якого чекає компанія. І від того, наскільки впевнено людина пройде цю фазу, залежить її подальший розвиток [5, с. 28].

У цьому процесі дуже допомагають чек-листи. Для працівника це ніби орієнтир, що дозволяє не загубитися серед десятків завдань, розставити пріоритети й бачити свій поступ. Для керівника — простий спосіб зрозуміти, як просувається справа і де потрібна додаткова підтримка. А для самого новачка позначки у списку — це ще й підтвердження власного росту: чіткий знак, що він рухається вперед і поступово стає впевненим професіоналом.

Та навіть найкраща структура не замінить живого слова від колеги. Наставництво тут безцінне. Людина, яка вже пройшла цей шлях, може розповісти те, чого ніколи не буде в офіційних документах: як насправді вирішуються робочі питання, яких дрібниць краще уникати, як тут заведено спілкуватися. Для новачка це величезна підтримка — мати поряд когось, до кого можна звернутися з будь-яким питанням і не боятися виглядати невпевненим. Саме ця невимушена допомога найшвидше перетворює «чужого» на свого.

З досвіду відомо, що роль наставника значно ширша, ніж просто нагляд чи перевірка. Коли нова людина відчуває, що її не кидають сам на сам із труднощами, а готові підтримати, вона швидше втягується в роботу. Стрес, який неминуче з'являється у перші тижні, помітно знижується, а на його місце приходить мотивація й бажання рухатися далі. У такі моменти формується відчуття впевненості: «я зможу», «у мене вийде». І саме ця внутрішня впевненість найсильніше впливає на продуктивність.

Є й ще один важливий наслідок менторства — воно створює відчуття причетності. Людина перестає почуватися чужою, бо знає: її підтримують, їй довіряють. Це підштовхує брати на себе більше відповідальності, діяти сміливіше й робити менше помилок. У підсумку виграє не лише сам працівник, а й уся команда, адже там, де є взаємна довіра, завжди легше працювати разом.

Коли нова людина приходить у команду, їй потрібно не лише знати, що робити, а й відчувати, що поруч є хтось, хто підтримає. Чек-листи й наставництво тут працюють у парі. Перші дають чіткий порядок дій: крок за кроком показують, як розібратися з роботою, щоб нічого не пропустити. А наставник додає до цього живе пояснення і людське слово — допомагає зрозуміти сенс, підбадьорює, вчасно поправляє. Разом це створює умови, де новачок і не губиться у хаосі, і водночас не відчуває себе гвинтиком у сухій системі [6, с. 118].

На папері можна красиво написати про адаптацію, але справжня картина відкривається тільки тоді, коли дивишся на практику. Онбординг — це не набір формальних процедур для галочки. Його суть у тому, щоб нова людина відчула впевненість і змогла працювати нарівні з тими, хто давно в команді. Тут важливий баланс: з одного боку, мають бути правила й чіткі орієнтири, а з іншого — жива підтримка, довіра і відкрите спілкування. Коли ці дві частини поєднуються, виграють усі: працівник швидше знаходить себе на новому місці, а компанія отримує стабільний результат.

Чек-листи в цьому процесі грають роль дорожньої карти. Для новачка це не сухий список, а підказка: що робити спочатку, за що братися далі і як не загубитися в потоці завдань. Вони допомагають уникати хаосу, дають відчуття порядку й показують прогрес крок за кроком. Для керівника ж чек-лист — це простий і наочний спосіб побачити, де людина вже впоралася, а де їй ще потрібна допомога чи пояснення. І головне — обидві сторони завдяки цьому почуваються спокійніше.

Жоден список завдань не замінить розмови з людиною. Саме тому таке значення має наставництво. Колега, який сам пройшов цей шлях, підкаже не лише «як правильно виконати завдання», а й поділиться тим, чого ніколи не буде в офіційних інструкціях. Він розповість, як тут прийнято звертатися один до одного, які дрібні негласні правила існують у команді, як простіше вирішувати щоденні питання. Такі речі створюють відчуття, що ти не чужий. І тоді новачок перестає хвилюватися, починає діяти впевнено й швидше вростає в роботу.

Щоб зрозуміти, як іде адаптація, компанії зазвичай дивляться не тільки на слова чи загальні враження. Є й більш конкретні показники. Один із них — UPH: скільки завдань чи операцій людина

виконує за годину. Це простий спосіб побачити, чи увійшов працівник у робочий темп і наскільки швидко він виходить на стабільний рівень. Практика показує: коли в новачка є чітка структура у вигляді чек-листів і при цьому — підтримка наставника, період звикання помітно скорочується. Людина швидше долає невпевненість і вже на старті приносить реальну користь команді.

Практика показує: жоден інструмент адаптації не працює сам по собі на всі сто. Якщо дати людині лише чек-лист, робота зводиться до «галочок» — завдання виконуються, але без розуміння ширшого сенсу. Якщо ж покладатися тільки на наставника, усе сильно залежить від того, яка це особистість: хтось підтримує щиро, а хтось формально. Тільки коли ці два підходи йдуть поруч, новачок отримує і чіткі орієнтири, і людське ставлення. Це знімає невпевненість і дозволяє значно швидше вийти на рівень, коли людина вже приносить відчутну користь.

Оцінюючи ефективність адаптації, важливо дивитися ширше, ніж просто на «сухі» цифри. Так, показники продуктивності потрібні, але вони не дають повної картини. Система оцінювання має включати й швидкість освоєння нових завдань, і якість роботи, і навіть те, наскільки сам працівник задоволений процесом. Чи почувається він упевнено? Чи зменшується кількість помилок? Чи видно, що з часом він росте професійно? Лише такий комплексний підхід дозволяє чесно відповісти на питання: адаптація працює чи ні.

Тому чек-листи й наставництво не варто розглядати як «додаткові опції». Це частини єдиної системи, яка допомагає людині відчути себе на місці й з перших місяців працювати з користю для команди. Там, де ця система налагоджена, новачки швидко вливаються в ритм і демонструють стабільні результати, а компанія отримує впевненість, що інвестиції в людей приносять реальну віддачу.

Висновки та рекомендації. Управління продуктивністю нових співробітників є одним із ключових викликів сучасного HR-менеджменту. Скорочення терміну виходу на цільовий UPH забезпечує підвищення економічної ефективності компанії та зменшення плинності кадрів.

Запропонована модель, що поєднує чек-листи та наставництво, довела свою результативність у практичному дослідженні. Вона дозволяє стандартизувати процес адаптації, зменшити кількість помилок і сформувати в працівників відчуття підтримки.

Теоретичне значення роботи полягає у розвитку концепції управління продуктивністю персоналу через інтеграцію формальних і неформальних інструментів навчання. Практичне значення — у можливості впровадження моделі в різних організаціях для оптимізації онбордингу.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з використанням цифрових платформ для відстеження прогресу новачків, застосуванням гейміфікації та аналізу великих даних для прогнозування продуктивності.

Література

1. Адаптація персоналу в організації: види, етапи, особливості та рекомендації. Українська «Преса» Онлайн. URL: https://presa.com.ua/psykholohiia/adaptatsiya-personalu-v-organizatsiji-vidi-etapiosoblivosti-ta-rekomendatsiji.html (дата звернення: 01.09.2025).

2. Єльникова Г. В. Технологія адаптивного управління персоналом організації. С. 1–10. URL: https://lib.iitta.gov.ua/2254/2/1ст_АУ_перс_організ.PDF (дата звернення: 01.09.2025).

3. Флейтута Х. Інноваційні підходи в практиці управління персоналом. *Актуальні проблеми вітчизняної економіки, підприємництва та управління на сучасному етапі:* матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих учених. С. 165–167.

4. Спіцина А. Є. Механізм реалізації адаптивного управління персоналом транспортної галузі. *Економічний вісник*. 2022. № 3. С. 156–167.

5. Кормишкін Ю. А., Уманська В. В. Дієві інструменти управління персоналом в органах місцевого самоврядування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2021. № 4. С. 24–32.

6. Стрижеус Л., Тендюк А. Управління адаптацією персоналу організації в системі менеджменту персоналу. *Економічний форум*. 2022. Т. 1, № 4. С. 115–121.

References

1. Adaptatsiia personalu v orhanizatsii: vydy, etapy, osoblyvosti ta rekomendatsii [Adaptation of personnel in the organization: types, stages, features and recommendations]. Ukrainska «Presa» Online. Available at: https://presa.com.ua/psykholohiia/adaptatsiya-personalu-v-organizatsiji-vidi-etapiosoblivosti-ta-rekomendatsiji.html.

2. Yelnykova, H. V. (n.d.). Tekhnolohiia adaptyvnoho upravlinnia personalom orhanizatsii [Technology of adaptive personnel management in the organization]. pp. 1–10. Available at: https://lib.iitta.gov.ua/2254/2/1ст_АУ_перс_організ.PDF.

3. Fleituta, Kh. (n.d.). Innovatsiini pidkhody v praktytsi upravlinnia personalom [Innovative approaches in personnel management practice]. In: IV International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists «Actual Problems of the National Economy, Entrepreneurship and Management at the Present Stage». pp. 165–167.

4. Spitsyna, A. Ye. (2022). Mekhanizm realizatsii adaptyvnoho upravlinnia personalom transportnoi haluzi [Mechanism for implementing adaptive personnel management in the transport sector]. Ekonomichnyi visnyk, 3, pp. 156–167.

5. Kormyshkin, Yu. A. and Umanska, V. V. (2021). Diievi instrumenty upravlinnia personalom v orhanakh mistsevoho samovriaduvannia [Effective tools of personnel management in local self-government bodies]. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria, 4, pp. 24–32.

6. Stryzheus, L. and Tendiuk, A. (2022). Upravlinnia adaptatsiieiu personalu orhanizatsii v systemi menedzhmentu personalu [Management of personnel adaptation in the organization in the personnel management system]. Ekonomichnyi forum, 1(4), pp. 115–121.

UDC 94(477.43)"1862/1872":314.1:316.42:325

Mulyar Anatoly
Candidate of Historical Sciences,
Associate Professor of the Department of Social Sciences and Humanities
University of Economics and Entrepreneurship
ORCID: 0000-0002-7629-301X

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11368

SOCIAL AND ETHNIC TRANSFORMATIONS OF PODILLIA PROVINCE IN THE POST-REFORM PERIOD (1862–1872)

Summary. *The article is devoted to the study of social and ethnic transformations in Podillia province in the period of 1862–1872, which was a time of significant changes after the Peasant Reform of 1861 and the suppression of the Polish uprising of 1863. On the basis of statistical data, documentary materials, and the works of contemporaries, the author analyzes demographic trends, social structure, and ethnic composition of the region's population and forms their psychological image that corresponded to the post-reform era. Particular attention is paid to the role of the Ukrainian peasantry, Polish gentry, Jewish community, and Russian immigrants in the socio-economic life of the province. The study shows how reforms and political developments affected traditional ways of life, contributing to changes in land tenure, economic activity, and cultural identity of different ethnic groups. The article emphasizes the complexity of relations between ethnic groups, the role of religion in shaping social ties, and the consequences of imperial policy for the development of the region. The results of the study add to the understanding of historical processes in Right-Bank Ukraine in the second half of the nineteenth century.*

Key words: *Podillya province, social transformations, ethnic transformations, post-reform period, demography, peasant reform of 1861, Polish uprising of 1863, Ukrainian peasantry, Polish gentry, Jewish community, Russian Empire, social structure, ethnic composition, land tenure, religious relations, Russification, economic changes, cultural identity, socio-economic development, historical processes.*

Statement of the Problem. The primary issue addressed in this article is the identification and analysis of key social and ethnic transformations in the Podillia Governorate during the period of 1862–1872, taking into account the impact of reforms, political events, and imperial policies on the region's demography, social structure, and ethnic development. The Podillia Governorate, during 1862–1872, underwent a period of profound social, ethnic, and economic transformations driven by the reforms of the Russian Empire, particularly the Peasant Reform of 1861, as well as the consequences of the suppression of the Polish Uprising of 1863. These events significantly influenced the demographic structure, social organization, ethnic relations, and psychological landscape of the region. However, despite the importance of this period for the historical development of Right-Bank Ukraine, many aspects of social and ethnic changes remain understudied. In particular, there is a need for in-depth analysis of the impact of reforms on various ethnic groups (Ukrainians, Poles, Jews, Russians), their roles in the socio-economic life of the governorate, and the dynamics of their interrelations. Furthermore, it is crucial to examine how the policy of Russification and land confiscations affected traditional ways of life, cultural identity, and economic practices of the local population.

Research Methodology. The study of social and ethnic transformations in the Podillia Governorate during 1862–1872 is based on a comprehensive approach that integrates historical, sociological, and ethnological methods of analysis.

Analysis of Recent Studies and Publications. The historiography of the issue under study is quite extensive. Mykhailo Hrushevsky, in his works, analyzed the impact of Polish domination on the ethnic structure of Podillia and defined the role of the Polish element in the region. Yurii Polishchuk explored the ethnic policies of the Russian Empire and their effects on the Polish and Jewish communities. The condition of the peasantry and the role of the petty nobility in the region's social structure were thoroughly described by Oleksandr Levytsky. Daniel Beauvois focused on conflicts between Polish landowners and Ukrainian peasants, as well as the impact of land reform on the

region's economy. Nataliia Temirova analyzed the consequences of the Polish Uprising of 1863 for land ownership in Right-Bank Ukraine. Nataliia Romaniuk studied the economic activities of various ethnic groups, particularly Jews and Poles. Pavlo Chubynsky provided a detailed description of the daily life, customs, and religious practices of Podillia's population, serving as a valuable source for understanding the cultural and religious identity of different ethnic groups and their roles in shaping the region's social environment. A Russian landowner, M.M., who acquired an estate in the governorate in 1863, analyzed the status of Russian landowners and their relationships with the local population. Volodymyr Kononenko examined the role of the Jewish community in the economic and social life of the region. Lev Bazhenov analyzed the historiography of Podillia in the 19th and 20th centuries. Additionally, the issue has been addressed by scholars such as Volodymyr Antonovych, Andrii Gradovsky, Mykhailo Orlovsky, Serhii Lobatynsky, Ivan Danylchenko, Lavrentii Pokhylevych, Mykhailo Symashkevych, Mykhailo Yavorsky, and others.

The publications used cover a wide range of sources, from official statistics to ethnographic descriptions and scholarly works, enabling a comprehensive study of the social, ethnic, economic, and cultural aspects of life in the Podillia Governorate during the post-reform period. Each source makes a significant contribution to understanding the transformations that took place in the region and their impact on various population groups.

Formulation of the Article's Objectives. The article aims to provide a comprehensive analysis of the social and ethnic changes in the Podillia Governorate, which will contribute to a better understanding of the historical processes in the region and their influence on the formation of the modern sociocultural landscape.

The demographic development of the Podillia Governorate from 1862 to 1872 was characterized by complex and multifaceted processes that reflected profound socio-economic transformations and the cultural peculiarities of the region. This period was marked not only by steady population growth but also by significant changes in its social, religious, and ethnic composition. Between 1862 and 1866, the population of the Podillia Governorate increased by 119,114 people, demonstrating a consistent upward trend.

The average annual population growth in the Podillia Governorate was 32,374 people, equivalent to approximately 1.79% of the total population [20, p. 5]. By 1871, the population of the Podillia Governorate reached 2,191,300 individuals, with 2,060,000 residing in rural areas (94.01%) and 131,000 in urban areas (5.98%). In 1872, the population slightly increased to 2,208,100, of which 2,076,100 lived in rural areas and 132,000 in urban areas [7].

Despite the reforms, the social stratification of the governorate's population into estates persisted. As before, the nobility, clergy, burghers, and peasantry played key roles in society, ensuring its stability and contributing to the development of various ethnolinguistic groups.

The majority of the population in the Podillia region was consistently Ukrainian. Alongside them lived Poles, Jews, Russians, Armenians, Tatars, and Greeks. According to Mykhailo Hrushevsky, Polish domination brought a considerable number of Polish and other foreign elements to the region [5, p. 28].

In the post-reform period, despite official changes, the Polish nobility continued to play a dominant role in the region. Their influence was primarily manifested through the magnate-landlord elite, petty nobility, and Roman Catholic clergy, who maintained control over key aspects of life. Burghers and peasants of Polish origin constituted a smaller portion of the population but also played a role in the region's socio-economic life. Additionally, it is worth noting that some of the Ukrainian population, for various reasons, identified

Table 1

Demographic Development of the Podillia Governorate, 1862–1872

Year	Total Population	Men	Women	Rural Population	Urban Population	Comments
1862	1,806,364	894,429	911,935	N/A	N/A	Baseline year
1863	1,836,382	910,429	925,953	N/A	N/A	
1864	1,869,935	928,138	941,797	N/A	N/A	
1866	1,925,478	967,877	957,599	N/A	N/A	Increase of 119,114 since 1862
1870	1,988,188	972,388	960,800	N/A	N/A	Average annual growth ~32,374 people
1871	2,191,300	N/A	N/A	2,060,000 (94.01%)	131,000 (5.98%)	First recorded division of population
1872	2,208,100	N/A	N/A	2,076,100	132,000	Population growth compared to 1871

Source: Statistical Data on the Podillia Governorate for 1862, 1863, 1864. Kamianets-Podilskyi, 1865, pp. 5, 8–9; Podillia Governorate Statistical Committee. Works of the Podillia Governorate Statistical Committee (with a map of the Podillia Governorate). Kamianets-Podilskyi, 1869, 173 p., pp. 6–7; Statistical Yearbook of the Russian Empire. Series II, Issue X, St. Petersburg, 1875, p. 31

Table 2

Ethnic Composition of the Podillia Governorate

Social Group	1862	1863	1864	1865	Absolute Change (1862–1865)	Relative Change (1862–1865), %
Nobility	23,889	24,159	24,636	24,982	+1,093	+4.58
Clergy	1,287	1,316	1,342	1,329	+42	+3.26
Burghers	254,364	258,879	256,922	263,828	+9,464	+3.72
Total Population	1,869,361	1,836,382	1,924,572	1,924,572	+55,211	+2.95

Source: Statistical Data on the Podillia Governorate for 1862, 1863, 1864. Kamianets-Podilskyi, 1865, pp. 5, 8–9, 10

themselves as Poles, further complicating the ethnic landscape of the region [15, p. 120].

After Podillia became part of the Russian Empire, its inhabitants retained their rights and privileges by decree of Catherine II. The Polish population resided in both urban and rural areas and were predominantly Roman Catholic by faith. On the eve of the Peasant Reform, in 1858, there were 223,920 individuals of Polish nationality in the governorate, accounting for 12.73% of the population [21, pp. 270–271]. By the early 1870s, the General Staff of the Army estimated the number of Poles in Podillia at approximately 233,600 [10, p. 9].

According to contemporary accounts, in the post-reform period, Poles were noticeably distinct in appearance from Russians. They were generally shorter in stature, with smaller heads, more refined hands and feet, and rounder faces. Among the lower classes, individuals typically had blue or gray eyes, which were not particularly expressive, and light brown hair. Women often had larger blue eyes, pointed noses, fuller faces, and small feet [13, p. 115].

A distinctive characteristic of the Poles was their fervent, passionate love for their homeland, their homes, and their people. They were endowed with a lively, brilliant intellect and talents for science and the arts. A martial spirit was inherent in all Poles, and they consistently stood out in any context.

The Polish people were cheerful, sociable, and hospitable. A sense of propriety was well-developed even among the poorest peasants. Polish peasants valued work and approached their duties conscientiously. However, they showed little concern for cleanliness and order and had a fondness for drinking. Poles were characterized by a flexible disposition, which allowed them to remain optimistic. Vanity played a significant role in their lives, and for fleeting pleasures, they often sacrificed their wealth. They were also reproached for frivolity, a lack of practicality in everyday matters, and a tendency toward an improper lifestyle [13, p. 116].

The Polish nobility sharply distinguished itself from the general population. They had distinct facial features, dark eyes and hair, and often an aquiline nose. Women of higher wealth had striking faces; they were tall, with dark hair, slender figures, and delicate complexions. Their entire appearance and demeanor exuded noble pride.

However, the petty, impoverished nobility (shliakhta) rarely stood out from the masses. A shliakhtych was often as uneducated as a peasant, equally poor and coarse, yet proud and courageous. Shliakhtychs were prone to boastfulness and filled with pretensions, demanding respect and honor that did not always align with their material circumstances or education [13, p. 117].

The Polish population was generally more educated than Russians and Ukrainians. Every shliakhtych, many Catholic peasants, and even women were proficient in reading. They attended church with prayer books. Few nobles were unfamiliar with the French language or the history of Poland and Lithuania. The education of wealthy landowners was often superficial, consisting mainly of social refinement and language proficiency. According to Russian nobles of the post-reform period, the Polish gentry and shliakhta were haughty, proud, arrogant, fanatical, stubborn, boastful, quarrelsome, and vociferous [11, p. 3].

By social status, representatives of the Polish nationality in the Podillia Governorate, as mentioned earlier, were divided into peasants, burghers, nobles, and clergy. The nobility was further categorized into prominent magnates, aristocrats, and middle and petty nobility (shliakhta). The shliakhta was also divided into those who provided documentation of their noble origins to the Russian authorities and those who could not. The latter, however, continued to enjoy the privileges of Russian nobility. A significant portion of the shliakhta did not own land and was therefore compelled to serve wealthier nobles or work in state institutions. D. I. Bibikov (1838–1852), during his tenure as governor-general, noted in a secret memorandum sent to Nicholas I that "in the three governorates of Right-Bank Ukraine, there are still 178,000 individuals who consider themselves nobles, while barely 3,000 are worthy of belonging to the shliakhta." According to Yurii Polishchuk's research, at the beginning of the 19th century, 89% of the nobles in the Podillia Governorate were Poles [16, pp. 36, 39]. As of 1864, the governorate had a population of 1,869,935, of which 209,234 were Poles (11.18%), and 229,993 individuals (12.29%) professed the Roman Catholic faith. Regarding social estate affiliation, there were 17,280 hereditary nobles and 7,445 personal nobles [12, p. 29]. While noble status and Catholic faith are

not absolute indicators of Polish origin, they serve as markers for assessing the general presence of individuals of Polish descent in the region. According to Oleksandr Levytsky's research, approximately 64,000 individuals in the Podillia Governorate belonged to the petty or landless shliakhta [9, p. 239].

In the Podillia region, the earliest large-scale landlord estates in Ukraine were established. The most powerful estates belonged to landowners of Polish origin, including families such as the Potocki, Lubomirski, Branicki, Rzewuski, and others. These families gained significant influence and wealth due to their vast landholdings, which had been formed in the region since the early modern period.

In 1863, according to the research of French historian Daniel Beauvois, the average size of these magnates' latifundia was 710.8 desiatinas (a Russian land unit, approximately 1.09 hectares). This fact highlights the concentration of land ownership in the hands of a few wealthy families, which played a significant role in the economic and social life of the region [3, p. 23]. It should be noted that a latifundia is a large landholding consisting of multiple estates, often encompassing various types of assets (agricultural lands, forests, industries, etc.). The size of latifundia in Podillia was striking, especially in the context of the region's land resources at the time. For the Polish nobility, land ownership was not only an economic asset but also a crucial element of their identity. The size of landholdings shaped a clear social hierarchy, with the nobility at the top and Ukrainian peasants at the bottom.

Possessing strong economic positions, these families aspired to a corresponding role in the political life of the Russian Empire. According to Nataliia Temirova's research, Polish separatism was observed in Right-Bank Ukraine [22, p. 144]. The Polish nobility, leveraging their significant influence over local administration and the Ukrainian population, effectively dictated the conditions of life in the region, substantially limiting the rights of local residents. According to data from the 10th Revision (census) conducted in 1857–1858, 1,355 Polish landlords owned 435,261 peasants, demonstrating their considerable economic power [18, pp. 90–92]. There were so many petty nobles that they occupied all available positions as officials and private clerks, while those who could not secure such roles moved to rural areas and engaged in agriculture. They resided in various estates and frequently moved from place to place, serving as estate managers or becoming leaseholders [11, p. 9].

According to Oleksandr Levytsky, the Polish nobility (shliakhta) represented a class of "parasites" and harmful drones who lived at the expense of the common people. Leveraging their noble status without paying taxes or fulfilling obligations required of the nobility, they disdained productive labor and instead sought employment with wealthier lords as stewards, managers, clerks, or similar roles. Others leased estates and harshly exploited the Ukrainian population. Many nobles in the governorate served as minor officials, and some surrounded magnate princes, acting as hangers-on or jesters. Police officials were also frequently of Polish origin [9, p. 239]. Feeling unaccountable, they often resorted to arbitrariness and cruelty toward peasants, who were entirely defenseless.

In the post-reform period, Poles controlled large landholdings and leased them to Ukrainian peasants. The rent was often high, leading to financial dependence among peasants and forcing them to work the land under unfavorable conditions. The land issue was the primary source of conflict between Poles and Ukrainians. Polish landowners sought to preserve their estates, while Ukrainians fought for their land rights, resulting in social tensions and occasional armed clashes. Within Polish society, there was a widespread perception that Ukrainians posed a threat to their interests, which fueled mutual animosity and complicated relations between the two groups. Among wealthier Polish families, marriages between Catholics and Orthodox Christians ceased, and among poorer strata, Catholic priests resisted such unions [23, p. 227]. A notable example is that of Count Tyszkiewicz, who participated in the Polish Uprising of 1863 and was exiled to Siberia. There, he married a Russian woman. Upon his return after receiving a pardon, his brother, the owner of a vast estate, and other millionaire members of the family refused to accept him unless he expelled his wife and children. The count refused to abandon his family, who had shared both his joys and hardships. To survive, he opened a bakery in the town and eked out a living [11, p. 7].

Magnates often spent their days abroad, while less wealthy nobles enjoyed themselves in the governorate or in the capitals of the Russian Empire. Their children were educated by foreign governesses, leaving them unfamiliar with the Russian language and laws. This lack of knowledge led them to avoid state service and instead aspire to elective positions. Petty landowners sent their children to gymnasiums, after which they often enrolled in Kyiv University [4, p. 75].

The Peasant Reform undermined the economic foundation of the Polish nobility, which had traditionally relied on serf labor. The subsequent suppression of the January Uprising of 1863, aimed at restoring Polish statehood, led to intensified repressions by the Russian authorities. Decrees on estate confiscations, restrictions on Poles purchasing land in the Southwestern Region, and the policy of Russification created an atmosphere of pressure and instability.

These circumstances affected not only the material condition of the Poles but also their psychological state. The Polish ethnic group, primarily represented by the nobility, intelligentsia, and peasants of Polish origin, faced the need to adapt to new conditions while preserving their cultural and national identity. In this context, traits that defined the psychological portrait of Poles in

the post-reform period emerged: resilience to external challenges, pride in their historical heritage, and a drive for self-preservation through culture and religion.

Resilience became a defining characteristic of the Polish ethnos amid political and economic pressure. Following the suppression of the January Uprising of 1863, the Russian authorities implemented measures aimed at weakening the Polish nobility. Land confiscations, restrictions on rights, and intensified Russification created challenging conditions for maintaining social status and cultural identity. Nevertheless, Poles demonstrated remarkable endurance, continuing to uphold their traditions and way of life. For instance, in the Podillia Governorate, Polish families preserved their language and religious practices through family gatherings and private worship, enabling them to resist assimilationist pressures. This resilience was not merely a response to external circumstances but also a manifestation of inner strength rooted in their belief in their historical significance.

Pride in their origins and historical past remained a central feature of the Polish national character. Despite repressions, Poles maintained a sense of dignity, which was evident in cultural and charitable initiatives aimed at supporting national spirit. The Potocki family, for example, continued to fund educational projects, theaters, and libraries, which served as centers of Polish culture [2, p. 117].

In the new conditions, Poles demonstrated adaptability, as the abolition of serfdom undermined their traditional sources of income. Wealthier segments showed flexibility by shifting toward entrepreneurship or trade. Some Polish landowners in the Podillia Governorate began investing in industries (such as sugar production and distilling) or engaging in commercial activities, which allowed them to maintain their social status [17, p. 113].

The Polish mentality leaned toward collectivism, which was evident in their efforts to preserve community through family ties, the church, and cultural societies. The family played a central role in the social structure, serving as a bastion of support and a conduit for passing down traditions. At the same time, elements of individualism were noticeable among the nobility, particularly in the economic sphere. The mentality of the Polish ethnos in the post-reform period was shaped by social structures, religious traditions, and the political context. It was characterized by a blend of collectivism and individualism, deep religiosity, and a skeptical attitude toward authority. The defeat of the January Uprising in 1864 became a national tragedy for Poles, profoundly affecting their psyche and consciousness. It instilled feelings of powerlessness, disappointment, and national grief. Many lost faith in the possibility of armed struggle for independence and began seeking alternative ways to preserve their national identity [1, p. 325].

The experience of political repression and Russification fostered distrust among Poles toward official institutions. Reforms introduced by the Russian authorities were perceived as attempts to eradicate Polish identity, fueling skepticism and a desire for autonomy. Decrees mandating the use of the Russian language in education and administration met with passive resistance: Poles continued to use their native language in domestic settings and private gatherings. This skepticism became an integral part of their mentality, reflecting a historically grounded wariness of external governance [15, p. 152].

The indigenous population of the Podillia Governorate consisted of Ukrainians, who predominantly resided in rural areas, though a significant number also lived in urban centers. The peasantry made up more than three-quarters of the population, remaining the primary social estate.

Statistical sources from the post-reform period categorized Podillia's peasants into four main groups: state peasants, proprietary peasants, colonists, and odnodvortsy (single-homesteaders), each with distinct characteristics in terms of land use and legal status.

To visualize the trends in the peasant population of the Podillia Governorate from 1862 to 1870, as shown in Table 3, I can create a chart. Below is a chart illustrating the distribution and growth of the peasant categories over this period (Fig. 1).

This chart displays the trends in the number of state peasants, proprietary peasants, colonists, odnodvortsy, and the total peasant population in the Podillia Governorate from 1862 to 1870. The data highlights the significant growth in the total peasant population, with proprietary peasants forming the largest group throughout the period.

Table 3

Distribution and Number of Peasants in the Podillia Governorate, 1862–1870

Year	State Peasants	Proprietary Peasants	Colonists	Odnodvortsy	Total Peasants
1862	161,604	1,091,231	485	107,226	1,685,724
1863	156,627	1,087,887	1,031	110,912	1,714,505
1864	159,315	1,091,353	316	113,772	1,745,943
1865	167,547	1,088,156	285	110,934	1,774,224
1866	154,268	1,111,146	366	113,600	1,781,879
1870	325,000	1,250,000	948	120,120	1,983,188

Source: compiled based on systematized data from various sources

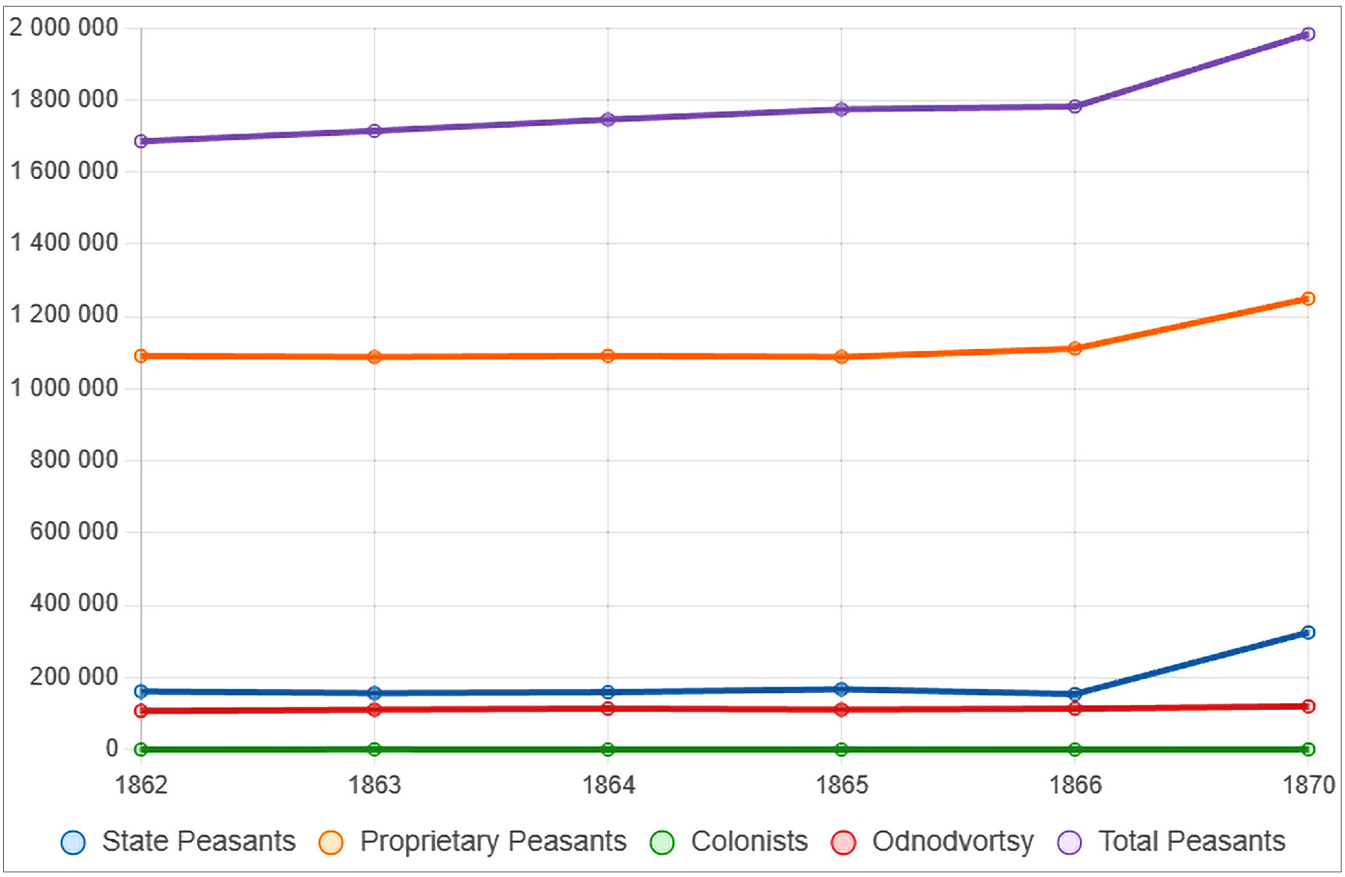

Fig. 1

According to contemporary accounts, during the post-reform period, the Ukrainian population of the Podillia Governorate was characterized by a kind and calm disposition. They were deeply attached to their beautiful homeland, cherished a settled lifestyle, their fertile land, their oxen, their hearth, their rewarding labor, and took pride in their role as farmers. Overall, this people stood at a high moral level [13, p. 35]. The Ukrainian community was distinguished by a high degree of mutual trust and honesty, reflecting their traditional, patriarchal way of life. This may explain the relatively low prevalence of theft. Notably, the Ukrainian language lacked a specific term for a petty thief, using the general term "zlodii" (thief), which may indicate the rarity of such behavior in everyday life.

Researchers highlight the Ukrainian mentality's relative indifference to accumulating material wealth. The traditional Ukrainian peasant often did not understand the pursuit of riches and showed little interest in industrial activities, viewing them with a degree of disdain. The only traditional trade that garnered respect was chumak trade (ox-cart trading). Ukrainians were sometimes considered impractical in domestic matters, but such assessments were not always fair, as they often failed to account for cultural and historical contexts [13, p. 36].

The Ukrainian people were endowed with a keen, subtle, and often profound intellect, capable of sustained and diligent work. While their minds might not always react quickly, they grasped subjects clearly and thoroughly. When meeting strangers, locals did not overwhelm them with words or rush to display their intellectual prowess, instead behaving with restraint [13, p. 36].

The population of Podillia was also characterized by deep religiosity, loyalty to the monarchy, and a strong connection to the land. However, they displayed two notable traits when dealing with outsiders: distrust and caution. These qualities likely developed due to the region's long history of conflicts and the need to seek protection from various rulers. As a result, a worldview rooted in distrust and caution emerged. In the post-reform period, the situation of Podillia's peasants differed from their counterparts in the internal governorates due to the lack of close social ties between peasants and landlords, often accompanied by concealed animosity [6, p. 5].

The psychological portrait of the Ukrainian ethnos in the Podillia Governorate during the post-reform period is complex and multifaceted. The national character of Ukrainians was defined by resilience, diligence, and a balance between individualism and collectivism. Their mentality combined traditionalism with caution toward authority and emotional depth. National consciousness was in its formative stage, complicated by Russification but fueled by hopes for freedom. Ethnic

stereotypes reflected both pride in their identity and the influence of external prejudices.

The people of Podillia demonstrated remarkable resilience in the face of the challenges of post-reform life. The abolition of serfdom granted freedom but did not provide a sufficient economic foundation, forcing peasants to survive in conditions of poverty and uncertainty. This endurance became a psychological adaptation to prolonged oppression. The land remained the cornerstone of life, and Podillians invested immense efforts in its cultivation. Even after the reform, when peasants received land allotments, their labor was directed toward self-sufficiency and fulfilling redemption payments, underscoring the industrious spirit of the ethnos.

The Ukrainian mentality during this period was grounded in deep respect for customs, religion, and family values. Orthodoxy played a pivotal role, shaping moral guidelines and providing solace amid changes [13, p. 37]. The experience of serfdom and the repressions following the Polish Uprising of 1863 fostered a skeptical attitude toward Russian authorities. Podillian often perceived reforms as yet another attempt at deception, which reinforced their insularity and desire for autonomy.

Ukrainians saw themselves as hardworking, peace-loving, and deeply tied to the land. The image of the "khliborob" (farmer) became a symbol of their identity, reflecting pride in their labor. The Russian authorities often stereotyped Ukrainians as obedient but culturally limited, while the Polish nobility viewed them as "uneducated peasants," highlighting ethnic divisions. These prejudices influenced Ukrainian self-perception while simultaneously fueling resistance.

Unlike many other regions of the Russian Empire, the Podillia Governorate was notable for its significant Jewish population, which played a key role in its socio-economic life. Jewish communities were concentrated in towns and urban centers, where they dominated artisanal production and trade, contributing to the development of the urban economy and shaping its distinctive character.

In terms of appearance, Jews were generally described as attractive, with black hair, intelligent dark eyes with a soft rather than sparkling gaze, aquiline or sometimes straight noses, strikingly white teeth, and a swarthy, matte-pale complexion. Their facial expressions, posture, and every feature conveyed a sense of timidity, softness, and often subservience or deference. Beneath this softness, however, their innate passion shone through, expressed in lively facial expressions, vigorous gestures, sharp changes in vocal intonation, and a gaze that, despite its velvety quality, could occasionally flash with intensity.

Regarding the physical condition of the Jewish population, their tendency toward weaker health was attributed not only to historical factors but also to the conditions of their daily lives. Early marriages and large families were typical among Jewish households. Infants were usually breastfed by their mothers, which could lead to the early exhaustion of maternal strength and negatively affect the health of younger children [13, p. 391].

Religious restrictions and inadequate nutrition could negatively impact the physical development of Jews. Jewish boys were introduced to literacy and the study of Jewish religious texts, particularly the Talmud, at an early age, as soon as they were deemed capable of learning.

Jews were described as a people richly endowed with intellect and aptitude for various sciences. However, their mental activity was noted as uniform, with practicality being the dominant trait of their intellect. This practicality led them to prioritize sciences that were directly beneficial to their circumstances [13, p. 393].

The first Jewish communities began forming in Podillia during the Lithuanian-Polish period. During this time, Jews played a key role in trade, primarily acting as intermediaries between local producers and external markets. Their activities fostered economic connections and revitalized trade relations in the region. The kahal, a self-governing Jewish organization, managed the community and served as a liaison with local authorities. Due to legislative restrictions prohibiting Jews from owning land or engaging in agricultural activities within the Pale of Settlement, their socio-economic role focused on the development of urban manufactories, which shaped their distinct status [8, pp. 72–73].

Jews frequently leased distilleries, dairy farms, mills, ponds, and other facilities from landlords. They also purchased grain and other agricultural products from peasants, providing necessary goods in return. Additionally, Jews owned taverns, inns, and postal stations, which were vital for the development of trade and communication. They were also involved in money lending, crafts, and small-scale trade, making them an integral part of the region's economic life. During the studied period, Jews did not possess large or medium-sized landholdings, but when they acquired land, they invariably leased it out. In some areas, they monopolized certain industries, particularly cooperage, tanning, tailoring, carpentry, baking, and locksmithing. The majority of workshops in towns were owned by Jews, and transportation of people and goods was exclusively handled by them [12, p. 31].

In 1861, the Jewish population in the Podillia Governorate numbered 195,847, accounting for 12.09% of the total population. By 1864, their numbers had increased to 208,759 (11.16%). In 1866, there was a slight decrease to 205,165 Jews, with 100,449 men and 104,716 women. By 1870, the Jewish population grew again to 242,496 (118,767 men and 123,729 women), representing 12% of the governorate's total population [19, p. 40].

Jewish entrepreneurs, known for their education and ingenuity, also displayed remarkable patience. They were willing to engage in low-profit operations to ensure a steady income from peasants. Their business model did not prioritize quick enrichment; instead, they aimed for stable capital turnover. Lending to peasants was mutually beneficial, as Jews offered flexible repayment terms, unlike formal institutions that demanded timely repayment in cash only [12, p. 31]. In towns and urban centers, they operated collectively, drawing strength from their unity, shared interests, and corporate spirit. However, negative stereotypes portrayed them as exploitative, with Ukrainian folklore sometimes depicting Jews as demonic tempters who took human form to seduce Christian souls [14, p. 2].

The psychological portrait of the Jewish ethnos in Podillia during the post-reform period was marked by entrepreneurial spirit, diligence, and resourcefulness. Their engagement in trade, crafts, and finance required flexibility, adaptability, and quick decision-making. These traits enabled them to survive and thrive in the challenging post-reform era. Additionally, Jews were renowned for their education and love of learning, rooted in religious traditions that encouraged the study of sacred texts. This intellectual activity contributed to their cultural development and societal recognition.

The mentality of Podillia's Jews was predominantly collectivist, with a strong orientation toward community. Religion played a central role in their lives, and the community was the primary unit of social interaction. Mutual help and support were key values that ensured cohesion and survival under external pressures. At the same time, Jews demonstrated tolerance and openness to other cultures, a result of their historical experience.

The national consciousness of Podillia's Jews in the post-reform period was strong and clearly defined. They were acutely aware of their ethnic and religious identity, shaped by a history of persecution and discrimination by Russian authorities. Despite external pressures, they maintained a sense of dignity and significance. Ethnic stereotypes about Podillia's Jews were dual-natured. Positive stereotypes emphasized their entrepreneurial spirit, education, and cultural contributions to the region, while negative stereotypes often attributed greed, conspiratorial behavior, and disloyalty to the state. These prejudices influenced attitudes toward Jews from other ethnic groups and partially shaped their self-perception, forcing them to balance pride in their identity with the need to adapt to societal conditions.

Life in the Russian Empire was accompanied by discrimination and persecution, which limited Jewish rights and opportunities. The post-reform period brought some changes, particularly after the Peasant Reform of 1861, but the situation of Jews remained challenging. Religion and culture played a crucial role in shaping their values, providing spiritual support and structure to daily life.

The Russian ethnos in the Podillia Governorate was represented by a small number of Russian landlords in the post-reform period, Old Believer peasants (Pylypony) who had fled to Podillia to escape persecution by Russian authorities, and soldiers and officers of the Russian army. Russian landowners who acquired estates in the region lacked emotional or cultural ties to the area beyond their land interests. For them, land ownership was solely a tool for maximizing profit, not a means of integrating into local society or developing the region. Any reformist ideas, even those with potential long-term benefits, were rejected if they posed even minor inconveniences to their daily lives or threatened short-term profits. They were unwilling to make sacrifices for the common good, as their personal interests dominated over societal needs. This approach perpetuated outdated farming methods, hindered the region's socio-economic development, and deepened the alienation between Russian landowners and the local population [12, p. 31].

To visualize the trends in the military population of the Podillia Governorate from 1862 to 1866, as shown in Table 5, I can create a chart. Below is a chart

Table 5

Military Population in the Podillia Governorate with Percentage of Total Population

Category of Military Population	1862	1863	1864	1865	1866
Furloughed Soldiers	16,867	4,368	8,712	9,256	10,463
% of Total Population	0.93%	0.24%	0.47%	0.48%	0.53%
Retired Lower Ranks	33,479	31,680	32,345	35,799	37,479
% of Total Population	1.85%	1.73%	1.73%	1.86%	1.89%
Soldiers' Children and Cantonists	5,400	8,285	6,812	5,055	5,576
% of Total Population	0.30%	0.45%	0.36%	0.26%	0.28%
Persons Outside Categories	7,185	10,400	9,628	14,501	4,615
% of Total Population	0.40%	0.57%	0.51%	0.75%	0.23%
Total Military Population	62,931	54,733	57,497	64,611	58,133
% of Total Population	3.48%	2.98%	3.07%	3.36%	2.93%

Source: compiled based on systematized data from various sources

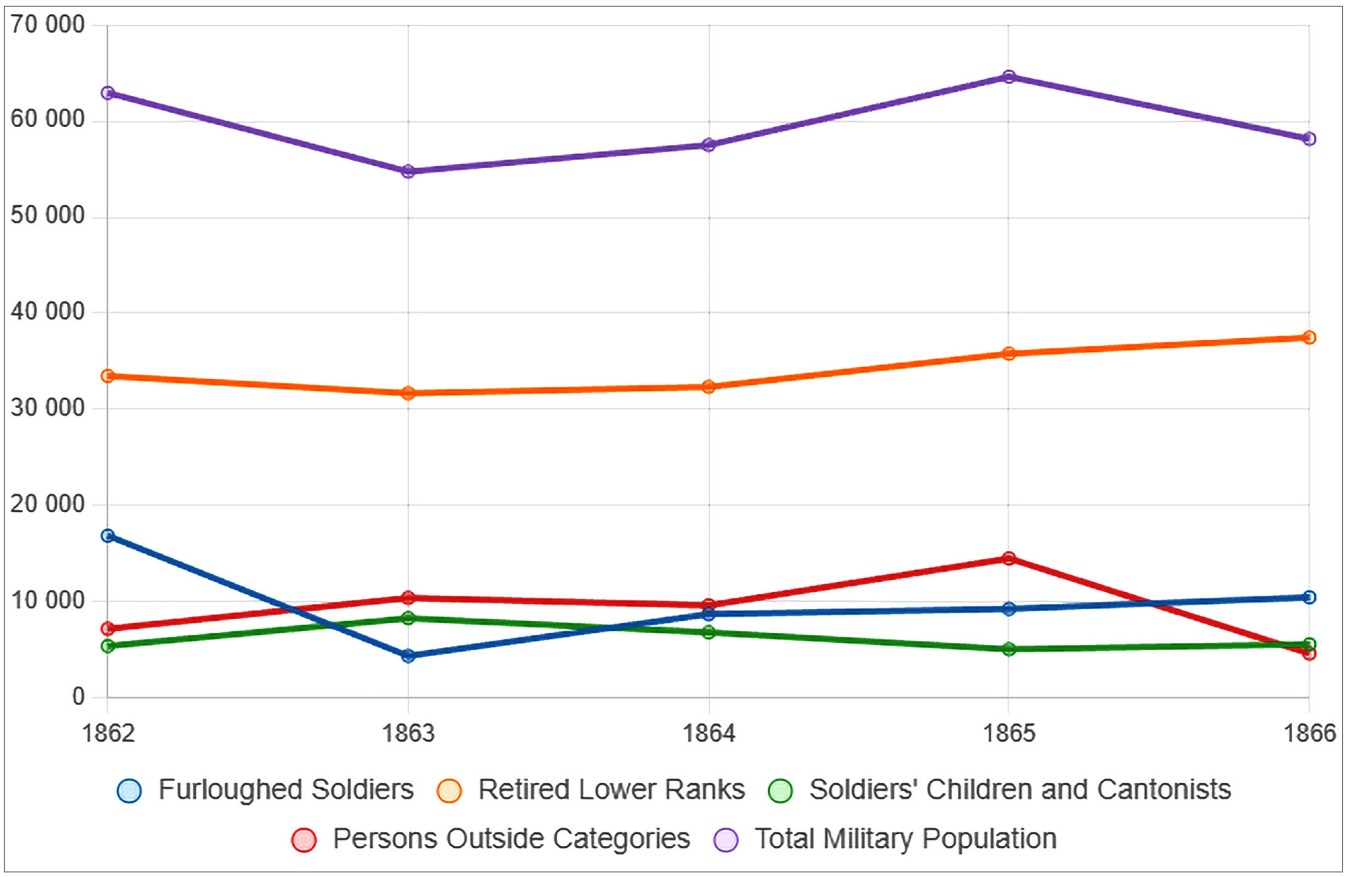

Fig. 2

illustrating the changes in the military population categories over this period (Fig. 2).

This chart illustrates the trends in the military population categories in the Podillia Governorate from 1862 to 1866, highlighting fluctuations in each group and the overall military population.

The presence of Russian troops in the province testified to complex transformational processes in the region's social structure. Analysis of tabular data indicates that retired lower ranks constituted the most numerous category throughout the studied period. The relative stability of this group, with fluctuations within 5.4%, suggests the established nature of the military service and demobilization system in the region. At the same time, a sharp decline in the number of indefinitely discharged soldiers, from 16,867 in 1862 to 4,368 in 1863-a reduction of 74.1%—is noteworthy. Although their numbers partially recovered to 8,712 in 1864, they remained 48.3% lower than the 1862 figure. Particular attention is drawn to the dynamics of the number of soldiers' children and cantonists. This category shows significant fluctuations: from 5,400 in 1862 to a peak of 8,285 in 1863 (an increase of 53.4%), followed by a decline to 5,576 in 1866 [20, pp. 10–11].

The psychological portrait of the Russian ethnos in Podillia during the post-reform period (after 1861), represented by Russian landowners who acquired estates in the province and Russian soldiers stationed there, was as follows. Russian landowners in Podillia were predominantly representatives of the nobility or wealthy classes. Their national character was marked by conservatism, authoritarianism, and adherence to traditional values. They sought to preserve a social order in which the nobility played a leading role, as evidenced by their management of estates and control over peasants. Russian soldiers stationed in Podillia typically came from peasant families and were undergoing mandatory military service. Their character was straightforward and simple, with an emphasis on discipline, obedience, and endurance. These traits were shaped by the conditions of military service and the need to follow orders in a border region.

The mentality of Russian landowners was individualistic with elements of paternalism. They perceived themselves as "fathers" to the peasants, seeking to control their lives and labor. At the same time, they had a penchant for luxury and status display, which underscored their desire for social recognition and affirmed military superiority. The mentality of soldiers was collective, shaped by military service that valued team spirit and mutual support. They were pragmatic and survival-oriented, which helped them cope with the harsh conditions of service and adapt to life in a foreign region.

Russian landowners possessed a strong national consciousness rooted in the idea of a "great Russia" and its civilizing mission in border territories. They

saw themselves as bearers of Russian culture and actively promoted the Russification of Podillia, considering it their duty to the empire. Soldiers had a less pronounced national consciousness, as their focus was primarily on fulfilling military duties. However, they too were carriers of Russian identity, especially in situations of confrontation with other ethnic groups inhabiting Podillia.

Russian landowners viewed the local population through the lens of ethnic stereotypes. For instance, they often considered Ukrainians simple and submissive, Poles rebellious and defiant, and Jews cunning and mercantile. These biases influenced their attitudes toward locals and created social distance. Soldiers held more generalized and simplistic stereotypes about the local population, often based on superficial impressions or hearsay. They perceived locals as different from themselves but lacked a deep understanding of their cultural nuances, which could lead to misunderstandings or conflicts.

Conclusions and prospects for further research in this area. During the period of 1862–1872, Podillia province experienced significant social and ethnic changes caused by reforms of the Russian Empire, especially the Peasant Reform of 1861, and political events such as the suppression of the Polish uprising of 1863. The population of the province was steadily growing, mostly rural, and the social division into estates — nobility, clergy, townspeople, and peasantry — remained stable.

The ethnic composition was diverse: Ukrainians constituted the majority alongside Poles, Jews, Russians, and other minorities. The Polish nobility, despite losing some influence due to political repression, continued to be an important social force controlling significant land holdings. The Jewish community played a key role in urban trade and crafts despite restrictions imposed by the imperial government.

The Ukrainian population was characterized by diligence, strong ties to land, and traditional values, but faced pressures of Russification and social limitations. Russian landlords and military personnel acted as instruments of imperial power, spreading Russification policies and control.

Thus, the post-reform period in Podillia was a time of complex transformations where the preservation of traditional structures intersected with the need to adapt to new socio-political realities. These processes laid the foundation for the region's further development within the multi-ethnic empire.

References

1. Zamoyski A. Poland. A history. London, Harper Press, 2009. 394 c.

2. Arkusha O. Andrzej Potocki: biography of the politician against the background of Ukrainian-Polish relations. *Lviv University Bulletin*. Historical series. 2009. Issue 44.

3. Beauvois D. The Battle for Land in Ukraine 1863–1914. Poles in social and ethnic conflicts. Kyiv, 1998. 338 c.

4. Military and Statistical Review of the Russian Empire. 2. Podolsk province. St. Petersburg, 1849. 296 c.

5. Hrushevsky M. Studies on the economic history of Ukraine / M. Hrushevsky. Kyiv, 1917.

6. From the South-Western region. Current situation and emerging issues. Kyiv, 1896. 32 c

7. Zaitsev V. On the question of the population of European Russia M. 1927. URL: https://istmat.org/node/21611.

8. Kononenko V.V. Jewish communities of Podillia in the fifteenth — first half of the twentieth century. *Scientific papers of the Faculty of History of Zaporizhzhia National University.* 2015. Issue 44, Volume 1.

9. Levitsky O.O. On the situation of peasants of the South-Western region in the 2nd half of the XIX century. Kyiv, 1906. 274 c

10. Lisevych I.T. In the shadow of the double-headed eagle (Polish national minority in Naddniprians'ka Ukraine in the second half of the XIX century — early XX century). *Historical notebooks*. Kyiv, 1993.

11. M.M. How Russian landlords live in Southwestern Russia. Kyiv, 1907. 22 c.

12. Mulyar A.M. Peasant reform of 1861: features of its multifaceted implementation in the Russian Empire and Podilska gubernia. *International scientific journal "Internauka".* 2024. No. 2 (157).

13. Peoples of Russia. Ethnographic sketches. Vol. I. St. Petersburg, 1878. 595 c.

14. Sketches of national life (1862). Kievan Antiquity. Historical journal. July — August. Kyiv. 1897

15. Polishchuk Y. National minorities of the Right Bank of Ukraine in the context of ethnic policy of the Russian Empire (late eighteenth — early twentieth century). Kyiv, 2012. 432 c.

16. Polishchuk Y. The nobility of the Right Bank of Ukraine as an object of ethno-social policy of the Russian tsarism (late eighteenth — mid-nineteenth century). *Scientific notes*. 2006. Issue 29.

17. Romaniuk N.Y. Rural entrepreneurs and entrepreneurship: 1861–1914 (based on the materials of Kyiv, Podillya and Volyn provinces. Zhytomyr, 2012. 599 c.

18. Sofiak N. Polish Liberation Movement in Podillia in 1663–1864. *Problems of Modern and Contemporary History*. 2018. № 31.

19. Statistical Bulletin of the Russian Empire. Series II, issue X, Central Statistical Committee of the Ministry of Internal Affairs. St. Petersburg, 1875. 287 c.

20. Statistical data on the Podolsk province for 1862, 1863, 1864. Kamenets-Podolsk, 1865. 69 c.

21. Statistical tables of the Russian Empire, published by the Central Statistical Committee by order of the Minister of the Interior. Issue 2. The actual population of the empire for 1858 / edited by A. Bushen; preface by A. Troynitsky. St. Petersburg, 1863.

22. Teminova N. Influence of the uprising of 1863–1864 on landownership in Right-Bank Ukraine. Polish National Uprising of 1863–1864 on the Right-Bank Ukraine: from myths to facts. Collective monograph edited by Ihor Kryvoshea, Norbert Moravets. 185 c.

23. Works of the ethnographic and statistical expedition to the Western Russian region, organized by the Imperial Russian Geographical Society. Materials and research collected by P. P. Chubinsky. T. 7. St. Petersburg, 1872.

МЕДИЧНІ НАУКИ

УДК 343.982.325:577.212]:355.48(470+571:477)

Білецька Ганна Андріївна
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри криміналістики
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
Biletska Ganna
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of the Forensics
Yaroslav Mudryi National Law University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11425

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ПРИ ЕКСПЕРТИЗІ З ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕВПІЗНАНИХ ТРУПІВ ПІД ЧАС ВІЙНИ В УКРАЇНІ

MODERN CHALLENGES IN THE EXAMINATION OF THE IDENTIFICATION OF UNIDENTIFIED CORPSES DURING THE WAR IN UKRAINE

Анотація. *Масова загибель людей в умовах війни передбачає необхідність проведення судово – медичних експертиз як для встановлення причин смерті, так і для ідентифікації невпізнаних трупів. розв'язання інших значущих для слідства питань медико-біологічного характеру. Виконання цих досліджень в умовах війни нерідко стикається зі значним обсягом об'єктів (мертвих тіл) під час репатріації, які в певній мірі втрачають значущі задля ідентифікації ознаки. В статті проаналізовано дані наукової та практичної літератури з приводу можливостей в наявних умовах дактилоскопії, одонтотологічного, а також медико-генетичного досліджень на сучасному етапі Міждисциплінарний підхід що до ідентифікації невпізнаних трупів під час війни в Україні є найоптимальнішим рішенням цієї проблеми, бо окрема ефективність дактилоскопії, одонтологічного та медико-генетичного експертного дослідження є максимально достовірною за наявністю збігу, але залежить від низки організаційних і соціальних факторів. Тому реформи, які впроваджуються державою під час війни, спрямовані на зменшення відсотка невпізнаних осіб, пришвидшення і підвищення якості експертиз, а також на те, щоб процес ідентифікації залишався максимально гуманним і орієнтованим на інтереси родин загиблих та країни в цілому.*

Ключові слова: *судово-медична експертиза, невпізнанні тіла, війна, ідентифікація, ДНК.*

Summary. *The mass loss of human life in wartime necessitates the conduct of forensic medical examinations both to establish the causes of death and to identify unidentified bodies, as well as to resolve other issues of medical and biological significance relevant to the investigation. The performance of such examinations in wartime often faces the challenge of a large number of bodies during repatriation, many of which may have partially lost key identifying features. The article analyzes scientific and practical literature concerning the current possibilities of dactyloscopy, odontology, and medical-genetic examinations. An interdisciplinary approach to the identification of unidentified bodies during the war in Ukraine is considered the most optimal solution to this problem, since the separate effectiveness of dactyloscopic, odontological, and medical-genetic expert examinations is highly reliable when matches are present, but depends on a range of organizational and social factors. Therefore, the reforms introduced by the state during wartime are aimed at reducing the percentage of unidentified persons, accelerating and improving the quality of examinations, and ensuring that the identification process remains as humane as possible, focused on the interests of the families of the deceased and of the country as a whole.*

Key words: *forensics, unrecognized bodies, war, identification, DNA.*

Система ідентифікації загиблих в Україні сьогодні будується переважно на молекулярно-генетичних дослідженнях (МГД), тобто на ДНК-експертизі. Такий підхід, попри його точність, має й серйозні недоліки: процедура ідентифікації може затягуватися на досить довгий строк, психологічно сім'ї загиблих змушені жити в затяжному стресі, періодично зростає кількість мертвих тіл задля експертного дослідження, що

повертаються агресором в рамках репатріації та паралельно зростає навантаження на експертні установи, а головне — є ризик, що частина загиблих назавжди залишиться «трупами невпізнаних осіб» за рахунок того, як приклад, що внаслідок мінно-вибухової травми тіло обгорає настільки, що виділити ДНК не є можливим. В останні кілька місяців Україна отримала понад 7000 тіл полеглих українських військових в рамках репатріації. Після цього міністр внутрішніх справ України Ігор Клименко сказав, що повна ідентифікація такої кількості може тривати десь 14 місяців [1]. Тому виникає необхідність комплексного (мультидисциплінарного) підходу з використанням і інших доказових методів, які використовуються у світі в таких випадках, що дає більш точний результат проведеної експертизи невпізнаних загиблих, а може й пришвидшити процес їх ідентифікації.

Останні три роки ведення бойових дій країною — агресоркою на території України відбувається масова загибель людей. Багато авторів в своїх роботах аналізують можливості «мирної ідентифікації» при масових катастрофах: В.Д. Мішалов [2], Г.Ф. Кривда [3], О. Герасименко [4]; роботу сьогоднішніх багатопрофільних та пересувних медико-генетичних лабораторій, наданими нам нашими союзниками, що використовують МГД біологічного матеріалу, що містить ядерну та мітохондріальну ДНК: Л.Л. Голубович [5], В.В. Войченко [6] та інш.

Знаючи світову практику ідентифікації невпізнаних трупів, системну роботу Інтерполу по ідентифікації, протоколи якої переглядаються раз на п'ять років, а також досвід роботи СМЕ та МГЕ під час війни в Україні, в даній статті ми дослідили та проаналізували подальший розвиток та можливості вдосконалення комплексу ідентифікаційних заходів, що повною мірою будуть використовуватися в нашій країні в військовий та й в мирний час.

На сьогодні існують три класичних методи за для ідентифікації: дактилоскопічний, одонтологічний та генетично-молекулярний. Всі вони мають свої переваги та недоліки. Саме тому в усьому світі застосовують раціональний алгоритм: 1). Дактилоскопічна ідентифікація; 2). Одонтологічна ідентифікація; 3). ДНК-експертиза біологічного матеріалу.

Дактилоскопічна ідентифікація — це доказовий метод встановлення особи людини за допомогою аналізу та порівняння папілярних візерунків шкіри на пальцях рук. Дактилоскопія як науково-практичний метод ідентифікації за відбитками пальців розпочалася наприкінці XIX століття, коли англійський антрополог Френсіс Гальтон домігся її введення в кримінальну практику Великої Британії в 1895 році. Перше використання відбитків пальців як доказу провини в суді відбулося 13 вересня 1902 року у Великій Британії у справі Гаррі Джексона, коли антропологічний метод А. Бертільона почав давати «збої» за об'єктивних та суб'єктивних причин. Принцип цього методу базується на теорії ймовірності, але в даному випадку враховуються загальні та окремі ідентифікаційні ознаки (на одній фаланзі пальця їх може бути від 60 до 100). Для достовірної ідентифікації достатньо лише 8–12 ознак. Навіть частина пульпарної подушечки розміром 0,5×0,5 см містить більше ніж необхідну кількість ознак, щоб встановити особу з такою ж високою точністю, як і ДНК-експертиза — аж 99,99%. Під час бойових дій отриманий відбиток з пальців не ідентифікованого мертвого тіла запускає автоматизований пошук збігів по базах дактилоскопічних обліків, а далі проводиться порівняльна експертиза по збігу. Це дає майже 100% результат. Метод доволі швидкій при його виробництві, бо простий процес відбору біометричної інформації, навіть у випадках виражених пізніх трупних змін та у випадках дії крайніх температур; від моменту отримання відбитку до завершення порівняльної експертизи (за умови наявності автоматизованого збігу) потрібно в середньому до двох тижнів; папілярні візерунки абсолютно унікальні й різняться навіть у однояйцевих близнюків та велика кількість окремих ідентифікаційних ознак забезпечує надійність дактилоскопічної ідентифікації, яка у 2–4 рази перевищує надійність ДНК-ідентифікації; слід зазначити і фінансову доступність методу: найдешевший метод ідентифікації завдяки мінімальній кількості робочих годин експерта і відсутності потреби у коштовному обладнанні та реагентах; метод має і конфіденційну складову: дактилоскопічні зразки менш чутливі як такі з ДНК: вони не містять генетичної інформації та не розкривають даних про стан здоров'я, родинні зв'язки чи етнічне походження особи. До недоліків цього методу слід віднести обмеження при зборі зразків за рахунок неможливості дактилоскопіювати всі невпізнані тіла через відсутність кистей рук або повне скелетування трупу; неможливість встановлення спорідненості, бо папілярні візерунки формуються в результаті мультифакторних процесів (рівень, кількість, тиск амніотичної рідини, розташування та рух плода, кількість та якість поживних речовин та ін.) під час внутрішньоутробного розвитку і не є генетично успадкованими і це унеможливлює використання дактилоскопії для ідентифікації невідомих загиблих за біометричною інформацією їхніх кровних родичів.

Одонтологічна ідентифікація — це теж доказовий метод встановлення особи людини за допомогою аналізу та порівняння ідентифікаційних ознак зубів. Для цього використовують прижиттєві стоматологічні дані полеглого бійця чи цивільного (знімки рентгенологічні та з комп'ютерного томографа, ортопантомограми (рентгенівський знімок, який є панорамним зображенням усіх зубів, їх коріння, верхньої та нижньої щелеп, а також скронево-нижньощелепних суглобів і гайморових пазух в одній площині) та співставляють їх з ознаками, виявленими під час посмертного дослідження (судово-медичний опис, рентгенограми, КТ-знімки).

На основі збігу унікальних одонтологічних характеристик встановлюють тотожність особи.

Збір стоматологічної інформації з тіла (опис одонтологічного статусу кожного зуба, рентгеноскопія є підставою для порівняльної експертизи з наявними прижиттєвими стоматологічними даними, подальше визначається збіг індивідуальних знак (форма і розміри зубів, пломб, коронок, сліди медичних втручань), що, в свою чергу, може надати результат з точністю теж приблизно 99,99% [7].

Якщо особу вдалося ідентифікувати на першому чи другому етапі, наступні методи вже не застосовуються. Це забезпечує швидкість, ефективність та оптимізацію ресурсів.

Уряд ухвалив постанову Кабінету Міністрів України «Про реалізацію експериментального проекту з ідентифікації тіл (останків) осіб, загиблих (померлих) внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України, за біометричними даними». Розроблений Міністерством внутрішніх справ України експериментальний проект, спрямований на оперативне та точне встановлення осіб загиблих захисників, військовослужбовців і цивільних за допомогою біометричних даних. Запровадження цього механізму має на меті не лише прискорити процедури ідентифікації, а й забезпечити своєчасне інформування родин, які втратили близьких (вирішення гуманітарної проблеми). Використання відбитків пальців та зображень обличчя дозволить значно скоротити час ідентифікації та забезпечить більш повний і системний облік загиблих, якщо це можливо в конкретному випадку [8].

В експертних установах здійснюється дактилоскопіювання та фотографування тіл загиблих, потім отримані дані за допомогою прикладного програмного інтерфейсу вносяться до Національної система біометричної верифікації та ідентифікації (НСБВІ) — державна інформаційна система, що містить біометричні дані громадян України, іноземців та осіб без громадянства. Використовується для ідентифікації осіб під час оформлення паспортів, ID-карток, посвідок на проживання та інших офіційних документів. Завдяки широкому масиву біометричної інформації (відбитки пальців, зображення обличчя) система забезпечує оперативне встановлення особи загиблих чи померлих без необхідності відбору додаткових зразків для порівняння та до автоматизованої дактилоскопічної інформаційної системи (АДІС) — державна база даних, призначена для зберігання та обробки дактилоскопічних відбитків осіб, які перебувають у полі зору правоохоронних органів. Система дає змогу здійснювати швидку перевірку та ідентифікацію осіб у межах досудового розслідування, розшуку або проведення інших оперативно-розшукових заходів. Окремо проектом Постанови передбачається право уповноважених державних органів здійснювати дактилоскопіювання військовослужбовців і поліцейських, які безпосередньо беруть участь у бойових діях. Це дозволить сформувати масиви біометричної інформації, що можуть бути використані виключно у випадках розшуку осіб, зниклих безвісти за особливих обставин, та для ідентифікації тіл загиблих.

Цей крок є початком роботи, що до використання досвіду і Інтерполу по ідентифікації жертв бойових дій та масових катастроф. Співробітники Інтерполу у випадку ідентифікації тіл померлих використовують спеціальні протоколи — UN Minnesota Protocol, які складаються з двох окремих частин — прижиттєвий і посмертний [9]. Ante-mortem (yellow) missing person — це протокол жовтого кольору, який містить усю прижиттєву інформацію про людину, яку розшукують. Спеціальними офіцерами Інтерполу збирається уся можлива інформація про людину від родичів, близьких, знайомих людей, а також збирається його медична та криміналістична інформація. Протокол складається із 8 розділів з додатками та може містити від 8 до 20 аркушів. Протокол виповнений на спеціальних бланках, в які потрібно вносити інформацію від руки виключно на одній із чотирьох основних мов Інтерполу (на вибір) — англійською, французькою, іспанською або арабською мовами. В протокол вноситься вся реєстраційна інформація, антропологічні дані, одяг людини, в якому вона була на момент зникнення, особливі прикмети, зубна формула та ДНК-профіль (за наявності). Кожний пункт протоколу повинен бути обов'язково заповнений. Якщо інформація по певному пункту відсутня, то це обов'язково вказується. Наприкінці протокол підписується третьою особою, яка перевіряє якість його заповнення та після цього інформація вноситься в базу даних Інтерполу. За таким же алгоритмом заповнюється другий протокол — Post-mortem (pink) unidentified human remains — рожевий протокол, якій містить усю інформацію про труп невідомої людини, яка підлягає ідентифікації. Рожевий протокол заповнюється судово-медичними експертами, які займаються дослідженням трупу. Рожевий протокол повністю відповідає жовтому прижиттєвому протоколу по своїй структурі і має такі ж самі правила заповнення. На відміну від прижиттєвого протоколу, в посмертному будуть обов'язково внесені дані стоматологічної експертизи (зубна формула), а також ДНК-профіль людини, так як після розтину частини трупа обов'язково направляються до ДНК-лабораторії. Дані рожевого протоколу також вносяться до комп'ютерної бази даних, після чого відбувається автоматизований пошук співпадінь даної інформації з іншими внесеними даними жовтих протоколів розшукуваних осіб (ante-mortem).

За таким алгоритмом відбувається пошук зниклих безвісти осіб по всьому світу, де працює система Інтерполу — DVI (Disaster Victim Identification).

На жаль в Україні така система ідентифікації сьогодні ще не працює, незважаючи на те, що Україна є членом організації Інтерполу з 1992 року. Аналізуючи вітчизняні протоколи — реєстраційних карток трупів невпізнаних осіб слід зазначити, що

в Україні відсутня конкурентна здатна система пошуку зниклих безвісти осіб, а також система впізнання не ідентифікованих трупів. Національні реєстраційні картки мають обмежену кількість інформації, яку не можна вносити в міжнародну базу даних Інтерполу, адже вона не відповідає жодним, у тому числі і мовним стандартам UN Minnesota Protocol [10].

Молекулярно-генетичне (МГ) дослідження (ДНК-експертиза) — інноваційний метод ідентифікації, суть якого полягає в виділенні ДНК-профілю з біологічного матеріалу невпізнаного трупу (за життя) або його кровних родичів, виділення ДНК-профілю з біологічного матеріалу полеглого (після смерті), проведення аналітичної експертизи, результат якої наближається до 99, 99%.

Експертиза з виділення ДНК-профілю померлої людини може відбуватися ще за життя або кровних родичів. Експертиза з виділення ДНК-профілю людини після загибелі, що на цьому етапі не ідентифікований, проводиться в експертній установі, а в подальшому встановлюється автоматизований збіг та наступним етапом — проведення аналітичної експертизи результативність якої сягає 99, 99%.

Сьогодні в МГ дослідженні широко використовуються інноваційні методи діагностики: полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), альтернативні методи, такі як LAMP (техніка ампліфікації ДНК у одній пробірці, що дозволяє проводити молекулярну діагностику суттєво дешевше та швидше, порівняно з ПЛР) та рекомбіназна полімеразна ампліфікація, які є більш енергоефективними та придатними для використання навіть у польових умовах [11]. Принцип ПЛР полягає у багаторазовому циклі нагрівання та охолодження ДНК-зразка. Внаслідок цього відбувається денатурація (розділення ланцюгів), відпад праймерів та подвоєння молекул. Уже після 30 циклів можна отримати понад мільярд копій вихідної молекули, що забезпечує високу чутливість методу. Водночас ПЛР має й недоліки: у процесі ампліфікації можливі помилки в копіюванні: по перше, біологічно-технічні причини хибного результату найчастіше пов'язані з невеликою кількість ДНК. Коли у зразку ДНК, ПЛР стає нестабільною, то одні алелі можуть просто не ампліфуватися, а інші з'являються випадково та спостерігається сильна нерівновага піків у гетерозиготних локусах. Це призводить до хибного враження, що людина або «має» або «не має» певний алель [12], по друге, це вплив сторонніх агентів (контамінація бактеріями, грибками, інсоляція, вода, високі температури, полум'я) та наявність інгібіторів, які заважають реакції. Для подолання цих обмежень використовують додаткове очищення зразків, стійкі полімерази або альтернативні методи, наприклад секвенування ДНК [13]. Зовнішні фактори (інсоляція, вода, бактерії, висока температура, полум'я) руйнують ДНК: розпадаються довгі фрагменти, деякі локуси «випадають». Також в пробі можуть бути хімічні інгібітори, що блокують ПЛР — знову ж реакція дає неповний або спотворений профіль. Також при аналізі малих кількостей ДНК (менше 100 пікограм) у МГ експертизі виникають численні проблеми, пов'язані зі стохастичними ефектами, серед яких найпоширенішими є випадання алелів, дисбаланс у гетерозиготних профілях, нерівномірне підсилення сигналу та поява випадкових піків, які можуть помилково інтерпретуватися як справжні алелі. Для вирішення цих проблем у 2007 році LGC Forensics почала застосовувати спеціальний підхід — ДНК-сенсорний електрофорез (SenCE), що поєднує очищення та концентрування продуктів після ПЛР з модифікованими умовами капілярного електрофорезу [14].

Найголовнішою перевагою цього методу є те, що ідентифікація можлива навіть за відсутності біоматеріалу за життя — достатньо зразків ДНК від кровних родичів та відбір біологічного матеріалу для виділення ДНК-профілю може відбутися з будь-яких ділянок тіла (залежно від обраного протоколу підготовки матеріалу). Але існують і недоліки, що призводять до необ'єктивного або хибного висновку тому, що не охоплює всі категорії осіб:

Відсутність у полеглого відбору біоматеріалу за життя і він не мав кровних родичів (наприклад, повні сироти); якщо кровні родичі перебувають на тимчасово окупованих територіях чи за кордоном і не мають можливості або бажання здати біоматеріал; у випадку однояйцевих близнюків без власних дітей ідентифікація за ДНК неможлива навіть при наявності інших кровних родичів. Дуже важлива річ йдеться про тривалість виконання експертизи — через багатоетапність процесу (збір зразків, лабораторні дослідження, експертиза), що потребує часу (місяць та більше). Біоматоеріал, взятий у підекспертного за життя, має зберігатися у належних умовах (виділення ДНК-профілю проводиться лише у разі зникнення безвісти — відповідно до Закону України про державну реєстрацію геномної інформації людини [15]. Належні умови зберігання зразків виключає вплив термічного чинника, бо при значних термічних ураженнях виділення ДНК-профілю значно ускладнюється або стає неможливим. Ці розробки під час бойових дій в Україні ще не можливо втілити в практику ідентифікування, бо обладнання для інноваційних технологій дуже коштовне, потрібні стаціонарні добре оснащені з постійним фінансуванням лабораторії з належною кількістю фахівців з достатнім досвідом роботи. Цього бракує сьогодні експертним дослідженням. Тому, окрім ДНК-аналізу, на озброєння в тому числі беруться і традиційні методики задля впізнання. Однією з таких є судово-стоматологічна експертиза, яка з новою силою почала свій розвиток на тлі масової загибелі людей під час війни. Зрозуміло, що сучасна війна — це використання вогнепальної та вибухової зброї. Вибух є комбінованим фактором від того, що на людське тіло діють продукти детонації, ударна та звукова хвиля, осколки та частини вибухового приладу, специфічні

вражаючі засоби (механічні — механічні шарики, пластинки; хімічні та термічні — фосфор, напалм та ін.) та вторинні снаряди (частини навколишніх предметів, спорядження). Тому сьогодні, на жаль, біологічний матеріал мертвого тіла зіпсується різним чином, що призводить до того, що кількість ДНК мінімальна для МГ дослідження, хоча задля того достатньо шести клітин з ядрами, які за допомогою ПЛР копіюються до необхідної кількості. Але і це не завжди спрацьовує завдяки контамінації зразків, їх змішаності та іншім негативним впливам.

Таким чином, міждисциплінарний підхід що до ідентифікації невпізнаних трупів під час війни в Україні є найоптимальнішим рішенням цієї проблеми, бо ефективність окремо взятих методів дактилоскопії, одонтологічного та медико-генетичного експертного дослідження є максимально високою за наявністю збігу, але залежить від низки організаційних і соціальних факторів: забезпечення достатньою кількістю кваліфікованих кадрів, стандартизованими протоколами та вдосконаленими алгоритмами дій різних підрозділів при СМЕ невпізнаних тіл, централізованими і добре обладнаними лабораторіями, повнотою національної ДНК-бази та співпраці з родинами. Тому реформи, які нині впроваджуються — реалізація експериментального проекту з ідентифікації тіл (останків) осіб, загиблих (померлих) внаслідок збройної агресії Російської Федерації проти України, за біометричними даними; централізація бюро СМЕ до МОЗ України, відновлення інтернатури з судової медицини, стандартизація процедур, законодавче створення реєстру геномної інформації та міжнародна співпраця з різними громадськими організаціями — спрямовані на зменшення відсотка невпізнаних осіб, пришвидшення і підвищення якості експертиз, а також на те, щоб процес ідентифікації залишався максимально гуманним і орієнтованим на інтереси родин загиблих та країни в цілому.

Література

1. Катерина Хорощак. «Україна може отримати декілька мішків з перемішаними рештками. І це вже мистецтво — ідентифікувати їх». Інтерв'ю із заступником глави МОЗ Кузіним. *Українська правда. Життя*. URL: https://life.pravda.com.ua/society/yak-v-ukrajini-identifikuyut-zagiblih-ta-shcho-dlya-rodichiv-oznachaye-zbig-dnk-interv-yu-z-moz-301907/ (дата звернення: 30.09.2025).

2. Аналіз випадків падінь авіаційних суден, що мали місце в 70-ті роки XX сторіччя в УРСР / В. Мішалов та ін. *Судово-медична експертиза*. 2013. № 2. С. 4–8.

3. Кривда Г., Кривда Р., Ланцман І. Алгоритм проведення комплексної судово-медичної експертизи з метою ідентифікації осіб, на прикладі експертного випадку ідентифікації осіб, залишки яких були знайдені на місці пожежі в Одесі в 2017 році. комплексний підхід при вирішенні проблеми ідентифікації невідомих осіб. вітчизняний і міжнародний досвід. *Матеріали міжнар. науково-практичної конференції.*, м. Вінниця, 18–19 жовт. 2017 р. 2017. С. 85–92.

4. Герасименко О., Герасименко К. Досвід роботи судово-медичної служби з ідентифікації осіб в умовах надзвичайних ситуацій з масовою загибеллю людей. *Судово-медична експертиза*. 2018. № 1. С. 50–52.

5. Complex approach to identifying victims in the event of mass casualties / L. L. Holubovych та ін. *Forensic-medical examination.* 2018. № 1. С. 46–51. DOI: https://doi.org/10.24061/2707-8728.1.2018.12

6. A comprehensive approach for the forensic identification of victims during armed conflicts and disasters / V. Voichenko et al. *Forensic-medical examination.* 2017. No. 1. P. 20–25. DOI: https://doi.org/10.24061/2707-8728.1.2017.5

7. Заєць С. Система ідентифікації загиблих в Україні. *Facebook*. URL: https://www.facebook.com/groups/327507759373344/posts/1036445341812912 (дата звернення: 30.09.2025).

8. Департамент комунікації МВС. Уряд ухвалив постанову про запуск експериментального проєкту з біометричної ідентифікації загиблих. *Міністерство внутрішніх справ*. URL: https://mvs.gov.ua/news/uriad-uxvaliv-postanovu-pro-zapusk-eksperimentalnogo-projektu-z-biometricnoyi-identifikaciyi-zagiblix (дата звернення: 30.09.2025).

9. Interpol. Disaster victim identification (DVI). *INTERPOL. The International Criminal Police Organization*. URL: https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI (дата звернення: 30.09.2025).

10. Interpol. Ukraine. *INTERPOL. The International Criminal Police Organization*. URL: https://www.interpol.int/Who-we-are/Member-countries/Europe/UKRAINE (дата звернення: 30.09.2025).

11. Молекулярно-генетичні методи діагностики: навч. посіб. / А. Герілович та ін. Полтава, 2022. 148 с.

12. Gittelson S., Steffen C. R., Coble M. D. Low-template DNA: A single DNA analysis or two replicates? *Forensic science international.* 2016. Vol. 264. P. 139–145. DOI: https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.012

13. PCR past, present and future / H. Zhu et al. *BioTechniques.* 2020. Vol. 69, no. 4. P. 317–325. DOI: https://doi.org/10.2144/btn-2020-0057

14. Butler J., Steffen B. Scientific issues with analysis of low amounts of DNA. 2010. URL: https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=905247 (дата звернення: 30.09.2025).

15. Про затвердження Положення про Єдиний реєстр осіб, зниклих безвісти за особливих обставин: Наказ М-ва внутр. справ України від 29.08.2022 № 535: станом на 13 черв. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0998-22#Text (дата звернення: 30.09.2025).

UDC 159.923.2:391.5

Dieriahina Anna
Hair stylist
(Seattle, USA)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11393

PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF HAIRDRESSING: THE IMPACT OF HAIRSTYLES ON SELF-ESTEEM AND MENTAL HEALTH

Summary. *Introduction. In the context of increasing attention to the psychosocial determinants of health, the role of hairstyle and hair condition is considered as an important factor shaping self-esteem, emotional well-being, and social adaptation. Hair functions not only as an aesthetic element but also as a symbol of personal and cultural identity, directly influencing the perception of attractiveness, self-confidence, and quality of interpersonal communication.*

Purpose. The purpose of the study is to analyze the psychosocial dimensions of hairdressing, to identify the impact of hairstyles on self-esteem and mental health, and to determine the role of the hairdresser-stylist as a mediator between individual characteristics and social expectations.

Materials and methods. The methodological basis of the study combines approaches of social psychology, cultural studies, and clinical psychology. The analysis integrates scientometric data, clinical research on alopecia and hair disorders, and sociocultural studies of beauty norms. Comparative and logical analysis, synthesis of interdisciplinary findings, and the interpretation of empirical studies were applied to examine the psychosocial significance of hairstyle.

Results. The study revealed that hairstyle is closely connected with self-identification, confidence, and social inclusion. Satisfaction with hair condition enhances body image and resilience, while alopecia and hair loss are associated with increased risks of depression, anxiety, and social isolation. Adaptive strategies such as wigs, volumizing haircuts, coloring techniques, and camouflaging methods mitigate psychoemotional discomfort and restore a sense of control over appearance. The role of the hairdresser-stylist extends beyond aesthetic services, encompassing empathetic communication and support that strengthen client self-esteem. Salons and barbershops were identified as informal spaces of psychological support, facilitating social ties and fostering community integration.

Further research in this area. Future studies should focus on developing structured models for integrating psychological support into the practice of hairdressers and barbers, as well as evaluating the effectiveness of these models in preventing emotional disorders and enhancing clients' psychological resilience.

Key words: *hairstyle, self-esteem, alopecia, emotional well-being, hairdresser-stylist, social support, identity, mental health.*

Introduction. Within the hairdressing industry, a hairstyle is understood as part of one's outward image and a significant psychosocial marker that affects self-esteem, perceived attractiveness, and psychological well-being [6]. Hair functions as a symbol of identity, cultural affiliation, and individual self-presentation; its shape, color, and texture can bolster an internal sense of confidence or, conversely, trigger a feeling of social vulnerability. In this context, the professional activity of the hairdresser-stylist entails working with the client's deep layers of self-relation, touching on domains of personal and social experience.

Research indicates that a hairstyle can serve as a means of restoring control over the "self-image" in situations of crisis, loss, or discrimination [7]. A change in style or color often becomes a symbolic act reflecting life transitions, the overcoming of traumatic events, or the desire to mark a new stage in life [2]. At the same time, negative social attitudes and bias toward certain hair types — from ethnically determined textures to signs of hair loss or alopecia — can generate persistent stress, leading to reduced self-esteem, social withdrawal, and a diminished quality of life [5].

From the standpoint of psychosocial dynamics, the choice of hairstyle and others' reactions to it are connected with processes of identification, self-assertion, and adaptation to social norms [1]. Under pressure from dominant beauty standards, clients may vacillate internally between self-expression and the need to conform to an expected image, giving rise to ambivalence and anxiety [6]. Especially vulnerable are groups whose cultural or biological hair characteristics do not fit prevailing aesthetic norms, which requires the hairdresser-stylist to demonstrate heightened sensitivity to diversity and inclusion [7].

The aim of this article is to analyze the psychosocial dimensions of hairdressing, to identify the impact of hairstyles on self-esteem and mental health, and to define the role of the hairdresser-stylist as a mediator between the client's individual characteristics and social expectations.

Materials and Methods. The methodological framework of this study lies at the intersection of social psychology, cultural studies, and clinical psychology, with an emphasis on psychosocial factors that determine the influence of hairstyles on self-esteem and mental health. The topic's interdisciplinary nature necessitates integrating data that capture the clinical consequences of hair disorders and the sociocultural mechanisms shaping the perception of appearance.

In Daniels G. [3], hair is emphasized as an element of personal and social identity, particularly in older adults, for whom changing a hairstyle becomes a way to sustain self-respect and emotional resilience. Clarke-Jeffers P. [1] examines the experience of women living with alopecia through the lens of social support, showing that psychological well-being largely depends on acknowledgment and empathy from one's environment. Nkimbeng M. [7] demonstrates how hair-based discrimination affects physical and mental health, which permits interpreting hairdressing practice as a potential form of social protection and client advocacy. Hwang H. W. [5] studies the psychosocial consequences of female-pattern hair loss, highlighting reduced quality of life and heightened anxiety. Gupta A. K. [4], drawing on Global Burden of Disease Study data, quantifies the population-level impact of alopecia areata as a factor influencing mental health. The systematic review by van Dalen M. [9] and the cross-sectional study by Yildiz H. [10] complement these findings, demonstrating associations between alopecia and anxiety/depressive symptoms across age groups and sociocultural contexts. Courtney A. [2] discusses the use of wigs as a strategy for compensating hair loss, including economic and emotional considerations.

Integrating these results supports viewing hairdressing as a potential mediator between individual self-experience and social expectations. This approach enables an analytical model in which the hairstyle functions simultaneously as a means of self-expression, a therapeutic resource, and a vehicle of cultural communication.

Results. The psychosocial role of hairstyle in the structure of self-perception is complex and multilayered, forming at the junction of cultural, social, and personal factors. Daniels G. [3] underscores that hair, as one of the most visible aspects of appearance, performs the function of symbolic self-representation, reflecting inner identity and cultural belonging. This symbolic weight confers emotional significance on hairstyle, granting it the status of both an aesthetic and psychological resource.

A key mechanism by which hairstyle influences self-esteem is its linkage to the inner "self-image." As Keigan J. [6] notes, satisfaction with one's hair correlates with a positive body image and a stable sense of attractiveness, whereas negative perceptions can elicit feelings of incongruence, intensify self-criticism, and erode self-confidence. The influence of cultural norms and ethnic background on hair perception is a critical facet of psychosocial dynamics. Nkimbeng M. [7] indicates that dominant beauty standards can exert substantial pressure on members of ethnic groups whose natural hair textures and forms diverge from prevailing aesthetic canons.

The emotional impact of comments about hairstyle plays an important role in shaping psychoemotional states. Daniels G. [3] showed that positive feedback can enhance perceived attractiveness and foster emotional resilience, whereas negative remarks — especially those reflecting hair-type bias — may provoke anxiety, social isolation, and a sense of non-acceptance. Table 1 presents key psychosocial effects of hairstyle together with practical recommendations for hairdresser-stylists aimed at maintaining and strengthening client self-esteem.

Loss of hair or marked changes in hair structure present both dermatological and psychosocial challenges that strongly affect emotional well-being. Clarke-Jeffers P. [1] found that alopecia — especially in its active phase — often co-occurs with depressive symptoms, anxiety disorders, and a reduced overall quality of life. This effect occurs in both women and men, but is more acute among women, which is linked to the higher cultural salience of hair in constructing the "self-image." Courtney A. [2] emphasizes that using wigs and

Table 1

Psychosocial effects of hairstyle and recommendations for hairdresser-stylists

Psychosocial aspect	Manifestation in research	Recommendations for hairdresser-stylist
Self-identification	Hair as part of personal and cultural identity, especially in ethnic groups	Consider the client's cultural and personal preferences when selecting a style
Self-esteem	Hair satisfaction increases confidence, dissatisfaction reduces it	Suggest styles that emphasize strengths of the appearance
Discrimination	Hair bias may cause anxiety and reduce confidence	Avoid evaluative judgments about hair "quality", use neutral language

Source: compiled by the author based on sources: [3; 6; 7]

alternative styles becomes, for many patients, a way to compensate for psychological discomfort and to restore a sense of control over appearance. Such solutions do not address the medical cause of hair loss but can alleviate its psychoemotional consequences, minimize social withdrawal, and support a positive image. In a meta-analysis, van Dalen M. [9] concluded that alopecia areata is associated with higher rates of depression and anxiety than in the general population, and Yildiz H. [10] adds that symptom severity correlates with disease duration and the extent of hair loss.

For hairdresser-stylists working with clients experiencing hair loss, it is important to offer technically competent solutions while taking the client's psychological context into account. In practice, adaptive strategies — including selection of wigs, gentle care techniques, and haircuts and coloring that visually increase volume — can improve appearance and strengthen client self-esteem and social engagement. Table 2 outlines major medical conditions associated with hair loss or alteration, their psychological consequences, and possible stylist solutions based on clinical and psychosocial research.

The analysis confirms that, in such cases, the role of the hairdresser-stylist extends beyond purely aesthetic functions. The practitioner acts as an intermediary between the client's medical reality and social adaptation, helping to overcome psychological barriers and restore harmony between the internal image and external perception. This approach is especially effective when combined with respect for the client's individual experience and a deliberate avoidance of language that could amplify emotional vulnerability.

Discussion. The hairdresser-stylist is often the first professional consulted when appearance changes arise from natural processes as well as medical or stress-related factors. Ogborn G. [8] shows that even within brief interactions — such as those typical of barbershops — the stylist mediates between the client's inner state and visual self-presentation.

Empathy and sensitive communication are foundational to effective practice in psychoemotionally vulnerable situations. As Daniels G. [3] notes, style selection in such contexts exceeds a purely aesthetic task. The stylist becomes a kind of emotional "container," absorbing the client's experiences, normalizing them, and helping to transform negative experience into a more positive self-perception. Supportive interaction can attenuate acute emotional reactions provoked by negative comments or by a client's own critical view of appearance. Clarke-Jeffers P. [1] emphasizes that, when working with clients facing hair loss or pronounced hairstyle changes, creating a safe communicative environment is particularly important.

Contemporary hair salons and barbershops serve functions well beyond hair care and aesthetic transformation. As Ogborn G. [8] indicates, these venues often become sites of informal psychological support, especially for men, who traditionally are less inclined to seek professional psychotherapy. The salon setting — characterized by trusting, often extended conversation — creates conditions for durable social ties and reduced feelings of isolation. The social role of such spaces manifests in their capacity to bolster client self-esteem. The study by Daniels G. [7] showed that involving clients in choosing a style and openly demonstrating possible options enhance the sense of personal involvement and control over the "self-image." Positive reinforcement — expressed through compliments and recognition of individual features — builds a supportive emotional background that persists beyond the salon visit. Table 3 presents key social functions of salons and barbershops.

Thus, the social function of hair salons and barbershops extends beyond the common view of them as places solely for appearance care. They emerge as important elements of local social infrastructure that can exert a gentle yet meaningful influence on clients' emotional state and psychological resilience. To realize this potential, it is necessary to purposefully integrate elements of emotional support and psychoeducational practices into the day-to-day work of hairdressers and barbershop professionals.

Conclusion. This study identified key psychosocial mechanisms by which hairstyle and hair condition affect self-esteem, emotional state, and social inclusion. Hair perception proved to be an integral component of personal and cultural identity, capable of enhancing a sense of self-worth or, conversely, provoking inner insecurity and social withdrawal. The analysis showed that positive changes in outward image can reinforce the "self-image" and stimulate proactive social engagement, whereas hair loss or abrupt transformation is

Table 2

Psychological consequences of alopecia and adaptive strategies

Condition	Psychological impact	Possible stylist solutions
Alopecia areata	High levels of depression and anxiety, reduced quality of life	Selection of wigs, consultations on gentle hair care techniques
Diffuse hair loss	Low self-confidence, avoidance of social interactions	Suggesting hairstyles that mask thinning areas
Female pattern hair loss	Prolonged stress, alteration of self-image	Creating voluminous cuts and coloring to visually thicken hair

Source: compiled by the author based on sources: [1; 2; 5; 9]

Table 3

Social functions of salons and barbershops for clients' psychological well-being

Function	Manifestations in studies	Application in practice
Social support	Reduction of isolation, especially among men during stress periods	Creating a friendly atmosphere and a safe space
Self-esteem enhancement	Compliments, client involvement in style choice	Interactive consultations with demonstrations of possible styles
Psychoeducational role	Ability to gently guide clients to mental health specialists	Training staff in basic psychological communication skills

Source: compiled by the author based on sources: [8; 7]

often accompanied by depressive and anxious states that call for sensitive psychological support.

The role of the hairdresser-stylist as the first point of contact during appearance changes is of particular importance. A professional with empathy, tactful communication skills, and cultural understanding can turn style selection into a form of gentle psychoemotional intervention. Such interaction strengthens client self-esteem and helps lower stress levels, especially when working with clients facing crisis-related changes in appearance.

The social function of hair salons and barbershops is evident in their capacity to serve as spaces of informal psychological support and prevention of emotional distress. Creating an atmosphere of trust, involving the client in style choice, and incorporating psychoeducational elements establish a new level of interaction between practitioner and client, where the aesthetic service becomes an instrument for supporting psychological well-being.

The presented data suggest that the most effective approach to preventing psychoemotional stress associated with hair changes is to integrate aesthetic, emotional, and educational functions into everyday practice among hairdressers and barbershop professionals. Hairdressing thus appears not only as a sphere of aesthetic services but also as a significant element of psychosocial support capable of influencing client self-esteem, emotional state, and social adaptation. Future research should focus on developing structured models for integrating psychological dimensions into salon and barbershop work and on evaluating the effectiveness of such models in preventing emotional disorders and strengthening clients' psychological resilience.

References

1. Clarke-Jeffers, P., Keyte, R., & Connabeer, K. (2024). "Hair is your crown and glory" — Black women's experiences of living with alopecia and the role of social support. Health Psychology Report, 12(2), 154–165. https://doi.org/10.5114/hpr/177730

2. Courtney, A., & Su, J. C. (2024). Wigs and alopecia areata: Psychosocial impact and economic considerations. Cosmetics, 11(2), 55. https://doi.org/10.3390/cosmetics11020055

3. Daniels, G., Khadaroo, A., Hur, Y.-J., Searing, C., Terrelonge, D., & Zeilig, H. (2025). "I am now being who I am and I'm proud of it": Hair related personal and social identity and subjective wellbeing of older Black women in the UK. Journal of Women & Aging, 37(2), 111–130. https://doi.org/10.1080/08952841.2024.2437208

4. Gupta, A.K., Economopoulos, V., & Talukder, M. (2025). Examining the relationship between alopecia areata and mental health: An investigation of the Global Burden of Disease Study 2021. Journal of Cosmetic Dermatology, 24(7), e70325. https://doi.org/10.1111/jocd.70325

5. Hwang, H.W., Ryou, S., Jeong, J.H., Lee, J.W., Lee, K.J., Lee, S.B., Shin, H.T., Byun, J.W., Shin, J., & Choi, G. S. (2024). The quality of life and psychosocial impact on female pattern hair loss. Annals of Dermatology, 36(1), 44–52. https://doi.org/10.5021/ad.23.082

6. Keigan, J., De Los Santos, B., Gaither, S. E., & Walker, D. C. (2024). The relationship between racial/ethnic identification and body ideal internalization, hair satisfaction, and skin tone satisfaction in Black and Black/White biracial women. Body Image, 50, 101719. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2024.101719

7. Nkimbeng, M., Rumala, B.B.M., Richardson, C.M., Stewart-Isaacs, S. E., & Taylor, J.L. (2023). The person beneath the hair: Hair discrimination, health, and well-being. Health Equity, 7(1), 406–410. https://doi.org/10.1089/heq.2022.0118

8. Ogborn, G., Bowden-Howe, C., Burd, P., Kleijn, M., & Michelson, D. (2022). Barbershops as a setting for supporting men's mental health during the COVID-19 pandemic: A qualitative study from the UK. BJPsych Open, 8(4), e118. https://doi.org/10.1192/bjo.2022.520

9. van Dalen, M., Muller, K.S., Kasperkovitz-Oosterloo, J.M., Okkerse, J.M.E., & Pasmans, S.G.M.A. (2022). Anxiety, depression, and quality of life in children and adults with alopecia areata: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Medicine, 9, 1054898. https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1054898

10. Yildiz, H., & Zincir, S. (2023). Anxiety and depression in patients with alopecia areata in Eskisehir, Turkey. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 16, 2443–2450. https://doi.org/10.2147/CCID.S424374

УДК 316.6:005.32

Іванов Євген Вікторович
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри публічної служби й управління навчальними закладами
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Ivanov Yevhen
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Public Service and
Management of Educational Institutions
State Institution "Luhansk Taras Shevchenko National University"

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11397

ПЕРЕЖИВАННЯ ВІЙНИ І ЙОГО ВПЛИВ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ

THE IMPACT OF WAR EXPERIENCES ON MENTAL HEALTH: ADVANCES IN CURRENT RESEARCH

Анотація. *У статті розглянуто психологічні наслідки переживання війни та їхній вплив на психічне здоров'я. Проаналізовано соціально-психологічні, клініко-психологічні й поведінкові реакції на травматичні події, включно з проявами ПТСР і депресії. Показано як фактори ризику, так і механізми стійкості населення, здатність до адаптації й відновлення, що визначають сучасні підходи до дослідження цієї проблематики.*

Ключові слова: *війна, психічне здоров'я, травма, посттравматичний стрес, психологічна стійкість.*

Summary. *The article examines the psychological consequences of experiencing war and their impact on mental health. It analyzes socio-psychological, clinical, and behavioral reactions to traumatic events, including PTSD and depression. Both risk factors and resilience mechanisms are highlighted, emphasizing society's ability to adapt and recover, which defines contemporary research approaches to studying war-related psychological effects.*

Key words: *war, mental health, trauma, post-traumatic stress, psychological resilience.*

Отримано велику кількість доказів тому, що люди, які пережили травматичну подію, згодом розвивають симптоми гострого і посттравматичного стресу [2, с. 146]. Дані емпіричних досліджень показують також, що люди, які безпосередньо не переживали вплив травматичної події, відчувають подібні симптоми.

Інтенсивний стресовий вплив війни на психіку населення перевершує психологічний збиток від природних катастроф. У порівнянні з природними лихами, ймовірність виникнення ПТСР у жертв антропогенних та техногенних загроз безпеки значно вища. Так, в науковій літературі наводяться дані, згідно з якими після теракту в м. Оклахома поширеність ПТСР серед мешканців склала понад 30% [1, с. 64].

Виділяють соціально-психологічні, клініко-психологічні і власне психологічні наслідки війни. До соціально-психологічних наслідків терористичної загрози відносять загострення конфліктів, загострення індигенних конфліктів (розшарування суспільства на групи), міграція населення, недовіра до держави, збільшення споживання цигарок, алкоголю й марихуани, звернення до релігії. Клініко-психологічні наслідки виявляються у вигляді гострого стресу, безсоння, тривожності, розладів афективно-тривожного спектру, ознак ПТСР. Психологічні наслідки можуть включати безліч емоційних, поведінкових і когнітивних реакцій. Так, люди можуть відчувати страхи, занепокоєння про власну безпеку, тривогу, вразливість, гнів, втрату життєвих перспектив.

Однак, у низці досліджень показано, що описані симптоми мають тенденцію до зниження і навіть зникають з часом. Тобто, стійкі інтенсивні реакції стресу і дезадаптації характерні для особливої,

вразливої частини населення. Більшість людей має здатність відновлюватися після травмуючих подій і не відчуває симптоми дистресу занадто довго [4, с. 23]. Наприклад, епідеміологічні дослідження, проведені в США, показали, що ризику отримання травми схильні 50–60% американців, проте у переважній більшості жертв травматичних подій не розвиваються хронічні симптоми посттравматичного стресу.

На великій вибірці працівників з ліквідації наслідків теракту 11 вересня У США (що не брали участь у рятувальних операціях) встановлено, що через 4 роки повний діагноз ПТСР спостерігався лише у 8,4% обстежених, частковий ПТСР — 8,9%. Через 6 років повний ПТСР зафіксовано у 5,8% ліквідаторів, частковий ПТСР — 7,7%. Автори досліджень виділяють як найбільш сильні предиктори тривалого ПТСР (протягом 6 років) наступні фактори: як клінічну депресію протягом 1–2 років після теракту, попередній травматичний досвід, ступінь залучення до стресової ситуації теракту [4].

З одного боку, можна припускати, що оцінка більшої ймовірності постраждати від війни пов'язана із актуальною ситуацією у регіоні проживання, з іншого боку, загроза війни міцно зайняла місце однією з найважливіших загроз безпеці і, мабуть, у суспільстві має спостерігатися адаптація до інформації про подібні події.

У дослідженні безпосередніх і віддалених наслідків С. Брендон та А. Сілке було запропоновано евристичну модель, яка дозволяє класифікувати реакції людей. Науковці виділяють можливі чотири типи реакцій: 1) *ослаблення, розсіювання* напруги з часом; 2) *адаптація*; 3) *звикання*; 4) *сенситизація*. Наприклад, масштабні поодинокі події викликають широку суспільну реакцію, що розсіюється з часом. Після теракту 9/11 протягом 3–5 днів близько 90% жителів Нью-Йорка і Вашингтона повідомляли про те, що вони відчувають себе засмученими, їх турбують небажані спогади, їм складно сконцентруватися на чомусь і вони зазнають труднощів із засинанням і сном [6, с. 133]. Проведені дослідження свідчать про опосередкованість цих реакцій ступенем впливу терактів. Хоча про симптоми дистресу повідомлялося по всій країні, у місці проведення теракту вони були сильнішими і зберігалися довше. Адаптивна поведінка у цій ситуації включає пошук соціальної підтримки, позитивні емоції, когнітивну та афективну переоцінку. У випадку з атаками, що повторюються, найбільш ймовірними реакціями є звикання і сенситизація. Ефект звикання був продемонстрований у дослідженні, проведеному на вибірці із 500 ізраїльтян. Через 19 місяців після початку Інтифади Аль-Акси, в ході якої було вбито понад 300 осіб і постраждали понад 3900 осіб, приблизно 10% ізраїльтян зазнавали ПТСР, 77% — повідомили принаймні про один симптом травматичного стресу, 59% — зазнавали депресії [2, с. 135].

Значна частка опитаних вже мала попередній досвід у вигляді війн, терактів або Голокосту. Незважаючи на це, інтенсивність емоційної відповіді ізраїльтян на теракти можна вважати помірною в порівнянні з жителями Вашингтона через 2 місяці після 9/11, що говорить про звикання ізраїльтян до атак, що постійно повторюються. Ефекти сенситизації продемонстровані в дослідженнях ПТСР у дітей, які мають негативні наслідки конфлікту в Секторі Газа. Виявлено високий або дуже високий рівні ПТСР, що утримується з часом, серед дітей, які втратили свої домівки в ході бомбардувань, у порівнянні з дітьми, які безпосередньо не піддавалися обстрілу і зберегли своє помешкання [6].

Серед реакцій людини на вплив психотравмуючих факторів надзвичайної ситуації можна виділити два основних типи. Перший — непатологічні психоемоційні реакції, які володіють психологічним змістом і безпосередньо залежать від ситуації (страх, психічна напруженість, різні афективні реакції, почуття тривоги та ін.).

Другий тип реакцій — патологічні стани — психогенії (реактивні реакції), що є хворобливим станом, надовго виводить людину з адекватного стану. Психопатологічні порушення, які є наслідком впливу психотравмуючих обставин умов надзвичайних ситуацій, мають багато спільного з клінікою порушень, що розвиваються в звичайних умовах [2].

К. Сахарова та Н. Липовська зазначає, що психологічний вплив особливо залежить від типу надзвичайної ситуації. Стихійне лихо часто сприймається як знеособлена руйнівна сила, і це може допомогти населенню разом знайти мотивацію, щоб почати знову. Конфлікт або тоталітарний режим, навпаки, супроводжується вбивством, яке може викликати більш ендемічний жах, підозру, почуття провини та депресію. Всі люди, які постраждали від кризи, стали жертвами цієї події і відчувають себе подоланими через її непередбачуваний і масовий характер. У цьому випадку можемо говорити про індивідуальну чи колективну вразливість [2].

Тривалість конфлікту, як і його інтенсивність, має очевидний вплив на стійкість населення та наявні ресурси. Більше того, конфлікти можуть характеризуватися різним рівнем насильства і руйнування: одні пов'язані з звірствами щодо населення (катування, напади на життєво важливі соціальні зв'язки), а інші характеризуються знищенням майна (спалені будинки, села), що спричиняє масштабні переміщення населення, що зараз, на жаль, характерно для російського вторгнення в Україну.

Проблеми ментального здоров'я широко поширені в суспільствах, що постраждали від конфліктів. За оцінками, від третини до половини цих людей страждають від посттравматичного стресового розладу (ПТСР), який характеризується нав'язливими спогадами, уникненням обставини, пов'язаних зі стресом, порушенням сну та недостатньою концентрацією [1].

Масштабні епідеміологічні дослідження свідчать, що ПТСР та депресія у постраждалих від конфлікту груп населення можуть у 7–10 разів перевищувати вихідний рівень у нетравматизованих груп [1].

Систематичні огляди, проведені у цьому напрямі показали, що 30% дорослих, які зазнали військових конфліктів і переміщень страждали як від депресії, так і від ПТСР [1]. Прогнозується, що у 15%–20% дорослого населення буде діагностовано легкий психічний розлад, 10% — психічні розлади середньої важкості і близько 4% страждатимуть від важких розладів таких як важка депресія та психоз.

За оцінками ВООЗ, 32% переміщених осіб страждають від посттравматичного стресового стресу, а 74% потребують послуг у сфері психічного здоров'я, які їм недоступні [5, с. 57].

Перебування в місцях активних, воєнних дій у ролі військового чи мирного жителя формує свої етапи та особливості переживання психологічної травми.

Науковець О. Лентянчик називає наступні етапи переживання психологічної травми під час війни:

1. Етап очікування. Це період, коли ми вже очікуємо небезпеку, але сподіваємося, що все мине. На такому етапі можливе відчуття паніки. Корисно в такій ситуації розробити план дій; підготувати запас води, їжі, ліків; зібрати тривожну валізку; пройти курси першої медичної допомоги тощо. Така діяльність позбавляє зайвої паніки і дає можливість відчувати контроль.

2. Етап удару. Це момент, коли власне наступила руйнівна подія, наприклад, початок військового вторгнення. Залежно від підготовки й стану психіки людина можете «завмерти» чи навпаки хаотично або більш-менш усвідомлено діяти.

3. Етап дії. Під час цієї стадії емоцій майже не існує, тривога та хвилювання пригнічуються, ніби «відключаються», у тілі домінує гормон адреналін. Уся енергія переходить у дію, у так званий «режим ходу». У таких ситуаціях, звичайно, дуже допомагає «підготовка до кризової ситуації». Проте важливо дбайливо ставитися до себе, робити те, що вам під силу.

4. Етап медового місяця. На цьому етапі люди відчувають, що події поступово «вирівнюються». Можливі сильні перепади емоцій, від сліз до відчуття любові та вдячності. ЗМІ люблять висвітлювати подібні історії, демонструючи, як спільнота об'єднується та допомагає одне одному.

5. Етап усвідомлення. Люди починають усвідомлювати, із чим вони зіткнулися, та досліджувати свої втрати, наприклад, втрату родича, друга або колеги, фінансові втрати, втрату житла чи роботи; нематеріальні втрати, такі як втрату контролю, втрату віри, втрату влади тощо. На особистому рівні люди можуть відчувати дратівливість, погано спати, бачити жахіття в сні, мати поведінкові проблеми та сімейні конфлікти. Кожна людина по-різному реагує на такий стрес.

6. Етап відновлення. Етап відновлення має дві фази: Фаза 1 — фізичне та фінансове відновлення, щоби повернутися до того місця, де ви були до початку надзвичайної ситуації. Фаза 2 — духовне відновлення, яке може тривати більше часу, під час якого ви маєте прийняти та знайти нові сенси [4].

У проведеному огляді було розглянуто результати досліджень, що показують, що стресогенний вплив війни має високу інтенсивність, проте цей вплив має власну динаміку. Більшість людей виявляються здатними до подолання психопатологічної симптоматики, що викликається інформацією про війну. Виникнення переживання загрози війни залежить від багатьох факторів, а інтенсивний психотравмуючий вплив відчувається в особливо вразливій частині населення. Важливо відзначити, що очікування і сприйняття опосередковують вплив багатьох стресорів, і стресовий вплив події можливий в тій мірі, до якої вона була оцінена як ресурси, що перевищують, і загрожує благополуччю людини. Більшість же людей мають значні можливості для виживання в надзвичайних ситуаціях. Більше того, люди не просто витримують напругу, що створюється цією загрозою, але й продовжують жити повним життям, активно розвиватися, будувати плани на майбутнє, досягати благополуччя і процвітання, і тощо.

Таким чином, зосередження уваги фахівців лише з руйнівних наслідків війни залишає неповним уявлення у тому, як ця загроза впливає на сучасне суспільство. Оскільки доведено, що інтенсивність негативних психопатологічних симптомів, що виникають як реакція на інформацію про війну, з часом знижується і більшість людей виявляється здатним повернутися на колишній рівень функціонування, то найбільш загальною відповіддю слід вважати стійкість населення щодо загрози війни.

Для політиків, громадянських лідерів й ЗМІ важливо виховувати в суспільстві життєздатність та життєстійкість, наголошувати на культурному сценарії опору нещастям і негараздам у своїх зверненнях до населення, дотримуючись обережності, щоб не перейти з мови мужності та стійкості на мову травм та жертв.

Погляд на патологію, заснований на списку симптомів, нехтує аспектами позитивного та психологічного функціонування інтегрованості, і може призвести до неправильного припущення, що людина потребує допомоги майже у всіх складних ситуаціях.

Активна розробка концепцій психологічної стійкості та життєздатності становить на сьогоднішній день сучасну тенденцію розвитку психологічного знання, яка може бути протиставлена численним дослідженням факторів уразливості й негативних психологічних наслідків переживання війни.

Література

1. Hajek A., König H. H. Post-traumatic stress disorder and depression among refugees: A systematic review. I*nternational Journal of Environmental Research and Public Health.* 2021. Vol. 18, No. 22. 11832. DOI: 10.3390/ijerph182211832.

2. Kazlauskas E., Zelviene P. War trauma and mental health: The importance of culturally sensitive research. *European Journal of Psychotraumatology.* 2022. Vol. 13, No. 2. Article 2108895. DOI: 10.1080/20008198.2022.2108895.

3. Morina N., Akhtar A., Barth J., Schnyder U. Psychiatric disorders in refugees and internally displaced persons after forced displacement: A systematic review. *World Psychiatry*. 2021. Vol. 20, No. 2. P. 216–232. DOI: 10.1002/wps.20892.

4. Марченко О. В., Клочко А. О. Резилієнтність як чинник подолання психологічних наслідків воєнних дій. *Наукові студії із соціальної та політичної психології.* 2022. Вип. 50(3). С. 112–124. DOI: 10.33120/ssj.vi50(3).365.

5. Михайленко О. І., Петренко С. В. Психологічна допомога військовослужбовцям у подоланні наслідків бойових дій. *Актуальні проблеми психології*. 2021. Т. 17, № 4. С. 73–81.

6. Савінов В. А., Кокун О. М. Психологічні особливості посттравматичного стресового розладу в умовах війни в Україні. *Психологічний журнал*. 2023. Т. 9, № 2. С. 45–59.

УДК 027:32.019:316.77(430)"1933/1945"+027:32.019:316.77(470+571:477)"2014/2025"

Дейнека Ярослав Анатолійович
молодший науковий співробітник
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
Deineka Yaroslav
Junior Researcher
V. I. Vernadskyi National Library of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11392

БІБЛІОТЕКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІДЕОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ В ТРЕТЬОМУ РЕЙХУ ТА РФ

LIBRARIES AS A TOOL OF IDEOLOGICAL CONTROL IN THE THIRD REICH AND THE RUSSIAN FEDERATION

Анотація. *У статті досліджено використання бібліотек як інструменту ідеологічного контролю та пропаганди в нацистській Німеччині та сучасній Росії на окупованих територіях України. Аналізуються механізми цензури, вилучення книг, формування списків «ідеологічно правильних» видань, запровадження пропагандистських заходів і заміна керівництва бібліотек. Визначено паралелі між політикою Третього Рейху щодо бібліотек і діями російських окупаційних адміністрацій після 2014 року. Досліджено наслідки такої політики для культурної спадщини, суспільної свідомості та інформаційної безпеки.*

Ключові слова: *публічні бібліотеки, пропаганда, цензура, ідеологічний контроль, Третій Рейх, російська окупація, вилучення літератури.*

Summary. *The article examines the use of libraries as a tool of ideological control and propaganda in Nazi Germany and modern Russia in the occupied territories of Ukraine. The mechanisms of censorship, book confiscation, formation of lists of "ideologically correct" publications, introduction of propaganda measures and replacement of library management are analyzed. Parallels are identified between the Third Reich's policy towards libraries and the actions of the Russian occupation administrations after 2014. The consequences of such a policy for cultural heritage, public consciousness and information security are investigated.*

Key words: *public libraries, propaganda, censorship, ideological control, Third Reich, Russian occupation, confiscation of literature.*

Постановка наукової проблеми. Використання бібліотек як інструменту ідеологічного контролю є характерною рисою тоталітарних режимів. У нацистській Німеччині бібліотеки слугували для поширення націонал-соціалістичної ідеології через цензуру, вилучення книг та нав'язування «правильних» наративів. Аналогічні методи застосовує сучасна Росія на окупованих територіях України: вилучення української літератури, заміна бібліотечних фондів російською пропагандистською літературою, запровадження ідеологічного контролю над культурною сферою. Проблема використання бібліотек у війнах та окупаційних режимах залишається недостатньо вивченою. Аналіз історичних аналогій між політикою Третього Рейху і сучасною практикою РФ дозволяє краще зрозуміти механізми культурного впливу через контроль над інформацією, що є критично важливим у контексті збереження національної ідентичності та інформаційної безпеки України.

Актуальність дослідження. Контроль над бібліотеками в умовах воєн і окупацій є дієвим інструментом ідеологічного впливу, що використовувався як нацистською Німеччиною, так і сучасною Росією. Вилучення «небажаної» літератури, цензура, формування пропагандистських фондів та призначення лояльного керівництва бібліотек — усе це сприяє маніпуляції суспільною свідомістю та знищенню національної ідентичності. Сучасна війна РФ проти України супроводжується систематичним нищенням українських бібліотек, що потребує ґрунтовного

вивчення історичних аналогій. Досвід політики Третього Рейху щодо бібліотек дає змогу зрозуміти довгострокові наслідки подібних практик та виробити стратегії захисту культурної спадщини. Дослідження є важливим для аналізу культурної експансії та інформаційної безпеки в умовах сучасної війни.

Метою дослідження є аналіз історичних та сучасних практик використання бібліотек як інструменту ідеологічного контролю, виявлення спільних рис між політикою Третього Рейху та Росії на окупованих територіях України й оцінка їхнього впливу на культурну спадщину та інформаційну безпеку.

Аналіз попередніх досліджень. Історичні та інституційні засади використання бібліотек у системі ідеологічного контролю Третього Рейху ґрунтовно висвітлено у працях таких дослідників, як А. Ассман, У. Баур, М. Біркен, С. Флаховський, Г. Пайч, Ю. Зеєфельдт, Л. Зіре, Ґ.Б. Ціммерманн, М.Ф. Стіг-Далтон, К.Е. Стердж, В. Шредер, Д. Велч, Р. Кнут. Вони показали механізми централізованого кураторства над культурними інституціями, формування «правильних» фондів і виставкових практик, а також роль списків забороненої літератури як інструменту нормування доступу до знань. Проблематика спалень книжок, конфіскацій та реституції бібліотечних колекцій розроблялася насамперед П.К. Ґрімстед, М. Пулен, Д. Фішман, М. Інтратор, В.Б. Рейвордом, Ф. Франчіоні, А. Стрекер, Е.М. Цукером. Ці автори простежують ланцюг від насильницького вилучення й переміщення фондів до міжнародно-правових і професійних процедур повернення та збереження культурної спадщини. Сучасний вимір політики Російської Федерації щодо бібліотек на тимчасово окупованих територіях України представлено в роботах О. Бруй, Т. Чорної, Ю. Госарт, О. Сербіна, В. Пашкової, Н. Кашеварової, Т. Кароєвої, Н. Малолєтової, Г. Нудищук, О. Боярінової, О. Салати, Л. Дубровіної, а також у студіях Ґ. Россолінського-Лібе, Б. Бомана, Ю. Юрчук. Дослідники фіксують вилучення українських видань, заміщення фондів пропагандистською продукцією, організацію ідеологічних заходів у бібліотеках і форми місцевого опору та «інфоспротиву».Правові рамки оцінки цих практик — від злочинів проти культурної спадщини до кваліфікацій, дотичних до геноцидного наміру і культурних прав — опрацьовано у працях Д. Азарова, Д. Коваля, Ґ.С. Нуріджаняна, В. Венгера, Ф. Франчіоні, А. Стрекер, М. Інтратор, Дж. Паудерлі. Їхні підходи окреслюють, як бібліотечні політики в тоталітарних і неоімперських контекстах стають предметом міжнародно-правової відповідальності. Психологічні та соціальні ефекти індоктринації через бібліотеки, включно з довготривалим впливом пропаганди на уявлення та пам'ять, аналізують Н. Войґтлендер, Х.-Й. Вот, К. Постоутенко, А. Котлярчук, Д. Велч, Ю. Юрчук, М. Тяглий. Ці студії демонструють, як контроль читання і культурних практик формує «єдиний» інформаційний простір, знижує критичність сприйняття та підтримує репресивні політичні порядки. У сукупності праці наведених авторів забезпечують порівняльну перспективу для дослідження бібліотек як інструменту ідеологічного контролю — від нацистської Німеччини до сучасної РФ на окупованих територіях України — і задають методологічну рамку для подальшого аналізу інституційних механізмів, правових кваліфікацій та суспільних наслідків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Публічна бібліотека — це не просто сховище книжок, а індикатор типу влади: за її правилами доступу, комплектування й публічної комунікації читається політичний порядок. Там, де в основі стоїть відкритість і свобода вибору носіїв, формується середовище рівного доступу — такою задумувалася веймарська концепція «Einheitsbücherei», що поєднала соціальну місію з медіагнучкістю [30]. Там, де культура централізується й нормується через кадрові фільтри та списки дозволеного/забороненого, бібліотека перетворюється на механізм ідеологічного добору — цю траєкторію задали нацистські індекси «шкідливого й небажаного» друку та обов'язкові переліки для публічних фондів [27; 28; 35]. Нарешті, на сучасних тимчасово окупованих територіях України простежується подібна зв'язка адміністративних рішень і символічних жестів: вилучення українських книжок, нав'язування програм і масові заміщення фондів [12; 22]. У цій рамці ключовим критерієм якості системи стає здатність бібліотеки зберігати відкритий, інклюзивний характер відповідно до професійних стандартів і етичних норм — тобто залишатися «локальною брамою до знання» незалежно від політичних циклів.

Ця концептуальна рамка перетворює історичні сюжети на порівнювані випадки. У фокусі залишаються три ключові параметри, за якими ми вибудовуємо подальший аналіз. По-перше, правовий режим доступу: від відкритої Einheitsbücherei з медіагнучкістю та рівним входом — через нормативні переліки й професійні фільтри Третього Рейху — до сучасних адміністративних обмежень і заміщень фондів на тимчасово окупованих територіях України. По-друге, механізми добору/вилучення: негативні списки та «позитивні» обов'язкові набори (LSUS і «Pflichtbestand») [28; 35] у нацистській моделі зіставляються з практиками вилучення українських книжок і централізованих завозів «правильної» літератури на тимчасово окупованих територіях України; натомість у веймарській моделі на перший план виходить свобода вибору носіїв, що обмежує можливості ідеологічної селекції. По-третє, комунікативні практики: виставки, ритуали, юнацькі серії — тобто способи закріплення нормативного канону в публічному просторі — читаються як індикатори того, чи бібліотека лишається нейтральним посередником, чи стає інструментом пропаганди. У такій оптиці Веймар — це інклюзивність

і відкритий доступ; Третій Рейх — заміна «єдності доступу» «єдністю змісту»; сучасні тимчасово окуповані території України — відтворення аналогічної логіки актуальними на сьогодні методами та засобами окупаційної адміністрації. Там, де переважають реєстри вилучень і «позитивні каталоги», читання редукується до маркера лояльності; там, де пріоритет надано вільному доступу, читання повертає собі статус громадянської компетенції. Ключовим є зв'язок між принципом відкритої бібліотеки, юридичною інституціоналізацією цензури та кадровими «ситами»: саме він породжує алгоритм витіснення української книжки, мови й пам'яті, тоді як противагу становлять професійні та правові інструменти, що дозволяють бібліотеці зберігати статус «локальної брами до знання» попри політичний тиск.

У Веймарській республіці професійна доктрина публічної бібліотечної справи формувалася довкола ідеї «Einheitsbücherei» — єдиної публічної бібліотеки з вільним доступом і свободою вибору носіїв, що поєднувала соціальну місію з технологічною відкритістю [30]. Важливо, що «єдність» у цій формулі не означала централізованої одноманітності; ідеться радше про уніфікований стандарт доступності, який мав забезпечити рівні можливості користування знанням для соціальних груп, що до Першої світової війни традиційно були «на периферії» освітнього простору — робітників, жінок, підлітків, мігрантів. «Вибір носіїв» також не був технічним доповненням: періодика, брошури, блакитні бібліотеки, читальні зали і «малі форми» давали змогу швидше реагувати на інформаційні потреби індустріального міста, де цикл знання ставав дедалі динамічнішим. Саме зв'язка «соціальна місія + медіагнучкість» пояснює, чому веймарська публічна бібліотека могла одночасно бути й «порталом до минулого», і лабораторією сучасності. При цьому корисно розрізняти «єдність доступу» і «єдність змісту»: уніфікувався не канон, а право на зустріч із каноном у різних форматах і на різних соціальних щаблях; саме така логіка зближує Веймар із сучасною моделлю публічної бібліотеки як «локальної брами до знання» і простору безперервної освіти.

Масштаб і соціальна спрямованість мережі підтверджуються обліком робітничих бібліотек: близько 2 500 установ із сукупним фондом понад 1 млн. томів [29]. Це число важить не лише кількісно. Сукупна логіка полягала в тому, що бібліотека «внизу» — цехова, фабрична, кооперативна — утворювала місцеву екосистему текстів, у якій читач не був пасивним споживачем готового канону, а співтворцем локального порядку читання. Саме тут, в індустріальному середовищі, книжка ставала «соціальною технологією»: від освітніх курсів до гуртків самоосвіти, що працювали на підвищення кваліфікації та участі у громадському житті. Про ступінь інтелектуальної толерантності свідчить кейс Гери, де три чверті фонду центральної освітньої бібліотеки були визначені як «марксистські» [29]. Йдеться не про домінування однієї догми, а про те, що бібліотека віддзеркалювала реальний спектр ідей, затребуваних місцевою спільнотою. Інакше кажучи, інституція не перекроювала попит під «правильно сформований» смак, а дозволяла користувачеві зустрітися з контраверсійним.

Для порівняння, сучасні правові рамки України кодифікують багаторівневу типологію мережі, запроваджують місцеву державну реєстрацію бібліотек, прямо забороняють ідеологічне вилучення документів і встановлюють застосування Типових правил як бази локальних регламентів [38; 40]. Ця конструкція поєднує вертикаль гарантій (заборона ідеологічних вилучень як запобіжник «на вході») з горизонталлю відповідальності (локальні правила як інструмент адаптації під конкретну громаду). Вона інституційно робить складнішим перетворення бібліотеки на механізм учинення ідеологічних чисток, бо «правило проти вилучень» діє як спільна межа для різних політичних циклів і місцевих адміністрацій.

Монополізацію культурної сфери у Третьому Рейху юридично закріпили Закон про Імперську палату культури від 22.09.1933 [26] та Перша постанова від 01.11.1933 [25]. § 3 закону проголошував місію «плекати німецьку культуру… для народу і рейху», § 10 уповноважував галузеві палати відмовляти у прийомі та виключати членів — фактично створювався кадровий фільтр у культурних професіях; міністр народної освіти й пропаганди отримував право видавати «закони і загальні адміністративні розпорядження», що розмивало межу між правом і політичною доцільністю. На рівні механізмів діяла подвійна «рама»: кадрова (допуск/виключення з професійної корпорації) і контентна (допуск/заборона текстів). Як складова RKK, Імперська палата літератури (RSchK) запровадила індекси «шкідливого й небажаного» друку, які стали підставою для бібліотечних вилучень і фактично позбавляли виключених авторів права на легальне видання [27; 28]. Паралельно формувався «Pflichtbestand» — обов'язковий реєстр назв для публічних бібліотек і читальних зал, який стандартизував фонди згідно з ідеологічними вимогами [35]. У термінах інституційного дизайну це означало, що «негативний» список (що прибрати) і «позитивний» список (що поставити) утворюють єдину систему керування каноном.

Хронологія централізованої цензури дозволяє побачити, як «інструмент» трансформувався в «інституцію». Перша «Schwarze Liste» 16.05.1933 [4] задала прецедент вказівного переліку; «Verordnung über schädliches und unerwünschtes Schrifttum» від 25.04.1935 надала таким перелікам офіційної сили; загальнодержавні «Liste des schädlichen und unerwünschten Schrifttums» 1938/1939 із розділом «III. Verlage, deren Gesamtproduktion verboten ist» завершили нормативну кодифікацію механізму [27; 28]. Кількісні параметри також промовисті: перший випуск LSUS загальнодержавного значення вийшов накладом близько 13 000 примірників, включала 3 601

індивідуальну назву та 524 загальні заборони [3]. Це не просто «чорний список», а інструмент масового адміністрування: тиражований документ, який канонізує заборону і перетворює її на щоденну процедуру бібліотекаря. Критерії «правильної» преси, закріплені «Schriftleitergesetz» [1] (зокрема вимога «арійського походження»), підпорядковували редакційну практику расово ідеологічним нормам, замкнувши цикл «хто допущений — той формує допустиме».

Кадрове «вирівнювання» (Gleichschaltung) мало і власну статистику, і власну логіку. Після 1933 року керівництво найбільших державних і університетських бібліотек системно замінювали на партійно лояльних осіб; у зведених списках директорів Прусської державної бібліотеки, Баварської державної бібліотеки, Німецької національної бібліотеки та університетських бібліотек фіксуються численні позначки «Член НСДАП» із роками вступу [8]. Це означало не просто «ідеологічну лояльність» персоналій, а перетворення всіх операцій — від комплектування до експозиційної політики — на керовану частину пропагандистського процесу. Показовим є Гамбург: у 1933–1943 роках міська бібліотека організувала 29 виставок, подовжувала години роботи, проводила окремі сеанси для осередків НСДАП; для «Der Ewige Jude» було використано рукопис і лист Г. Гейне, а «Das Buch des Führers» демонструвала всі німецькі видання «Mein Kampf» [37]. Такі виставкові формати працювали як символічне підкріплення нормативного каркасу «негативних» списків (LSUS) і «позитивного» «Pflichtbestand», переводячи адміністративні вимоги у впізнавані публічні ритуали [27; 35]. Бібліотека стає не нейтральним посередником, а комунікативною платформою режиму — і зараз це безпосередньо суперечило б сучасному міжнародному праву [13; 18; 31].

Юнацька індоктринація доповнювала цю систему як «канал раннього впливу». Серії Kriegsbücherei der deutschen Jugend [20] виходили «за дорученням» керівництва Гітлер'югенду і за підтримки вермахту; дитячі антисемітські видання Ельвіри Бауер і Юліуса Гімера («Trau keinem Fuchs…», «Der Giftpilz») кодифікували образ «ворожості» в жанрі «навчання» [2; 11]. Це поєднання інституційної легітимності (бібліотека/виставка) і афективного навчання (дитяча книжка) формувало тривалий когорний ефект, засвідчений емпірично: у поколінь, соціалізованих у нацистській системі, рівень антисемітизму залишався вищим навіть після 1990-х [36]. Символічним початком «очищення» стали організовані студентські спалення книжок 10.05.1933 — вони відбулися у кількох десятках університетських міст, за заздалегідь укладеними графіками і «чорними списками», що перетворило ритуал на механізм публічної нормалізації заборони [34]. Далі «нові межі» підтримувалися не стільки новими ритуалами, скільки щоденними інструкціями й перевірками, що нормували практику добору.

Масштаб вилучень у Третьому Рейху набув індустріальних рис. Управління імперської безпеки (RSHA), наприклад, «зібрало» 2–3 млн. книг; ще до його створення «єврейська» бібліотека СД налічувала близько 300 тис. томів [5]. Ці цифри означають втрату не тільки примірників, а цілих «ланцюгів пам'яті»: каталоги, екслібриси, локальні історії комплектування. Повоєнна реституція — наприклад, повернення до Франції близько 773 тис. примірників — була спробою не просто «повернути книги», а відновити культурні траєкторії спільнот [24]. Водночас союзники, ухваливши Наказ Контрольної ради № 4 [6] про конфіскацію нацистської та мілітаристської літератури, уникали «амнезії джерел»: пропагандистські матеріали належало зберігати окремо без доступу. Це рішення збалансовувало безпеку публічного простору читання і потребу в доказовій базі для осмислення/судового переслідування. Нюрнберзький вирок додатково описав «ефективний контроль» міністерства пропаганди над пресою, радіо, кіно і видавництвами, включно зі щоденними директивами під особистим наглядом Й. Ґеббельса [19].

Аналогії такої політики можна знайти на тимчасово окупованих територіях України. У Криму після 2014 року зафіксовано «майже 85%» падіння частки учнів, які навчалися українською, — це опосередкований індикатор витіснення україномовного контенту зі шкільних фондів і програм [23]. Після 2022 року впроваджувалися щотижневі ідеологічні заняття, обмеження української мови до ≤ 3 год/тиж., централізоване завезення щонайменше 5 млн. і додатково 2,5 млн. російських підручників, а також конфіскації/спалення українських матеріалів; щодо освітян фіксувалися тиск і катування, зокрема електрошок [12]. Якщо скласти це в один алгоритм, то отримаємо знайому послідовність: негативний список («зняти»), позитивний список («поставити»), адміністративна дисципліна («змусити»), демонстративний символізм («показово покарати»). ООН констатувала вилучення українських книжок і символів, нав'язування російських освітніх програм, закриття онлайн уроків, втягування дітей у «патріотичні» об'єднання та тиск на вчителів і батьків [22]. Паралельно фіксуються контрпрактики з боку бібліотечних і шкільних спільнот: приховане збереження видань, «таємні обміни» підручниками, неформальні сховища — мережеві ходи, що підтримують безперервність доступу до знань попри ризик обшуків [9; 10]. Заміщення фондів відбувалося «оптовими» поставками (до ОРДЛО — близько 2,5 млн. російських книжок) і паралельним очищенням українських полиць; у підсумку зафіксовано пошкодження/знищення великої кількості бібліотек [12; 21]. Як повідомляє Міністерство культури та інформаційної політики України, станом на 26 червня 2023 року внаслідок повномасштабного вторгнення Росії було пошкоджено 1582 об'єкти культурної

інфраструктури, не враховуючи пам'яток культурної спадщини; 585 з них було знищено. Найбільших втрат культурної інфраструктури зазнали Донецька, Херсонська, Харківська, Київська, Миколаївська, Запорізька, Сумська та Луганська області. Пошкоджено 598 бібліотек та 84 музеї та галереї [9]. Водночас станом на оновлення 18.08.2025 ЮНЕСКО підтвердила ураження щонайменше кількох десятків бібліотек і одного архіву —однак потрібно пам'ятати, що це лише консервативна нижня межа видимих руйнувань [33]. Оцінити розмір знищених колекцій важко, але випадки навмисного знищення книг та бібліотек були поширеними. З окупованої Донецької області було вилучено понад 9500 українських книг; Луганськ втратив свої чотири бібліотеки, а також понад 180 000 книг через знищення. За особистим свідченням біженця в Михайлівці, Запорізька область, спалювання книг у цьому селі тривало понад тиждень.

У цих жахливих умовах бібліотекарі взяли на себе роль захисників інформаційного простору держави. Бібліотеки були одними з перших установ, які знову відкрилися на початку війни, і продовжують функціонувати для впровадження державної інформаційної політики та допомоги цивільному населенню. Публічні бібліотеки допомагають захищати інформаційні системи та дані, обслуговують внутрішньо переміщене населення, документують воєнні злочини та підтримують Збройні Сили. Під час окупації Херсонської області бібліотекарі ховали українські книги та символіку, ризикуючи своїм життям.

Бібліотеки Донецької області, що збереглися, продовжують працювати, незважаючи на тривалі військові дії, підтримуючи читання, щоб протистояти російській пропаганді, повідомляє адміністрація Донецької області. Серед тих, що втратили свої будівлі та колекції, деякі функціонують як переміщені установи, співробітники яких знайшли домівки по всій Україні. Статистику важко отримати з регіонів бойових дій; Благодійний фонд «Бібліотечна країна» повідомляє, що 193 бібліотеки Донецької області працювали на офлайн- та онлайн-платформах. Переміщені луганські бібліотекарі організували «Мандрівний культурний притулок Луганська» разом зі своїми місцевими колегами в Черкасах та Дніпрі. Вони проводили публічні лекції, музичні та мистецькі заходи в місцевих бібліотеках, щоб емоційно допомогти внутрішньо переміщеним особам з Луганської області та підтримувати соціальні зв'язки. Багато бібліотекарів опанували технології оцифрування, щоб зберегти культурну спадщину України [10].

Загалом, враховуючи окупацію частин Луганської, Херсонської, Запорізької та Донецької областей, неможливо підрахувати точну кількість об'єктів культурної інфраструктури, пошкоджених або знищених під час бойових дій та окупації [21].

На рівні міжнародного права ці практики конфіскацій, індоктринації та мовної дискримінації входять у пряму колізію з гарантіями свободи вираження та доступу до інформації [15; 31], забороною дискримінації в освіті [32], стандартами цілей освіти дитини [39] і нормами захисту цивільних в окупації [14]. Юриспруденція МКС щодо посягання на культурні об'єкти (справа Al Mahdi) підкреслює кримінальну відповідальність за нищення культурної спадщини, а стратегічні документи ЄС вимагають інституційної стійкості до гібридних загроз і дезінформації [7; 16; 17]. Релевантна відповідь для бібліотечної політики — не дзеркальна «заборона у відповідь», а інституційно гарантована відкритість: прозорі процедури комплектування, документи збереження і аварійні плани, етичні кодекси, що роблять «вилучення за ідеологією» технічно неможливим, а оцифрування і мережеві сховища — стандартом. Операційно це означає пріоритизацію рятування фондів, дублювання в цифровій формі, уніфіковані метадані й ланцюги довіри для релокації/повернення, а також публічні формати читання, що відновлюють спільний досвід тексту в травматичних умовах.

Підсумовуючи, історичний контраст між «соціальною відкритістю» Веймара та «тотальним адмініструванням канону» у Третьому Рейху показує просту закономірність: там, де бібліотека перетворюється на інструмент політичного добору й ексклюзії, руйнується публічне мислення та колективна пам'ять. Сучасні практики на тимчасово окупованих територіях України — від вилучення та спалення книжок до масового завезення ідеологічних підручників і тиску на педагогів — відтворюють впізнавану комбінацію адміністративних і символічних засобів, знайому з історії 1930-х. В українських умовах відповідь полягає в поєднанні правової непохитності (заборона ідеологічних вилучень і пріоритет прав людини), професійної етики (нейтральність доступу, збереження, інклюзивність), технологічної інновації (оцифрування, мережеві сховища, плани готовності) та міжнародної кооперації (реституція, грантові лінії, видимість української книги), що й становить ядро стійкої бібліотечної політики.

Висновки: У підсумку можна вважати обґрунтованим, що тип публічної влади верифікується через інституційний дизайн бібліотек. Порівняльний аналіз бібліотечних політик Веймара, Третього Рейху та сучасної Росії на окупованих територіях України виявляє стабільний причинний ланцюг: там, де пріоритетом є відкритий доступ і медіагнучкість, бібліотека зберігає статус «локальної брами до знання»; там, де діють кадрові фільтри та негативнопозитивні списки, вона перетворюється на механізм ідеологічного добору. Наукова новизна полягає у введенні аналітичної опозиції «єдність доступу» vs «єдність змісту», що дозволяє формалізувати індикатори режимності: правовий режим доступу, механізми добору/вилучення, комунікативні практики. Доведено, що поєднання кадрових «сит» із нормативними

переліками створює самопідтримну систему, яка нормує канон та знижує плюралізм; у правовій площині такі практики суперечать міжнародним гарантіям свободи вираження й недискримінації в освіті. Практичне значення полягає у політиках стійкості: загальнообов'язкова заборона ідеологічних вилучень, прозора політика комплектування, протоколи збереження й оцифрування, уніфіковані метадані для релокації/реституції, етичні кодекси та публічні формати читання, а також міжнародна кооперація і грантові лінії. Обмеження дослідження полягають у фрагментарності статистики вилучень і пошкоджень фондів на тимчасово окупованих територіях України. Подальші студії мають поєднати польові опитування з повнотекстовим аудитом каталогів і квазіекспериментальним вимірюванням ефектів «позитивних» списків. Таким чином, бібліотека з відкритим, інклюзивним режимом і професійною автономією є ключовим бар'єром проти політичної інженерії пам'яті; там, де її заміщують ідеологічні реєстри, деградують громадянська компетенція й колективна пам'ять.

Література

1. ALEX (Österreichische Nationalbibliothek). Deutsches Reichsgesetzblatt Teil I 1933, № 111, S. 713. Wien: Österreichische Nationalbibliothek. URL: https://alex.onb.ac.at/cgi-content/alex?apm=0&aid=dra&datum=19330004&seite=00000713&zoom=2 (дата звернення: 20.09.2025).

2. Bauer E. Trau keinem Fuchs auf grüner Heid und keinem Jud bei seinem Eid. Nürnberg: Stürmer-Verlag, 1936. 46 S. URL: https://ia801305.us.archive.org/35/items/Bauer-Elvira-Trau-keinem-Fuchs-auf-gruener-Heid/BauerElvira-TrauKeinemFuchsAufGruenerHeidUndKeinemJudBeiSeinemEid193646S.Scan.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

3. Baur U. Literarisches System in Österreich 1933/1938–1945: Zensur und Förderung — Literarische Vereine — Anthologien. Wien: Böhlau, 2021. URL: https://doi.org/10.7767/9783205212355 (дата звернення: 20.09.2025).

4. Bircken M., Peitsch H. (Hrsg.). Brennende Bücher: Erinnerungen an den 10. Mai 1933. Potsdam: Brandenburgische Landeszentrale für politische Bildung, 2003. 160 p. URL: https://www.politische-bildung-brandenburg.de/system/files/publikation/pdf/brennende%20Buecher.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

5. Cohen J.-M., Heimann-Jelinek F., Weinberger R. J. Handbook on Judaica Provenance Research: Ceremonial Objects. Conference on Jewish Material Claims Against Germany, 2018. URL: https://art.claimscon.org/wp-content/uploads/2018/02/Judaica-Handbook-2.7.2018-web.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

6. Control Council for Germany. Official Gazette of the Control Council for Germany. Vol. III, No. 7. Order No. 4: Confiscation of Literature and Material of a National Socialist and Militarist Nature. Berlin, 1946. 151 p. URL: https://tile.loc.gov/storage-services/service/ll/llmlp/61035888_Volume-III/61035888_Volume-III.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

7. European External Action Service. A Strategic Compass for Security and Defence. 24.03.2022. URL: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

8. Flachowsky S. Wissenschafts- und Bibliothekspolitik in der Zeit des Nationalsozialismus: Präsentation. Berlin: Preußische Staatsbibliothek, 30.01.2013. URL: https://staatsbibliothek-berlin.de/fileadmin/user_upload/zentrale_Seiten/faecher/dokumente/Buch_und_Bibliothekswesen/Flachowsky.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

9. Gol'din P., Zhukova O., Klymenko O., Horobets L., Nykyrsa T., Konstantinova V., Nikolaiev Y. Preserving Museum, Archival, Library, and Scientific Collections During the War: White paper. Science at Risk, 2024. URL: https://scienceatrisk.org/storage/lp/119/4d633138fa82c99d48f77d45494d5f13ae29f056.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

10. Gosart U. Ukrainian Libraries: Fortresses of Information Resistance. Public Library Quarterly. 2024. DOI:10.1080/01616846.2024.2414573. URL (OA): https://www.academia.edu/124892890 (дата звернення: 20.09.2025).

11. Hiemer E. Der Giftpilz. [Excerpts; transl. R. L. Bytwerk]. German Propaganda Archive, Calvin University, 1938. URL: https://research.calvin.edu/german-propaganda-archive/thumb.htm (дата звернення: 20.09.2025).

12. Human Rights Watch. Навчання в окупації: Примусова русифікація системи освіти на окупованих територіях України. Нью-Йорк: HRW, 2024. 72 с. URL: https://www.hrw.org/sites/default/files/media_2024/06/ukraine_crd0624ukr%20web_0.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

13. IFLA/UNESCO. IFLA/UNESCO Public Library Manifesto. 1994. URL: https://repository.ifla.org/bitstreams/2c4f3384-67da-4728-8a2e-117f86cbd495/download (дата звернення: 20.09.2025).

14. International Committee of the Red Cross (ICRC). Geneva Convention (IV) relative to the Protection of Civilian Persons in Time of War. 1949. Art. 50. URL: https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/gciv-1949/article-50 (дата звернення: 20.09.2025).

15. International Covenant on Civil and Political Rights (ICCPR). 1966. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/ccpr.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

16. International Criminal Court (ICC). Judgment and sentence: The Prosecutor v. Ahmad Al Faqi Al Mahdi. 2016. URL: https://www.icc-cpi.int/sites/default/files/CourtRecords/CR2016_07244.PDF (дата звернення: 20.09.2025).

17. International Criminal Court (ICC). Rome Statute of the International Criminal Court. 2011. URL: https://www.icc-cpi.int/sites/default/files/RS-Eng.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

18. International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). IFLA Code of Ethics for Librarians and other Information Workers (Long version). 2012. URL: https://www.ifla.org/files/assets/faife/publications/IFLA%20Code%20of%20Ethics%20-%20Long_0.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

19. International Military Tribunal (IMT). Trial of the Major War Criminals before the International Military Tribunal… Vol. I: Judgment. Nuremberg: IMT, 1947. URL: https://crimeofaggression.info/documents/6/1946_Nuremberg_Judgement.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

20. Kriegsbücherei der deutschen Jugend. Berlin: Steiniger-Verlage, 1939–1945. (Серія воєнних брошур для молоді; 156 вип.). Довідково про склад і задум серії: Calvin University, German Propaganda Archive.URL https://research.calvin.edu/german-propaganda-archive/kbuch.htm (дата звернення: 20.09.2025).

21. Luhansk Regional Human Rights Centre "Alternative". Russian attack on Ukrainian libraries. 2023. 104 p. URL: https://www.alterpravo.org.ua/wp-content/uploads/2021/10/Russian-attack-on-Ukrainian-libraries_eng.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

22. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (OHCHR). Human Rights Situation during the Russian Occupation of Territory of Ukraine and its Aftermath (24 Feb 2022–31 Dec 2023). 20.03.2024. 50 p. URL: https://ukraine.ohchr.org/sites/default/files/2024–04/2024–03–20%20OHCHR%20Report%20on%20Occupation%20and%20Aftermath_EN.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

23. OSCE ODIHR; High Commissioner on National Minorities (HCNM). Report of the Human Rights Assessment Mission on Crimea, 6–18 July 2015. Warsaw: OSCE, 2015. URL: https://www.osce.org/files/f/documents/0/2/180596.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

24. Poulain M. Spoliations et restitutions des bibliothèques françaises, 1940–1950. Bulletin des bibliothèques de France. 2015. URL: https://numerabilis.u-paris.fr/medica/blog/wp-content/uploads/bbf-4–2015-spoliations-martine-poulain.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

25. Reichsgesetzblatt. Erste Verordnung zur Durchführung des Reichskulturkammergesetzes vom 1.11.1933. Verfassungen.de. URL: https://www.verfassungen.de/de33–45/kulturkammer33-v1.htm (дата звернення: 20.09.2025).

26. Reichskulturkammergesetz (22.09.1933) Verfassungen.de. URL: https://www.verfassungen.de/de33-45/kulturkammer33.htm (дата звернення: 20.09.2025).

27. Reichsschrifttumskammer. Jahresliste des schädlichen und unerwünschten Schrifttums. 1939. Münster: ULB, 1939. URL: https://sammlungen.ulb.uni-muenster.de/hd/periodical/pageview/2540106 (дата звернення: 20.09.2025).

28. Reichsschrifttumskammer. Liste des schädlichen und unerwünschten Schrifttums. Stand vom 31. Dezember 1938. Digit. ed. Münster: ULB, 1938. URL: https://digitale-sammlungen.ulb.uni-bonn.de/periodical/structure/6670277 (дата звернення: 20.09.2025).

29. Schroeder W. «Arbeiter, fördert und unterstützt weiter eure geistige Rüstkammer «: Aufbau, Bedeutung und Zerschlagung der Arbeiterbibliotheken in Thüringen. Bonn: Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung, 2008. (Veröffentlichungen der Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bd. 20). URL: https://library.fes.de/pdf-files/bibliothek/06299.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

30. Seefeldt J.; Syré L. Bibliotheken in Deutschland: Portale zu Vergangenheit und Zukunft. 6. Aufl. Hildesheim; Zürich; New York: Georg Olms Verlag, 2022. URL: https://bideutschland.de/wp-content/uploads/2022/12/Georg_Olms_Portale_GER_INH_2022_ebook.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

31. UN Human Rights Committee (HRC). General comment No. 34: Article 19: Freedoms of opinion and expression (CCPR/C/GC/34). 2011. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/english/bodies/hrc/docs/gc34.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

32. UNESCO. Convention against Discrimination in Education. 1960. Art. 1. URL: https://adsdatabase.ohchr.org/IssueLibrary/UNESCO%20Convention%20against%20Discrimination%20in%20Education.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

33. UNESCO. Damaged cultural sites in Ukraine verified by UNESCO. Оновл. 18.08.2025. URL: https://www.unesco.org/en/articles/damaged-cultural-sites-ukraine-verified-unesco (дата звернення: 20.09.2025).

34. United States Holocaust Memorial Museum. Book Burning. Holocaust Encyclopedia. URL: https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/timeline-event/holocaust/1933–1938/book-burning (дата звернення: 20.09.2025).

35. Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte. 2004. Bd. 52, H. 1. München: Institut für Zeitgeschichte. URL: https://www.ifz-muenchen.de/heftarchiv/2004_1.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

36. Voigtländer N.; Voth H.-J. Nazi indoctrination and anti-Semitic beliefs in Germany. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2015. Vol. 112, No. 26. P. 7931–7936. DOI:10.1073/pnas.1414822112. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4491745/ (дата звернення: 20.09.2025).

37. Zimmermann G. B. Ausstellungen in Bibliotheken im Dienst der NS-Propaganda. AKMB-news. 2011. Jg. 17, № 2. S. 25–30. URL: https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/akmb-news/article/view/9229/3087 (дата звернення: 20.09.2025).

38. Про бібліотеки і бібліотечну справу : Закон України № 32/95-ВР від 27.01.1995 (із змінами). Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/32/95-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 20.09.2025).

39. Конвенція про права дитини, 1989. Стаття 29. База даних з міжнародного гуманітарного права МКЧХ. URL: https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/crc-1989/article-29 (дата звернення: 20.09.2025).

40. Про затвердження Типових правил користування бібліотеками в Україні : Наказ № 275 від 05.05.1999. Міністерство культури України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0449-99 (дата звернення: 20.09.2025).

References

1. ALEX (Österreichische Nationalbibliothek). Deutsches Reichsgesetzblatt Teil I 1933, № 111, S. 713. Wien: Österreichische Nationalbibliothek. URL: https://alex.onb.ac.at/cgi-content/alex?apm=0&aid=dra&datum=19330004&seite=00000713&zoom=2 (access date: 20.09.2025).

2. Bauer E. Trau keinem Fuchs auf grüner Heid und keinem Jud bei seinem Eid. Nürnberg: Stürmer-Verlag, 1936. 46 S. URL: https://ia801305.us.archive.org/35/items/Bauer-Elvira-Trau-keinem-Fuchs-auf-gruener-Heid/BauerElvira-TrauKeinemFuchsAufGruenerHeidUndKeinemJudBeiSeinemEid193646S.Scan.pdf (access date: 20.09.2025).

3. Baur U. Literarisches System in Österreich 1933/1938–1945: Zensur und Förderung — Literarische Vereine — Anthologien. Wien: Böhlau, 2021. URL: https://doi.org/10.7767/9783205212355 (access date: 20.09.2025).

4. Bircken M., Peitsch H. (Hrsg.). Brennende Bücher: Erinnerungen an den 10. Mai 1933. Potsdam: Brandenburgische Landeszentrale für politische Bildung, 2003. 160 p. URL: https://www.politische-bildung-brandenburg.de/system/files/publikation/pdf/brennende%20Buecher.pdf (access date: 20.09.2025).

5. Cohen, J.-M., Heimann-Jelinek, F., Weinberger, R. J. Handbook on Judaica Provenance Research: Ceremonial Objects. Conference on Jewish Material Claims Against Germany, 2018. URL: https://art.claimscon.org/wp-content/uploads/2018/02/Judaica-Handbook-2.7.2018-web.pdf (access date: 20.09.2025).

6. Control Council for Germany. Official Gazette of the Control Council for Germany. Vol. III, No. 7. Order No. 4: Confiscation of Literature and Material of a National Socialist and Militarist Nature. Berlin, 1946. 151 p. URL: https://tile.loc.gov/storage-services/service/ll/llmlp/61035888_Volume-III/61035888_Volume-III.pdf (access date: 20.09.2025).

7. European External Action Service. A Strategic Compass for Security and Defence. 24.03.2022. URL: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf (access date: 20.09.2025).

8. Flachowsky S. Wissenschafts- und Bibliothekspolitik in der Zeit des Nationalsozialismus: Präsentation. Berlin: Preußische Staatsbibliothek, 30.01.2013. URL: https://staatsbibliothek-berlin.de/fileadmin/user_upload/zentrale_Seiten/faecher/dokumente/Buch_und_Bibliothekswesen/Flachowsky.pdf (access date: 20.09.2025).

9. Gol'din P., Zhukova O., Klymenko O., Horobets L., Nykyrsa T., Konstantinova V., Nikolaiev Y. Preserving Museum, Archival, Library, and Scientific Collections During the War: White paper. Science at Risk, 2024. URL: https://scienceatrisk.org/storage/lp/119/4d633138fa82c99d48f77d45494d5f13ae29f056.pdf (access date: 20.09.2025).

10. Gosart U. Ukrainian Libraries: Fortresses of Information Resistance. Public Library Quarterly. 2024. DOI:10.1080/01616846.2024.2414573. URL (OA): https://www.academia.edu/124892890 (access date: 20.09.2025).

11. Hiemer E. Der Giftpilz. [Excerpts; transl. R. L. Bytwerk]. German Propaganda Archive, Calvin University, 1938. URL: https://research.calvin.edu/german-propaganda-archive/thumb.htm (access date: 20.09.2025).

12. Human Rights Watch. Navchannia v okupatsii: Prymusova rusyfikatsiia systemy osvity na okupovanykh terytoriiakh Ukrainy. New York: HRW, 2024. 72 p. URL: https://www.hrw.org/sites/default/files/media_2024/06/ukraine_crd0624ukr%20web_0.pdf (access date: 20.09.2025).

13. IFLA/UNESCO. IFLA/UNESCO Public Library Manifesto. 1994. URL: https://repository.ifla.org/bitstreams/2c4f3384-67da-4728-8a2e-117f86cbd495/download (access date: 20.09.2025).

14. International Committee of the Red Cross (ICRC). Geneva Convention (IV) relative to the Protection of Civilian Persons in Time of War. 1949. Art. 50. URL: https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/gciv-1949/article-50 (access date: 20.09.2025).

15. International Covenant on Civil and Political Rights (ICCPR). 1966. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/ccpr.pdf (access date: 20.09.2025).

16. International Criminal Court (ICC). Judgment and sentence: The Prosecutor v. Ahmad Al Faqi Al Mahdi. 2016. URL: https://www.icc-cpi.int/sites/default/files/CourtRecords/CR2016_07244.PDF (access date: 20.09.2025).

17. International Criminal Court (ICC). Rome Statute of the International Criminal Court. 2011. URL: https://www.icc-cpi.int/sites/default/files/RS-Eng.pdf (access date: 20.09.2025).

18. International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). IFLA Code of Ethics for Librarians and other Information Workers (Long version). 2012. URL: https://www.ifla.org/files/assets/faife/publications/IFLA%20Code%20of%20Ethics%20-%20Long_0.pdf (access date: 20.09.2025).

19. International Military Tribunal (IMT). Trial of the Major War Criminals before the International Military Tribunal… Vol. I: Judgment. Nuremberg: IMT, 1947. URL: https://crimeofaggression.info/documents/6/1946_Nuremberg_Judgement.pdf (access date: 20.09.2025).

20. Konventsiia pro prava dytyny, 1989. Stattiia 29. Baza danykh z mizhnarodnoho humanitarnoho prava MKChKh. URL: https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/crc-1989/article-29 (access date: 20.09.2025).

21. Kriegsbücherei der deutschen Jugend. Berlin: Steiniger-Verlage, 1939–1945. (Seriia voiennykh broshur dlia molodi; 156 vyp). Довідково про склад і задум серії: Calvin University, German Propaganda Archive.URL https://research.calvin.edu/german-propaganda-archive/kbuch.htm (access date: 20.09.2025).

22. Luhansk Regional Human Rights Centre “Alternative”. Russian attack on Ukrainian libraries. 2023. 104 p. URL: https://www.alterpravo.org.ua/wp-content/uploads/2021/10/Russian-attack-on-Ukrainian-libraries_eng.pdf (access date: 20.09.2025).

23. Ministerstvo kultury Ukrainy. Nakaz № 275 “Pro zatverdzhennia Typovykh pravyl korystuvannia bibliotekamy v Ukraini”. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0449-99 (access date: 20.09.2025).

24. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (OHCHR). Human Rights Situation during the Russian Occupation of Territory of Ukraine and its Aftermath (24 Feb 2022–31 Dec 2023). 20.03.2024. 50 p. URL: https://ukraine.ohchr.org/sites/default/files/2024-04/2024-03-20%20OHCHR%20Report%20on%20Occupation%20and%20Aftermath_EN.pdf (access date: 20.09.2025).

25. OSCE ODIHR; High Commissioner on National Minorities (HCNM). Report of the Human Rights Assessment Mission on Crimea, 6–18 July 2015. Warsaw: OSCE, 2015. URL: https://www.osce.org/files/f/documents/0/2/180596.pdf (access date: 20.09.2025).

26. Poulain M. Spoliations et restitutions des bibliothèques françaises, 1940–1950. Bulletin des bibliothèques de France. 2015. URL: https://numerabilis.u-paris.fr/medica/blog/wp-content/uploads/bbf-4–2015-spoliations-martine-poulain.pdf (access date: 20.09.2025).

27. Reichsgesetzblatt. Erste Verordnung zur Durchführung des Reichskulturkammergesetzes vom 1.11.1933. Verfassungen.de. URL: https://www.verfassungen.de/de33-45/kulturkammer33-v1.htm (access date: 20.09.2025).

28. Reichskulturkammergesetz (22.09.1933) Verfassungen.de. URL: https://www.verfassungen.de/de33-45/kulturkammer33.htm (access date: 20.09.2025).

29. Reichsschrifttumskammer. Jahresliste des schädlichen und unerwünschten Schrifttums. 1939. Münster: ULB, 1939. URL: https://sammlungen.ulb.uni-muenster.de/hd/periodical/pageview/2540106 (access date: 20.09.2025).

30. Reichsschrifttumskammer. Liste des schädlichen und unerwünschten Schrifttums. Stand vom 31. Dezember 1938. Digit. ed. Münster: ULB, 1938. URL: https://digitale-sammlungen.ulb.uni-bonn.de/periodical/structure/6670277 (access date: 20.09.2025).

31. Schroeder W. “Arbeiter, fördert und unterstützt weiter eure geistige Rüstkammer”: Aufbau, Bedeutung und Zerschlagung der Arbeiterbibliotheken in Thüringen. Bonn: Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung, 2008. (Veröffentlichungen der Bibliothek der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bd. 20). URL: https://library.fes.de/pdf-files/bibliothek/06299.pdf (access date: 20.09.2025).

32. Seefeldt J.; Syré L. Bibliotheken in Deutschland: Portale zu Vergangenheit und Zukunft. 6. Aufl. Hildesheim; Zürich; New York: Georg Olms Verlag, 2022. URL: https://bideutschland.de/wp-content/uploads/2022/12/Georg_Olms_Portale_GER_INH_2022_ebook.pdf (access date: 20.09.2025).

33. UN Human Rights Committee (HRC). General comment No. 34: Article 19: Freedoms of opinion and expression (CCPR/C/GC/34). 2011. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/english/bodies/hrc/docs/gc34.pdf (access date: 20.09.2025).

34. UNESCO. Convention against Discrimination in Education. 1960. Art. 1. URL: https://adsdatabase.ohchr.org/IssueLibrary/UNESCO%20Convention%20against%20Discrimination%20in%20Education.pdf (access date: 20.09.2025).

35. UNESCO. Damaged cultural sites in Ukraine verified by UNESCO. Updated. 18.08.2025. URL: https://www.unesco.org/en/articles/damaged-cultural-sites-ukraine-verified-unesco (access date: 20.09.2025).

36. United States Holocaust Memorial Museum. Book Burning. Holocaust Encyclopedia. URL: https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/timeline-event/holocaust/1933–1938/book-burning (access date: 20.09.2025).

37. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakon Ukrainy “Pro biblioteky i bibliotechnu spravu” № 32/95-VR vid 27.01.1995 (iz zminamy). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/32/95-%D0%B2%D1%80 (access date: 20.09.2025).

38. Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte. 2004. Bd. 52, H. 1. München: Institut für Zeitgeschichte. URL: https://www.ifz-muenchen.de/heftarchiv/2004_1.pdf (access date: 20.09.2025).

39. Voigtländer N.; Voth H.-J. Nazi indoctrination and anti-Semitic beliefs in Germany. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2015. Vol. 112, No. 26. P. 7931–7936. DOI:10.1073/pnas.1414822112. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4491745/ (access date: 20.09.2025).

40. Zimmermann G. B. Ausstellungen in Bibliotheken im Dienst der NS-Propaganda. AKMB-news. 2011. Jg. 17, № 2. S. 25–30. URL: https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/akmb-news/article/view/9229/3087 (access date: 20.09.2025).

UDC 621.1.016:621.184

Fialko Nataliia
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Prokopov Viktor
Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Klishch Andrii
Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Rokytko Kostiantyn
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Betin Yurii
PhD, Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Misiura Tymofii
PhD, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Yurchuk Volodymyr
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Melnichenko Taras
Graduate Student of the
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Gladkov Danylo
Master's Student of the
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Dashkovska Iryna
Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11364

REGULARITIES OF NON-ISOTHERMAL FLOW IN MICRO-JET BURNERS WITH MULTI-ROW FUEL SUPPLY

Summary. *The paper presents the data of CFD modeling of the flow in micro-jet burners with a multi-row fuel supply system. The results of studies of the dependence of the flow characteristics on the distance of the gas supply holes to the breakaway edge of the flame stabilizers are given.*

Key words: *micro-jet burners, computer modeling, flow structure, natural gas combustion.*

Increasing the efficiency of burner devices requires conducting in-depth studies of operating processes [1–15]. The latter are studied based on the study of so-called elementary processes, which together model the process of fuel preparation and combustion as a whole. The efficiency of fuel combustion depends significantly on such an elementary process as the aerodynamics of the burner device. Its study, as a rule, occurs in two stages. The first stage is preliminary and meets the conditions of isothermal flow [4–23]. The flow structure under conditions of reacting flows is considered at the second stage of the study [24–28].

The aim of the work is to establish, using CFD modeling data, the patterns of flow of reacting streams in a micro-jet burner device with a three-row fuel supply system, designed for operation at different values of the excess air coefficient.

The situation corresponding to the presence of one fuel module in the channel is subject to study. The processes of non-isothermal flow in a burner oriented to operation at variable values of the excess air coefficient, $1.1 \le \alpha \le 1.5$, are considered.

The diagram of the burner module under study is shown in Fig. 1. Flame stabilizer 2 is located in channel 1. Fuel gas is supplied through one of the three sections I, II, III at an excess air coefficient of 1.1; 1.3; 1.5, respectively.

The mathematical model of the process under study looks like this.

Equation of motion

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho U_i) + \frac{\partial(\rho U_j U_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial P}{\partial x_i} + \frac{\partial(\tau_{ij})}{\partial x_j},\ i = 1, 2, 3. \quad (1)$$

Continuity equation

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho U_j)}{\partial x_j} = 0. \quad (2)$$

The energy equation for reacting turbulent flows, presented in the form of an enthalpy transfer equation h

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho h) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\rho U_j h) = \frac{\partial}{\partial x_j}\left[\left(\frac{\mu}{Pr} + \frac{\mu_T}{Pr_T}\right)\frac{\partial h}{\partial x_j}\right] + q_h \quad (3)$$

Equation of conservation of mass of components of a reacting mixture

$$\frac{\partial \rho_K}{\partial t} + \frac{\partial(\rho_K U_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\frac{\nu}{Sc_K} + \frac{\nu_T}{Sc_T}\right)\frac{\partial \rho_K}{\partial x_j} + R_K,$$
$$K = 1, 2, \ldots N-1, \quad (4)$$

where ρ is the density of the medium; t is time; x_j is the Cartesian coordinate, $j = 1, 2, 3$; U_j are the components of the velocity vector in the x_j direction; P is the static pressure; $\tau_{i,j}$ are the components of the stress tensor,

$$\tau_{ij} = 2(\mu + \mu_T)S_{ij} - \frac{2}{3}\left[(\mu + \mu_T)\frac{\partial U_n}{\partial x_n} + \rho \cdot k\right]\delta_{ij},$$

k — kinetic energy of turbulent pulsations, μ, μ_T — molecular and turbulent dynamic viscosity, $\delta_{i,j}$ — the Kronecker symbol;

$S_{i,j}$ — components of the strain rate tensor,

$$S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i}\right);$$

Pr — Prandtl number,

$Pr = \frac{\nu}{a}$, a, ν — thermal conductivity and kinematic viscosity, respectively;

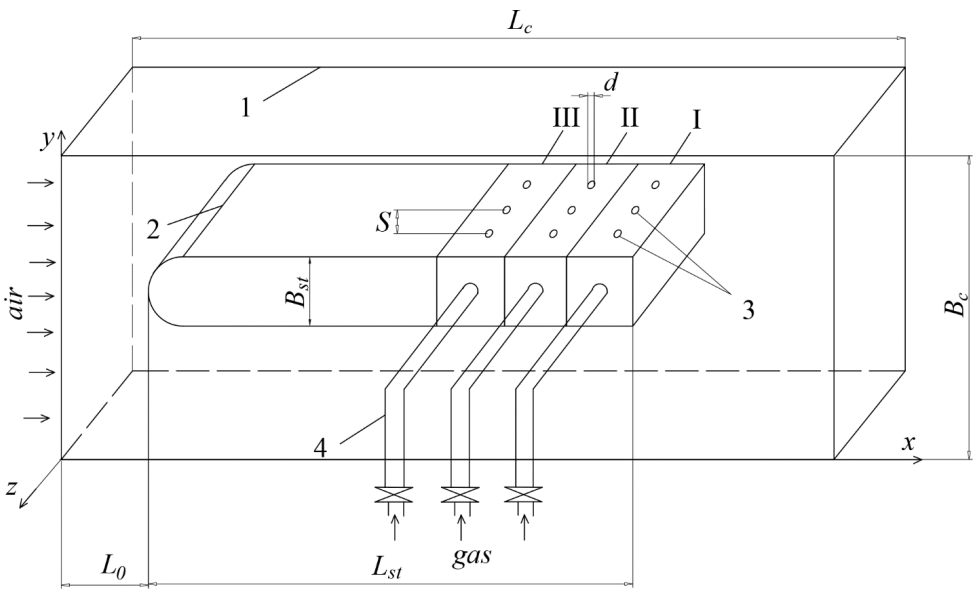

Fig. 1. Schematic diagram of the stabilizer-type micro-jet burner module with a three-row fuel supply system: 1 — flat channel; 2 — flame stabilizer; 3 — gas supply holes; 4 — gas supply pipes; I, II, III — fuel supply sections with different values of the relative step of the gas supply holes, corresponding to the values of the excess air coefficient of 1.1; 1.3; 1.5

Pr_T — turbulent Prandtl number;

q_h — a term that takes into account the heat of chemical reactions and heat transfer by radiation;

ρ_K — partial mass density of the Kth component, $\rho_K = \rho \cdot w_K$, w_K — mass concentration of the Kth component;

N — number of components of the mixture;

Sc_K — Schmidt number of the Kth component, $Sc_K = \frac{\nu}{D_K}$, D_K, R_K — diffusion coefficient and rate of formation of the Kth component;

ν_T — turbulent kinematic viscosity;

Sc_T — turbulent Schmidt number.

The limiting conditions for the system of differential equations (1)–(4) were determined as follows. Constant values of the corresponding quantities (velocities, concentrations, temperatures) were set in the inlet section. Soft boundary conditions were adopted in the section at the outlet of the burner channel. At the rigid boundaries of the burner, no-slip conditions were set for the velocities and the equality to zero of the first derivatives along the normal to these boundaries from the concentrations of the mixture components. The thermal conditions on the lateral surface of the channel were the conditions of water cooling of its walls. The solution of this system of equations was carried out based on the DES approach.

The typical results of the performed studies are shown in Fig. 2–3. The presented data correspond to the following initial parameters: B_{st} = 0.03 m; B_c = 0.075 m; L_c = 1.3 m; L_0 = 0.1 m; L_{st} = 0.2 m; the coefficient of blocking of the flow section of the channel k_f = 0.4 ($k_f = B_{st}/B_c$). The value of the total excess air coefficient α_Σ, the distance L_1 between the stabilizer breakaway edge and the corresponding gas supply holes, the relative step of the gas supply holes S/d and the air velocity at the channel inlet U^a_{in} for feeding fuel to different sections are given in Table 1. Turbulence intensity Tu in the inlet section of the channel Tu = 3%. Natural gas was used as fuel, and air as an oxidizer. The operating conditions of the burner device correspond to its constant heat output.

The results of the studies show that the structure of the non-isothermal flow when feeding fuel gas into different rows of gas-feeding holes has certain common patterns. The latter concern the development of fuel jets in the oxidizer carryover flow, the formation of recirculation zones in the stabilizer feed area, etc. However, the flow characteristics may differ significantly when feeding fuel gas through the first, second and third rows of gas-feeding holes. Thus, according to computer modeling data, with an increase in the fuel feed row number N_R, the length of the recirculation zone in the stabilizer feed area increases from 88 mm to 98 mm and then to 107 mm, respectively. The maximum absolute value of the velocity in this zone also increases and is 3.9 m/s; 4.6 m/s and 5.1 m/s when feeding fuel into the first, second and third sections.

As the data in Fig. 2 show, differences in the pattern of the velocity fields $U_x = f(x)$ are also noticeable under the conditions of fuel supply to different sections. (In the figure, the dark zones along the flame stabilizer correspond to negative and low values of the velocity, and the darkened zones at the outlet section of the channel correspond to its high values). Namely, the higher the number N_R of the fuel gas supply section, the higher the flow velocity level in general. At the same time, the width of the region of increased velocities at the outlet of the channel increases with an increase in the section number.

Figure 3 shows the fields of mean square velocity pulsations U'_{mag} when fuel gas is supplied to different rows of gas supply holes.

As the presented data show, the highest overall level of velocity pulsations U'_{mag} is observed when fuel gas is supplied to the second fuel supply section, lower — to the first section and the lowest — to the third section. That is, the dependence of the specified pulsation level on the fuel supply section number is non-monotonic. This is explained by the action of a number of competing factors. In particular, an increase in the oxidizer flow rate with an increase in the excess air coefficient and, accordingly, the row number, on the one hand, can contribute to an increase in the level of velocity pulsations, and on the other hand, to its decrease, taking into account the decrease in combustion intensity.

Conclusions. Data were obtained on the patterns of flow of reacting streams in micro-jet burners of the stabilizer type, designed for operation at variable values of the excess air coefficient (1.1…1.5). A comparative analysis of the flow characteristics when feeding fuel gas into different rows of gas supply holes was performed. It was shown that these characteristics can significantly depend on the fuel supply row number. Namely, with its increase: the recirculation zone

Table 1

Design parameters of the three-row jet fuel supply system and the value of the velocity at the channel inlet

N_R	α_Σ	L_1, 10^{-3}·м	d, 10^{-3}·м	S/d	U^a_{in}, м/s
1	1,1	40	3,8	4,21	5,00
2	1,3	55	3,5	4,57	5,91
3	1,5	70	3,3	4,85	6,82

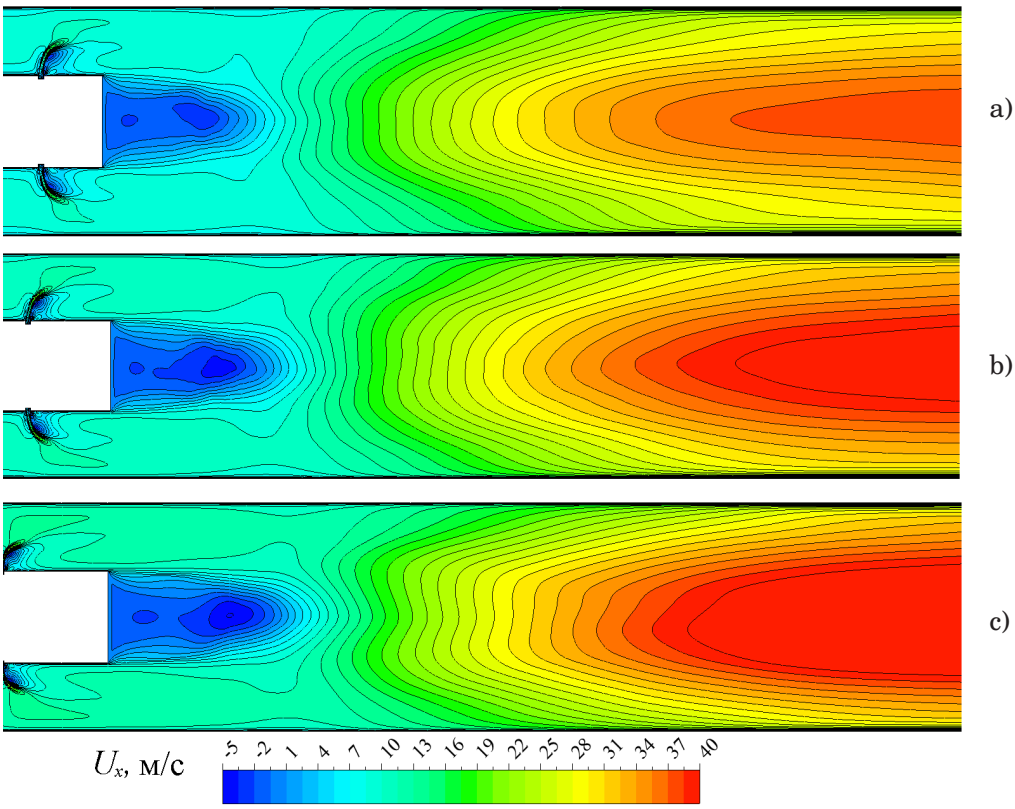

Fig. 2. The velocity field Ux in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections

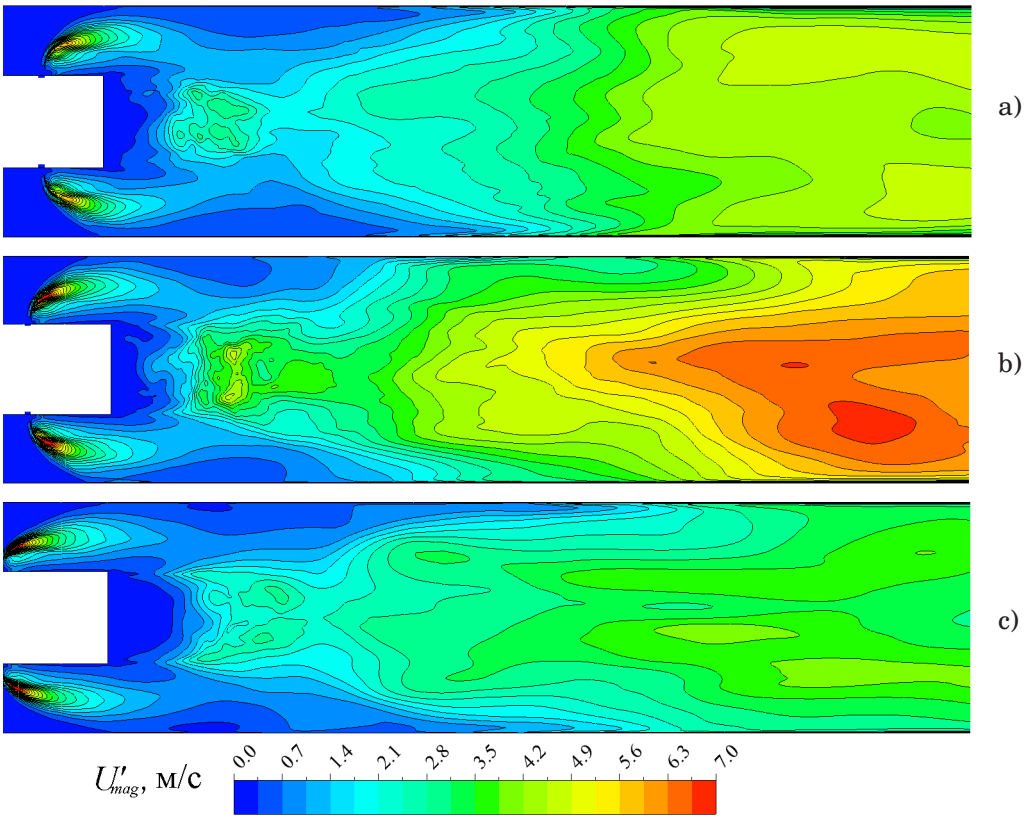

Fig. 3. Field of root-mean-square velocity pulsations U'_{mag} in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections

parameters change along the flame stabilizer — its length and maximum absolute values of velocity in this zone increase noticeably; the flow velocity levels increase in general; the area of increased velocities near the outlet section of the channel covers an ever larger part of the channel cross-section; a non-monotonic nature of the change in the overall level of velocity pulsations is observed. The highest level corresponds to fuel supply to the second section, the lowest — to the first, and the lowest — to the third. An interpretation of this effect is given based on certain competing factors.

References

1. Fialko N.M., Aleshko S.A., Rokitko K.V., Maletskaya O.E., Milko E.I., Kutnyak O.N., Olkhovskaya N.N., Regragui A., Donchak M.I. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. *Technological Systems*. 2018. 3(38). P. 37–43.

2. Fialko N.M., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.A., Aleshko S.A., Kutnyak O.M. CFD modeling of working processes of burners with cylindrical flame stabilizers in the presence of niche cavities. *Interaction of society and science: problems and prospects: III International scientific and practical conference,* 2021, October 05–08. London, England. P. 436–438.

3. Fialko N.M., Butovsky L.S., Prokopov V.G., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.O., Aleshko S.A., Polozenko N.P. Computer modeling of the mixture formation process in stabilizer-type burner devices with gas supply by injection into the blowing air flow. *Industrial Heat Engineering*. 2011. V. 33, № 1. P. 51–56.

4. Fialko N.M., Prokopov V.G., Aleshko S.A., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.O., Abdulin M.Z., Butovskiy L.S., Kokhanenko P.S., Polozenko N.P. Mathematical modeling of flow dynamics and mixture formation during fuel combustion in jet-niche burner devices. *Industrial Heat Engineering*. 2009. V.31, № 7. P. 24.

5. Fialko N.M., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.A., Aleshko S.A., Rokitko K.V. Features of flow and mixture formation in micro-jet burners with asymmetric fuel distribution. *Thermophysics and Thermal Power Engineering.* 2019. V.41. № 1. P. 11–19.

6. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.A., Aleshko S.A. Aerodynamics and mixture formation in burners with a multi-row jet fuel supply system. *Thermophysics and Thermal Power Engineering*. 2023. № 2. P. 34–44. https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.4

7. Fialko N.M., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.A., Aleshko S.A., Polozenko N.P., Chekharovskaya M.I., Dashkovskaya I.L., Khmil D.P., Kleshch A.V., Popruzhuk I.A. Effects of the jet fuel feed row number on the flow and mixture formation characteristics in micro-jet burner devices. *International Scientific Journal "Internauka".* 2023. № 6(140). P. 65–70. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-6-8767

8. Fialko N.M., Maison M.V., Abdulin M.Z., Ganzha M.V., Rokitko K.V., Ozerov A.A., Khmil D.P. Regularities of flow in rectangular annular niches of cylindrical stabilizer burners of different capacities. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2016. Issue. 240. P. 69–76.

9. Abdulin M., Fialko N.M., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.A., Butovskiy L.S., Timoshchenko O.B., Yurchuk V.L., Ivanenko G.V., Klishch A.V. Structure of the flow in the turbulator system — a niche cavity. *Scientific Bulletin of UNFU.* 2017. V. 27, № 3. P. 131–135.

10. Fialko N.M., Prokopov V.G., Aleshko S.A., Abdulin M.Z., Rokitko K.V., Maletskaya O.E., Milko E.I., Olkhovskaya N.N., Regragi A., Evtushenko A.A. Computer modeling of flow in micro-jet burners with asymmetric fuel supply. *Scientific Bulletin of UNFU.* 2018. V.28, № 8. P. 117–121.

11. Fialko N.M., Prokopov V.G., Meranova N.O., Aleshko S.A., Polozenko N.P., Kutnyak O.N. Influence of the height of plate flow turbulators on the flow characteristics in micro-jet burner devices. *Energy and Automation*. 2021. № 3. P. 51–61. http://dx.doi.org/10.31548/energiya2021.03.005/

12. Sherenkovsky Yu. I., Fialko N.M., Prokopov V.G., Meranova N.O., Aleshko S.O., Yurchuk V.L., Klishch A.V., Betin Yu. O., Rokitko K.I., Dashkovskaya I.L. Influence of fuel supply parameters on flow patterns in microjet burners. *International Scientific Journal "Internauka".* 2024. № 9. P. 88–92. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2024-9-10340

13. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N.O., Aleshko S.A., Polozenko N.P., Maletskaya O.E., Klishch A.V., Dashkovskaya I.L. Flow patterns in micro-jet burner devices with plate flow turbulators. *International Scientific Journal "Internauka".* 2021. № 9. P. 62–67. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7407

14. Fialko N.M., Prokopov V.G., Butovsky L.S., Sherenkovskiy Ju.V., Aleshko S.O., Meranova N.O., Polozenko N.P. Features of the flow of fuel and oxidizer with an echeloned arrangement of flame stabilizers. *Industrial Heat Engineering.* 2011. № 2. 59–64.

15. Fialko N.M., Sherenkovskiy Ju.V., Prokopov V.G., Polozenko N.P., Aleshko S.A., Maletskaya O.E., Milko E.I., Ozerov A.A., Kutnyak O.N., Butovskiy L.S. Features of the flow in microjet burners with a horseshoe-shaped arrangement of flame stabilizers. *Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.* 2015. № 209 (1). P. 191–199.

16. Fialko N., Meranova N., Sherenkovskii Ju., Aleshko S., Prokopov V., Abdulin M., Babak V., Korzhyk V., Zhelykh V., Khaskin V. Establishment of regularities of isothermal flow and mixture formation in microjet burners with three-row jet fuel supply. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2022. Vol. 6(8 (120). P. 65–72. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891

17. Fialko N. M., Prokopov V. G., Butovsky L. S., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. O., Aleshko S. A., Kokhanenko P. S., Polozenko N. P. Modeling the structure of isothermal flow in an echeloned lattice of flat stabilizers in flame burners**.** *Industrial Heat Engineering.* 2010. № 6. P. 28–36.

18. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovsky Ju.V., Alyoshka S. O., Meranova N. O., Rokitko K. V. Flow structure in burner devices with asymmetric fuel distribution for reacting flows and isothermal conditions. *Thermophysics and Thermal Power Engineering.* 2020. V. 42, № 1. P. 19–26. https://doi.org/10.31472/ttpe.1.2020.2

19. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovskiy Ju. V., Meranova N. O., Aleshko S. A., Maison N. V., Polozenko N. P., Stepanova A. I. CFD modeling of temperature fields in burner devices with echeloned arrangement of flame stabilizers. *Technological Systems*. 2016. № 2(75). P. 92–99.

20. Fialko N. M., Aleshko S. A., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. O., Timoshchenko A. B., Abdulin M. Z., Butovskiy L. S. Efficiency of cooling systems of jet-stabilizer type burner devices. *Technological Systems*. 2012. 58/1. P. 52–57.

21. Fialko N. M., Prokopov V. G., Aleshko S. A., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. A., Polozenko N. P., Maletskaya O. E. Influence of stabilizer width on aerodynamic and thermal characteristics of cooling systems of microjet burner devices. *Scientific Bulletin of UNFU.* 2013. 23.7. P. 83–87.

22. Fialko N. M., Prokopov V. G., Aleshko S. A., Polozenko N. P., Timoshchenko A. B., Abdulin M. Z., Maletskaya O. E., Nochovny A. V. Analysis of the influence of the geometric shape of a niche cavity on the aerodynamic drag of the channel. *Industrial Heat Engineering*. 2012. № 1. P. 72–76.

23. Fialko N. M., Polozenko N. P., Kutnyak O. M., Timoshchenko O. B., Klishch A. V., Regragi A., Ganzha M. V. Modeling of turbulent flows in micro-jet burners with cylindrical flame stabilizers in the presence of rectangular niche cavities. *International Scientific Journal "Internauka".* 2020. № 12. P. 43–48. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-12-6214

24. Fialko N. M., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. A., Aleshko S. A., Yurchuk V. L., Polozenko N. P., Rokitko K. V., Dashkovskaya I. L., Ganzha M. V., Sorokov R. Ya. Features of flow and heat transfer in the internal cavity of a flame stabilizer with and without niches on the side surfaces. *International Scientific Journal "Internauka".* 2021. № 16. P. 78–83. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-16-7654

25. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. A., Aleshko S. A., Yurchuk V. L., Polozenko N. P., Rokitko K. V., Regragi A., Ganzha M. V. Influence of the load of a fire-engineering object on the characteristics of flow and heat transfer in the cooling system of a flame stabilizer. *International Scientific Journal "Internauka".* 2021. № 17. *P. 23–29.* https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-17-7715

26. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovskyi Ju.V., Aleshko S. A., Meranova N. O., Yurchuk V. L., Hanzha M. V. Modeling of heat transfer processes in stabilizer burners with heat-resistant coatings. *The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings,* April 27–28, 2018. Brno: Baltija Publishing. P. 189–192.

27. Abdulin M. Z., Fialko N. M., Timoshchenko O. B., Sery A. A., Sherenkovskiy Ju.V., Milko E. I., Ozerov A. A., Klishch A. V., Olkhovskaya N. M., Shvetsova L. Ya. Temperature regimes of reverse current zones in the near wake of cylindrical flame stabilizers. *Scientific Bulletin of UNFU.* 2018. 28, № 3. P .97–100.

28. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovskiy Ju.V., Meranova N. A., Aleshko S. A., Ganzha M. V., Yurchuk V. L., Shvetsova L. A. Computer modeling of heat transfer processes in micro-jet burner devices with thermal barrier coatings. *Scientific Bulletin of UNFU.* 2017. T. 27, № 5. P. 130–133.

UDC 614.8:621.865:004.8:005.96

Ishchenko Valentyn
Expert in fire safety, emergency rescue operations and high-altitude engineering and technical works (Ukraine)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11366

STRATEGIES FOR ORGANIZING EMERGENCY-RESCUE OPERATIONS IN ACCESS-CONSTRAINED ENVIRONMENTS

Summary. *Against the backdrop of increasingly frequent and complex global disasters, emergency rescue operations in restricted-access environments (collapsed structures, high-rise developments, confined spaces) represent one of the most intractable challenges for emergency response systems. The aim of the study is to systematize and critically analyze current strategies for organizing such operations in order to develop an integrative model that combines adaptive management, breakthrough technological solutions, and the targeted development of human capital. The methodological basis includes a systematic review of scholarly publications in the Scopus and Web of Science databases and a content analysis of sectoral reports (UNDRR, CRED). The analysis revealed that traditional hierarchical schemes, exemplified in particular by the Incident Command System (ICS), prove insufficiently flexible in highly chaotic, multi-actor operational environments. The effectiveness of contemporary interventions is determined by a transition to networked forms of coordination grounded in the concept of distributed situational awareness (DSA), shaped through the integration of AI technologies, UAVs, and robotic platforms. Tactical models for typical scenarios are examined, including the REALE procedure for operations in confined spaces. As a result, an integrative model is proposed that synthesizes flexible management loops, technological support, and the human factor as a unified framework for improving the efficiency and safety of rescue operations. The materials presented in the article will be of interest to heads of emergency rescue services, risk management specialists, developers of technologies for emergencies, and researchers in the fields of security and crisis management.*

Key words: *emergency rescue operations, restricted access, Incident Command System, Common Operational Picture, unmanned aerial vehicles, human factor, decision-making, interdisciplinary training, high-rise buildings, confined spaces.*

Introduction. The contemporary situation is characterized by a rapid increase in the frequency and severity of disasters of both natural and technological origin. Global drivers — climatic shifts, uncontrolled urbanization, and deeply interwoven infrastructural interdependence — transform local incidents into complex cascading crises. According to the Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), in 2023 there were 399 natural disasters, resulting in 86 473 human casualties and economic losses of USD202.7 billion [1]. A special report by the United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR, GAR 2024) notes a further systematization of risks and that insufficient preparedness turns hazardous events into full-scale catastrophes [2].

Against this background, the organization and conduct of emergency and rescue operations under restricted-access conditions acquire key importance. Such conditions are understood as environments in which basic procedures of reconnaissance, gaining access to victims, providing assistance, evacuation, and maintaining communications are sharply impeded or fundamentally unavailable. Within the present study they include:

- Structurally unstable objects, that is, buildings and structures partially or completely destroyed as a result of earthquakes, explosions, or structural defects and accompanied by a high risk of secondary collapses.
- High-rise buildings — objects with complex vertical logistics, a high concentration of people, and a specific dynamics of hazardous fire factors (OFP), above all smoke and elevated temperatures [3].
- Confined and limited spaces (confined spaces): industrial tanks, wells, underground utilities with complex geometry, a deficit of natural lighting, and a potentially hazardous atmosphere (toxic gases, lack of oxygen) [5].
- Non-Line-of-Sight (NLOS) zones: situations in which physical obstacles (walls, debris) shield radio signals, rendering standard means of communication and navigation, including GPS, unusable [4].

The scientific problem addressed by this work lies in the insufficient systematization and integration of knowledge about strategies of action under the listed conditions. Despite progress in individual areas — the improvement of management systems,

the introduction of robotic means, the development of tactical techniques — the literature lacks a holistic approach that allows these components to be considered in interconnection. Command systems, technologies, and the human factor are often analyzed separately, which hinders the formation of an adaptive, coherent strategy.

The aim of the study is to systematize and analyze contemporary strategies for organizing emergency and rescue operations under restricted-access conditions and to propose an integrative model that combines adaptive management systems, breakthrough technological solutions, and approaches to the development of human capital.

The author's hypothesis is that the highest effectiveness of rescue operations under restricted-access conditions is achieved not by isolated improvement of individual components (technologies, protocols) but by the synergy of three key elements: a flexible networked management model capable of adaptation under conditions of chaos; technological support that ensures distributed situational awareness in real time; and a high level of interdisciplinary training of personnel that enables adequate decision-making under extreme stress and high cognitive load.

The scientific novelty lies in the development of a conceptual integrative model that synthesizes adaptive approaches to command, technological mechanisms for forming distributed situational awareness (DSA), and tactical protocols taking into account the cognitive aspects of the human factor, thereby creating a unified theoretical framework for the analysis and planning of complex rescue operations.

Materials and methods. Research on the organization of emergency rescue operations (ACP) in restricted-access environments coalesces around four intersecting clusters: the risk landscape and the institutional governance framework; command-and-coordination mechanisms and the common operational picture (COP); domain-specific methods for hard-to-access scenarios (high-rise fires, confined spaces); techno-human means for ensuring traversability, situation perception, and decision making. Together these strands form an architecture in which strategic risk planning is linked to tactical procedures and technological perception–decision–action loops.

At the macro level, the risk landscape and institutional requirements set the direction for ACP strategies. EM-DAT/CRED [1] record for 2023 an increase in aggregate exposure to extreme events and a growing complexity of access conditions to casualties. UNDRR (GAR Special Report 2024) [2] and UNDRR (GAR 2025) [9] point to real-time systemic data integration and interagency interoperability as preconditions for a resilient response. Wang Y., Zou Z., Zhou M. [8] justify the institutionalization of socialized (non-state) rescue formations with emphasis on standards, communication channels, and procedural compatibility. OSHA [10] underscore that a call 911 strategy is unacceptable for work in confined spaces: preplanned arrangements, specialized teams, and equipment are required.

The command-and-coordination subsystem and the common operational picture (COP) form the basis of operations in constrained/fragmented environments. Jensen J., Thompson S. [11] note that ICS is scalable and structures roles and resources, but struggles in interagency work and under high information turbulence. Moynihan D. P. [12], using cases from wildfires to Katrina, identifies the conditions for ICS success and the vulnerabilities of hierarchies when communications and SA collapse. Rubens D. [13] proposes a supra-hierarchical command paradigm — decentralized decision making and networked interaction of knowledge carriers — in response to extreme events. Treurniet W. [14] conceptualizes COP as a means of joint sensemaking in response networks and points to the risks of overload and false coherence when source quality is low. Tatham P., Spens K., Kovács G. [15] propose the humanitarian HCLOP as the logistical core of COP, reducing the transaction costs of inter-agent coordination. O'Brien A., Read G. J. M., Salmon P. M. [16] systematize models of situation awareness (SA) for multi-agent response and show a shortage of validated methods for (DSA), whereas O'Brien A. [17] applies DSA empirically to improve interagency interaction in natural disasters.

Disciplinary methods for restricted-access environments illustrate how strategic principles materialize tactically. Hu Y. L., Wang F. Y., Liu X. W. [3] build an ACP framework (agent–cyber–physical) for evacuation in high-rise fires, integrating modeling, control, and execution. Li K. et al. [4] and Jiang H. [7] describe autonomous–cooperative deployment of arrays of mobile base stations in vertically shielding built environments as a strategy of communications first, maneuver second. Selman J. et al. [5] propose for confined spaces a risk-reduction procedure: extended gas monitoring, a hierarchy of hazard controls, readiness of the rescue trio, and extraction/belay techniques. Rudolph S. S. et al. [6], in a clinical–applied review, emphasize airway management algorithms in constrained geometry, indicating the selection of compact devices and stepwise maneuvers; OSHA [10] codify the requirement for plans and on-call teams for permit-required confined spaces.

The technological layer provides visibility and accessibility where human presence is limited. Zhang Y. et al. [18] systematize air–ground pairings (UAV/UGV) for mapping and navigation in GPS-denied, smoke-filled, and topologically complex environments. Schroth C. A. et al. [23] demonstrate a semi-autonomous SFCW radar on a robot for locating victims and assessing vital signs through obstacles — critical for rubble and smoke–gas environments. Dimou A. et al. [22], under FAST-er, integrate AR interfaces,

indoor positioning, and robots into a unified operational–training ecosystem for first responders. Calle Müller C., Lagos L., Elzomor M. [19] review disruptive technologies (AI, IoT, digital twins), showing benefits when data flows are standardized and platforms are connected. Training–simulation approaches assess skill transferability: Liu D. et al. [21] treat simulation fidelity as a multidimensional construct (physical/functional/psychological), Willett M.M., Demir M. [20] identify a nonlinear influence of team cognitive load and compliance with DSS advice on USAR effectiveness, and Reale C. et al. [24] systematize markers of quality decision making under uncertainty (sensemaking, calibration of trust in automation, opportunistic heuristics).

The literature diverges between the universalism of ICS and the requirements of adaptive networked structures: Jensen J., Thompson S. [11] and Moynihan D.P. [12] defend the conditions for ICS success, whereas Rubens D. [13] and Treurniet W. [14] argue for the need for decentralization and a smart COP sensitive to data quality. Technological optimism (robotics, through-wall radar, mass communications) in [4; 7; 18; 23] confronts constraints of the real environment (multipath, energy, smoke). In the clinical–tactical segment, tension persists between strict regulation and the need for improvisation in airway management under constrained conditions (Selman J. et al. [5]; Rudolph S.S. et al. [6]; OSHA [10]). The following directions remain weakly illuminated: end-to-end performance metrics (from time to communications restoration to team cognitive balance) on real incidents; interface/protocol standards for stitching robotics data streams into the COP under channel degradation; cross-domain evacuation/medical algorithms for vulnerable groups in high-rise and underground environments; legal/ethical aspects of through-wall sensors and behavioral analytics; operationalization of the participation of socialized organizations in formal ICS with clear accountability and mutual learning (Wang Y., Zou Z., Zhou M. [8]).

Results and Discussion. The Incident Command System (ICS) is a unified hierarchical paradigm for organizing command, control, and coordination in emergency response [11]. Initiated in the United States in the 1970s as a response to the problem of wildland fires, ICS gained wide adoption due to its modularity, common terminology, and clearly delineated functional boundaries; collectively, these properties make it effective for resolving routine, localized events with relatively predictable dynamics [11].

At the same time, large-scale and turbulent disasters, compounded by limited access to operational zones, have exposed several fundamental deficiencies of this construct. An analysis of the aftermath of Hurricane Katrina showed that a rigid command hierarchy proved unable to adapt within a rapidly changing multi-actor environment, which led to a functional breakdown of the system [12]. The key vulnerabilities of the hierarchical model under such conditions include:

1. Information overloads: the centralized chain of command creates bottlenecks in which the top-level leader becomes saturated with incoming data, slowing decision-making.

2. Low adaptability: a rigid hierarchy responds belatedly to rapid changes in the situation at the emergency site.

3. Integration challenges: ICS has difficulty incorporating unanticipated participants — volunteer groups and interagency forces unfamiliar with its procedures [12].

In response to these challenges, a demand has emerged within the scholarly and practitioner communities for more flexible, networked, or hybrid management models. Drawing on the concept of organizational resilience (organizational resilience), such approaches entail the decentralization of authority, the strengthening of horizontal ties, and the deployment of adaptive teams capable of operating effectively under conditions of high uncertainty [13].

At the same time, tension persists between normative doctrine and operational reality. Despite accumulated evidence of the limited effectiveness of rigid hierarchy in complex crises, ICS de jure continues to serve as the backbone of public policy in emergency management across many countries [12]. This is sustained by the legal certainty and accountability provided by ICS, the high cost of fully overhauling personnel training systems, and bureaucratic inertia. Consequently, the most pragmatic course is not the abandonment of ICS, but the development of adaptive protocols that enable rapid switching between strict hierarchy and networked interaction depending on the scale, complexity, and tempo of the emergency's evolution.

Technological progress is radically rethinking the organization of rescue operations, especially under constrained access. The central task becomes constructing the most comprehensive and up-to-date picture of events to support well-grounded decision making. The classical concept of a Common Operational Picture (COP), focused on aggregating and displaying data in a single center, is transforming into a more dynamic model — Distributed Situation Awareness (DSA) [14]. Unlike COP, DSA shifts the emphasis from a centralized repository to continuous interaction and exchange of relevant information among all elements of the system — people, robots, sensor networks — with the aim of producing a shared, common understanding of the situation [16]. The formation of DSA is achieved through the integration of breakthrough technologies (Table 1).

Artificial intelligence and machine learning constitute a key toolkit for real-time analytics of data streams originating directly from the disaster area. Algorithms in real time assess damage to infrastructure, model the dynamics of a fire front or the drift of a toxic plume, and synthesize optimal routes for rescue

Table 1

Comparative analysis of technologies for operations in constrained-access environments

Technology	Key applications in constrained-access environments	Advantages	Limitations
UAVs (drones)	Aerial reconnaissance, 3D mapping, communication relay, establishment of local navigation networks (NLOS)	Rapid deployment, high mobility, safety for personnel	Limited flight time, weather dependence, low payload capacity, vulnerability in GPS-denied areas
Ground robots (UGV)	Penetration under rubble, casualty search, delivery of medical supplies and equipment, assessment of structural integrity	Capability for physical interaction with objects, higher payload capacity, extended operating time	Limited terrain traversability, low speed, control complexity
Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML)	Analysis of data from sensors and UAVs, predictive modeling of hazard propagation, route optimization, decision support	Processing of massive data volumes, discovery of hidden patterns, reduction of cognitive load (in theory)	Data quality requirements, difficulty interpreting results, risk of automation bias
Wearable sensors	Monitoring of responders' physiological state, location tracking, hazardous gas detection	Improved personnel safety, real-time data collection	Limited battery life, potential distraction

Source: compiled by the author based on [4; 6; 8; 18; 19; 22]

units, effectively functioning as an intelligent advisor to the operations commander [19].

Unmanned platforms become remote receptors for rescuers. UAVs are important for rapid reconnaissance under non-line-of-sight (NLOS) conditions, for deploying temporary communications, and for high-precision indoor positioning when GPS is unavailable [4; 7]. Complementary deployment of aerial and ground robots (UAV–UGV) addresses complex tasks: the UAV provides overhead coordination from the air, whereas the ground robot (UGV) performs operations directly in the hazardous zone [9; 18].

However, technologization also engenders a critical risk — cognitive overload of the operations commander. Multichannel streams of telemetry and video data from dozens of drones, robots, and sensors can, rather than accelerating, block decision-making [19]. Under extreme stress and stringent time constraints, the human brain tends to switch to heuristics, in particular to the recognition-primed decision model (RPD) [24], whereby complex analytics may be ignored. Empirical data show: under high cognitive load, teams less often follow the recommendations of an AI assistant, even when they are objectively correct [20].

Therefore, the implementation strategy should shift not toward maximizing data collection but toward designing human-centered interfaces and decision support systems. These systems must automatically filter out informational noise, highlight critically important signals, and present them in an intuitively readable form, reducing — not increasing — the cognitive load on the commander (figure. 1).

General strategic principles require contextual adaptation to specific restricted-access scenarios. Thus, in the case of high-rise buildings, during fires and other emergencies the main difficulties are associated

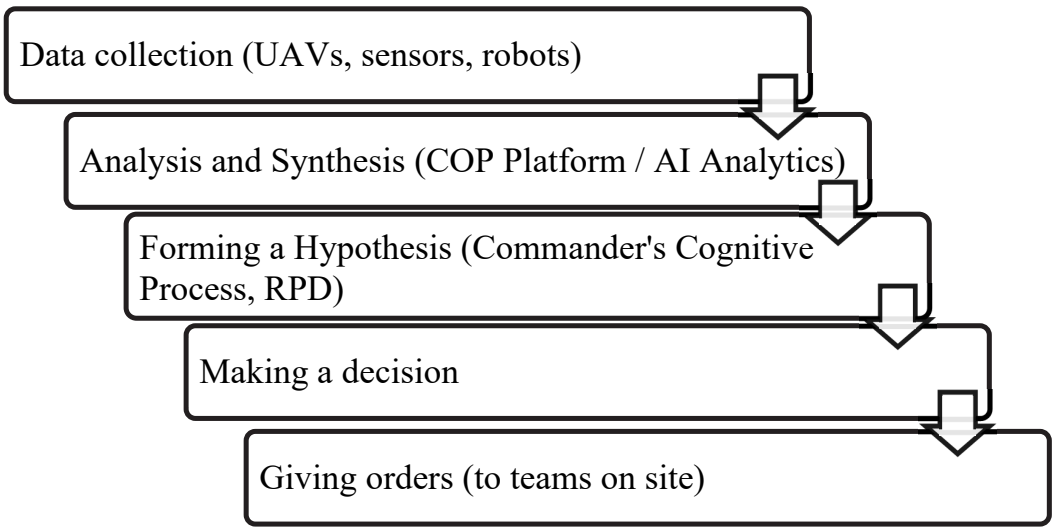

Fig. 1. The decision-making cycle in a technologically saturated environment

Source: compiled by the author based on [15; 19; 20; 24]

with the mass movement of people along a small number of evacuation routes and with maintaining the safety and coordination of the rescuers' actions within a complex three-dimensional spatial configuration [3]. Conventional navigation and communication means often prove inadequate due to the absence of GPS and the shielding of radio signals by building structures [4; 16]. For evacuation management, the ACP approach (Artificial systems, Computational experiments, Parallel execution) is promising: a digital twin of the facility is created based on agent-based modeling, which makes it possible to compute optimal and safe routes in real time, taking into account the dynamics of hazardous factors and the current load on exits [3]. For accurate positioning of rescuers, it is advisable to employ swarms of UAVs that autonomously deploy a temporary local navigation network inside the building, for example based on ultra-wideband (UWB) technology, providing accuracy up to one meter [4; 21].

Confined spaces are characterized by high risk due to hazardous atmospheres (asphyxia, intoxication), sudden collapses, explosions, and limited maneuvering space [5]. Statistical data indicate that a substantial share of fatalities occurs among rescuers who attempted to provide assistance without adequate training and equipment. To reduce risks, the standardized five-stage REALE procedure is used — a clear sequence of actions [5]:

1. Reconnaissance: prior to any operations, detailed information is collected about the site, the nature of threats, and the condition of the casualty.

2. Elimination: isolation of energy sources is performed, forced ventilation is organized, atmospheric monitoring and stabilization of structures are carried out.

3. Access: access to the casualty is ensured via the safest possible route with the involvement of the minimum necessary number of rescuers.

4. Life-saving first aid: on-site stabilization is performed, with priority given to airway management in confined spaces (CSAM).

5. Extrication: safe transport of the casualty out of the confined space is carried out.

The application of REALE relies on strict adherence to two hierarchies: the hierarchy of protection (safety priorities: 1) rescuers, 2) bystanders, 3) the casualty) and the hierarchy of rescue methods (preferred: 1) self-rescue, 2) rescue without entry into the hazard zone, 3) rescue with entry). Detailed pre-planning and risk assessment prior to entry are critically important [10; 17; 23]. The matrix specifying the application of the REALE model is presented in Table 2.

Despite technological progress, the human being — the bearer of responsibility and meaning — invariably remains at the center of any rescue operation. A team's effectiveness is determined less by its equipment than by the level of training, resilience to stress, and the ability to make rapid and accurate decisions under extreme conditions.

Cognitive studies provide compelling evidence: in crises characterized by high stress and time pressure, experienced leaders (for example, shift commanders) do not resort to slow, exhaustive comparison of alternatives but rely on an intuitive pattern-recognition model — Recognition-Primed Decision (RPD) [24]. In essence, they instantly match the current configuration of events with a repertoire of familiar patterns and select the first sufficiently workable course of action. The effectiveness of RPD is directly proportional to the volume and relevance of the leader's prior experience. At the same time, pronounced stress, fatigue, and cognitive overload can distort recognition of the situation and trigger erroneous, sometimes catastrophic decisions [24].

Practice shows that personnel training is often insufficient. Surveys among healthcare workers and

Table 2

Risk matrix and response strategies in confined spaces based on the REALE model

REALE stage	Key tasks	Potential risks	Mitigation and control measures	Required equipment
Reconnaissance	Collection of information about the site, casualties, hazards	Incomplete or inaccurate information	Study of plans, interviewing witnesses, use of technical reconnaissance tools	Technical documentation, cameras, UAVs
Elimination	Isolation of energy sources, ventilation, stabilization of structures	Atmospheric (gases, O_2), electrical, mechanical (collapse)	Lockout/tagout, forced ventilation, installation of supports	Gas analyzers, fans, self-contained breathing apparatus
Access	Reaching the casualty with minimal risk	Injuries during entry, worsening of the casualty's condition	Selection of the optimal route, use of the minimum necessary number of rescuers	Mountaineering gear, cutting tools, RPE
Life-saving aid	Stabilization of the casualty on site	Limited working space, time deficit	Priority on maintaining breathing and stopping hemorrhage (CSAM)	Medical kit for confined spaces, immobilization devices
Extrication	Safe extrication of the casualty	Injury during transport, entrapment	Use of special stretchers, block and tackle systems, vertical/horizontal lift	Flexible stretchers, winches, full-body safety system (harness)

Source: compiled by the author based on [5; 10; 17; 23]

rescuers record a critical deficit: up to 65,6% of respondents had no prior training for mass-casualty incidents. The absence of joint interdisciplinary drills among services (firefighters, medical personnel, police) leads to blurred roles, communication failures, and organizational chaos at the scene of an emergency. At the same time, the effectiveness of simulation-based training has been repeatedly confirmed: in a safe and controlled environment it enables refinement of technical skills and team coordination, strengthening staff confidence and stress resilience [17; 19; 24].

A representative model of the required synthesis of competencies is the author's profile, combining experience in operational leadership, engineering training, and practical skills. A case analysis (18 years of service in ГСЧС as a shift commander, engineering education, 17 years of high-altitude work) demonstrates the archetype of the specialist of the future: such a professional does not limit themselves to following protocols but conducts a holistic assessment of the situation — thinking strategically as a leader; as an engineer, understanding the behavior of structures and systems; and as a practitioner of high-altitude work, accounting for the nuances of operating under extremely demanding conditions.

This logic leads to the concept of the T-shaped specialist as a staffing benchmark for modern rescue services. Depth in the core domain (the vertical of the T) is combined with a broad spectrum of adjacent competencies (the horizontal), enabling such integrators to operate effectively at disciplinary boundaries, connect heterogeneous teams, and make unconventional yet uniquely correct decisions in unique and complex emergencies. Formation of such a personnel core requires rethinking learning trajectories and career development, encouraging the acquisition of adjacent qualifications and the accumulation of diverse experience.

Conclusion. The conducted study provided a coherent systematization and in-depth analysis of strategies for organizing emergency rescue operations under access-constrained conditions, thereby empirically confirming the initial premise of the need to shift from fragmented practices to a single integrative paradigm.

The main results can be formulated as follows:

1. Hierarchical management models, including ICS, while sufficient for regulated scenarios, exhibit significant limitations in highly variable, nonlinear, and multi-agent contexts typical of contemporary disasters. A promising development vector is hybrid adaptive architectures that combine a regulated vertical with distributed network plasticity.

2. Breakthrough-class technologies (AI, UAVs, robotics, sensor networks) cease to play the role of auxiliary means and become a structure-forming core that shifts practice from a centralized Unified Operational Picture to a model of Distributed Situational Awareness. Their deployment should be accompanied by human-centered interface design in order to minimize cognitive load on the staff and commanders.

3. The human factor retains the status of a determining element. The final effectiveness is defined not only by the level of technological equipment but also by the preparedness of personnel to make decisions under time pressure and stress (the RPD model), as well as by the degree of coherence of interdisciplinary interaction. The personnel strategy of rescue services should purposefully cultivate T-shaped specialist-integrators.

Consequently, the stated goal has been achieved: a conceptual integrative model has been substantiated that synthesizes three mutually complementary components — adaptive management, a technological platform, and the human factor. Their coordinated coupling establishes the basis for designing effective and safe emergency response strategies precisely in the most challenging — access-constrained — conditions.

References

1. Disaster Year In Review 2023 — EM-DAT. URL: https://files.emdat.be/2024/04/CredCrunch74.pdf (date of access: 18.07.2025).

2. GAR Special Report 2024. URL: https://www.undrr.org/gar/gar2024-special-report (date of access: 18.07.2025).

3. Hu Y. L., Wang F. Y., Liu X. W. ACP-based research on evacuation strategies for high-rise building fire. *Acta Autom. Sinica*. 2014. Vol. 40 (2). P. 185–196.

4. Li K. et al. Research on autonomous and collaborative deployment of massive mobile base stations in high-rise building fire field. *Sensors*. 2023. Vol. 23 (18). https://doi.org/10.3390/s23187664.

5. Selman J. et al. Confined space rescue: a proposed procedure to reduce the risks. *Safety science*. 2019. Vol. 113. P. 78–90.

6. Rudolph S. S. et al. Confined space airway management: a narrative review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2025. Vol. 33 (1). P. 1–4.

7. Jiang H. Mobile fire evacuation system for large public buildings based on artificial intelligence and Io T. IEEE Access. 2019. Vol. 7. P. 64101–64109.

8. Wang Y., Zou Z., Zhou M. The status and management policy suggestions of socialized emergency rescue organizations. *Journal of Emergency Management and Disaster Communications.* 2022. Vol. 3 (2). P. 151–165.

9. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR). URL: https://www.undrr.org/gar/gar2025 (date of access: 20.07.2025).

10. Is 911 your Confined Space Rescue Plan? URL: https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3849.pdf (date of access: 20.07.2025).

11. Jensen J., Thompson S. The incident command system: a literature review. *Disasters.* 2016. Vol. 40 (1). P. 158–182.

12. From Forest Fires to Hurricane Katrina: Case Studies of Incident Command Systems — IBM Center for The Business of Government. URL: https://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/MoynihanKatrina.pdf (date of access: 20.07.2025).

13. Developing a New Paradigm for Incident Command Systems, Critical Decision-Making and 21 — Portsmouth Research Portal. URL: https://researchportal.port.ac.uk/files/5752794/UP641103_David_Rube (date of access: 20.07.2025).

14. Between chaos and continuity: A common operational picture in support of emergency response networks. URL: https://research.vu.nl/en/publications/between-chaos-and-continuity-a-common-operational-picture-in-supp (date of access: 20.07.2025).

15. Tatham P., Spens K., Kovács G. The humanitarian common logistic operating picture: a solution to the inter-agency coordination challenge. *Disasters.* 2017. Vol. 41 (1). P. 77–100.

16. Situation Awareness in multi-agency emergency response: Models, methods and applications. URL: https://www.sci-hub.se/downloads/2020-07-26/60/10.1016@j.ijdrr.2020.101634.pdf (date of access: 20.07.2025).

17. Using Distributed Situation Awareness to Understand and Enhance Multi-Agency Emergency Response to Natural Disasters — USC Research Bank. URL: https://research.usc.edu.au/view/pdfCoverPage?instCode=61USC_INST&filePid=13286139070002621&download=true (date of access: 25.07.2025).

18. Zhang Y. et al. Air-ground collaborative robots for fire and rescue missions: Towards mapping and navigation perspective. arXiv preprint arXiv:2412.20699. 2024. P. 1–17.

19. Calle Müller C., Lagos L., Elzomor M. Leveraging Disruptive Technologies for Faster and More Efficient Disaster Response Management. *Sustainability* (2071–1050). 2024. Vol. 16 (23). https://doi.org/10.3390/su162310730.

20. Willett M.M., Demir M. Understanding the Impact of Team Cognitive Load and Advice Compliance in Urban Search and Rescue Task. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2023. Vol. 67 (1). P. 2484–2489.

21. Liu D. et al. Simulation fidelity. Human factors in simulation and training. CRC Press, 2023. P. 91–108.

22. Dimou A. et al. Faster: First responder advanced technologies for safe and efficient emergency response. Technology Development for Security Practitioners. Cham: Springer International Publishing, 2021. P. 447–460.

23. Schroth C.A. et al. Emergency response person localization and vital sign estimation using a semi-autonomous robot mounted SFCW radar. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering.* 2024. Vol. 71 (6). P. 1756–1769.

24. Reale C. et al. Decision-making during high-risk events: a systematic literature review. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making.* 2023. Vol. 17 (2). P. 188–212.

УДК 629.735.05

Костенко Віталій Олександрович
студент
Національного аерокосмічного університету «ХАІ»
Kostenko Vitalii
Student uf the
National Aerospace University «KhAI»
ORCID: 0009-0003-4327-583X

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11350

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ БПЛА

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS FOR UAV TRAJECTORY PLANNING

Анотація. *У статті проведено аналіз методів машинного навчання для планування траєкторій безпілотних літальних апаратів (БПЛА), зокрема штучних нейронних мереж, глибоких нейронних мереж, навчання з підкріпленням та глибинного навчання з підкріпленням. Розглянуто переваги, обмеження та особливості застосування цих методів у статичних і динамічних середовищах. Результати дослідження дозволяють визначити перспективні напрями розвитку алгоритмів для підвищення ефективності та надійності автономної навігації БПЛА.*

Ключові слова: *планування траєкторії, БПЛА, нейронні мережі.*

Summary. *The article presents an analysis of machine learning methods for unmanned aerial vehicle (UAV) path planning, including artificial neural networks, deep neural networks, reinforcement learning, and deep reinforcement learning. The advantages, limitations, and application features of these methods in both static and dynamic environments are discussed. The results of the study help identify promising directions for developing algorithms to enhance the efficiency and reliability of autonomous UAV navigation.*

Key words: *path planning, UAV, neural networks.*

Вступ. Безпілотні літальні апарати сьогодні виконують широкий спектр завдань як у військовій, так і в цивільній сферах. У військовій галузі вони застосовуються для ведення розвідки, моніторингу територій, транспортування вантажів та ураження цілей. Паралельно відбувається активне впровадження БПЛА у цивільні практики: від аграрного сектору до пошуково-рятувальних операцій, екологічного контролю, логістики та містобудування. Виконання місії окремим дроном чи групою БПЛА безпосередньо залежить від ефективності алгоритмів планування траєкторії. Цей процес є багатофакторним, оскільки повинен враховувати наявність перешкод, обмеження за запасом енергії, зміни зовнішнього середовища, погодні умови, часові рамки виконання завдання, а також аеродинамічні й маневрові характеристики апаратів.

Традиційні алгоритми, такі як A*, чи Rapidly-exploring Random Tree (RRT), добре зарекомендували себе у статичних або частково відомих середовищах, проте їхня ефективність знижується, коли йдеться про роботу в динамічному середовищі, багатофакторні цілі чи групове управління кількома дронами. Саме тому все більше дослідників звертають увагу на методи машинного навчання (ML) для планування траєкторій польоту БПЛА.

Алгоритми машинного навчання в основному імітують або реалізують процеси людського навчання, перетворюють задачу планування траєкторії формації БПЛА на задачу прийняття рішень і шляхом безперервного навчання та взаємодії у складних середовищах формують оптимальні або наближені до оптимальних стратегії пошуку.

Метою даної статті є огляд та порівняльний аналіз основних методів машинного навчання, що застосовуються для планування траєкторій БПЛА, з акцентом на їхні переваги, недоліки та сфери доцільного використання.

1. Нейронні мережі (Neural Network, NN)

Алгоритми нейронних мереж використовують дані, отримані з сенсорів кожного БПЛА, для швидкого визначення дій, які має виконати апарат. Нейронна мережа є нелінійною складною структурою, утвореною великою кількістю взаємоз'єднаних елементів. Імітуючи функції контролю та зворотного зв'язку людського мозку, вона формує нелінійну систему відображення, що встановлює відповідність між простором станів і простором дій, тим самим забезпечуючи побудову траєкторії формації за рахунок потужних можливостей навчання та швидкої обробки даних.

Штучні нейронні мережі (ANN) є одним із базових методів машинного навчання, які знаходять широке застосування у задачах планування траєкторій безпілотних літальних апаратів. ANN виступають алгоритмічними математичними моделями, що імітують роботу біологічних нейронних систем та забезпечують розподілену паралельну обробку інформації. На відміну від алгоритмів ройового інтелекту, нейронні мережі характеризуються швидкою адаптивністю після етапу навчання, що дозволяє досягати більш високої швидкості збіжності та ефективності у вирішенні завдань.

У літературі описані численні приклади використання ANN для планування траєкторій та уникнення перешкод. Зокрема, у роботі [1] було запропоновано гібридне поєднання генетичного алгоритму (GA) та нейронної мережі (ANN) для планування траєкторій у 3D-середовищі. Це дозволило використовувати можливості GA для глобального пошуку оптимальної траєкторії, а ANN — для швидкого генерування рішень у реальному часі, що підвищує ефективність і точність планування. В іншій роботі [2] представлено алгоритм ANN для планування траєкторій багатьох БПЛА одночасно з метою повного покриття території. Мережа навчається на траєкторіях одного апарата, а потім масштабується керування роєм БПЛА, що дозволяє ефективно координувати рух декількох БПЛА та скорочувати час виконання завдання.

Крім того, у статті [3] було запропоновано інтеграцію ANN з алгоритмом RRT*, що дало змогу значно прискорити процес пошуку оптимальних траєкторій у складних середовищах. Такі результати підтверджують потенціал ANN у забезпеченні адаптивності та масштабованості систем планування руху.

ANN характеризуються високою стійкістю до помилок, здатністю до узагальнення та адаптивністю, а також можливістю навчання на різних наборах даних для планування траєкторій. Водночас вони схильні застрягати у локальних мінімумів, складно підбирати оптимальну структуру мережі, і їх ефективність обмежена статичним середовищем та низьковимірними просторами. Це створює компроміс між точністю планування та універсальністю застосування, який необхідно враховувати при використанні ANN у реальних умовах та при плануванні траєкторій у режимі реального часу.

Глибокі нейронні мережі (DNN) є розвитком класичних ANN і відрізняються наявністю великої кількості прихованих шарів, що дозволяє їм навчатися більш складним залежностям та виділяти абстрактні ознаки з високовимірних даних. Вони демонструють високі можливості для виділення суттєвої інформації з комплексних станів середовища, що особливо корисно при плануванні траєкторій БПЛА у складних або частково відомих середовищах. Через значні вимоги до навчальних даних DNN рідко застосовуються самостійно, тому сучасні дослідження часто поєднують їх з іншими методами, наприклад алгоритмами оптимізації чи ройовими підходами, для генерації наборів траєкторій для тренування.

Наприклад, у роботі [4] запропоновано підхід на основі залишкової згорткової нейронної мережі (ResNet) для планування траєкторій БПЛА в реальному часі. Мережа навчалася на згенерованих траєкторіях і дозволяє швидко генерувати безпечні маршрути, що особливо ефективно у складних та частково відомих середовищах. У дослідженні [5] розроблено адаптивний нейронний контроль для оптимального планування траєкторій БПЛА з урахуванням прогнозу енергоспоживання, що дозволяє враховувати обмеження по енергії та оптимізувати траєкторії для більш ефективного виконання завдань спостереження.

Глибокі CNN дозволяють ефективно обробляти карти місцевості та зображення з сенсорів, виділяючи ключові ознаки для побудови безпечних та точних маршрутів. DNN також можуть інтегруватися з методами прогнозування або послідовного аналізу руху, що дозволяє враховувати часові залежності при плануванні траєкторій у динамічних сценаріях.

Наприклад, у статті [6] запропоновано підхід на основі поєднання згорткових нейронних мереж (CNN) та довготривалої пам'яті (LSTM) для передбачення траєкторних відхилень у складних сценаріях. Використання комбінованих нейронних моделей дозволяє ефективно враховувати як просторові, так і часові залежності, забезпечуючи більш точне підтримання формації в динамічних середовищах.

Глибокі нейронні мережі мають низку переваг, серед яких — масштабована паралельна обробка даних, можливість розподіленого зберігання інформації, висока адаптивність і стійкість до помилок. Завдяки цим властивостям DNN добре підходять для роботи з великими масивами сенсорних даних, карт місцевості чи зображень у реальному часі. Водночас їхні недоліки включають потребу у великій кількості навчальних даних, значну надлишковість параметрів та високу обчислювальну складність, необхідність перевірки здатності до узагальнення, а також тривалий час навчання. Для зниження цих обмежень зазвичай використовуються апаратні прискорювачі (GPU, TPU), а також методи регуляризації та оптимізації архітектури мереж.

DNN можуть застосовуватися як у статичних, так і в динамічних середовищах, виконуючи завдання класифікації та регресії у високовимірних просторах. Зокрема, вони здатні ефективно класифікувати типи перешкод, прогнозувати траєкторії рухомих об'єктів, оптимізувати маршрути з урахуванням енергоспоживання та забезпечувати підтримку формації при груповому застосуванні БПЛА. У сучасних дослідженнях DNN часто інтегруються з методами навчання з підкріпленням (Deep Reinforcement Learning, DRL), що дозволяє поєднати здатність до виділення складних ознак із можливістю прийняття рішень у реальному часі. Це робить їх універсальним інструментом для розв'язання широкого кола задач планування траєкторій БПЛА в умовах невизначеності та динамічних змін середовища.

2. Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning, RL) є методом навчання, який поєднує динамічне програмування з елементами контрольованого навчання. Агенти у процесі RL постійно вдосконалюють свою поведінку у взаємодії з середовищем, використовуючи механізм «винагороди–покарання». Мета полягає у максимізації функції винагороди та пошуку оптимальних рішень у задачах планування траєкторій формацій БПЛА.

Серед прикладів класичного RL варто відзначити [7], де застосовано поетапне RL для покращення стабільності навчання та якості траєкторій одного БПЛА. У роботі [8] реалізовано multi-agent RL для спільної оптимізації траєкторій і завдань групи БПЛА, що зменшило конфлікти між агентами та покращило узгодженість руху. Для сценаріїв з кількома БПЛА, в роботі [9] дослідники продемонстрували використання алгоритму Deep-SARSA для планування траєкторій кількох БПЛА з урахуванням уникнення перешкод у динамічному середовищі.

Перспективним напрямом є інтеграція класичних методів планування з RL. Наприклад, у роботі [10] запропоновано гібридний алгоритм, де глобальне планування здійснюється за допомогою C-RRT-Connect, а локальне ухилення від перешкод — на основі DDPG. Такий підхід дозволяє поєднати надійність детермінованих методів з гнучкістю RL, забезпечуючи реактивне коригування траєкторії у реальному часі.

Перевагами RL є висока продуктивність у реальному часі, здатність уникати локальних мінімумів та відносна простота алгоритмів. Водночас класичні методи RL обмежені дискретністю простору станів і дій, мають труднощі з адаптацією до динамічних загроз та ймовірнісну природу поведінки агента. RL підходить для застосування як у статичних, так і у динамічних середовищах, особливо для низьковимірних і дискретних задач планування траєкторій.

3. Глибоке навчання з підкріпленням (Deep Reinforcement Learning, DRL) поєднує навчання з підкріпленням (RL) та глибоке навчання (DL). RL забезпечує отримання оптимальної стратегії через взаємодію з середовищем, а DL використовується для вилучення ознак та побудови складних моделей прийняття рішень. Завдяки здатності DL працювати з високовимірними даними, DRL дозволяє відображати стан системи у відповідні дії навіть при використанні «сирих» сенсорних даних.

Особливу увагу у сучасних дослідженнях приділено застосуванню DRL для кооперативного управління групами БПЛА. Наприклад, в статті [11] запропонували вдосконалений алгоритм MATD3 у поєднанні з LSTM, що дозволяє адаптивно

Таблиця 1

Порівняльний аналіз методів планування траєкторій БПЛА

Методи	Складність	Переваги	Обмеження	Особливості застосування
ANN	Помірна	Висока відмовостійкість, здатність до узагальнення й адаптації, робота з кількома наборами даних	Легко потрапляють у локальні мінімуми, складність визначення структури мережі, обмежена ефективність у динамічних умовах	Статичні середовища, низьковимірні задачі
DNN	Висока	Масштабованість, висока адаптивність і відмовостійкість, робота з великими наборами даних	Висока обчислювальна вартість, надлишковість, тривалий час навчання, узагальнення ще не повністю перевірене	Статичні й динамічні середовища, високовимірні задачі (класифікація, регресія)
RL	Помірна	Уникає локальних мінімумів, простота реалізації	Повільне навчання, проблеми з випадковими стратегіями, складність у динамічних умовах, залежність від дискретизації станів	Статичні й динамічні середовища, низьковимірні задачі, дискретні простори
DRL	Висока	Самонавчання без моделі, висока адаптивність і робота з великими даними, не потребує глобальної інформації, ефективність у багатодронових сценаріях	Висока обчислювальна складність, важко досягти збіжності, чутливість до налаштування надпараметрів	Статичні й динамічні середовища, великомасштабні багатофакторні задачі

Джерело: систематизовано автором на основі [1–13]

формувати траєкторії багатьох агентів у складних середовищах із динамічними обмеженнями. В статті[12] описана розробка підходу із урахуванням невизначеностей та зон, заборонених для польотів, що дозволяє одночасно оптимізувати траєкторію руху та розподіл комунікаційних ресурсів. Крім того, в дослідженні [13] було продемонстровано застосування DRL для планування траєкторій із урахуванням обмежень енергоспоживання, що дозволяє підвищити ефективність виконання місій групою апаратів.

DRL дозволяє вирішувати задачі великих і складних просторів станів, забезпечуючи автономне планування траєкторій у реальному часі як для одного, так і для кількох БПЛА. Цей підхід може інтегруватися з методами прогнозування та обробки послідовностей, що дозволяє ефективно враховувати динамічні зміни середовища.

До недоліків DRL належать висока чутливість до налаштування гіперпараметрів, складність навчання та необхідність великих обсягів даних для тренування моделей. Попри це, DRL демонструє високий потенціал для автономного управління та кооперативного планування груп БПЛА у реальних сценаріях.

В таблиці 1 наведений порівняльний аналіз методів планування траєкторій БПЛА.

Висновки. Методи машинного навчання, включно з нейронними мережами (ANN, DNN), навчанням з підкріпленням (RL) та глибоким навчанням з підкріпленням (DRL), демонструють значний потенціал для планування траєкторій БПЛА. Класичні ANN ефективні переважно у статичних або частково відомих середовищах, забезпечуючи швидку обробку даних та адаптивність, тоді як DNN дозволяють виділяти складні ознаки з високовимірних даних та інтегрувати сенсорну інформацію. RL і DRL надають можливості для оптимізації траєкторій у динамічних умовах, врахування обмежень та кооперативного управління групами апаратів.

Незважаючи на високі можливості, ці методи потребують значних обчислювальних ресурсів, великих обсягів навчальних даних та ретельного налаштування моделей. Інтеграція машинного навчання з класичними алгоритмами планування та методами оптимізації відкриває перспективи для автономного та ефективного управління БПЛА, підвищення безпеки польоту та продуктивності виконання місій у реальному часі.

Література

1. Gautam, A., & Verma, R. (2014). Hybrid GA-ANN approach for UAV trajectory planning in 3D environments. International Journal of Advanced Robotic Systems, 11(2), 1–12.

2. Sanna, A., Godio, A., & Guglieri, G. (2021). ANN-based trajectory planning for multi-UAV coverage. *Aerospace Science and Technology*, 112, 106603.

3.Wang, X., Li, Y., & Chen, Z. (2020). Integration of ANN with RRT* for fast UAV path planning. *IEEE Access*, 8, 143215–143227.

4. Liu, H., Zhang, Q., & Li, J. (2022). ResNet-based deep neural network for real-time UAV trajectory generation. *Applied Soft Computing*, 123, 109003.

5. Wai, S., & Prasetia, B. (2019). Adaptive neural control for energy-aware UAV trajectory optimization. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 95, 213–228.

6. Dai, Y., Chen, M., & Zhou, P. (2025). CNN-LSTM hybrid model for trajectory prediction in UAV formations. *Neural Computing & Applications*, 37, 4871–4885.

7. Xi, J., & Liu, K. (2020). Stepwise reinforcement learning for UAV trajectory planning. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 50(9), 3891–3902.

8. Qie, R., Wang, T., & Zhao, L. (2019). Multi-agent RL for joint task and trajectory optimization of UAV swarms. *Autonomous Robots*, 43, 1231–1245.

9. Luo, F., Chen, H., & Li, X. (2018). Multi-UAV trajectory planning using Deep-SARSA in dynamic environments. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 91, 123–136.

10. Cao, Y., Zhang, W., & Li, H. (2024). Hybrid C-RRT-DDPG approach for UAV trajectory planning with obstacle avoidance. *Robotics and Autonomous Systems*, 168, 104320.

11. Xing, J., Sun, L., & Zhao, Y. (2024). MATD3-LSTM for cooperative UAV formation trajectory planning. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, 60(4), 2512–2524.

12. Lee, H., & Lee, S. (2024). DRL-based trajectory planning considering uncertainty and no-fly zones. *Aerospace Science and Technology*, 154, 108139.

13. Theile, C., Schmidt, M., & Weber, J. (2020). Energy-constrained UAV trajectory planning using deep reinforcement learning. *Robotics and Autonomous Systems*, 124, 103362.

УДК 662.61:621

Фіалко Наталія Михайлівна
доктор технічнфх наук, професор,
чл.-кор. НАН України, завідувач відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України
Fialko Nataliia
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шеренковський Юлій Владиславович
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Sherenkovskiy Julii
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Кліщ Андрій Володимирович
молодший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Klishch Andrii
Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Хміль Дмитро Петрович
доктор філософії, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Khmil Dmitro
PhD, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Місюра Тимофій Олексійович
доктор філософії, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Tymofii Misiura
PhD, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Мельниченко Тарас Олексійович
аспірант
Інституту технічної теплофізики НАН України
Melnychenko Taras
Postgraduate of the
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Малецька Ольга Євгенівна
старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Maletska Olha
Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11284

ОСОБЛИВОСТІ ПІДХОДУ ДО МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СПАЛЮВАННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ПАЛИВА В МІКРОФАКЕЛЬНИХ ПАЛЬНИКОВИХ ПРИСТРОЯХ

FEATURES OF THE APPROACH TO SIMULATION OF GASEOUS FUEL COMBUSTION PROCESSES IN MICROJET BURNER DEVICES

Анотація. *Розглядаються основні особливості підходу до математичного моделювання робочих процесів мікрофакельних пальників, покликаного підвищити ефективність відповідних розрахункових досліджень. Наводиться приклад застосування даного підходу стосовно фізичної ситуації, що відповідає спалюванню палива в пальниковому пристрої з багаторядною струменевою паливоподачею.*

Ключові слова: *методи математичного моделювання, мікрофакельні пальникові пристрої, багаторядна подача паливного газу.*

Summary. *The main features of the approach to simulation of the working processes of microjet burners, designed to increase the efficiency of the corresponding computational studies, are considered. An example of the application of this approach regarding the physical situation corresponding to the combustion of fuel in a burner device with a multi-row jet fuel supply is given*

Key words: *simulation methods, microjet burners devices, multi-row supply of fuel gas.*

Математичне моделювання стає все більш важливим інструментом дослідження процесів горіння і проєктування пальникових пристроїв різного призначення. В літературних джерелах висловлюється думка, що роль даного методу дослідження вказаних процесів надалі буде зростати.

Для одержання розв'язків складних задач горіння за прийнятний час необхідно розробляти і застосовувати спеціальні підходи, що дозволяють зменшити обсяг і тривалість розрахунків.

В даній роботі запропоновано ефективний підхід до розв'язування задач горіння за поганообтічними тілами. Застосування даного підходу є особливо важливим при широких параметричних дослідженнях.

Згідно даного підходу розв'язування задачі горіння відбувається в два етапи.

Перший етап полягає у реалізації розв'язку задачі з застосуванням RANS-підходу. Такий розв'язок є вельми наближеним у фізичній ситуації, що розглядається. Це зумовлено тим, що RANS-підхід має певні обмеження щодо моделювання відривних течій за поганообтічними тілами. Однак, даний підхід дозволяє суттєво прискорити отримання розв'язку, оскільки потребує відносно незначних обчислюваних ресурсів. На даному етапі у першому наближенні визначаються раціональні конструктивні параметри пальників.

На другому етапі з метою уточнення розв'язку задачі застосовується DES метод — моделювання від'єднаних вихорів. Цей метод є гібридом традиційних рівнянь Рейнольдса, які використовуються у пристінній області, і методу моделювання крупних вихорів (LES-методу) у відривних зонах. Даний метод поєднує в собі економічність RANS і універсальність LES. Слід зауважити, що застосування методу LES потребує досить потужних обчислюваних ресурсів. З іншого боку традиційний підхід, заснований на використанні рівнянь Рейнольдса, не в змозі забезпечити прийнятну для практики точність передбачень закономірностей досліджуваних процесів. Ці обставини зумовлюють ефективність застосування комбінованого DES-підходу на другому етапі досліджень.

Нижче, до прикладу, наводяться результати математичного моделювання на основі запропонованого підходу для фізичної ситуації, що відповідає мікрофакельному спалюванню палива в пальнику з трирядною паливоподачею.

Один із шляхів реалізації такого спалювання, як відомо полягає у формуванні факелу за системою стабілізаторів полум'я. Пальникові пристрої даного типу мають низку відомих переваг і широко застосовуються в енергетичній практиці [1–16].

Далі розглядається ситуація, що відповідає мікрофакельному спалюванню палива в новій модифікації пальників з трирядною подачею паливного газу. Дана модифікація пальників призначена для умов експлуатації при змінних значеннях коефіцієнта надлишку повітря. Схема модуля досліджуваного пальника наведена на рис. 1. В каналі 1 розташовується

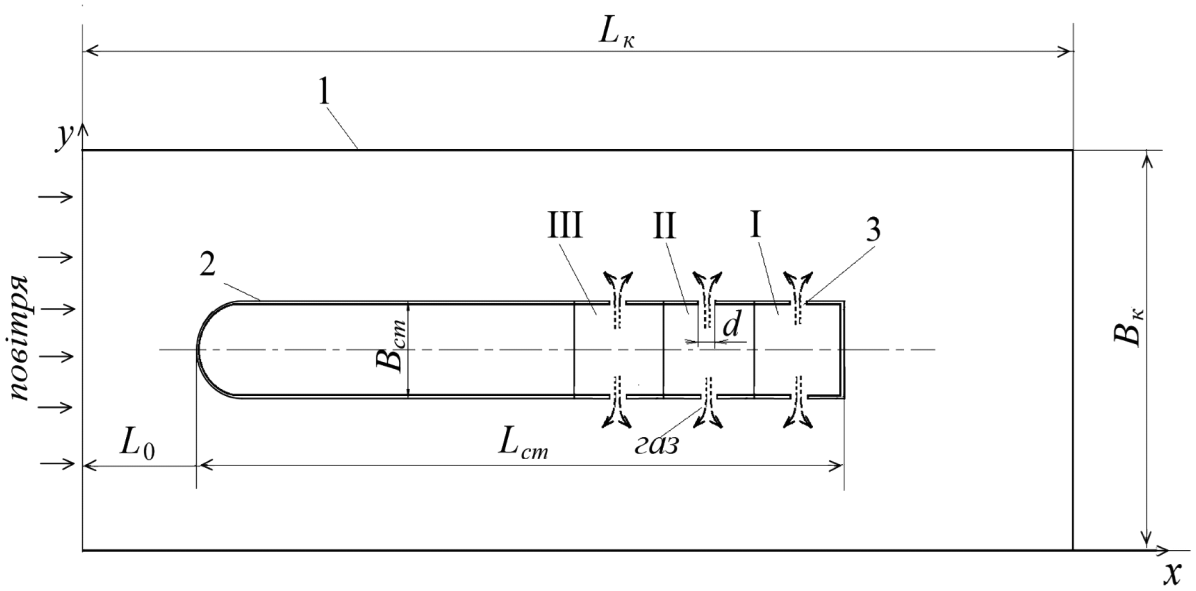

Рис. 1. Схема модуля мікрофакельного пальника стабілізаторного типу з трирядною системою подачі палива: 1 — плоский канал; 2 — стабілізатор полум'я; 3 — газоподавальні отвори; 4 — газопідвідні патрубки; I, II, III — секції паливоподачі з різними значеннями відносного кроку розташування газоподавальних отворів, що відповідають різним значенням коефіцієнта надлишку повітря

стабілізатор полум'я 2. Паливний газ подається через одну з трьох секцій I, II, III при значенні коефіцієнта надлишку повітря відповідно 1,1; 1,3 і 1,5.

Нижче подаються дані комп'ютерного моделювання ізотермічної течії у вищевказаних пальниках на основі запропонованого підходу. Математична модель досліджуваного процесу має вигляд:

– рівняння руху

$$\frac{\partial}{\partial\tau}\left(\rho\vec{U}\right)+\nabla\cdot\left(\rho\vec{U}\cdot\vec{U}\right)=-\nabla P+\nabla\cdot\left(S^*\right), \quad (1)$$

– рівняння суцільності

$$\frac{\partial\rho}{\partial\tau}+\nabla\cdot\left(\rho\vec{U}\right)=0, \quad (2)$$

– рівняння збереження маси i-го хімічного компонента

$$\frac{\partial}{\partial\tau}\left(\rho Y_i\right)+\nabla\cdot\left(\rho\vec{U}Y_i\right)=-\nabla\cdot\vec{J}_i,\ i=1,2,\ldots,N-1, \quad (3)$$

– рівняння стану для багатокомпонентної суміші

$$\rho=\frac{P}{R\cdot T\sum_i^n\frac{Y_i}{M_i}}, \quad (4)$$

де $\vec{U}$ — вектор швидкості; τ — час; P — статичний тиск; S^* — тензор напружень, що враховує в'язкі напруження та додаткові напруження, зумовлені турбулентністю; ρ — густина; Y_i — масова концентрація i-го компонента; $\vec{J}_i$ — потік маси i-го компонента, зумовлений дифузією та турбулентним переносом; M_i — молекулярна маса i-го компонента; N — кількість компонентів суміші; T — абсолютна температура; R — універсальна газова стала.

Результати комп'ютерного моделювання, наведені на рис. 2, відповідають таким вихідним даним: B_{st} = 0,03 м; B_c = 0,075 м; L_c = 1,3 м; L_0 = 0,1 м; L_{st} = 0,2 м; коефіцієнт загромадження прохідного перерізу каналу k_f = 0,4 ($k_f = B_{st}/B_c$). Значення коефіцієнта надлишку повітря α_Σ, відстань L_1 між зривною кромкою стабілізатора і відповідним газоподавальним отвором, відносний крок розташування газоподавальних отворів S/d для подачі палива у різні секції наведено в табл. 1. Швидкість повітря на вході в канал $U^a in$ = 10 м/с, інтенсивність турбулентності Tu = 3%. Як паливо використовувався природний газ, як окиснювач — повітря. Необхідні значення коефіцієнта надлишку повітря забезпечувались шляхом зміни витрати паливного газу. Тобто умови його спалювання

Таблиця 1

Конструктивні параметри системи трирядної струменевої подачі палива за умов змінної теплопродуктивності енергетичного об'єкта

N_R	α_Σ	L_1, 10^{-3}·м	d, 10^{-3}·м	S/d
1	1,1	40	4,3	3,72
2	1,3	50	4,2	3,81
3	1,5	60	4,1	3,90

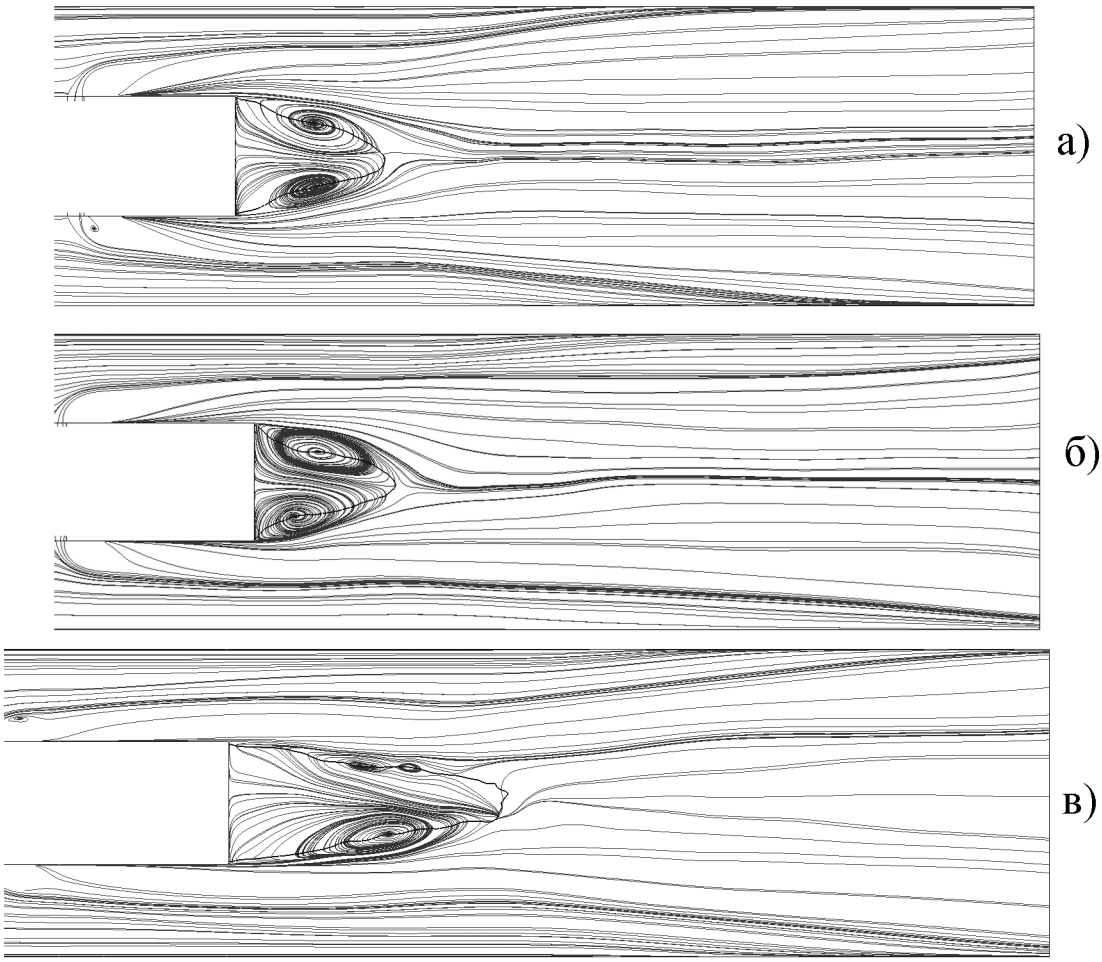

Рис. 2. Картина ліній току у поздовжньому перерізі стабілізатора полум'я, що проходить через вісь газоподавальних отворів, при подачі палива у першу (а), другу (б) та третю (в) секцію за умов змінної теплопродуктивності енергетичного об'єкта

відповідали змінній теплопродуктивності енергетичного об'єкта.

Як видно з даних комп'ютерного моделювання, наведених на рис. 2, картина течії при подачі паливного газу у різні ряди газоподавальних отворів може суттєво відрізнятися. Так, довжина зони рециркуляції за стабілізатором полум'я помітно зростає при паливоподачі у третю секцію. При цьому значно ускладнюється структура течії в цій зоні.

Висновки.

1. Запропоновано підхід до математичного моделювання процесів горіння у пальникових пристроях, застосування якого дозволяє суттєво скоротити обсяг і тривалість відповідних розрахунків.

2. Представлено дані моделювання ізотермічної течії в мікрофакельних пальниках спеціального призначення, одержані на основі пропонованого підходу.

Література

1. Fialko N., Meranova N., Sherenkovskii Ju., Aleshko S., Prokopov V., Abdulin M., Babak V., Korzhyk V., Zhelykh V., Khaskin V. Establishment of regularities of isothermal flow and mixture formation in microjet burners with three-row jet fuel supply. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2022. Vol. 6(8 (120). P. 65–72. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891

2. Фиалко Н. М., Бутовский Л. С., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В. и др. Компьютерное моделирование процесса смесеобразования в горелочных устройствах стабилизаторного типа с подачей газа внедрением в сносящий поток воздуха. *Промышленная теплотехника*. 2011. Т. 33, № 1. С. 51–56.

3. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О. Аеродинаміка і сумішоутворення в пальниках з багаторядною струменевою системою паливоподачі. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2023. № 2. С. 34–44. https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.4

4. Бутовский Л. С., Грановская Е. А., Фиалко Н. М. Строкин В. Н., Швецова Л. А. Повышение устойчивости факела при подаче газа в зону рециркуляции за стабилизатором. *Технологические системы.* 2011. № 3(56). С. 74–81.

5. Fialko N. M., Aleshko S. A., Rokitko K. V., Maletskaya O. E., and other. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. *Технологические системы*. 2018. 3(38). С. 37–43.

6. Фиалко Н. М., Алешко С. А., Юрчук В. Л., Малецкая О. Е., Ганжа М. В., Температурные режимы стабилизаторных горелок при нанесени и др. термобарьерных покрытий на различные участки их поверхности. *Journal of New Technologies in Environmental Science.* 2018. (3). P. 121–124.

7. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S. A., Hanzha M. V., Polozenko N. P. and other. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. *Технологические системы*. 2018. 2(38). С. 41–47.

8. Фиалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Прокопов В. Г., Меранова Н. О., Алешко С. О., Тимощенко О. Б., Полозенко Н. П., Стрижеус С. Н. Сравнительный анализ характеристик течения в горелках с эшелонированным расположением стабилизаторов пламени в изотермических условиях и при горении топлива. *Науковий вісник НУБіП.* 2016. Вип. 242. С. 33–40.

9. Фиалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В., Алешко С. А., Меранова Н. О., Абдулин М. З. Системы охлаждения микрофакельных горелочных устройств с плоскими стабилизаторами пламени. Киев : изд-во «София-А», 2016. 200 с.

10. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковський Ю. В., Альошко С. О., Меранова Н. О., Рокитько К. В. CFD моделювання температурних режимів зони горіння пальників стабілізаторного типу з асиметричною подачею палива. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2019. Т. 41, № 4. С. 13–18.

11. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О., Рокитько К. В. Особливості течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях з асиметричним паливорозподілом. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2019. № 1. С. 11–19.

12. Fialko N., Meranova N., Shrenkovskii Ju., Aleshko S., Rokytko K. Flow structure in a stabilizer burner with one-sided fuel supply. *International Multidisciplinary Conference Science and technology of the presents time: priority development directions of Ukraine and Poland. Volomin.* 19–20 October. 2018 P. 112–115.

13. Фиалко Н. М., Прокопов В. Г., Шеренковский Ю. В., Меранова Н. О., Алешко С. А., Ганжа М. В., Юрчук В. Л., Швецова Л. А. Температурные режимы стенок стабилизаторов пламени с защитными покрытиями. *Промышленная теплотехника.* 2017. № 7. С. 31.

14. Фіалко Н. М., Прокопов В. Г., Майсон М. В., Шеренковський Ю. В., Іваненко Г. В., Абдулін М. З., Ольховська Н. М., Швецова Л. А., Дончак М. І., Бутовський Л. С. Особенности течения и смесеобразования в микрофакельных цилиндрических горелочных устройствах различной мощности *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК».* 2014. 194/3. С. 94–101.

15. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю. В., Меранова Н. О., Альошко С. О., Полозенко Н. П., Чехаровська М. І., Дашковська І. Л., Хміль Д. П., Кліщ А. В., Попружук І. О. Ефекти впливу номеру ряду струменевої подачі палива на характеристки течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях. *МНЖ «Інтернаука».* 2023. № 6(140). С. 65–70. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-6-8767

16. *Фіалко* Н. М., Прокопов В. Г., *Шеренковський* Ю. В., *Меранова* Н. О., *Альошко* С. О. Аеродинаміка і сумішоутворення в пальниках з багаторядною струменевою системою паливоподачі. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2023. № 2. С. 34–44. https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.4

УДК 628.1(477.73):316.728

Шилова Тетяна Олександрівна
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри міського будівництва
Київський національний університет будівництва і архітектури
Shylova Tetiana
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kyiv National University of Construction and Architecture

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11363

ВПЛИВ ПРОБЛЕМ З ПОСТАЧАННЯМ ПИТНОЇ ВОДИ У МИКОЛАЄВІ НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ

THE IMPACT OF DRINKING WATER SUPPLY PROBLEMS IN MYKOLAIV ON THE POPULATION'S QUALITY OF LIFE

Анотація. *Всебічно проаналізовані проблеми, що виникли внаслідок навмисного руйнування магістрального водогону, визначені шляхи, засоби та можливості подолання цих проблем і відновлення централізованого водопостачання для мешканців міста.*

Ключові слова: *питне водопостачання, побутові та соціальні проблеми населення, критична інфраструктура, пластикова тара і відходи, шляхи подолання водної кризи.*

Summary. *The problems that arose following the deliberate destruction of the trunk water main are comprehensively analyzed. The study identifies the pathways, measures, and capacities for overcoming these problems and restoring centralized water supply for the city's residents.*

Key words: *drinking water supply; household and social problems of the population; critical infrastructure; plastic containers and waste; approaches to overcoming the water crisis.*

Початок проблем і їхній масштаб. Вода є одним з головних ресурсів життєдіяльності міста. Оцінку умов водопостачання та каналізації слід розглядати як частину комплексної оцінки розвитку населених пунктів [1].

Повна втрата централізованого водопостачання в Миколаєві сталася 12 квітня 2022 року — цього дня російські війська зруйнували магістральний водогін «Дніпро–Миколаїв» на території Херсонщини. Одразу після пошкодження сталася масова втрата води — приблизно 40 мільйонів літрів витекло протягом восьми годин, перш ніж подачу вдалося перекрити. В результаті майже півмільйонне місто залишилося без питної води в мережі. Ситуацію ускладнювало те, що пошкоджена ділянка знаходилася на окупованій території, що унеможливлювало проведення ремонтних робіт через постійні обстріли та небезпеку для життя працівників водоканалу. Контроль над цією критичною інфраструктурою фактично став інструментом війни. У перші тижні ситуація була критичною: до середини травня 2022 року вода в кранах була відсутня повністю. Виникла пауза між втратою дніпровської води (12 квітня) та початком подачі технічної води з альтернативного джерела (6 травня). У цей період мешканці були змушені покладатися на привозну воду та інші децентралізовані джерела. Мешканцям доводилося масово евакуюватися або виживати за рахунок підвозу води цистернами з сусідніх областей та гуманітарної допомоги. Протягом перших місяців Одеська область відправила понад 1000 тонн питної води для миколаївців, також інші регіони залучили водовози та бригади для буріння нових свердловин. Жителі Миколаєва набирали воду відрами з річки у перші дні відсутності централізованого водопостачання (квітень 2022). Перший місяць після підриву водогону містяни носили воду звідусіль — набирали із привезених автоцистерн, колодязів, ближніх річок,

а деколи навіть виставляли відра під дощ. Лише 6 травня 2022 року комунальникам вдалося частково заповнити міську систему *технічною* водою, яку почали брати з річки Південний Буг (Бузький лиман). Спочатку воду подавали по годинах двічі на день, а з червня 2022-го — вже цілодобово в більшості районів. Однак ця вода була солоною і непридатною для пиття чи приготування їжі, про що влада одразу попередила населення. Фактично з того часу і донині Миколаїв (близько 400 тис. мешканців) живе без централізованої питної води у кранах [2]. Ситуація кардинально змінилася після руйнування греблі Каховської ГЕС російськими військами у червні 2023 року. Ця подія мала катастрофічні наслідки для водозабірних споруд на Дніпрі, з яких живився пошкоджений водогін. Фактично, первинне джерело води було втрачено або значно скомпрометовано. Це створило «кризу в кризі». Руйнація ГЕС не лише ускладнила будь-які потенційні плани з ремонту старого водогону, але й фундаментально змінила водний ландшафт регіону. Початкова стратегія відновлення водопостачання через ремонт існуючої інфраструктури Дніпро-Миколаїв стала нереалістичною. Навіть якби сам трубопровід відремонтували, джерело води зникло. Це змусило повністю переглянути підхід і зосередитись на пошуку та будівництві абсолютно нового джерела водопостачання та відповідної інфраструктури, що значно збільшило складність, вартість та терміни вирішення проблеми.

Мета публікації: всебічно проаналізувати проблеми, спричинені навмисним руйнуванням водогону, визначити шляхи та засоби подолання цих проблем та можливості відновлення питного водопостачання для мешканців міста.

Супутні проблеми: вплив на здоров'я, побут і бізнес. Відсутність якісної води спричинила цілий ряд побутових і соціальних проблем. Містяни змушені витрачати значну частину дня на пошук та транспортування води. За словами мера Олександра Сєнкевича, **щоденною рутиною** стало «вийти вдень, взяти дві пластикові пляшки і набрати води для дому». Миколаївці організувалися в черги біля приблизно 200 точок роздачі питної води (90% з них забезпечують комунальні служби, 10% — волонтери). Люди приносять каністри та баклажки, щоб запастися водою для приготування їжі, миття посуду, гігієни та навіть для зливу туалетів. Хоч багато хто пристосувався до нових умов, психологічний стрес і дискомфорт залишаються високими — ситуацію з водою самі мешканці і міська влада порівнюють з воєнним лихоліттям. «Ситуація майже як у Другу світову: люди з бутлями ходять по воду до свердловин», — констатує міський голова [4].

Низька якість води та недостатня гігієна негативно впливають на здоров'я. Водопровідна вода в Миколаєві настільки солона і забруднена, що нею **небезпечно навіть полоскати рот** — це може спричинити проблеми із зубами. Останні дослідження показали, що технічна вода з крану не відповідає санітарним нормативам: в ній виявлено перевищення вмісту хлоридів та мікробіологічне забруднення. Лікарі наголошують, що використовувати її можна лише для господарчих потреб (прибирання, прання, миття посуду), уникаючи споживання всередину. Аналізи технічної води, що подавалася в крани, виявляли наявність патогенних мікроорганізмів, таких як ентерококи та синьогнійна паличка, а також перевищення норм за хімічними показниками (хлориди, сульфати, сухий залишок) [6]. Це створювало постійний ризик для здоров'я, навіть попри офіційні рекомендації щодо використання води лише для господарських потреб або після кип'ятіння.

Випадки отруєнь чи інфекцій фіксувалися і через неякісну воду з альтернативних джерел: так, у 2024 році санітарна служба виявила мікробне забруднення на 12 пунктах розливу очищеної води, зокрема тих, що працювали під егідою Червоного Хреста. Якщо оператори таких пунктів не гарантують якість води, їх можуть закрити задля безпеки населення. Тож проблеми з водою підвищили ризик спалахів хвороб — як локально (шлунково-кишкові інфекції), так і в масштабі міста. Наприклад, у захопленому Маріуполі аналогічна відсутність питної води та антисанітарія призвели до ризику епідемії холери, що підкреслює важливість відновлення водопостачання для запобігання гуманітарній катастрофі [3].

Постійна боротьба за воду, невпевненість у завтрашньому дні та неможливість задовольнити базові потреби спричинили значний психологічний тиск на населення. Повідомлялося про почуття пригнічення, депресії та обурення [7]. Додатковим стресовим фактором стала необхідність ходити по воду під час повітряних тривог, що наражало людей на смертельну небезпеку. Неможливість використовувати воду з крану для приготування їжі змушувала людей змінювати свій раціон, що могло негативно позначитися на якості харчування, особливо для дітей та людей з хронічними захворюваннями. Значно ускладнилися й побутові справи: прання, прибирання, миття посуду [7]. Рекомендувалося навіть обполіскувати посуд після миття технічною водою кип'ятком. Крім того, солона вода, що тривалий час подавалася в мережу, спричинила масову корозію та вихід з ладу побутової техніки (пральних машин, бойлерів, посудомийних машин), а також змішувачів та труб у квартирах мешканців [8] (табл. 1).

Проблеми з водою суттєво вдарили по місцевому бізнесу та економіці. Багато підприємств, особливо великі промислові виробництва, майже повністю зупинилися через неможливість забезпечити технологічні процеси водою належної якості та у потрібному обсязі. Наприклад, «Макдональдс» ще досі не відновив свою роботу. Малий бізнес (кафе, ресторани, перукарні, пральні тощо) зазнавав додаткових витрат на доставку або фільтрацію води, що

Таблиця 1

Основні наслідки водної кризи для населення Миколаєва

Сфера впливу	Опис наслідків
Громадське здоров'я	Підвищений ризик інфекційних захворювань через проблеми з гігієною, захворювання шкіри, проблеми з травленням, психологічний стрес, депресія
	Ризик вживання води з бактеріальним та хімічним забрудненням (ентерококи, синьогнійна паличка, перевищення хлоридів/сульфатів)
Повсякденне життя	Необхідність купувати або стояти в чергах за питною водою, зміна розпорядку дня
	Зміна раціону харчування через неможливість готувати звичайною водою
	Труднощі з пранням, прибиранням, миттям посуду
	Пошкодження та вихід з ладу побутової техніки та сантехніки через солону воду
	Необхідність ризикувати життям, ходячи за водою під час повітряних тривог

знижувало прибутки. Деякі підприємці вимушено скорочували години роботи або тимчасово закривалися. Соціальна сфера також працювала в режимі економії: школи, лікарні, дитсадки облаштовували резервуари і запасали привозну воду для базових потреб, а повноцінне функціонування багатьох закладів ускладнювалося. Водночас громада проявила згуртованість — мешканці допомагали одне одному з водою, ділилися інформацією про діючі колонки чи точки роздачі, волонтери розвозили воду людям похилого віку та маломобільним [4].

Пластикова тара і відходи. У Миколаєві ще до кризи існували та продовжували функціонувати системи збору вторинної сировини, включаючи ПЕТ-пляшки. Це реалізовувалося через спеціалізовані контейнери, встановлені по місту, та приймальні пункти. Важливу роль відіграють і волонтерські ініціативи зі збору пластику. Наприклад, створені волонтерами контейнери можуть вміщувати до 10 кг пластику [5]. Проте сама переробка (трансформація у новий матеріал) здебільшого відбувається за межами Миколаєва. Існують також обмеження щодо типів пластику, який приймається на переробку (наприклад, не приймають змішаний пластик, тару з-під мастил, деякі види упаковки).

Питна вода стала дефіцитним товаром, і населення почало масово використовувати бутильовану воду та багаторазові бутлі. Це неминуче призвело до **різкого збільшення пластикових відходів** у місті. Більшість миколаївців нині набирають воду у пластикову тару — від маленьких пляшок до каністр і багатолітрових баклажок. За підрахунками комунальників, щодня роздаються десятки тисяч літрів води, які люди несуть додому в ПЕТ-пляшках. Значну частину пляшок мешканці намагаються використовувати повторно (постійно доливаючи технічну чи питну воду), але через зношування багато тари викидається. Міські звалища почали приймати на порядок більше пластику, адже навіть ті, хто раніше користувався фільтрованою водою з-під крану, перейшли на покупну бутильовану воду, витрачаючи прі цьому чималі гроші. В результаті дворики і сміттєві баки наповнилися порожніми пляшками. Міська влада та активісти докладають зусиль для утилізації цього пластику. Зокрема, у мікрорайонах облаштовано спеціальні сітчасті контейнери для роздільного збору пляшок — лише в одному районі «Ракетне Урочище» волонтери встановили близько 100 таких контейнерів, які регулярно наповнюються пластиковою тарою. Зібрані пляшки вивозяться на переробку: наприклад, кришечки передають благодійним організаціям для проектів з протезування (ініціатива «Здай кришечки — допоможи ЗСУ»), а сам пластик компанії обмінюють на вторсировину. Місто підтримує ці громадські ініціативи, адже вони допомагають зменшити навантаження на сміттєзвалища і покращують екологічну ситуацію. Утім, попри волонтерські проєкти, проблема пластикового сміття залишається актуальною: значна частина використаної тари все ж потрапляє на полігони або захаращує двори, оскільки системний міський рециклінг під час війни працює обмежено. Тож водна криза породила ще й **пластикову кризу**, з якою Миколаєву теж доводиться боротися [5].

Стан інженерних мереж до та після аварії. Водопровідна інфраструктура Миколаєва ще до війни була зношена і потребувала модернізації. Більшість труб прокладені за радянських часів, багато з них відслужили свій нормативний термін. До 2022 року в місті фіксували в середньому 2–3 аварії на водопроводі на добу, що типовно для старих мереж. Після переходу на солону воду ситуація різко погіршилася: висока мінералізація спричиняє інтенсивну корозію труб і обладнання. Генеральний директор водоканалу Борис Дуденко зазначив, що вже через 2–3 місяці після запуску лиманної води кількість поривів збільшилася у *5–10 разів* — траплялося до 20–25 аварій щодоби. В середньому ж аварійність стабілізувалася на рівні 15–20 поривів на день — тобто мережа буквально розсипається під дією солі. За перший рік використання технічної води водоканал ліквідував понад **1000 проривів** труб [9].

Заміна мереж — це тривалий і складний процес, що вимагає розробки проєктів, проведення тендерів, узгодження з іншими комунікаціями, а іноді й вирішення питань із самозабудовами чи зеленими

насадженнями. Керівництво водоканалу визнає, що повна заміна мережі може стати завданням для наступних поколінь. Тим не менш, робота триває.

На підтримку водоканалу та ремонт мереж виділяються значні кошти. Швидкість руйнації мереж під дією солоної води значно перевищувала темпи ремонту та заміни. Це означає, що поки ремонтували одні ділянки, стан інших продовжував погіршуватися, що призводило до поглиблення інфраструктурної кризи протягом двох років.

Крім водопровідних труб, страждає і система водовідведення. Солона вода, потрапляючи до каналізації, почала руйнувати бетонні стіни колекторів та очисних споруд. На додачу, під час обстрілів окупанти навмисно били по об'єктах критичної інфраструктури — у 2022 році в Миколаєві неодноразово пошкоджували насосні станції водоканалу і міські очисні споруди. Попри це, коммунальникам вдалося втримати роботу каналізації (що вже є позитивом, відзначав мер), хоча ризик її масштабного виходу з ладу зберігається. За час бойових дій підприємство «Миколаївводоканал» втратило частину обладнання і техніки, лінії електропередач до насосних станцій теж зазнавали руйнувань, тому подекуди водопостачання ускладнювалося ще й перебоями зі світлом. Восени 2022-го та взимку 2022–2023 рр. масовані удари по енергомережі призводили до зупинки міських насосних станцій і тимчасового припинення подачі води навіть технічного рівня. Отже, станом на початок 2023 року система водопостачання Миколаєва знаходилася в деградованому стані — десятки витоків і аварій щодня, корозія труб, знижений тиск тощо. Фахівці застерігають, що якщо не замінити труби та не припинити подачу солоної води, у майбутньому може виникнути потреба **повністю перебудовувати всю мережу** міста.

Великий обсяг ремонтних робіт на мережах призводить до погіршення стану покриттів проїзних частин і тротуарів вулиць міста (часто після ремонту мереж покриття не відновлюється), що негативно впливає на загальний стан благоустрою міста.

Поточний стан водопостачання. Станом на середину 2025 року централізована вода в Миколаєві залишається *технічною* і непридатною для пиття. Після знищення дніпровського водогону місто було змушене шукати інші джерела великого об'єму води. Спершу використовували воду з Бузького лиману (пониззя Південного Бугу), однак її солоність лише на 20–30% нижча, ніж у морській воді. Згодом вдалося дещо змінити джерело — було збудовано перемичку до річки Інгулець і вже звідти почали качати воду у міську систему. Вода з Інгульця теж солонувата, адже ця річка впадає в Дніпро поблизу Чорного моря, але її якість дещо стабільніша. Проте очистити цю воду до рівня питної можливості немає — усі міські очисні споруди розраховані на прісну дніпровську воду. Як зазначає мер Сєнкевич, наразі **в кранах миколаївців тече технічна вода поганої якості**. Перед подачею в мережу вода проходить очищення, включаючи коагуляцію та хлорування, однак ці заходи не роблять її питною.

Лабораторні аналізи підтверджують, що така вода не відповідає санітарним нормам за бактеріологічними показниками, містить ентерококи, синьогнійну паличку, перевищує нормативи по хлоридах, сульфатах, сухому залишку та іншим солям. Фактично, з точки зору стандартів, навіть для господарсько-побутових потреб вода повинна відповідати вимогам питної, чого зараз немає. Таким чином, централізоване водопостачання забезпечує лише санітарно-технічні п отреби (туалети, душ, прибирання), і то з застереженнями щодо якості.

Запуск технічного водопостачання: Створення тимчасового водозабору з Бузького лиману, а потім з річки Інгулець, для підтримки роботи каналізаційної системи та забезпечення мінімальних господарських потреб населення.

За відсутності питної води в кранах, населення покладається на *альтернативні джерела*:

- **Пункти роздачі:** По всьому місту функціонують численні (близько 80) точки видачі безкоштовної очищеної води. Вода для них зазвичай видобувається з місцевих свердловин/бурових отворів і проходить доочистку, часто за допомогою систем зворотного осмосу. Ці пункти відіграють критично важливу роль у забезпеченні населення.
- **Комерційні постачальники:** У місті працюють служби доставки бутильованої води, яка видобувається з артезіанських свердловин (наприклад, «Південне джерело»[44], «Полярне Джерело»).
- **Локальні свердловини та очистка:** Завдяки донорській допомозі було пробурено близько 100 свердловин та встановлено системи зворотного осмосу для забезпечення локальних потреб. Дослідження потенціалу підземних вод тривають.

Фактично, в Миколаєві склалася подвійна система водозабезпечення: централізована мережа з технічною водою та децентралізована мережа доступу до питної води (пункти роздачі, доставка, локальні установки). Ця система є неефективною, витратною (підтримка обох систем) та, ймовірно, нерівною з точки зору доступності для різних категорій населення (табл. 2).

Протягом 2022–2023 рр. навколо міста пробурили понад 200 свердловин, більшість — на базі лікарень, котелень, шкіл та інших об'єктів соціальної інфраструктури. За підтримки іноземних партнерів (ЮНІСЕФ, Червоний Хрест, міста-побратими тощо) на цих свердловинах встановлені системи очищення води — зворотного осмосу, додаткові фільтри, а подекуди і модулі *опріснення*. В результаті місто створило понад 100 пунктів видачі очищеної води, де люди безкоштовно отримують питну воду власними ємностями. Щоб охопити більше районів, задіяли навіть міський електротранспорт: спеціальний «трамвай-водовоз» і «тролейбус-водовоз» курсують Миколаєвом,

Таблиця 2

Огляд джерел та якості води в Миколаєві (початок 2025 р.)

Тип джерела води	Конкретне джерело	Статус	Основні проблеми якості / Параметри	Основне використання	Спосіб доступу
Централізований кран	Річка Інгулець (переважно)	Технічна	Непридатна для пиття; перевищення норм хлоридів/солоності, жорсткості; можливі забруднення; коливання якості	Господарсько-побутові потреби	Кран
Пункти роздачі	Місцеві свердловини/бурові отвори + зворотний осмос	Питна (очищена)	Зазвичай відповідає нормам питної води	Пиття, приготування їжі	Черга (безкоштовно)
Комерційна вода	Артезіанські свердловини (бутильована)	Питна	Відповідає нормам питної води (заявлено виробником)	Пиття, приготування їжі	Купівля/Доставка

привозячи очищену воду в цистернах до віддалених мікрорайонів. Щодоби, за даними водоканалу, населенню видається до 300–400 кубометрів питної води зі свердловин та мобільних станцій — цього достатньо для мінімальних потреб людей. Проте повністю проблему не вирішено: як зазначалось, на деяких пунктах трапляються інциденти з якістю (забруднення, недостатня дезінфекція), а багато мешканців все одно вимушені купувати воду в магазинах за власний кошт.

Незважаючи на ці труднощі, міська влада контролює ситуацію та запевняє, що **епідемічний стан** у Миколаєві стабільний. Показники якості води постійно моніторяться держпродспоживслужбою: беруться сотні проб щороку, результати публічно оголошуються. Хлорування технічної води здійснюється у посиленому режимі, щоб запобігти розвитку бактерій у трубах. Додатково місто отримало гуманітарні реагенти для знезараження. Влада закликає жителів кип'ятити навіть очищену воду та не зберігати її довго у відкритих ємностях (аби не розмножувалися мікроорганізми). Отже, поточний стан водопостачання можна охарактеризувати як **обмежено працездатний**: базові потреби в технічній воді закриваються, питна вода доступна на спеціальних пунктах, але централізована якісна вода в домівках відсутня, і це триватиме щонайменше до реалізації масштабних проєктів з відновлення системи.

Реалізовані рішення для покращення ситуації. За три роки кризи водопостачання у Миколаєві впроваджено низку рішень, які пом'якшили найбільш гострі проблеми. Короткострокові заходи включали:

- **організацію підвозу води** (цистерни, бочки, мобільні водовози) по районах;
- **запуск технічного водопостачання:** Створення тимчасового водозабору з Бузького лиману, а потім з річки Інгулець, для підтримки роботи каналізаційної системи та забезпечення мінімальних господарських потреб населення.
- **буріння нових свердловин** і відновлення старих (ще з перших днів війни міська влада почала облаштовувати резервні артезіанські свердловини на випадок аварії, і це виправдало себе);
- **встановлення станцій доочистки** на базі свердловин (осмотичні та ультрафіолетові фільтри) за підтримки міжнародних донорів;
- **розгортання пунктів роздачі питної води** (намети, водомати, автоцистерни в людних місцях). Всі ці кроки дозволили забезпечити мешканців мінімально необхідною водою і запобігти гуманітарній катастрофі у 2022 році [5].

Надалі влада зосередилась на збереженні існуючої інфраструктури та її адаптації. Щоб уповільнити руйнування мереж, комунальники *зменшили робочий тиск* в системі, оптимізували графіки подачі води, швидко латали нові прориви. Було прийнято рішення додатково захистити каналізацію — періодично промивати колектори прісною водою (привезеною чи зі свердловин), аби змити надлишок солей. **Збереження каналізації** стало пріоритетом, адже вихід з ладу системи водовідведення спричинив би ще серйозніші санітарні проблеми. На щастя, попри численні ризики, повного колапсу мереж вдалося уникнути: стічна система продовжує працювати, хоча й потребує ремонту.

Паралельно реалізуються проєкти з оновлення та підсилення міських мереж. За підтримки **Північної екологічної фінансової корпорації (NEFCO)** розпочато реконструкцію системи водопостачання у Корабельному районі Миколаєва. Проєкт передбачає заміну близько 11 км найбільш зношених труб (близько 8% мережі району), встановлення 55 сучасних лічильників з дистанційним зчитуванням, оновлення насосного обладнання на трьох станціях. Данія надала на це близько 40 млн. данських крон (приблизно 5,36 млн. євро) грантових коштів. Очікується, що модернізація зменшить втрати води і заощадить місту до €93 тис. щорічно на електроенергії. Водночас водоканал проводить заміну дрібних ділянок і арматури власними силами там, де це критично.

Завдяки співпраці з благодійниками у 2023 році було впроваджено декілька *інноваційних рішень*.

Німецька компанія **Boreal Light GmbH** профінансувала встановлення в Миколаєві п'яти сонячних станцій опріснення води. Ці установки, вартістю 260 млн. грн гранту, будуть живитися від спеціальної сонячної електростанції потужністю ~500 кВт і сумарно зможуть видавати до **125 тисяч літрів питної води на годину** у міську мережу. Їх планують підключити до водопроводу, щоб розподіляти вже прісну воду певними мікрорайонами. Якщо проєкт вдасться, це суттєво покращить ситуацію, адже частина міста отримає питну воду централізовано. Інший напрям — розробка *резервуарів-накопичувачів*. Мерія спільно з французькими інженерами розглядає відновлення великого водосховища («Жовтневе») під Миколаєвом, яке могло б слугувати буфером і джерелом прісної води на випадок пошкоджень магістралей.

Шляхи вирішення проблеми з водопостачанням:

- негайні тимчасові рішення (свердловини, підвіз води);
- середньострокова модернізація мереж (щоб мінімізувати втрати і підготувати систему до прийому нової води);
- довгостроковий стратегічний проєкт забезпечення якісної питної води.

Всі ухвалені рішення — від тактичних (свердловини, фільтри) до стратегічних (нові водогони, опріснювачі) — спрямовані на те, щоб підтримувати життєдіяльність міста в умовах кризи і підготувати підґрунтя для повноцінного відновлення водопостачання у майбутньому.

Альтернативні варіанти, що розглядалися. Окрім будівництва нового водогону, розглядалися або використовуються інші технології:

- **Опріснення (зворотний осмос):** Ця технологія вже широко застосовується на численних децентралізованих пунктах очистки води в Миколаєві. Існує потенціал для використання зворотного осмосу для очистки місцевих підземних вод за умови відсутності забруднення важкими металами. Досвід Ізраїлю у великомасштабному опрісненні морської води за допомогою зворотного осмосу наводиться як приклад. Хоча технологія відома і використовується локально, немає підтверджень, що розглядалися конкретні проєкти великомасштабного опріснення як основна альтернатива для централізованого водопостачання міста.
- **Підземні води/Свердловини:** Активно використовуються для живлення локальних пунктів очистки. Проводяться дослідження потенціалу підземних вод. Однак якість підземних вод у регіоні може бути проблематичною через високу мінералізацію. Свердловини розглядаються як джерело для нецентралізованого водопостачання.
- **Повторне використання води:** Згадується як стратегія, що застосовується в інших країнах (наприклад, Ізраїль для зрошення), але відсутні дані про її активне впровадження для питного водопостачання Миколаєва. Існують дослідження щодо очищення стічних вод від сучасних забруднень.
- **Збір дощової води:** Згадується як глобальна альтернатива, але не обговорюється стосовно Миколаєва.

Для розв'язання проблеми води в Миколаєві залучено міжнародних експертів і опрацьовано кілька масштабних варіантів. Французька інжинірингова компанія **Egis** у 2023 році розробила концепцію та техніко-економічне обґрунтування різних шляхів забезпечення міста якісною водою.

Зокрема, запропоновано **три потенційні джерела** для подачі питної води у Миколаїв:

- **Відновлення Жовтневого водосховища** — очищення та використання існуючого резервуара прісної води, що підвищить автономність міста. Оціночна вартість — €52 млн.
- **Відновлення забору води з Дніпра** — ремонт старого водогону на Херсонщині або прокладання нового після закінчення бойових дій. Вартість — ~€25 млн., але реалізація можлива лише за умов безпеки (тобто після війни).
- **Будівництво нового водозабору на Південному Бузі** — пошук точки вверх за течією, де вода достатньо прісна, і прокладання від неї магістрального трубопроводу до Миколаєва. Розглядаються дві локації: ~40 км вище Миколаєва (вартість €240,7 млн.) або ~51 км (вартість €276 млн.). Цей проєкт найдорожчий, але дозволив би подати якісну воду безпосередньо у міську систему.

Мета всіх трьох варіантів — **повернути питну воду в оселі миколаївців**, тобто щоб вона відповідала стандартам і була доступна з крана кожній родині.

На початку 2024 року міська влада очікувала фінальні пропозиції від Egis, після чого планувала визначитися з оптимальним шляхом. Попередньо розглядаються комбіновані рішення — наприклад, одночасно реалізувати проєкт водогону з Південного Бугу і відновити місцеве водосховище, щоб забезпечити стійкість системи. Проте ключовий стримуючий фактор — це фінансування, адже кожен із варіантів потребує значних коштів і часу.

Поточний стан вирішення проблеми з водопостачанням

Основні аспекти:

- Будівництво нового водозабору на Південному Бузі та водогону. Це основний проєкт, спрямований на забезпечення міста якісною питною водою, який дозволить отримувати воду з джерела, що відповідає необхідним стандартам.
- Для транспортування очищеної води до міста необхідно прокласти новий водогін, який має забезпечити надійне та безперебійне постачання питної води до кожного будинку.

Терміни відновлення:

- За попередніми оцінками, централізоване постачання питної води в Миколаєві очікується не раніше 2025 року.

- Орієнтовно це має бути у серпні 2025. Після цього до кінця року в кранах миколаївців має з'явитися питна вода.

Фінансування: Кабінет Міністрів України виділяє кошти з резервного фонду державного бюджету на водозабезпечення Миколаєва.

Важливо розуміти, що терміни можуть коригуватися залежно від різних факторів, включаючи безпекову ситуацію.

Зараз місто продовжує отримувати технічну воду, а питна вода доставляється різними способами.

Окрім цих стратегій, обговорювалися й **нетрадиційні методи**. Як-от впроваджується проєкт сонячних опріснювальних станцій — фактично це локальна десалінізація морської води. Подібні системи широко використовуються в країнах Близького Сходу та в прибережних містах світу, демонструючи свою ефективність. Миколаївський досвід може стати пілотним в Україні: якщо установки Boreal Light запрацюють успішно, їх кількість можуть збільшити або масштабувати на інші регіони. Також молоді науковці запропонували власні ідеї — так, миколаївська школярка отримала грант на розробку інноваційного компактного опріснювача води, а студент з Дніпра — пристрою для опріснення на енергії морських хвиль. Хоч ці проєкти експериментальні, вони свідчать, що проблема дефіциту прісної води стимулює пошук нових рішень.

Варто згадати і варіант **нічого не робити до закінчення війни**, який дехто пропонував у 2022-му. Тобто зачекати деокупації територій і тоді відновити старий водогін з Дніпра. Але такий підхід визнано невиправданим, адже за роки очікування місто зазнало б непоправної шкоди (руйнування мереж, відтік населення, ризики хвороб). Тому навіть військова адміністрація області вважає правильним рішення під'єднати Миколаїв до солоного водопроводу, щоб хоч якось тримати систему під тиском. Нині ж усі зацікавлені сторони — міська влада, уряд, міжнародні партнери — схиляються до того, що **найперспективніший шлях** — це новий водогін із надійного джерела. Таким може бути Південний Буг (вище зони засолення) або навіть ставка на опріснення, якщо будуть доведені його економічні переваги. Остаточне рішення залежатиме від розвитку безпекової ситуації та доступності коштів протягом найближчих років.

Фінансові збитки та витрати на подолання наслідків. Водна криза нанесла значних матеріальних збитків як міському господарству, так і державному бюджету. **Прямі втрати** включають руйнування інфраструктури (вартість знищеного дніпровського водогону оцінюється в десятки мільйонів гривень), прискорений знос міських мереж і обладнання (корозія труб, вихід з ладу насосів, деградація очисних споруд) — на відновлення всього цього в майбутньому підуть значні ресурси. Водоканал повідомляв, що лише за перший рік після аварії ліквідовано понад тисячу поривів трубопроводів — кожен ремонт потребував матеріалів і техніки, що навантажило комунальний бюджет. Також місто несло витрати на забезпечення населення водою: закупівля та пальне для водовозів, встановлення та обслуговування пунктів роздачі, буріння і облаштування сотні свердловин, додаткове хлорування та контроль якості — все це фінансувалося з резервних фондів та за підтримки донорів.

За приблизними оцінками, станом на 2023 рік **сумарні витрати** міста і держави на підтримку водопостачання та перші кроки відновлення вимірюються *мільярдами гривень*. Лише на невідкладні роботи з ремонту мереж у 2023 році Кабмін планував спрямувати 744,8 млн. грн з держбюджету. Згодом суму збільшили до 1,2 млрд. грн на відновлення системи водопостачання Миколаєва (з огляду на масштаб корозії труб, що «роз'їдає» мережі). Міжнародні фінансові організації надали суттєву допомогу: **ЄБРР** виділив €25 млн. (15 млн. гранту + 10 млн. кредиту) на відновлення водопостачання і водовідведення, а **Європейський інвестиційний банк** схвалив додатковий кредит €20 млн. у межах програми розвитку муніципальної інфраструктури. Ці кошти планується використати на реконструкцію насосних станцій, заміну труб та відновлення очисних споруд. **NEFCO** (Північна екофінкорпорація) збільшила свій грант для Миколаєва з €4,7 млн. до €6,2 млн., щоб охопити більший обсяг робіт з оптимізації мереж. Окремо залучено цільові гранти від урядів інших країн: Данія надала понад €5 млн. на проєкти водоканалу, Німеччина — 260 млн. грн (≈ €6,5 млн.) на опріснювальні системи, UNICEF та Червоний Хрест фінансували мобільні фільтрувальні станції і генератори тощо (точні суми не розголошуються).

Крім того, економіка міста втратила прибутки через простої підприємств і відтік населення — це **непрямі збитки**, обчислити які складно. Відомо, що через проблеми з водою частина промислових споживачів припинила роботу, а водоканал недоотримував плату за послуги (адже питна вода взагалі не постачалася, а технічна подавалася за зниженими тарифами). У 2022–2023 рр. підприємство «Миколаївводоканал» опинилося на межі фінансового виживання і мусило закуповувати матеріали без тендерів в бор. Державі довелося списати частину боргів водоканалу і надавати субвенції, аби підтримати його роботу. Загалом ситуація вимагала значних вливань, і вони продовжують зростати, адже реалізація стратегічного рішення (нового водогону чи іншого джерела) ще попереду. Мер Сєнкевич оцінював, що повне розв'язання проблеми може коштувати **200–300 млн. євро** і потребує консолідованого фінансування з різних джерел.Такої кількості грошей в міста немає, тому сподіваються на державний бюджет та допомогу партнерів. Підсумовуючи: Миколаїв вже витратив і залучив сотні мільйонів гривень на подолання водної кризи, але для остаточного вирішення потрібні ще більші кошти (табл. 3).

Таблиця 3

Огляд основних фінансових витрат, пов'язаних з водною кризою в Миколаєві

Категорія витрат	Орієнтовна сума / Обсяг фінансування	Джерело / Рік
Будівництво нового водогону	7,4–8,8 млрд. грн	Держбюджет/МФО
Відновлення мереж (через ОВА)	~1,2 млрд. грн	Держбюджет, 2023
Операційна підтримка водоканалу	~450 млн. грн	Міський бюджет, 2023
Програма для ОСББ (внутрішні мережі)	20 млн. грн (2023), 26 млн. грн (2024), 32 млн. грн (2025)	Бюджет / Інші
Програма «Доступна вода»	64,1 млн. грн (2024), 80,8 млн. грн (2025)	Бюджет / Інші
Загальні потреби України (вода)	$11,3 млрд. (оцінка СБ на 2025–2033 рр.)	-
Збитки населення (техніка)	Не підраховано	-

Порівняння з іншими містами: уроки для Миколаєва. Проблеми, схожі на миколаївські, траплялися як в Україні, так і за кордоном — їхній досвід може стати в нагоді. В історії незалежної України найближчий аналог — це **облога Маріуполя** навесні 2022 року. Там водопостачання було зруйноване росіянами, і місто тижнями лишалося без води. Наслідки виявилися катастрофічними: через спеку та антисанітарію різко зросла захворюваність, виникла загроза епідемії холери. Маріупольський випадок показав, що відсутність питної води в великому місті веде до гуманітарної кризи за лічені місяці. Миколаєву вдалося цього уникнути завдяки оперативним діям (підключення технічної води, евакуація частини людей, масштабна гуманітарна допомога). Таким чином, **урок Маріуполя** — вода є пріоритетом № 1 під час війни, і навіть технічне рішення краще, ніж повна відсутність води.

Інший приклад — **Каховська катастрофа** 2023 року. В червні 2023-го росіяни підірвали Каховську ГЕС, через що понад мільйон мешканців Дніпропетровщини (Кривий Ріг, Нікополь, Марганець та інші міста) втратили джерело водопостачання. Проте держава відреагувала дуже швидко: вже за сім місяців було збудовано два нових магістральних водогони протяжністю ~150 км і відновлено централізоване водопостачання значної частини постраждалих громад. Над проєктом цілодобово працювали понад 1200 робітників і сотні одиниць техніки. Загальна вартість будівництва склала 13,4 млрд. грн, кошти виділили з Фонду ліквідації наслідків агресії. Цей випадок продемонстрував, що **масштабне відновлення водопостачання** можливе у стислий термін, якщо є політична воля і фінансування. Для Миколаєва це знак, що при належній увазі держави проблему можна вирішити не за «3-й рік без води», а значно швидше. Станом на кінець 2024-го центральна влада нарешті перейшла від планування до дій: після змін керівництва Агентства відновлення навесні 2024 р. Кабмін ухвалив рішення будувати водогін від Південного Бугу (з Нової Одеси) до Миколаєва вартістю 7,4 млрд. грн. Будівництво критично важливого водогону фактично стартувало, хоч і з запізненням, і це вселяє надію миколаївцям.

У світовій практиці відомі кейси, коли міста через стихійні лиха чи війни втрачали воду і знаходили вихід. Наприклад, під час облоги Сараєво в 1990-х мешканці також виживали на свердловинах щівці, поки ООН не організувала «водяні конвої». У 2018 році Кейптаун (ПАР) пережив рекордну посуху і наближався до «Day Zero» — повного припинення водопостачання; місто запровадило жорстку економію води (50 літрів на добу на особу) і екстрено спорудило опріснювальні станції, чим урятувалося від катастрофи. Цей досвід актуальний для Миколаєва: **опріснення морської води** стає все більш реальним варіантом для багатьох прибережних міст світу. Технології дорожчають, але дають незалежність від річкових водозаборів. Якщо традиційний водогін з Дніпра не вдасться швидко відновити, Миколаїв може стати першим українським містом, що перейде на часткове опріснення — в чому йому допомагають німецькі партнери.

Висновки. Водна криза в Миколаєві, спровокована навмисним руйнуванням водогону Дніпро-Миколаїв у квітні 2022 року та поглиблена руйнацією Каховської ГЕС, стала одним із найяскравіших прикладів використання цивільної інфраструктури як зброї у сучасній війні. Каскадний ефект цих подій призвів до катастрофічних наслідків для майже півмільйонного міста: втрати доступу до питної води, серйозних ризиків для громадського здоров'я, руйнації повсякденного життя, прискореного зносу водопровідної інфраструктури через використання солоної води та значних економічних збитків.

В підсумку, трирічна криза водопостачання в Миколаєві виявилася безпрецедентною для України, але місто витримало цей виклик. Спираючись на уроки інших громад (як негативні, так і успішні), Миколаїв поступово рухається до вирішення проблеми. Досвід показує, що потрібен комплексний підхід: негайні тимчасові рішення (свердловини, підвіз води), середньострокова модернізація мереж (щоб мінімізувати втрати і підготувати систему до прийому нової води) та довгостроковий стратегічний проект забезпечення якісної питної води. Місто-герой вже майже три роки живе без води у кранах, але пам'ятає, заради чого терпить — і докладає всіх зусиль, щоб якнайшвидше повернути своїм мешканцям найцінніше благо цивілізації.

Наразі будівництво нового водогону знаходиться на завершальній стадії, але місто стоїть перед монументальним завданням поступової реабілітації та заміни значної частини існуючої водопровідної мережі, зруйнованої корозією. Цей процес вимагатиме довгострокового планування, стабільного фінансування та ефективного управління.

Досвід Миколаєва слугує трагічним нагадуванням про вразливість критичної інфраструктури в умовах війни та про довгострокові гуманітарні, екологічні та економічні наслідки її руйнування для цивільного населення. Відновлення надійного та безпечного водопостачання є не лише інфраструктурним завданням, але й ключовим елементом забезпечення базових прав людини та створення умов для повернення мешканців і повоєнного відродження міста.

Література

1. Планування та забудова територій: ДБН Б 2.2–12:2019. [Чинні від 2019-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019, 177 с.

2. Винник Ю. Місто на хвилі: як півмільйонний Миколаїв живе без стабільного водопостачання. URL: https://eco.rayon.in.ua/topics/537045-misto-na-khvili-yak-pivmilyonniy-mikolaiv-zhive-bez-stabilnogo-vodopostachannya (дата звернення: 09.04.2025).

3. Ткач Ю., Бойченко Ю. Два роки Миколаїв без питної води. Як можна вирішити проблему? *Хмарочос.* 2024. URL: https://hmarochos.kiev.ua/2024/01/12/dva-roky-mykolayiv-bez-pytnoyi-vody-yak-mozhna-vyrishyty-problemu/ (дата звернення: 09.04.2025).

4. Тараненко Т. «Ситуація майже, як у Другу світову». Миколаїв без води: як держава рятує місто Війна і гроші. URL: https://glavcom.ua/publications/situatsija-majzhe-jak-u-druhu-svitovu-mikolajiv-bez-vodi-jak-derzhava-rjatuje-misto-1031288.html (дата звернення: 09.04.2025).

5. Гожбур П., Гордієнко О. Це зберігає наше довкілля»: у Миколаєві волонтери створюють сортувальні контейнери. *Суспільне.* URL: https://suspilne.media/mykolaiv/737967-ce-zberigae-nase-dovkilla-u-mikolaevi-volonteri-stvoruut-sortuvalni-kontejneri/ (дата звернення: 09.04.2025).

6. Погіршення якості води в Миколаєві: що відбувається? *НикВести.* URL: https://nikvesti.com/ua/news/public/pogirshennya-yakosti-vodi-v-mykolaevi-shcho-vidbuvayetsya (дата звернення: 09.04.2025).

7. Ковальська О.І. Водна небезпека міста Миколаєва за умов воєнного часу. *Екологічна безпека та природокористування*. 2024. Вип. 2 (50). URL: https://es-journal.in.ua/article/view/308695/300257 (дата звернення: 09.04.2025).

8. Миколаїв. Битва за воду триває. *Укрінформ.* URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3694916-mikolaiv-bitva-za-vodu-trivae.html (дата звернення: 09.04.2025).

9. Директор «Миколаївводоканалу» Борис Дуденко — про поточну ситуацію та перспективи. *Вечірній Миколаїв.* URL: https://vn.mk.ua/dyrektor-mykolayivvodokanalu-borys-dudenko-pro-potochnu-sytuatsiyu-ta-perspektyvy/ (дата звернення: 09.04.2025).

10. Визначення екологічно стійких та прийнятних рішень для забезпечення якісного водопостачання м. Миколаїв. URL: https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%20%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%81%D1%8C_%D0%96%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD_%D0%A2%D1%83%D0%B7_2024.pdf (дата звернення: 09.04.2025).

11. Питна вода для Миколаєва: як просувається будівництво нового водозабору та водопроводу. *UKR.NET.* URL: https://www.ukr.net/news/details/mikolayiv/108773057.html (дата звернення: 09.04.2025).

12. Євробанк профінансує будівництво водозабору і водогону з Південного Бугу до Миколаєва. *UA.NEWS*. URL: https://ua.news/ua/ukraine/yevrobank-profinansuye-budivnytstvo-vodozaboru-i-vodogonu-z-pivdennogo-bugu-do-mykolayeva (дата звернення: 09.04.2025).

УДК 796.325:796.015.1/.5

Тупчій Андрій Володимирович
магістр фізичного виховання,
Майстер спорту України з волейболу
Tupchii Andrii
Master of Physical Education,
Master of Sports of Ukraine in Volleyball
ORCID: 0009-0000-3658-9011

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11349

ВПЛИВ СПЕЦІАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ТЕХНІЧНУ МАЙСТЕРНІСТЬ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ

THE INFLUENCE OF SPECIAL PHYSICAL EXERCISES ON THE TECHNICAL SKILLS OF VOLLEYBALL PLAYERS

Анотація. *Вступ. Волейбол характеризується високим рівнем інтенсивності, динамічності та конкуренції, що зумовлює необхідність комплексного підходу до підготовки спортсменів. Технічна майстерність волейболістів значною мірою залежить від рівня розвитку їхніх фізичних якостей, зокрема сили, швидкості та витривалості, які забезпечують стабільність виконання ігрових елементів, таких як подача, прийом, передача, атака та блокування.*

Мета. Метою дослідження є обґрунтування впливу спеціальних фізичних вправ на розвиток та вдосконалення технічних навичок через підвищення показників сили, швидкості та витривалості волейболістів, а також визначення їхньої ролі у забезпеченні стабільності та якості виконання технічних елементів у змагальній діяльності.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося за участю 24 волейболістів віком 18–25 років, які представляли різні ігрові амплуа. Використовувалися тести для оцінки фізичних якостей (стрибок у висоту, спринт на 10 м, тест Купера) та аналіз відеозаписів для оцінки точності технічних прийомів. Застосовувалися методи педагогічного експерименту, хронометраж.

Результати. Дослідження показало, що силова підготовка суттєво підвищує технічну майстерність волейболістів, забезпечуючи ефективність подач, атак і блокування. Вправи для розвитку стрибкової сили, сили верхніх кінцівок, зміцнення м'язів-стабілізаторів тулуба сприяють потужності удару, стабільності блоку та зниженню травматизму. Швидкісні вправи та координаційні тренування покращують точність прийому й передачі, підвищуючи ефективність та результативність спортсменів.

Перспективи. Результати дослідження відкривають перспективи для розробки індивідуалізованих тренувальних програм, які враховують ігрове амплуа та фізіологічні особливості спортсменів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу комплексних тренувальних методик на психологічну стійкість та тактичну підготовку волейболістів.

Ключові слова: *волейбол, спеціальні фізичні вправи, технічна майстерність, стрибкова сила, швидкість, витривалість, ігрове амплуа.*

Summary. *Introduction. Volleyball is characterized by a high level of intensity, dynamism, and competition, which determines the necessity of a comprehensive approach to athlete preparation. The technical proficiency of volleyball players largely depends on the development of their physical qualities, particularly strength, speed, and endurance, which ensure the stability of performing game techniques such as serving, receiving, setting, attacking, and blocking.*

Purpose. The aim of the study is to substantiate the impact of special physical exercises on the development of strength, speed, and endurance of volleyball players, as well as to determine their role in ensuring the stability and quality of technical performance in competitive activity.

Materials and Methods. The study was conducted with the participation of 24 volleyball players aged 18–25 years, representing different playing positions. Tests were used to assess physical qualities (vertical jump, 10 m sprint, Cooper test), and

video analysis was applied to evaluate the accuracy of technical skills. Methods of pedagogical experiment and time-motion analysis were employed.

Results. The study showed that strength training significantly enhances the technical mastery of volleyball players, ensuring the effectiveness of serves, attacks, and blocks. Exercises aimed at developing jumping ability and upper-body strength contribute to powerful hitting, stable blocking, and reduced injury risk. Speed and coordination drills improve the accuracy of reception and setting, thereby increasing the dynamism of the game.

Perspectives. The findings of the study open up prospects for the development of individualized training programs that take into account the playing position and physiological characteristics of athletes. Future research may focus on studying the influence of comprehensive training methods on the psychological resilience and tactical preparedness of volleyball players.

Key words: *volleyball, special physical exercises, technical proficiency, jumping ability, speed, endurance, playing position.*

Постановка проблеми. Сучасний волейбол характеризується високим рівнем динамічності, інтенсивності та зростаючою конкуренцією на міжнародній арені, що зумовлює підвищені вимоги до фізичної, технічної та психологічної підготовки спортсменів. Одним із ключових чинників ефективності гри є оптимальний розвиток спеціальних фізичних якостей, зокрема сили, швидкості та витривалості, які безпосередньо впливають на результативність виконання технічних прийомів — подачі, прийому, передачі, атаки та блокування. Проте практика тренувального процесу свідчить про те, що недостатнє врахування взаємозв'язку між розвитком фізичних якостей і стабільністю технічних дій може призводити до втрати ігрової ефективності, особливо в умовах тривалих і напружених матчів. Проблема полягає у визначенні оптимальної системи спеціальних вправ, яка не лише сприяла б гармонійному розвитку фізичних якостей волейболістів різних амплуа, але й забезпечувала б стабільність технічної майстерності протягом усього ігрового сезону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових дослідженнях Борисова О. та ін. [2], Лопес Дж. та ін. [11], увага приділяється вивченню взаємозв'язку між фізичною підготовкою спортсменів та ефективністю їхньої технічної діяльності у спортивних іграх, зокрема у волейболі. Дослідниця Ольховікова І. [7] наголошує, що рівень розвитку сили, швидкості та витривалості безпосередньо впливає на якість виконання базових технічних прийомів, серед яких особливе місце займають подача, прийом, передача, атака та блокування. За даними авторів Приходько В. [8], Міліч М. та ін. [13], спеціальні силові вправи, спрямовані на розвиток м'язів нижніх кінцівок, є ключовими для підвищення висоти стрибка, що визначає ефективність атакувальних і блокуючих дій.

Дослідження від Прекурат О. та ін. [6], Сяо В. та ін. [16], підкреслюють цінність комплексного розвитку фізичних якостей у системі технічної підготовки, зазначаючи, що лише поєднання силових, швидкісних і витривалих вправ дозволяє забезпечити стабільність і точність виконання технічних дій упродовж тривалого матчу. У праці Мартірі А., Ллеші Е. [12] акцентується увага на використанні інтервальних бігових навантажень, вправ з обмеженим часом та координаційних тренувань, які формують швидкість реакції й стійкість до втоми. Таким чином, аналіз літературних джерел засвідчує, що спеціальні фізичні вправи розглядаються як базова умова вдосконалення технічної майстерності волейболістів, що обґрунтовує актуальність подальших досліджень у цьому напрямі.

Метою статті є обґрунтування ролі спеціальних фізичних вправ у розвитку сили, швидкості та витривалості волейболістів, а також визначення їх впливу на якість і стабільність виконання технічних прийомів у змагальній діяльності.

Завдання дослідження:

– визначити значення розвитку сили, швидкості та витривалості для ефективного виконання подачі, прийому, передачі, атаки та блокування;
– дослідити спеціальні вправи, спрямовані на вдосконалення стрибкової сили, швидкісних якостей і витривалості волейболістів;
– сформувати практичні рекомендації для тренерів і спортсменів щодо інтеграції спеціальних фізичних вправ у тренувальний процес.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося на базі спортивного клубу з волейболу за участю 24 спортсменів віком 18–25 років, які представляли різні ігрові амплуа (зв'язуючі, нападники, ліберо, блокуючі) протягом 3 місяців. Для оцінки ефективності застосовувалися тести: стрибок у висоту (для стрибкової сили), спринт на 10 м (для швидкості), тест Купера (для витривалості) та аналіз відеозаписів ігрових епізодів для оцінки точності й стабільності технічних прийомів (подача, прийом, передача, атака, блокування). Використовувалися хронометраж та аналіз відеозаписів. Вправи включали багатоскоки, стрибки з обтяженням, спринти, роботу на швидкісних драбинах та імітаційні ігрові серії.

Виклад основного матеріалу. У волейболі технічна майстерність спортсмена значною мірою визначається рівнем його силової підготовленості, оскільки саме вона створює передумови для максимальної реалізації потенціалу під час виконання базових і спеціальних ігрових прийомів, серед яких особливе місце займають подача та атакувальний удар, що вимагають поєднання вибухової сили, точності та координації рухів, які не можуть бути повною мірою реалізовані за відсутності належного силового підґрунтя. Силова підготовка забезпечує

здатність спортсмена не лише виконати подачу з високою швидкістю польоту м'яча, а й створити додаткові труднощі для приймаючої команди, оскільки потужна подача ускладнює точний прийом, змушує суперника витрачати більше енергії на організацію атаки та дозволяє ініціювати контроль над розіграшем з перших секунд, що має вирішальне значення в умовах змагальної напруги.

Розвиток стрибкової сили є одним із ключових завдань тренувального процесу, адже від висоти та швидкості виконання стрибка залежить ефективність атакувальних дій, блокування та подачі у стрибку, що набуває дедалі більшої популярності у сучасному професійному волейболі. Серед найефективніших засобів розвитку стрибкової сили слід виділити різновиди стрибків із обтяженням та без нього, зокрема стрибки на місці з глибоких присідань, багатоскоки на одній та двох ногах, стрибки на тумбу, які сприяють розвитку вибухових можливостей нижніх кінцівок і підвищують динамічну силу відштовхування (рис. 1) [10. С. 26–27].

Базовою складовою силової підготовки визначено саме розвиток сили верхніх кінцівок, адже саме вони забезпечують виконання потужних ударів та подач, а також ефективне блокування атак суперників; для цього широко використовуються вправи з вільними вагами, зокрема жим штанги лежачи, підтягування з обтяженням, поштовхи гантелями, віджимання на брусах, які формують м'язову витривалість і силу плечового поясу, сприяють стабілізації суглобів та зниженню ризику травм у процесі багаторазових повторень атакувальних рухів. Цінним напрямом тренувальної роботи є застосування сучасних тренажерів, для ізоляції окремих м'язових груп й дозування навантаження з високою точністю, що робить можливим розвиток силових якостей у режимах, максимально наближених до специфіки ігрових ситуацій, зокрема імітація ударних рухів або поштовху руками при блокуванні [9].

Блокування у волейболі є одним із найважливіших оборонних прийомів, здатних безпосередньо приносити очки команді або суттєво ускладнювати атакувальні дії суперника, і саме рівень силових якостей гравця значною мірою визначає ефективність цього елементу, оскільки висота стрибка, швидкість реакції та сила рук забезпечують не лише успішне перекриття траєкторії м'яча, а й створення додаткового психологічного тиску на атакуючих опонентів (рис. 2) [14].

Силова підготовка формує здатність волейболіста утримувати тіло у максимально розтягнутому положенні під час блоку, що потребує високого рівня м'язової стійкості та стабільності, а також дозволяє протистояти ударам значної сили, при цьому контролюючи відскок м'яча у бік власної команди для організації швидкого переходу від захисту до атаки. У нападі сила є визначальним чинником, оскільки від неї залежить не лише швидкість польоту м'яча після удару, а й можливість варіювати траєкторію, виконувати обхід блоку та використовувати комбінаційні рішення, що вимагає поєднання потужності та технічної точності, які у своїй єдності забезпечують результативність атакувальних дій [4, с. 70].

У прийомі м'яча швидкість рухів визначає ефективність дій ліберо та інших гравців задньої лінії, адже своєчасне переміщення та швидка реакція дозволяють не лише уникнути помилок, а й створити комфортні умови для подальшої передачі зв'язуючому, що забезпечує успішний розвиток атаки. У передачі м'яча швидкісні якості проявляються у здатності волейболіста миттєво координувати рухи рук та ніг, що дає змогу здійснювати точні комбінаційні дії навіть під сильним тиском суперника, а також забезпечує можливість варіювати темп гри та створювати непередбачувані ситуації для блокуючих опонентів [3, с. 126].

Для розвитку швидкості реакції та переміщення у волейболі широко застосовуються спеціальні

Рис. 1. Вправи для розвитку стрибкової сили волейболістів у залі
Джерело: сформовано на основі [14]

Рис. 2. Тренування блокування та потужності нападу у волейболі
Джерело: сформовано на основі [14]

вправи, які поєднують елементи легкої атлетики, координаційної підготовки та ігрових ситуацій, що дозволяє адаптувати фізичні можливості спортсмена до реальних умов змагальної діяльності. Спринти на короткі дистанції з різними варіаціями стартових позицій сприяють розвитку вибухової швидкості, необхідної для миттєвого переміщення у зону прийому чи блокування, а вправи з обмеженим часом, коли спортсмен повинен виконати певний технічний елемент за мінімально можливий інтервал, стимулюють нервово-м'язову систему до роботи в умовах підвищеної інтенсивності та формують здатність до швидкого прийняття рішень (рис. 3) [15].

Використання швидкісних драбин у тренувальному процесі дозволяє вдосконалити координацію, синхронізацію рухів та здатність утримувати баланс під час швидкісних переміщень, що особливо важливо для зв'язуючих і ліберо, які постійно змінюють напрям руху та швидкість, виконуючи передачі у динамічних умовах гри [1, с. 28].

Розвиток витривалості у волейболістів передбачає комплексне використання як загальних, так і спеціально-ігрових засобів тренування, які спрямовані на формування енергетичної стійкості, здатності до багаторазового повторення дій та підвищення стресостійкості організму в умовах високої динаміки гри. Інтервальні бігові навантаження є одним із найефективніших методів розвитку загальної витривалості, оскільки вони тренують серцево-судинну систему, розвивають аеробні та анаеробні можливості організму, сприяють підвищенню швидкості відновлення після інтенсивних навантажень, що безпосередньо переноситься на якість виконання технічних дій у грі. Також необхідно використовувати і багаторазові серії технічних вправ, виконання яких у стані зростаючої втоми моделює реальні умови тривалого матчу, коли спортсмен повинен не лише зберігати точність передач чи силу удару, а й уміти адаптувати техніку до зміненого

Рис. 3. Тренування вправ для розвитку швидкості реакції та переміщення (спринти) у волейболістів
Джерело: сформовано на основі [15]

функціонального стану, що сприяє розвитку так званої специфічної ігрової витривалості. Поєднання силових, швидкісних і витривалих вправ у тренуванні створює синергію, за якої силова підготовка забезпечує основу для потужних і результативних атак, швидкісна робота формує здатність до миттєвої реакції й координації, а витривалісні навантаження дозволяють підтримувати цей рівень ефективності упродовж тривалого часу, що в підсумку забезпечує конкурентоспроможність на міжнародному рівні [5, с. 105–106].

Особливість комплексного підходу полягає у варіативності поєднання вправ, коли, наприклад, після виконання силових вправ на ноги гравець переходить до серії стрибкових дій із м'ячем, або після спринтерських відрізків — до відпрацювання передач і прийому, що імітує умови реальної гри й дозволяє виробляти здатність до збереження технічної стабільності у стані підвищеної втоми.

Для вдосконалення прийому ефективними є вправи з багаторазовими серіями прийому м'ячів після коротких відрізків бігу, які імітують переміщення у грі та сприяють розвитку спеціальної витривалості, необхідної для точності навіть у затяжних розіграшах. У передачі застосовуються вправи з інтенсивним виконанням серій коротких і довгих передач у швидкому темпі, що дозволяє зв'язуючим формувати здатність до стабільної організації атаки незалежно від рівня втоми. Для вдосконалення атаки та блокування використовуються комбіновані комплекси: стрибкові серії з обтяженням, після яких виконується удар по м'ячу або блокуюча дія, що дозволяє виробляти навички ефективних технічних дій у виснажливих ігрових ситуаціях [16, с. 9].

Однією з передумов ефективного тренувального процесу у волейболі є правильний вибір фізичних вправ, який має базуватися на чіткому урахуванні ігрової амплуа спортсмена, адже саме від специфічних функцій гравця на майданчику залежить структура навантаження, акценти в підготовці та орієнтири у розвитку тих чи інших фізичних якостей. Так, для зв'язуючого головною вимогою є розвиток швидкісно-силової витривалості та координації, що зумовлює необхідність регулярного виконання вправ на швидкі переміщення, реакцію та точність передач, які доповнюються силовими вправами середньої інтенсивності, спрямованими на стабілізацію м'язів корпусу й плечового поясу, що дозволяє забезпечувати високу якість передач навіть у стані втоми.

Для нападника першочергове значення має розвиток стрибкової сили та вибухових якостей, оскільки саме вони визначають результативність атакувальних дій, тому тренувальна програма повинна включати багатоскоки, стрибки на тумбу, вправи зі штангою, відштовхування з додатковим опором, які сприяють підвищенню висоти стрибка та сили удару, що безпосередньо впливає на результативність команди в атаці [8, с. 145].

Таблиця 1

Вибір оптимальних фізичних вправ залежно від ігрового амплуа волейболіста

Ігрове амплуа	Основні фізичні якості	Рекомендовані вправи	Очікуваний результат
Зв'язуючий	Швидкісно-силова витривалість, координація	Вправи на швидкі переміщення, реакцію, точність передач, силові вправи середньої інтенсивності для м'язів корпусу та плечового поясу	Висока якість передач навіть у стані втоми, покращення стабільності та координації
Нападник	Стрибкова сила, вибухові якості	Багатоскоки, стрибки на тумбу, вправи зі штангою, відштовхування з додатковим опором	Підвищення висоти стрибка, збільшення сили удару, зростання результативності атак
Ліберо	Швидкість реакції, гнучкість, координаційні навички	Вправи на швидкісних драбинах, короткі спринти з різних стартових положень, вправи на рухливість і баланс	Ефективна реакція на подачі й атаки суперників, стабільність технічних дій у складних ситуаціях
Блокуючий	Потужна стрибкова сила, вибуховість верхніх кінцівок	Стрибки з обтяженням, тренажери для плечового поясу, вправи для гнучкості кистей і пальців	Ефективне протидія атакам суперників, якісне виконання блоку, мінімізація технічних помилок

Джерело: сформовано автором

Ліберо, як спеціаліст із прийому і захисних дій, повинен приділяти особливу увагу розвитку швидкості реакції, гнучкості та координаційних навичок, що передбачає використання вправ на швидкісних драбинах, коротких спринтів із різних стартових положень, вправ на рухливість і баланс, які формують здатність ефективно реагувати на подачі й атаки суперників, зберігаючи стабільність технічних дій у складних ігрових ситуаціях [11, с. 37].

Блокуючий потребує розвитку потужної стрибкової сили у поєднанні з вибуховістю верхніх кінцівок, що дозволяє ефективно протидіяти атакам суперників і контролювати траєкторію м'яча, тому у його тренувальний процес включаються стрибки з обтяженням, робота на тренажерах для зміцнення м'язів плечового поясу, спеціальні вправи для розвитку гнучкості кистей і пальців, які забезпечують якісне виконання блоку та мінімізацію технічних помилок у цій надзвичайно відповідальній ігровій дії (табл. 1).

Таким чином, витривалість і стабільність виконання технічних прийомів у волейболі є взаємопов'язаними складовими, що визначають здатність спортсмена підтримувати високу якість гри протягом усього матчу, тоді як комплексний підхід до розвитку фізичних якостей у тренувальному процесі дозволяє гармонійно поєднувати силу, швидкість і витривалість у єдину систему.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження доводить, що силова підготовка у волейболі є базовим чинником формування технічної майстерності, оскільки саме розвиток м'язової потужності забезпечує ефективність подач, атакувальних ударів і блокування, які становлять основу результативної ігрової діяльності. У процесі дослідження встановлено, що вправи для розвитку стрибкової сили, сили верхніх кінцівок, зміцнення м'язів-стабілізаторів тулуба формують умови для гармонійного розвитку фізичних якостей волейболістів. Доведено, що їх системне застосування забезпечує значне підвищення динамічної сили відштовхування, потужності удару та стабільності виконання блоку, що формує стійку перевагу у грі. Всі ці вправи сприяють не лише вдосконаленню техніки, а й зниженню ризику травматизму завдяки розвитку м'язової витривалості та стабілізації суглобів.

Встановлено, що розвиток швидкісних якостей та координації має визначальний вплив на точність виконання прийому й передачі м'яча, а також на ефективність переходів від захисних дій до організації атаки. Використання у тренувальному процесі спринтів, вправ з обмеженим часом і тренувань на швидкісних драбинах дозволяє підвищити реактивність, гнучкість і синхронізацію рухів, що робить гру спортсменів більш динамічною й непередбачуваною для суперників.

Доведено, що комплексний підхід до розвитку фізичних якостей, який передбачає поєднання силових, швидкісних і витривалих вправ, є найбільш ефективним у системі технічної підготовки волейболістів. Поєднання різних видів навантажень у межах річного тренувального циклу дозволяє забезпечити гармонійний розвиток функціональних можливостей організму та створює умови для стійкого вдосконалення технічної майстерності. Виявлено, що методи інтеграції спеціальних вправ у тренувальні програми підвищують результативність подач, передач, атак і блокувань, що підтверджує необхідність використання цілісної системи підготовки для досягнення високих спортивних результатів.

Література

1. Баламутова Н.М., Клімакова С.М., Котов М.С. Розвиток спеціальної витривалості у повторному тренуванні з використанням різних інтервалів відпочинку. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).* 2024. № 9(182). С. 26–31. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.9(182).03

2. Борисова О., Шутова С., Нагорна В., Шльонська О. Сучасні підходи удосконалення змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. *Theory and Methods of Physical Education and Sports.* 2020. № 2. С. 15–22. DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.15-22.

3. Вербіцький С., Пітин М. Фізична та технічна підготовленість волейболістів на етапі початкової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я.* 2022. № 2. С. 123–129. DOI: 10.32540/2071-1476-2022-2-123.

4. Вовченко І.І., Шаверський В.К. Використання інноваційних засобів в управлінні тренувальним процесом волейболістів. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).* 2024. № 9(182). С. 68–72. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.9(182).10.

5. Гринченко І., Собко І., Галашко В. Розвиток перешкодостійкості у волейболі: науково-практичний аспект. *Педагогічні науки.* 2024. № 1. С. 103–108. DOI: 10.33989/2524-2474.2024.1.308748.

6. Прекурат О.Т., Петричук П.А., Первухіна С.М. Моделювання тренувального процесу кваліфікованих волейболістів у річному макроциклі в умовах закладу вищої освіти. *Фізична культура і спорт: теорія і методика.* 2020. № 22–4. С. 61–64. DOI: 10.32843/2663-6085/2020/22-4.12.

7. Ольховікова І. Контроль як основа управління процесом підготовки спортсменів в командних спортивних іграх. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти.* 2024. Том 1. С. 99–102.

8. Приходько В.В. Формування сучасної системи підготовки спортсменів: монографія. Дніпро : Інновація, 2019. 327 с.

9. Радченко О.В., Радченко С.В. Шляхи підвищення результативності волейболістів. *Молодь та олімпійський рух: Збірник тез доповідей XIV Міжнародної конференції молодих вчених, 19 травня 2021 року*. Київ. С. 39–40.

10. Шльонська О., Мунтадр Федель Кадхам Хаммуді. Оптимізація тренувального процесу кваліфікованих волейболісток на основі вдосконалення швидкісно-силових здібностей спортсменок. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту.* 2019. № 4. С. 21–29. DOI: 10.32652/tmfvs.2019.4.21-29.

11. Lopes J.A., da Silva K.A., Stanganelli L.C.R. Periodization of volleyball training: characterization of the distribution of the contents in different macrocycles of Brazilian national U-19 male players. *Human Movement.* 2021. Vol. 22. No. 1. pp. 33–41. DOI: 10.5114/hm.2021.98462.

12. Martiri A., Lleshi E. Volleyball training and practice: vertical jump and agility tests. *SPORT TK-EuroAmerican Journal of Sport Sciences.* 2024. Vol. 13. Article 21. DOI: 10.6018/sportk.548591.

13. Milić M., Grgantov Z., Chamari K., Ardigò L.P., Bianco A., Padulo J. Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport.* 2017. № 1 (34). p. 19–26. DOI: 10.5114/biolsport.2017.63382

14. Rebelo A., Pereira J.R., Valente-dos-Santos J. Effects of a preseason triphasic resistance training program on athletic performance in elite volleyball players-an observational study. *German Journal of Exercise and Sport Research.* 2023. Vol. 53. No. 2. pp. 163–170. DOI: 10.1007/s12662-023-00877-8.

15. Sanz-Matesanz M., Martínez-Aranda L.M., Gea-García G.M. Effects of a Physical Training Program on Cognitive and Physical Performance and Health-Related Variables in Professional Esports Players: A Pilot Study. *Applied Sciences.* 2024. 14(7). p. 2845. DOI: 10.3390/app14072845.

16. Xiao W., Bu T., Zhang J., Cai H. Effects of functional training on physical and technical performance among the athletic population: a systematic review and narrative synthesis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation.* 2025. № 1 (17). P. 1–19. DOI: 10.1186/s13102-024-01040-y.

References

1. Balamutova, N.M., Klimakova, S.M., & Kotov, M.S. (2024). Rozvytok spetsialnoi vytryvalosti u povtornomu trenuvanni z vykorystanniam riznykh intervaliv vidpochynku [Development of special endurance in repeated training using different rest intervals]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport),* 9(182), 26–31. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.9(182).03 [in Ukrainian]

2. Borysova, O., Shutova, S., Nahorna, V., & Shlonska, O. (2020). Suchasni pidkhody udoskonalennia zmahalnoi dialnosti vysokokvalifikovanykh sportsmeniv u sportyvnykh ihrakh [Modern approaches to improving competitive activity of highly qualified athletes in team sports]. *Theory and Methods of Physical Education and Sports,* 2, 15–22. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.15-22 [in Ukrainian]

3. Verbitskyi, S., & Pytyn, M. (2022). Fizychna ta tekhnichna pidhotovlenist voleibolistiv na etapi pochatkovoi pidhotovky [Physical and technical preparedness of volleyball players at the initial training stage]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia,* 2, 123–129. https://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-2-123 [in Ukrainian]

4. Vovchenko, I. I., & Shaverskyi, V. K. (2024). Vykorystannia innovatsiinykh zasobiv v upravlinni trenuvalnym protsesom voleibolistiv [Use of innovative tools in managing the training process of volleyball players]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport),* 9(182), 68–72. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.9(182).10 [in Ukrainian]

5. Hrynchenko, I., Sobko, I., & Halashko, V. (2024). Rozvytok pereshkodostiikosti u voleiboli: naukovo-praktychnyi aspekt [Development of interference resistance in volleyball: a scientific and practical aspect]. *Pedahohichni nauky,* 1, 103–108. https://doi.org/10.33989/2524-2474.2024.1.308748 [in Ukrainian]

6. Prekyrat, O. T., Petrychuk, P. A., & Pervukhina, S. M. (2020). Modeliuvannia trenuvalnoho protsesu kvalifikovanykh voleibolistiv u richnomu makrotsykli v umovakh zakladu vyshchoi osvity [Modeling the training process of qualified volleyball players in an annual macrocycle in higher education conditions]. *Fizychna kultura i sport: teoriia i metodyka,* 22(4), 61–64. https://doi.org/10.32843/2663-6085/2020/22-4.12 [in Ukrainian]

7. Olkhovikova, I. (2024). Kontrol yak osnova upravlinnia protsesom pidhotovky sportsmeniv v komandnykh sportyvnykh ihrakh [Control as the basis for managing the training process of athletes in team sports]. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor ta odnoborstv u zakladakh vyshchoi osvity,* 1, 99–102. [in Ukrainian]

8. Prykhodko, V. V. (2019). Formuvannia suchasnoi systemy pidhotovky sportsmeniv: monohrafiia [Formation of the modern system of athlete training: monograph]. Dnipro: Innovatsiia. 327 p. [in Ukrainian]

9. Radchenko, O. V., & Radchenko, S. V. (2021). Shliakhy pidvyshchennia rezultatyvnosti voleibolistiv [Ways to improve the effectiveness of volleyball players]. *Molod ta olimpiiskyi rukh: Zbirnyk tez dopovidei XIV Mizhnarodnoi konferentsii molodykh vchenykh, 19 travnia 2021 roku,* 39–40. Kyiv. [in Ukrainian]

10. Shlonska, O., & Muntadr Fedel Kadkham Khammudi (2019). Optymizatsiia trenuvalnoho protsesu kvalifikovanykh voleibolistok na osnovi vdoskonalennia shvydkisno-sylovykh zdibnostei sportsmenok [Optimization of the training process of qualified female volleyball players based on the improvement of speed and strength abilities]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu,* 4, 21–29. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2019.4.21–29 [in Ukrainian]

11. Lopes, J. A., da Silva, K. A., & Stanganelli, L. C. R. (2021). Periodization of volleyball training: characterization of the distribution of the contents in different macrocycles of Brazilian national U-19 male players. *Human Movement,* 22(1), 33–41. https://doi.org/10.5114/hm.2021.98462

12. Martiri, A., & Lleshi, E. (2024). Volleyball training and practice: vertical jump and agility tests. *SPORT TK-Euro-American Journal of Sport Sciences,* 13, Article 21. https://doi.org/10.6018/sportk.548591

13. Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport,* 34(1), 19–26. https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63382

14. Rebelo, A., Pereira, J. R., & Valente-dos-Santos, J. (2023). Effects of a preseason triphasic resistance training program on athletic performance in elite volleyball players: an observational study. *German Journal of Exercise and Sport Research,* 53(2), 163–170. https://doi.org/10.1007/s12662-023-00877-8

15. Sanz-Matesanz, M., Martínez-Aranda, L. M., & Gea-García, G. M. (2024). Effects of a physical training program on cognitive and physical performance and health-related variables in professional esports players: a pilot study. *Applied Sciences,* 14(7), 2845. https://doi.org/10.3390/app14072845

16. Xiao, W., Bu, T., Zhang, J., & Cai, H. (2025). Effects of functional training on physical and technical performance among the athletic population: a systematic review and narrative synthesis. BMC Sports Science, *Medicine and Rehabilitation,* 17(1), 1–19. https://doi.org/10.1186/s13102-024-01040-y

ФІЛОСОФСЬКІ НАУКИ

УДК: 1:004.8:37.01

Воловчук Наталія Миколаївна
кандидат філософських наук,
старший викладач кафедри краєзнавчо-туристичної роботи,
соціальних та гуманітарних наук
НІІ «УІПА» Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна
Volovchuk Nataliia
Candidate of Philosophical Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Regional and Tourism Studies,
Social and Humanitarian Sciences
Scientific and Research Institute "UEPA"
V.N. Karazin Kharkiv National University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11449

ФЕНОМЕНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЛОСОФІЇ В ЕПОХУ CHATGPT

PHENOMENOLOGY OF TEACHING PHILOSOPHY IN THE AGE OF ChatGPT

Анотація. *У дегерменевтичній ситуації, яка в цьому дослідженні розуміється як втрата події розуміння в сенсі герменевтичної філософії, де студенти замінюють самостійне творче мислення готовими відповідями штучного інтелекту (ШІ), актуальним стає наступне питання: чи може викладач створити філософську подію в університетському курсі, якщо студенти відмовляються від події читання, письма, мислення, делегуючи всі ці функцій ChatGPT? Мета дослідження: запропонувати феноменологічну рефлексію щодо навчального досвіду філософії в умовах технологічних змін, зокрема інтеграції ChatGPT у навчальний процес, що ставить виклик герменевтичному розумінню та самій філософській події. У статті викладено деякі основні аспекти феноменології освіти інтерпретованих в рамках концепцій Гуссерля, Макса ван Манена, Вальденфельса та Стіглера. Розглянуто викладання філософії в контексті активного використання студентами ChatGP T. Продемонстровано, що делегування фундаментальних для філософії освітніх практик, таких як читання, письмо та мислення, ШІ призводить до зникнення філософської події, спрямованої на формування смислів. У спробі вирішити дегерменевтичну ситуацію автор пропонує повернутися до традиційного усного діалогу та створення умов для живої філософської події, яка починається з феноменологічної редукції – здивування, паузи та втіленого залучення. Викладання філософії в цьому сенсі постає як акт опору інструменталізації освіти, як простір для живої думки.*

Ключові *слова**:** штучний інтелект (ШІ), ChatGPT, делегування мислення, подія розуміння, дегерменевтична ситуація, феноменологія освіти, досвід/смислова/філософська подія.*

Summary. *In a dehermeneutical situation, which in this study is understood as a loss of the event of understanding in the sense of hermeneutic philosophy, where students replace independent creative thinking with ready-made answers of artificial intelligence (AI), the following question becomes pressing: can a teacher still create a philosophical event in the university course if students abandon the event of reading, writing, thinking, and delegate all these functions to Chat GPT? Purpose of the study: to offer a phenomenological reflection on the teaching experience of philosophy amid technological change, particularly the integration of ChatGPT in the educational process, which poses a challenge to hermeneutic understanding and to the philosophical event itself. The article outlines some core aspects of the phenomenology of education within the concepts of E.Husserl, Max van Manen, B.Waldenfels, and B.Stiegler. It reflects on the teaching of philosophy in the context of students' active use of ChatGP T. It demonstrates that the delegation of educational practices fundamental for philosophy (reading, writing, and thinking) to AI leads to the disappearance of a philosophical event aimed at the formation of meanings. In an attempt to address the dehermeneutical situation, the author proposes a return to traditional oral dialogue and the creation of conditions for lived philosophical experience, which begins with phenomenological reduction – surprise, pause, and embodied involvement. Teaching philosophy, in this sense, appears as an act of resistance to the instrumentalization of education, as a space for living thought.*

Key words: *Artificial Intelligence (AI), ChatGPT, delegation of thinking, event of understanding, de-hermeneutic situation, phenomenology of education, experience/meaning/philosophical event.*

Все частіше студенти у навчальному процесі покладаються на штучний інтелект замість того, щоб використовувати свої природні інтелектуальні здібності [1]. З одного боку, дослідники акцентують увагу на позитивних моментах використання штучного інтелекту в освітньому процесі [2; 3]. З іншого боку — деякі дослідники зазначають, що студенти, які активно полагаються на ChatGPT в освіті, наприклад, з програмування, демонструють нижчі досягнення в навчанні, низьку самоефективність та потік навчального досвіду (lower learning achievement, self-efficacy, and flow experience), в порівнянні зі студентами, які орієнтовані на традиційні методики навчання [4].

ChatGPT є новітнім прикладом генеративного штучного інтелекту, він здатен обробляти природну мову та генерувати знання на дуже високому рівні [4]. Для гуманітарних дисциплін, особливо філософії, це стає не просто новим викликом сучасних технологій, а часто руйнуванням процесу навчання. Адже вивчення філософії у вищих навчальних закладах передбачає читання (опрацьовування академічних статей, першоджерел), самостійне мислення, участь у дискусії, що неможливо покласти на штучний інтелект.

Більш того, дослідники фіксують домінування інструментального ставлення до знань в навчальному середовищі, коли студенти фокусуються на зовнішніх цілях, таких наприклад, як отримання роботи у майбутньому, а не на внутрішньому процесі отримання знань. Це призводить до зменшення якості навчального досвіду як у викладачів, так і студентів [5]. Більш того, інструментальна орієнтація закладів вищої освіти пов'язана з тим, що запропоновані навчальні програми повинні бути сумісними з інструментальними вимогами аудиту та нагляду (audit and surveillance). Саме тому заклади вищої освіти здебільшого віддають перевагу інструментальним підходам як таким, що зручні для адміністрації [6]. Для філософських дисциплін інструментальний та прагматичний підхід до освіти, а саме підхід отримати бали — байдуже як, унеможливлює самостійне читання, осмислення філософських текстів. Викладач опиняється в дуже складній ситуації, з одного боку — нормативні вимоги курсу щодо академічної доброчесності, з іншого — масова відмова студентів від інтелектуального опрацювання філософських текстів.

У дегерменевтичній ситуації, яка в даному дослідженні виступає, як втрата події розуміння у сенсі герменевтичної філософії, коли студент заміщує самостійне творче мислення готовими відповідями штучного інтелекту (ШІ), актуальним стає наступне питання: чи може викладач створити філософську подію в університетському курсі, якщо студенти відмовляються від події читання, письма, мислення, покладаючи всі ці функції на ChatGPT?

Метою дослідження є запропонувати феноменологічну рефлексія викладацького досвіду філософії в умовах технологічних змін, а саме використання в навчальному процесі ChatGPT, що стає викликом герменевтичному розумінню та події викладання філософії.

По-перше, буде розглянута феноменологія вищої освіти. По-друге, будуть розглянуті труднощі комунікації, які виявляє філософський курс, в умовах, коли студент відмовляються читати та мислити. Далі автор статті проаналізує, яким чином змінюється сприйняття філософського курсу студентами в умовах використання ними ChatGP T. Більш того, буде показано, чому саме читання та письмо стають головними інструментами для уможливлення філософської події. Нарешті будуть запропоновані можливі виходи із дегерменевтичної ситуації, а саме акцент на традиційній усній комунікації та тілесності спілкування, тобто присутності під час проведення заняття.

Незважаючи на те, що сучасні дослідники активно досліджують вплив штучного інтелекту на освітній процес феноменологічному аспекту освітньої події приділяють меншу увагу. Велика кількість досліджень зосереджена на ризиках і перевагах застосування штучного інтелекту [1; 2; 3; 4], тоді як центральна тема, а саме втрата події розуміння, як переживання смислу, вимагає глибокого філософського осмислення.

Для Гусерля навчання постає як низка адаптацій, що виявляються у структурах свідомості або в ментальному ландшафті особи та зовнішньо проявляються як набір інтенціональних реакцій і актів виконання [7]. Якщо Гусерль пише про структури свідомості, то Ван Манен, представник сучасної феноменології практики, наголошує на важливості педагогічного переживання, що втілений в досвід. Для нього феноменологія практики є формою отрефлектованого практичного досвіду, що здатна «стимулювати рефлексивну вдумливість і відчуття імпровізаційної тактовності, що звертається до всього нашого втіленого буття» [8, с. 10]. І далі пише, що педагогічна тактовність — це здатність втручатися у навчальний процес таким чином, щоб зберегти справжній сенс освіти. Ван Манен пише: «Педагогіка — це саморефлексивна діяльність, яка завжди має бути готовою критично ставити під сумнів те, що вона робить і за що вона виступає» [8].

Цей підхід контрастує з логікою прагматичного та технократичного мислення в освіті. Г. Біста наголошує на відповідальності освіти. Для нього освіта — це можливість осмислити «тендітні умови, за яких усі люди можуть діяти, за яких кожен може бути суб'єктом» [цит за 9, с. 120]. Зі схожих позицій виступають Рансоме та Оттевіл, які критикують інструментальний підхід як такий, що зручний для адміністрації [6] та прагматичне ставлення до знань в навчальному середовищі, коли студенти фокусуються на зовнішніх цілях (отримання роботи у майбутньому), що веде до знецінення внутрішнього процесу отримання

знань [5]. Нарешті, останні дослідження демонструють, що новітні технології, а саме активне використання штучного інтелекту у навчальному процесі призводить до зниження когнітивної участі студентів у навчальному процесі [1; 4].

Таким чином, нагальною є потреба у феноменологічній рефлексії освітнього досвіду, що змінюється, а саме при викладанні філософських дисциплін, як простору, де подія розуміння ще можлива, незважаючи на домінування інструменталізму, прагматизму та делегування мислення ШІ.

Методологічним підґрунтям дослідження є феноменологія Е.Гусерля, феноменологія практики Макса ван Манена, філософія техніки Б.Стіглера та феноменологія відповіді Б.Валденфельса. Ця методологічна рамка дозволить розглядати навчання у вищій освіті як подію, яка починається із зупинки, подиву, уважності до того, як саме щось дається у свідомості, тілі, міжсуб'єктивності, а не лише що дається. До аналізу буде залучений власний педагогічний досвід викладача філософських дисциплін, який протягом навчального року спостерігав за освітнім процесом (усні дискусії, письмові роботи, зауваження щодо процесу навчання), акцентуючи увагу на взаємодії студентів з ChatGP T.

У дегерменевтичній ситуації актуальним є звернення до феноменологічної концепції епохе, як акту свідомого тимчасоого призупинення очевидного, виведення з природної установки, що дозволяє побачити інше у тому, що стало звичним. Природна установка, за Гусерлем, — це передрефлексивна, звична, буденна, інтуїтивна форма буття у наявному світі: «Ми починаємо свої роздуми як люди, що живуть у «природній установці» — тобто в звичайному, буденному ставленні до світу, об'єктивуючи, судячи, відчуваючи, бажаючи» [10, с. 51]. Це тілесно-чуттєве життя у світі, наповненому значеннями, цінностями, переживаннями тощо. «У тому, що постає переді мною, я постійно знаходжу одну просторово-часову дійсність, до якої я належу, як і всі інші люди, які в ній перебувають і які так само, як і я, пов'язані з нею. Це — дійсність, яка, згідно з загальним утвердженням, завжди є фактично наявною» [10, с. 56]. В освітньому контексті природна установка може проявитися в тому, що студент, викладач, а в сучасному світі і штучний інтелект, сприймаються як носії знання — як елементи освітнього процесу, що відкривають доступ до готової інформації. При цьому сам спосіб набуття та процес створення знання У поле уваги не потрапляє або не піддається критичному переосмисленню.

Гусерль пропонує радикально змінити природну установку, стверджуючи, що феноменологічне епохе не є декартівським сумнівом, не є запереченням, це активне «утримання від судження». Позиціювання, тобто спосіб, у який наша свідомість надає значення та буття явищам, модифікується: «виводиться з дії», ми «виключаємо» його, ми «беремо його в дужки». Воно все ще присутнє — як взяте в дужки залишається в дужках, як виключене залишається поза контекстом включення [ніби щось вимкнуте з електричного кола]» [10, с. 59]. В освітньому контексті це означає, що подія мислення — це зміна установки: а саме перехід від природної, самозрозумілої установки до її тимчасового призупинення. Така пауза уможливлює нове бачення, нове запитування, новий сенс.

Далі Гусерль пише, що: «змінювання цінності — справа, в якій ми цілком вільні…». У феноменологічному сенсі це означає, що ми можемо свідомо «вивести з дії» позиціювання. В освітньому контексті епохе дає змогу перейти від перед рефлексивної, автоматизованої поведінки до справжньої участі в освітній події. Штучний інтелект створює нові форми уникнення процесу мислення, пропонуючи готові відповіді. У такому контексті гусерлівське епохе, як утримання від судження, постає як важлива форма опору дегерменевтизації освіти, як прояв свободи та підтримка внутрішньої цінності освіти, як простір для мислення і створення нових смислів.

Таким чином, в умовах коли мислення делегується ШІ, феноменологічна концепція епохе дозволяє призупинити буденне мислення та відкрити простір для рефлексії та переживання знання, як студентом, так і викладачем.

Гусерлева концепція інтенціональності як апріорної структури свідомості, є ще одним важливим методологічним орієнтиром у процесі дослідження досвіду викладання у сучасному освітньому просторі. Гусерль зазначав: «до сутності кожного активного когіто належить бути свідомістю чогось» [10, с. 73], що означає, що свідомість завжди на щось спрямована, і поза цією спрямованістю вона не існує. Інтенціональна структура притаманна усім ментальним процесам, які є «свідомістю чогось», незалежно від того, чи йдеться про реальні, уявні або трансцендентні об'єкти.

Концепція інтенціональності Гусерля, що застосована до дегерменевтичної ситуації в освітньому процес, дозволяє розглядати процес навчання не як нейтральне сприйняття матеріалу, а як інтенційне спрямування свідомості на смисл. Це, своєю чергою, вимагає від студента зосередженого зусилля уваги, присутності свідомості та усвідомленої участі «Я» в навчальному процесі. Гусерль писав: «До самого когіто належить, як його внутрішня складова, певне «спрямування-на» об'єкт, яке виходить від «Я» і тому ніколи не може бути відсутнім» [10, с. 75–76].

Цю ідею Гусерля поглиблює концепція «зв'язуючої інтенції», в якій інтенціональність — це не лише спрямування, а передусім спосіб формування зв'язку між актом і предметом. Наявність «зв'язуючої інтенції» уможливлює досвід як смислової події: «Переживання саме мусить характеризувати себе як зв'язуючу інтенцію» (Hua XIX/1, S. 385) [11, с. 13]. Такий підхід дозволяє розглядати освітню подію не просто

як акт репрезентації інформації, а як актуальне зв'язування студента зі змістом. Це подія в ході якої відбувається становлення смислу. Якщо такий зв'язок зникає, наприклад при делегуванні мислення штучному інтелекту, то навчання перетворюється на формальну процедуру, в якій подія розуміння вже не виникає, втрачає можливість реалізуватися.

Інтенційність, за Гусерлем, не є окремою операцією, а внутрішньою характеристикою самого акту свідомості. Він писав: «зверненість свідомості до чогось, яка є суттєвою для когіто як акту, не є, у свою чергу, окремим актом. Зокрема, її не слід плутати зі сприйманням (навіть у найширшому сенсі) чи з будь-яким подібним актом» [10, с. 76]. У навчальному процесі це означає, що відсутність у студентів інтенційного акту сприйняття, мислення, читання, письма не є нейтральним явищем, а руйнує саму структуру освітньої події.

У «Ідеях I» Гусерль описує подвійну структуру інтенціональної свідомості як ноезіс (акт свідомості) та ноему (зміст, значення акту свідомості). Ноезіс — це акти свідомості (сприймання, судження, бажання тощо), а ноема — це структурований смисл, в якому річ дається в свідомості. «Ноему ж саму по собі слід розуміти … у дусі чистого вчення про значення або похідного від нього вчення про істину» [11, с. 14]. Структура ноеми й ноезіса дозволяє розглядати навчальний процес як подію смислотворення, яка передбачає, що студент не просто отримує інформацію, а здійснює активний зв'язок зі смислом. При цьому смисл не є іманентним ні викладачу, ні студенту — він виникає в акті пізнання, в акті свідомого спрямування. У випадку, коли студент делегує мислення штучному інтелекту, навчання стає формальним, подія розуміння не виникає.

Феноменологічна рамка Гуссерля дозволяє розрізняти не лише сам факт наявності інтенційності, а й модуси феноменологічного досвіду. Спрямованість свідомості на об'єкт змінюється в залежності від акту сприйняття: у сприйнятті — це сприймальне спрямування, у фантазуванні — творче спрямування, у вподобанні — спрямування вподобання, у волінні — вольове спрямування. Проте, в умовах, коли студенти делегують інтелектуальну активність штучному інтелекту, модуси феноменологічного досвіду — такі як творче спрямування у фантазуванні чи вольове спрямування у письмі — зникають або трансформуються, що модифікує сам феномен навчального досвіду. Ідея рефлексивної інтенціональності Гуссерля дає можливість викладачу осмислити дегерменевтичну ситуацію як центральний момент навчального досвіду. «Коли ми живемо в межах когіто, — пише Гусерль, — ми не усвідомлюємо саму когітацію як інтенціональний об'єкт; але вона в будь-який момент може стати об'єктом свідомості. Її сутність містить у собі суттєву можливість рефлексивного повороту уваги — природно, у формі нового когіто, яке у відповідний спосіб «схоплює» попередній акт» [10, с. 76]. Це означає, що рефлексивна інтенціональність дозволяє описувати акт викладання як спробу актуалізації таку рефлексію у студентів — зупинку, подив, пробуджену уважність — без якої подія філософського мислення не відбудеться.

Підсумовуючи, концепція інтенціональності виступає не лише як філософське підґрунтя для осмислення дегерменевтичної ситуації викладачем в освітньому процесі, а й як аналітичний інструмент, що дозволяє розрізняти між неінтенційними діями та справжнім актом мислення студентів, що передбачає інтенційне уважне звернення до об'єкту вивчення у процесі читання, мислення та письма.

Феноменологія, за ван Маненом, — це концептуальна рамка вдумливого розгляду того, як люлина переживає свій досвід без попередніх теорій, упереджень, припущень та нашарувань: «Тверезе осмислення прожитого досвіду людського буття… вільне від теоретичних, упереджених і припущених сп'янінь» [12, с. 12]. Це вміння бачити суть через досвід, а не через абстракцію, це акт захоплення дивом, винагородою якого «є миті бачення-смислу або «всебачення» в «серце речей». У контексті освіти це спроба викладача побачити студента, освітню ситуацію чи подію за межами існуючих шаблонів, стандартів та автоматизмів. У такому розумінні, викладач, як феноменолог, не просто передає знання, він намагається передати смисли через тексти, через взаємодію, через власне бачення.

Центральна теза ван Манена — формативна цінність феноменології для викладача та дослідника. Він слідом за Гайдегером визнає, що феноменологія у практичному застосуванні не має ефективності або практичної користі. Феноменологія практики не пропонує технічних інструкцій, але вона «має на меті відкрити можливості для формування зв'язків між буттям і дією, між тим, ким ми є, і тим, як ми діємо, між вдумливістю і тактом» [12, с. 13]. В контексті освітньої діяльності феноменологія практики безпосередньо стосується переживання освітньої діяльності та її смислу, вона пропонує інший тип залучення — чуттєвий, уважний, тактовний, тілесний, який не може бути делегований машині. Справжнє навчання здатне змінити учня через співбуття, відкритість сенсу, увагу до ситуації, етику відносин а не через зовнішній контроль.

Технократичне мислення є головним предметом критики ван Манена: «Домінування технологічного та розрахункового мислення є настільки потужним, що здається майже неможливим запропонувати прийнятні альтернативи…» [12, с. 19]. Освітній процес орієнтується на стандарти, вимірювання результатів, на ефективність та інструментальність. В освітньому контексті викладач і студент сприймаються не як самоцінні істоти, а як ресурс, який треба оптимізувати. Студент є не суб'єктом розвитку, а носієм потенціалу, а викладач є не моральним

наставником, а менеджером учбового процесу, який намагається досягти відмінності в освітній діяльності. При цьому ван Манен зазначає вслід за Томсоном, що такі поняття як «відмінність», «потенціал» і «якість», утратили своє змістовне й нормативне наповнення», перетворюючись на риторичні кліше без реального змісту. За ван Маненом, який посилається на Томсона, нове технологічне буття формує особливий тип мислення — розрахунковий. Цей тип мислення прагне кількісно вимірювати якісні аспекти дійсності, зводячи сутності до простої, програмованої «інформації». Сучасна культура не піднімає онтологічне питання «що означає бути?» вона намагається лише думати про те, як ефективно використовувати те, що існує. Таким чином, зведення освітнього процесу до обчислювальної (розрахункової) практики призводить до втрати якісних етично-смислових вимірів викладання, що ставить під загрозу гуманістичний сенс педагогіки.

Пафічність та тілесність, як увага до афективних, ситуативних, тілесних складових взаємодії в освітньому процесі — це та важлива концептуальна рамка, яка на думку ван Манена здатна подолати технологічні та обчислювальні практики сучасного освітнього процесу. Феноменологія, пише він, пропонує не раціоналізацію освітнього процесу, а його відчуття: «Якщо теорія «осмислює» світ, то практика «охоплює» світ — вона охоплює світ пафічно» [12, с. 20]. Пафічне знання «допонятійне, дотеоретичне, долінгвістичне». В освітньому контексті це підкреслює важливість інтуїції, емпатії з боку викладача, а не лише обмеження освітніми стандартами.

Ван Манен в слід за Гайдегером підкреслює важливість тілесності в освітньому процесі. Тіло — це не просто інструмент пізнання, воно є носієм смислів, саме воно впізнає, інтуїтивно орієнтується та реагує: «все тіло саме по собі є пафічним. Отже, «тіло знає», як щось робити…» [12, с. 21]. В освітньому контексті це означає, що викладач відчуває настрій групи, атмосферу навчального середовища ще до того, як починає раціонально осмислювати та описувати освітню ситуацію. Ван Манен наголошує, що жести, погляди, інтонація студентів та викладача — це прояви знання: «Навіть наші жести, те, як ми усміхаємося, тон нашого голосу… виражають те, як ми пізнаємо наш світ» [12, с. 22]. Саме тому освітній процес являє собою втілену взаємодію, в якій пафічне знання набуває особливого значення.

Підсумовуючи, ван Манен наголошує на цінності феноменологічної практики для більш глибокого розуміння та творчого реагування на виклики, що виникають в сучасному освітньому процесі. Феноменологічна рефлексія, як акт подиву, зупинки, рефлексії є необхідною передумовою освітньої події в університетському курсі. Саме феноменологічна увага, яка проявляється через тіло, слово, присутність і смисл, дозволяє освіті залишатися гуманістичною у світі домінування алгоритмів і шаблонів.

Центральною темою феноменологічного дослідження Вальденфельса є питання про трансформацію інтенціональності у респонсивність. Розвиваючи і переосмислюючи ідеї Мерло-Понті про втілену інтенціональність, як здатность свідомості пов'язувати суб'єкта з об'єктом, Вальденфельс фокусується на респонсивності, як здатності відповідати на щось, що з нами трапляється. Вона виникає між «порядком» з одного боку та «чужим» (das Fremde) — з іншого. Це відповідь на щось несподіване, раптове, це подія, яка виводить з ладу звичний порядок. Відповідно виникає інтерес Вальденфельса до таких понять, як межа, кордон, ліміт, пороги уваги, присмеркові зони порядку, на розумінні людини, як «граничній істоті» (liminal being) на dia — «між-словах». Порядок, за Вальденфельсом, охоплює всю звичну систему культури, норм, звичок тощо. Водночас будь-який порядок не є абсолютним: «кожен порядок має свою сліпу пляму у вигляді чогось неупорядкованого, що не просто є дефіцитом… Інакше кажучи: сам факт раціональності не є раціональним» [цит за 13, с. 69]. Тобто раціональне мислення має певні межі, які воно не може раціоналізувати.

Через «сліпі плями» порядку ми стикаємося з чужим (das Fremde), тим що є зовнішнім, воно перетинає межі, воно порушує нашу ідентичність. Воно принципово відрізняється від іншого (der Andere), яке ми можемо усвідомити як не-Я. Наприклад, «груша — не яблуко». Чуже (das Fremde) — це трансгресивне, граничне явище: «чуже не просто здається іншим — воно приходить звідкись іще, ззовні… і ніхто ніколи не стоїть одночасно з обох боків цього порогу» [цит за 13, с. 70].

Поява і зникнення чужого задає динаміку включення та виключення, патерну, у якому щось включається або виключається з порядку власного, тобто сама структура Я потребує відступу та прориву чужого, постійно співвідноситься з ним. «Власне» (Eigentlichkeit) — виключення або відсутність, так само як порушення порядку — поява чужого: Власне «виникає тоді, коли щось від нього відступає, і саме те, що відступає, ми й переживаємо як чуже або відмінне» [цит за 13, с. 71]. Тіло у Вальденфеса є складної само рефлексивною структурою, яка відкриває нам досвід чужого через внутрішній вплив, який порушує сталість власного. Поява чужого у нашому житті — не є результатом нашої волі, або нашого вибору, це те, що стається з нами (нім. Widerfahrnis): «наша відповідь на «подію» полягає не в осмисленні чи впорядкуванні, а у своєрідній реакції — відчуванні й переживанні, що виходить за межі когніції та охоплює її» [цит за 13, с. 72].

Підсумовуючи, феноменологія Вальденфельса — це феноменологія порогу, яка досліджує досвід, там де звичний порядок не спрацьовує, де відповідь, яка виникає, ще не є знанням, але є відповіддю. Респонсивність у такому розумінні є більш фундаментальним рівнєм нашого досвіду, ніж раціоналізація

та когніція. В контексті університетської освіти ідеї Вальденфельса можуть бути інтерпретовані як педагогічна модель респонсивного суб'єкта, який формується у відповідях на чуже, несподіване, непередбачуване, коли на перший план виступає те, що з нами трапляється, а не те, що ми ініціюємо. Навчання при такому підході виступає як досвід впливу, а не просто як сприйняття готової інформації, а викладач, як той, хто присутній в дієвому просторі студента, той хто активно провокує його відповіді.

Бернард Стіглер у роботі Автоматизоване суспільство формулює концепцію гіперіндустріального суспільства, основними рисами якого є гіперконтроль над сенсорним життям індивіда. Такий контроль здійснюється завдяки сучасним інструментам культурної індустрії та мас медіа, які контролюються маркетингом. Маркетингові стратегії захоплюють та скеровують увагу споживача. У результаті ці механізми від'єднують людину від вміння жити (savoir-vivre), від життєвого досвіду. Фактично споживач втрачає автономність та набуває риси «пролетаризованого» суб'єкта, що залежить від стратегій управління. Гіперконтроль призводить до деформації уваги і як результат — руйнування знань та соціальних систем. «Увага, — пише Стіглер, — формується через освіту, через процеси ідентифікації (первинної та вторинної), які утворюють між поколінні зв'язки, в осерді яких виробляється знання, як жити….виховувати дитину — означає індивідуально передавати savoir-vivre, яке вона згодом передасть іншим — товаришам, друзям, родині, близьким і далеким» [14, с. 192]. У цьому контексті сфера освіти постає не як нейтральне середовище передачі знань, а як основне місце боротьби за відновлення (або руйнування) процесів індивідуації, які конституюють міжсуб'єктивність.

На ранніх етапах еволюції людина починає жити завдяки створюванню технічних засобів, які принципово відрізняються від біологічного життя. Людина екстеріоризує, а саме матеріалізує поза тілом, свої когнитивні функції — зору, слуху, пам'яті — в технічні «органи» на зразок телескопа, письма, комп'ютера тощо. Це явище Стіглер описує, як органологічну еволюцію, в якій розвиваються та взаємодіють психічні, соціальні й технічні органи індивіда й суспільства. Водночас кожен технічний засіб є фармоконом, а саме він може бути як засобом, що допомагає, що лікує, а саме розширює досвід, так і джерелом отрути, що шкодить, руйнує мислення та бажання. Амбівалентність фармокону проявляється в тому, що техніка, з одного боку, робить людину особливою, наділяючи людину новими можливостями, а з іншого — породжує екзистенційну кризу, яку Стіглер називає «людською проблемою життя на Землі» [14, с. 193].

Ще одна важлива теза Стіглера — цифрова автоматизація призводить до втрати здатності до критичного мислення та індивідуації. Відбувається пролетаризація ноетичних здібності — здатності теоретизування у сфері наукового, морального, естетичного та політичного мислення. Так само, як у XIX ст. в процесі розвитку капіталізму у робітників забрали знання про їх працю, так само у XXI столітті людина втрачає зв'язок з мисленням, сенсом, уявою, культурою.. В результаті, як зазначає Стіглер, «не ухвалюються жодні рішення, і ми не досягаємо жодного переломного моменту, жодної «біфуркації» (висловлюючись словами Делеза) — у той час як усі токсичні аспекти, що лежать в основі цієї кризи, далі закріплюються та поглиблюються» [14, с. 196]. У контексті освіти це означає, що, делегуючи цифровим технологіям функції мислення, студент поступово втрачає зв'язок з процесом мислення як таким.

Особливу увагу Стіглер приділяє третинній ретенції — формам зовнішньої пам'яті, таким як письмо, фотографії, бази даних тощо. Посилаючись на дослідження Кріса Андерсна про те, що автоматизація, яку уможливили цифрові технології, знаменує собою «кінець теорії» та наукового методу [14, с. 195], Стіглер попереджає, що третинна ретенція «уможливлює також обхід розуму» [14, с. 197]. Це твердження є надзвичайно важливим для аналізу сучасної освітньої ситуації. У результаті навчання може бути втрачена подія освіти як така, що потребує зупинки, подиву, уваги, міжсуб'єктивної участі.

Якщо деякі автори концепцій автоматизованого суспільства (Бернс і Рувруа) подають його існування, як доконаний факт, у якому критика вже стала неможливою, то Стіглер, як зазначає Спенсер, навпаки, наполягає на тому, що можлива як критика, так і пошук конструктивних шляхів подолання кризи: «ми перебуваємо в критичному моменті, — пише Спенсер, — і його відкрито задекларована мета полягає не в тому, щоби паралізувати мислення через розпач, а в тому, щоби «передбачити, описати, застерегти, а також запропонувати» [15, с. 101].

Стіглер наполягає, що потрібні нові форми знання та терапевтичні практики, які допоможуть подолати негативні наслідки фармакону: «Уся третинна ретенція є фармаконом… Цей фармакон може… замістити собою психічні й колективні ретенції… Обрив психічної та колективної індивідуації… вимагає докладного аналізу, здатного врахувати надзвичайну новизну цифрового фармакону» [14, с. 197–198]. В сучасній освітній дегерменевтичній ситуації цифровий фармакон дає можливість студенту швидко опрацювати інформацію без читання, письма, інтерпретації, осмислення. Це призводить до того, що подія розуміння не відбувається, жива участь студента у навчальному процесі зникає.

На думку Стіглера, подолати негативні процеси можливо за рахунок створення нових видів знання та терапевтичних практик, центральною лінією яких є мистецтво гіперконтролю, яке «має винаходити себе разом з усіма іншими формами знання, зокрема тими технологічними формами знання, які уможливлюють теоретичне пізнання, формуючи,

проектуючи та винаходячи таким чином ars позитивної фармакології — але це потребує органологічного винаходу [14, с. 201].

Таким чином, у інтерпретаційному прочитанні Бернара Стіглера освіта виступає не лише як інституція передавання знань, а місце боротьби за за відновлення (або руйнування) процесів мислення та індивідуації, які конституюють міжсуб'єктивність. В умовах цифрового гіперконтролю, освітня діяльність має бути переосмислена як органологічна практика, яка потребує створення нових форм знання та терапевтичні практики, таких як суб'єктивність, увага, співбуття, що здатні дати відповіді на виклики, що створюють технологічні трансформації в освіті. Освіта повинна винайти себе заново, навчитися працювати з амбівалентністю фармакона, а саме розрізняти, де нові технології створюють нові можливості, слугують мисленню, а де руйнують його.

Підсумовуючи, у межах феноменології освітній процес в он-лайн умовах — це не пошук інформації та завантаження файлів у систему дистанційного навчання. Він повинен орієнтуватися на формування мислення в тілесній часово-просторовій міжсуб'єктивній взаємодії між викладачем та студентом. Саме читання, письмо та дискутування стають умовами формування суб'єктивних смислів та міжсуб'єктивності. Делегування актів мислення ШІ знищує смислові ланцюги, які є основою університетської освіти.

Звернемося до конкретної викладацької ситуації, а саме підготовки та викладання курсу філософії. Це дасть змогу простежити, як втрата читання, письма та зусилля виявляють не брак дисципліни з боку студента, а зміну умов мислення у технічному, культурному й міжсуб'єктивному сенсах.

Викладач з багаторічним досвідом викладання, перебуваючи в умовах війни, створює дистанційний курс з філософії, спираючись на ідею філософії як практики. Його мета — продемонструвати, як абстрактна філософська теорія пов'язана з живим досвідом, як філософські концепти збагачують наше мислення, як подивитися на світ філософські. Він очікує, що такий підхід відкриє простір для рефлексії, розвитку критичного мислення, і активного інтелектуального залучення студентів до розв'язанні існуючих пізнавальних, моральних, соціальних проблем.

Однак очікуваний результат не відбувся, так як більшість студентів до он-лайн занять не долучилися, вони обмежилися завантаженням текстів, створених ШІ, в систему дистанційного навчання. Вимоги викладача читати філософські тексти, писати власні враження, конспектувати лекційний матеріал викликала у багатьох студентів не інтерес, а образу. Так само була сприйнята вимога звернутися до бібліотеки.

У результаті, викладач переживає втрату контакту з аудиторією. Очікуваний діалог не відбувся. Його враження: «мене не чують, і головне — відмовляються мислити».

З феноменологічної точки зору у цій ситуації можна сказати про втрату філософського простору — місця «поміж» знанням та незнанням (Сократ), сумнівом та вірою (К'єркегор), релігією і наукою (Рассел) — простору, де феномени (культурні, соціальні, наукові) осмислюються, де народжуються запитання. Гусерлівська інтенціональність, як спрямованість свідомості на сенси, в даній ситуації не реалізується. Жива інтенція підмінюється технічно бездоганним виконанням навчальних завдань, які неосмислені, змістовно порожні. У термінології Бернарда Стіглера — це пролетаризація мислення, процес, який є наслідком автоматизації навчального процесу, що веде до втрати суб'єктивності.

Попри дозвіл використовувати ШІ у навчальному процесі, викладач наполягає, що ШІ — це допоміжний засіб для розуміння при самостійному опрацьовуванні матеріалу, він не є заміщенням читання, письма та особистого мислення. Проте викладач отримав тексти повністю створені штучним інтелектом.

На практичних заняттях у відповідь на прохання викладача відтворити філософську концепцію, студенти читають тексти, створені ШІ, не демонструючи власного мислення. Коли викладач при усному спілкуванні вказує, що приклади наведені студентом, створені штучним інтелектом, деякі (але не всі) студенти наполягають на власному авторстві, стверджуючи, що це їх власні приклади. Запрошення до діалогу з боку викладача, а саме поставити запитання, прокоментувати відповіді одногрупників часто не знаходять відповіді.

Оцінювання викликає різкий протест — деякі студенти апелюють вимогу вищих балів тим, що вони хочуть отримувати стипендію, деякі, що вони працюють, деякі, що в них немає Інтернету тощо.

На лекційних та практичних заняттях студенти ігнорують вимогу ввімкнути камеру. Вона сприймається як щось несуттєве, а інколи навіть образливе з боку студентів. Вітання викладача на початку заняття залишається без відповіді, тільки один-два голоси реагують. А в кінці лекції студенти мовчазно від'єднуються від заняття — комунікація зведена до мінімуму.

У підсумку, викладач переживає відсутність інтересу у студентів до отримання знань, він розуміє, що для більшості з них курс залишився формальністю, яку треба завершити. З феноменологічної перспективи освіта — це інтенціональний акт, у якому свідомість студента має бути спрямована на сенси, а не лише отримання інформації. Коли студенти повністю делегують письмо та мислення GPT-платформам, це вказує на втрату інтенціональності, освітній досвід розпадається, що і призводить до дегерменевтичної ситуації, а саме розриву між змістом курсу і бажанням з боку студента його засвоїти.

За ван Маненом, освітній процес повинен включати афективний, тілесний, моральний виміри. Викладач помічає ті зміни, які відбуваються в атмосфері заняття, в інтонаціях студентів, в їх реакціях, в мовчанні, в байдужості. Одночасно, спроба викладача не погодитися на формальне проходження курсу («аби пройшли курс») — це повернення до освітньої події, як до живої зустрічі.

Згідно з феноменологією респонсивності Вальденфельса, маємо зустріч з Іншим (der Andere) та Чужим (der Fremde), яка стає викликом. Студент намагається уникнути зустрічі з знанням, вимогою, викладачем. Таким чином, мова йде про втрату смислу навчання, як взаємодії у зустрічі та про зникнення суб'єкту пізнання.

Курс з філософії неможливо обмежити матеріалом, що викладено у підручники. Саме тому викладач наполягає на зверненні до філософських першоджерел, які провокують живе мислення. У живій розмові він може швидше допомогти зрозуміти складнощі, що виникають при опрацюванні матеріалу, та сприяти їх розв'язанню. Дискусія, заснована на читанні, у свою чергу, допомагає студенту чіткіше сформулювати власне розуміння, усвідомити його обмеження та потенціал — разом з викладачем та іншими студентами курсу. Саме тому викладач ініціює дискусію як головний елемент філософського курсу.

Через структурну складність філософської дисципліни, її концептуальну насиченість, викладач вимагає від студентів конспектування основних ідей лекційного матеріалу. Він створює філософський курс з урахуванням специфіки дисципліни та того, що студенти вперше долучаються до філософії.

Але в он-лайн умовах студенти часто намагаються замінити тілесний та часово-просторовий досвід, який пропонує викладач, формальними відповідями ШІ. З позиції Гусерля знання народжується в ноезіс-ноемній структурі, у події спільного створення смислу викладачем та студентом. При делегуванні читання, письма, мислення ШІ інтенціональний досвід знищується, а подія розуміння унеможливлюється.

Феноменологічна практика ван Манена підкреслює значущість тілесності, емпатичної та присутності як необхідної умови для створення смислу. Практики читання, конспектування, жива присутність — це не архаїчні вимоги викладача, вони є опором технократичному мисленню.

Феноменологія Вальденфельса допомагає зрозуміти, що дискусія передбачає не тільки інтенційне спрямування, вона є відповіддю на Чуже. Саме дискусія створюю живу подію досвіду, а викладач є ініціатором реакції, що формує у студентів відкритість до Іншого.

У Стіглера, процес розуміння формується у події становлення думки, саме тому читання, письмо, дискусія — це не формальні вимоги, а необхідні форми присутності. Фармакон, як основне поняття, означає, що технічні засоби та цифрові технології можуть бути як ліками так і отрутою. Саме тому, коли студенти пасивно сприймають інформацію за межами письма, читання, дискутування, їх інтелектуальна діяльність знищується, що веде до пролетаризації освіти в цілому.

Багаторічний досвід викладання дозволяє викладачу побачити ті кардинальні зміни, які відбулися у взаємодії студента з текстом, письмом та освітою під впливом штучного інтелекту. В он-лайн середовищі, зумовленого війною, студенти все ріже читають, мислять, залучаються до інтелектуального діалогу з викладачем. Водночас саме під час кризи викладач не повинен підлаштовуватися під дегерменевтичну ситуацію.

Створення філософської подію — це головне завдання викладача. Філософська подія починається з зупинки, подиву, афективного залучення. Індивідуальна співбесіда, дискусія, написання есе, вимоги щодо конспектування лекції — це не формальні вимоги, а є запрошенням до спільних роздумів. За Стіглером і ван Маненом, мислення потребує часу, зусиль та присутності.

Навіть якщо студенти намагаються керуватися практиками буденного мислення і відмовляються від події зустрічі з філософією, викладач має право і моральний обов'язок створювати філософській простір. Саме ця наполегливість з боку викладача і визначає сутність і створює можливість університетської освіти.

Підсумовуючи, філософське мислення принципово відрізняється як від технократичного уявлення про мислення, як такого, що є чимось функціональним та автоматизованим, таким що можна замінити машиною. У феноменологічному полі воно уможливлюється інтенційною структурою свідомості (ноезіс-ноема) та здатністю до рефлексії (Гусерль, Стіглер), тілесно-пафічною присутністю в події навчання (ван Манен), як відповідь на виклики Чужого (Вальденфельс). Феноменологічна альтернатива протистоїть технократичним та інструментальним підходам в освіті, наголошуючи на необхідності збереження живого досвіду мислення, як події сенсу в університетському просторі. Викладач може захистити цю можливість. Звичайно, це не заборона ШІ, який має багато корисних функцій і може бути допоміжним засобом, і не контроль з боку викладача, чи використовує студент ШІ. Це створення простору, де студент у живому спілкуванні з викладачем та одногрупниками намагається сформулювати обґрунтовану позицію, це читання та обговорення філософських текстів, де студент розкриває новий незвичайний досвід для себе та намагається його переосмислити.

Література

1. Acena J. Student's experiences using ChatGPT for academic purposes. *Journal of Interdisciplinary Perspectives.* 2024. Vol. 3, No. 1. DOI: https://doi.org/10.69569/jip.2024.0615.

2. Forman N., Udvaros J., Avornicului M. ChatGPT: A new study tool shaping the future for high school students. *International Journal of Academic and Scientific Research.* 2023. Vol. 7, No. 4. P. 95–102. DOI: https://doi.org/10.59287/ijanser.562.

3. Levine S., Beck S.W., Mah C., Phalen L., Pittman J. How do students use ChatGPT as a writing support? *Journal of Adolescent & Adult Literacy.* 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/jaal.1373.

4. Yang T., Hsu Y., Wu J. The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: Evidence from a quasi-experimental research. *Interactive Learning Environments.* 2025. P. 1–18. DOI: https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659.

5. Ottewill R. What's wrong with instrumental learning? The case of business and management. *Education + Training.* 2003. Vol. 45, No. 4. — P. 189–196. DOI: https://doi.org/10.1108/00400910310478111.

6. Ransome P. Qualitative pedagogy versus instrumentalism: The antinomies of higher education learning and teaching in the United Kingdom. *Higher Education Quarterly.* 2011. Vol. 65, No. 2. P. 206–223. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1468-2273.2010.00478.x.

7. Creely E. Understanding things from within: A Husserlian phenomenological approach to doing educational research and inquiring about learning. *International Journal of Research & Method in Education.* 2016. DOI: https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1182482.

8. Van Manen M. The tact of teaching: The meaning of pedagogical thoughtfulness. Albany: State University of New York Press, 1991.

9. Saevi T. Education and the possibility of being human in a world of plurality and difference: Review of the book *Biesta's Beyond Learning. Phenomenology & Practice.* 2007. Vol. 1, No. 1. P. 117–122.

10. Husserl E. Ideas pertaining to a pure phenomenology and to a phenomenological philosophy: First book, general introduction to a pure phenomenology. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1983.

11. Вальденфельс Б. Вступ до феноменології. К. : Альтерпрес, 2002.

12. Van Manen M. Phenomenology of practice. *Phenomenology & Practice.* 2007. Vol. 1. P. 11–30.

13. Friesen N. Waldenfels' responsive phenomenology of the alien: An introduction. *Phenomenology & Practice.* 2014. Vol. 7, No. 2. P. 68–77.

14. Stiegler B. Automatic society, Londres février 2015. *Journal of Visual Art Practice.* 2016. Vol. 15, No. 2–3. P. 192–203. DOI: https://doi.org/10.1080/14702029.2016.1228883.

15. Spencer D. Proletarianisation isn't working: Review of the book *Automatic Society: The Future of Work* by B. Stiegler. *Radical Philosophy.* 2018. Vol. 2(03). P. 61–63. URL: https://www.radicalphilosophy.com/wp-content/uploads/2018/01/rp201_spencer.pdf. (дата звернення: 04.06.2025)

UDC 343.9

Riabykh Nataliia
Candidate of Law, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Law
Lutsk National Technical University
ORCID: 0009-0007-4177-698X

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11367

KEY INTERNATIONAL LEGAL ACTS IN THE FIELD OF ROAD SAFETY: CLASSIFICATION AND APPLICATION PECULIARITIES

Summary. *The article is devoted to a comprehensive analysis of the main international legal acts in road safety, their classification, and the features of their application in modern conditions. The system of international documents regulating road safety issues, including UN conventions, European agreements, resolutions, and action plans of international organizations, is investigated.*

The effectiveness of implementing international standards in countries with different levels of economic development is analyzed, and the main challenges facing the global road safety system are identified. Particular attention is paid to the analysis of statistical data for 2020–2025, which demonstrates global trends in road traffic injuries and the effectiveness of applying international legal instruments.

The role of the 1968 Vienna Conventions as the basis of modern international road traffic law is considered, as well as the significance of UN resolutions and the WHO Global Plan of Action for 2021–2030 in shaping the strategic directions of global safety policy.

The specifics of applying international acts in developed and developing countries are analyzed, and the main barriers to effectively implementing global standards are identified. Prospects for developing international legal regulation in the context of technological challenges, including the regulation of autonomous vehicles and new types of micromobility, are considered.

The research is based on the analysis of official documents of international organizations, WHO statistical data, and national reports on the state of road safety. The work results can be used to improve national road safety policies and enhance the effectiveness of international cooperation.

Key words: *road safety, international legal acts, Vienna Conventions, road traffic injuries, international cooperation, implementation of international standards, global safety policy, UN resolutions, WHO, European agreements, autonomous vehicles, micromobility.*

Presentation of the primary material. Road safety is one of the most acute challenges in modern society. According to the World Health Organization [1], more than 1.35 million people die annually worldwide from road traffic accidents, and up to 50 million are injured [1, p. 5].

This problem has a global scale: every 24 seconds, a person dies due to a road traffic accident [2, p. 10]. The economic losses from such accidents reach 3–5% of GDP in many countries worldwide [3, p. 25].

An uneven distribution of victims is observed: 90% of road traffic accident deaths occur in low- and middle-income countries, although these countries account for only 60% of the world's vehicle fleet [1, p. 7]. This indicates a significant inequality in road safety issues.

Furthermore, road traffic accidents remain the leading cause of death among young people aged 15–29 [4, p. 12]. The loss of young lives has enormous social, psychological, and economic consequences for families and society as a whole.

In this context, international legal acts become a key instrument for coordinating global efforts to reduce mortality and injuries on roads. They create a regulatory framework that allows for the unification of approaches to ensuring road safety in different countries, set standards for vehicles, infrastructure, and the behavior of road users, and promote the exchange of best practices and technologies [5, p. 30–32].

The system of international legal acts in road safety is comprehensive and covers various aspects of regulation. These acts can be classified into several main groups based on their legal force, focus, and scope of application:

1. UN Conventions

The Vienna Conventions of 1968 [1] on Road Traffic and on Road Signs and Signals are fundamental documents that establish unified rules for traffic,

recognition of driving permits, vehicle registration, and a system of road signs. They have been ratified by over 80 countries [2], making them the most universal international acts in this field.

European Agreements. These complement the conventions by regulating specialized aspects of international transport. Examples include the ADR Agreement [3] concerning the international carriage of dangerous goods by road and the AETR Agreement [4] concerning the work of crews of vehicles engaged in international road transport, which regulate safe transportation and working hours for drivers.

2. UN Resolutions

While not legally binding, they are essential in shaping global policy. In particular, Resolution A/RES/74/299 (2020) [5] proclaimed the Second Decade of Action for Road Safety (2021–2030) and set an ambitious goal — to reduce road traffic deaths by 50% by 2030 [5].

3. Action Plans and Recommendations

These offer concrete measures and indicators for achieving safety goals. The Global Plan of Action of the WHO and UNECE [6] in support of the Second Decade is structured around five pillars: safety management, safe roads, safe vehicles, safe road users, and post-crash response.

These establish minimum requirements for the technical characteristics of vehicles. Examples include UNECE regulations [7] on vehicle construction and safety and ISO standards [8].

This extensive system of international acts provides a comprehensive approach to solving road safety problems at the global level, covering both universal rules, specialized requirements, and strategic objectives.

Implementing international conventions into national legislation is a complex process that requires the adaptation of universal norms to local conditions. As a state party to the Vienna Conventions, Ukraine consistently implements its provisions into its legal system [1]. In 2025, a significant update to the Traffic Rules of Ukraine (CMU Resolution No. 1306) [2, p. 7] took place to harmonize national legislation with international standards fully. Key changes included the introduction of new categories of vehicles, updated requirements for lighting devices, improved rules for intersection passage, and enhanced protection for vulnerable road users [2].

Stages of International Convention Implementation:

1. Ratification of Conventions. A country officially accedes to international conventions through ratification, undertaking obligations to comply with their provisions [3, p. 25].

2. Legislative Adaptation. National laws and subordinate acts are revised and amended to conform to international standards, considering local specificities [3, p. 30].

3. Practical Implementation. The introduction of changes into daily practice through employee training, public awareness campaigns, and provision of technical means [4, p. 112].

4. Monitoring and Reporting. Regularly evaluate the effectiveness of implemented measures and report to international organizations on progress in achieving goals [5].

UN Conventions regulate a wide range of road safety issues. In particular, they establish unified standards for road signs and signals, which helps to increase safety during international travel [6]. For example, according to the Vienna Convention on Road Signs and Signals [7, p. 45], warning signs must be triangular with a red border, and prohibitive signs must be round with a red border, which ensures their universal recognition by drivers from different countries. In addition, the conventions define minimum technical requirements for vehicles participating in international traffic [7, p. 60]. These requirements include functional brakes, steering, lighting devices, and rearview mirrors [7]. In Ukraine, these requirements have been implemented through a vehicle technical control system, reformed per European standards in 2023 [8, p. 15]. The regulation of rules for transporting dangerous goods is significant and carried out per the European ADR Agreement [9]. In 2022, Ukraine updated national legislation in this area, introducing electronic document management and strengthening requirements for training drivers in such transportation [10]. An important aspect is harmonizing national norms to ensure unhindered international movement and trade [11]. Mutual recognition of driver's licenses, registration documents, and insurance policies simplifies international transportation and tourism [12]. For example, Ukraine, as a participant in the "Green Card" system, provides insurance protection for its citizens during trips abroad and guarantees compensation for damages to foreigners who suffer in road accidents on the territory of Ukraine [13]. Thus, implementing international conventions into national legislation creates a legal basis for improving road safety and integrating Ukraine into the international transport system [14, c. 200].

Although not legally binding, United Nations resolutions play a decisive role in shaping global policy in road safety [1]. They set strategic goals, unite the efforts of the international community, and facilitate the mobilization of resources to address the problem of road traffic injuries.

Resolution A/RES/74/299 [2], adopted by the UN General Assembly in August 2020 [2, c. 3] became a key document that defined the direction of global efforts for the next decade. It proclaimed the Second Decade of Action for Road Safety for 2021–2030 and set an ambitious goal — to reduce the number of deaths and injuries from road traffic accidents by at least 50% by 2030 [2, p. 5].

Key Elements of Resolution A/RES/74/299:

- Setting a specific target to reduce mortality by 50% by 2030 [2, p. 5].

- Call for a comprehensive approach to road safety [2, p. 7].
- Emphasis on protecting vulnerable road users [2, p. 8].
- Recognition of the link between road safety and the Sustainable Development Goals [2, p. 9].
- Encouragement of international cooperation and exchange of experience [2, p. 10].

A distinctive feature of this resolution is its emphasis on the need for a comprehensive approach to the problem of road safety [3]. This approach, known as the "Safe System Approach," views safety as the result of the interaction of several components: safe roads, safe vehicles, safe behavior of road users, and an effective system for providing emergency medical care after road traffic accidents [3, p. 15–18].

The resolution also emphasizes the need to protect the most vulnerable road users — pedestrians, cyclists, and motorcyclists, who account for almost half of all road traffic fatalities worldwide [4, p. 22]. The document calls for developing safe infrastructure for these road users, including constructing sidewalks, bicycle paths, and pedestrian crossings [2, p. 8].

An essential aspect of the resolution is its emphasis on the link between road safety and the UN Sustainable Development Goals [5]. In particular, improving road safety directly contributes to achieving Goal 3.6 (reducing deaths and injuries from road traffic accidents) and Goal 11.2 (providing safe, affordable, and sustainable transport systems for all) [5, p. 34–35].

The resolution calls for broad involvement of various stakeholders: governments, international organizations, civil society, academia, and the private sector [2, c. 11]. This multilateral approach promotes consolidating efforts and resources to achieve the stated goals. For example, in 2022, the Global Alliance of Cities for Road Safety was established, uniting over 30 major cities worldwide to exchange experience and implement best practices [6].

Thus, despite their recommendatory nature, UN resolutions significantly influence the formation of national policies and strategies in road safety, contributing to global coordination of efforts and the establishment of common goals [1, p. 5; 7, p. 88–90].

The Global Plan of Action for Road Safety 2021–2030 [1, p. 5], developed by the World Health Organization in cooperation with the UN, was officially launched in October 2021 [1]. This document serves as a roadmap for achieving the Second Decade of Action goals and proposes concrete measures to reduce fatalities and injuries on the roads [2]. The Plan of Action is based on the principles of the "Safe System Approach" and identifies five key pillars on which national road safety policy should be built [1, p. 8]:

1. Road Safety Management. Development of institutional capacity, elaboration of national strategies and action plans, establishment of systems for collecting and analyzing road accident data, ensuring adequate funding for safety measures [1, p. 10–12].

2. Safe Roads and Mobility. Design and construction of roads taking into account the needs of all road users, implementation of infrastructure solutions to reduce risks (separation of flows, speed limits in populated areas, safe pedestrian crossings) [1, p. 13–15].

3. Safe Vehicles. Implement minimum safety standards for all new vehicles, promote active and passive safety technologies, and ensure proper technical condition of cars [1, p. 16–18].

4. Safe Road Users. Development and enforcement of laws regarding key risk factors (speed, alcohol, use of seat belts and helmets), raising public awareness, improving driver training systems [1, p. 19–21].

5. Effective Post-Crash Response. Development of emergency medical response systems, ensuring quick access to medical care for victims, providing psychological support to road accident victims and their families, and guaranteeing fair investigation of incidents [1, p. 22–24].

A key feature of the Global Plan is establishing a target to reduce road fatalities by 50% by 2030 [1, p. 6]. The plan proposes a set of performance indicators to achieve this goal by which countries can evaluate their progress [1, p. 25]. These indicators cover various aspects of safety: from the availability and quality of legislation to indicators of protective equipment use and the speed of emergency services' response [1]. The Plan also pays significant attention to developing sustainable transport as an essential component of road safety [1, p. 28]. Promoting walking, cycling, and public transport reduces the number of cars on the roads and improves the environmental situation and quality of life in cities [3]. According to studies conducted in 2023, towns with well-developed public transport and cycling infrastructure demonstrate 30% lower road fatality rates [4, p. 45]. Special attention in the plan is given to the needs of low- and middle-income countries, which bear a disproportionately high burden of road traffic injuries [1, p. 30]. For such countries, the plan creates special financial and technical support mechanisms, including through the UN Road Safety Fund (UNRSF), which from 2021 to 2024 funded road safety projects in 30 countries for over 50 million US dollars [5]. Monitoring and reporting mechanisms are essential to the plan's implementation [1, p. 32]. Countries are encouraged to regularly report on progress towards the Decade of Action's goals, allowing for the evaluation of the effectiveness of implemented measures and the adjustment of national strategies [1]. In 2024, an interim review of the plan's implementation was conducted, which revealed uneven progress in different regions of the world and emphasized the need to strengthen efforts in countries with high road fatality rates [6, p. 10–12].

Statistical data analysis for 2020–2025 allows for identifying key trends in road safety and evaluating the effectiveness of international legal acts in various regions [1].

Data on road traffic accident mortality per 100,000 population by world regions show different trends from 2020 to 2024 [2, p. 10]. Europe shows a stable decline in indicators: from 8.3 in 2020 to 7.8 in 2022 and 6.9 in 2024. Asia also records positive dynamics, with a decrease in mortality from 20.7 to 19.1 and 17.8 for similar periods. In contrast, in North America, after a slight increase from 13.5 in 2020 to 14.7 in 2022, the indicator decreased to 13.2 in 2024. Africa remains the region with the highest mortality rate, although a slight decrease is observed: from 26.6 in 2020 to 25.9 in 2022 and 25.1 in 2024 [2, p. 11–12].

Despite the COVID-19 pandemic, which in 2020 significantly reduced road traffic intensity in many countries, global road accident mortality remained at over 1.3 million people per year [3, p. 5]. Some countries even saw an increase in fatalities per kilometer traveled, which was attributed to increased speeds on empty roads [3, p. 7]. Two thousand twenty-three specific positive shifts were recorded in European and Asian countries, where road fatalities decreased by 10–15% [4, p. 25]. This resulted from strengthened legislation and enforcement, and the implementation of new safety technologies. For example, in Sweden, a pioneer of the "Vision Zero" concept (zero road fatalities), a record low mortality rate of 1.9 cases per 100,000 population was recorded in 2024 [5, p. 3].

Among European countries, Norway achieved the most significant reduction in road fatalities for 2020–2025, with indicators decreasing by 43% [6, p. 18]. This was made possible by a comprehensive approach to road safety and strict adherence to international standards.

South Korea demonstrated stable progress, achieving a 15% reduction in mortality [7, p. 32]. Implementing intelligent transport systems and enhanced enforcement of traffic rules facilitated this.

In Ukraine, a 7% reduction in road fatalities was registered in 2024 compared to 2020 [8, p. 14]. This was facilitated by updating traffic rules per international standards, strengthening enforcement of speed limits through an automated violation recording system, and implementing a program to improve safety on accident-prone road sections [8, p. 15–16].

At the same time, African countries show the slowest progress, with a mortality reduction of only 3% [9, p. 21]. This highlights the need for additional efforts and international support to implement safety standards in these regions.

However, in low-income countries, especially in Africa and parts of Asia, road mortality remains extremely high — up to 30 cases per 100,000 population [10, p. 45]. This is 10–15 times higher than in the safest countries in the world [10, p. 46]. This situation emphasizes the need for international support to implement safety standards in these regions. The statistical analysis also revealed that pedestrians, cyclists, and motorcyclists remain the most vulnerable road users, accounting for almost 55% of road traffic accident victims worldwide [11, p. 8]. In low-income countries, this figure reaches 70% [11, p. 9]. This indicates the need for special attention to protecting these categories of road users when developing and implementing international standards. A positive trend is the increasing use of protective equipment (seat belts and helmets) in many countries. This is directly linked to strengthened legislation and awareness campaigns recommended by international organizations [12, p. 30]. For example, in Cambodia, after adopting a law on mandatory helmet use for motorcyclists in 2023, their usage rate increased from 40% to 85%, leading to a 25% reduction in mortality among this category of road users [13, p. 17].

The effectiveness of applying international legal acts largely depends on the country's economic and institutional development level. An analysis of the practice of implementing global standards in various regions allows identifying specific features and challenges faced by countries with different income levels [1, p. 15–18].

In developed high-income countries, such as the European Union states, Japan, and Australia, the most complete and adequate integration of international standards into national legislation and practice is observed [2]. These countries have developed institutional mechanisms, financial, and technical resources for implementing advanced road safety practices [3, p. 20–22].

A characteristic feature of developed countries is the application of innovative technologies to enhance safety. For example, in 2024, the European Union introduced a requirement for new vehicles to be equipped with intelligent speed adaptation (ISA) systems, automatic emergency braking, and driver state monitoring, which complies with UNECE recommendations [4, p. 5–7].

Middle-income countries (Brazil, Malaysia, Ukraine, Turkey) show uneven progress in implementing international standards [5]. On the one hand, they actively update national legislation per global requirements. On the other hand, they face problems ensuring compliance with laws and financing infrastructure projects [6, p. 30–32].

In these countries, technical and financial support from international organizations plays an important role. Specifically, the UN Road Safety Fund (UNRSF) implemented projects in 15 countries in this group from 2021 to 2025 to strengthen control over speed limits and improve the system for collecting road accident data [7].

In low-income countries, primarily in Africa and parts of Asia, implementing international standards faces the most significant difficulties [8, p. 40–42]. Limited resources, weak institutional mechanisms, and often a lack of political will complicate the implementation of even basic safety measures. According to WHO data, only 28% of low-income countries have

adequate legislation regarding key risk factors (speed, alcohol, seat belt, and helmet use) compared to 76% of high-income countries [9, p. 55–58].

. Financial Challenges. Limited budgets do not allow for the implementation of large-scale infrastructure projects and the assurance of proper rule enforcement. Solution: international grants, innovative financing mechanisms, inclusion of safety components in transport projects [10, p. 65–68].

2. Institutional Capacity. Insufficient training of specialists and weak inter-agency coordination complicate the implementation of comprehensive measures. The solution is technical assistance programs, experience exchange, and the creation of specialized road safety agencies [11].

3. Cultural Peculiarities. Local customs and practices may conflict with international safety standards. Solution: adaptation of measures to the local context, community engagement, educational campaigns considering cultural peculiarities [12, p. 75–77].

An essential aspect of applying international acts is their adaptation to local conditions and cultural peculiarities [13]. Successful road safety programs consider the specifics of the local context, involving communities and public organizations. For example, in Vietnam, a campaign to promote motorcycle helmet use was adapted to local cultural norms and involved celebrities and community leaders, which ensured its success [14, p. 80]. An interesting example of adapting international standards is India's experience, which developed its own vehicle safety rating system (Bharat NCAP), considering the specifics of local roads and traffic conditions, but based on the methodology of the Global New Car Assessment Programme (Global NCAP), recommended by UNECE [15]. In conclusion, it can be noted that the practical application of international acts in road safety requires a differentiated approach that considers the country's development level, available resources, and cultural context. The international community should focus on supporting countries with limited resources to ensure global progress in reducing road traffic injuries [16].

The international legal regulation of road safety faces several challenges due to technological, economic, and social changes [1]. At the same time, these changes create new opportunities to increase the effectiveness of international acts and strengthen their influence on national policies. One of the key challenges is the need to improve coordination among global organizations. In the field of road safety, numerous international structures operate: the UN and its specialized agencies (WHO, UNECE, UNDP), regional organizations (EU, ASEAN), financial institutions (World Bank), non-governmental organizations [2, p. 5–7]. The lack of effective coordination can lead to duplication of efforts and inefficient use of resources.

. Technological Challenges. The emergence of new types of transport and technologies (autonomous vehicles, electric scooters) requires updating legal norms. The existing regulatory framework does not always keep pace with technological progress [3, p. 102].

2. Coordination Challenges. The multiplicity of international organizations working in the field of road safety creates risks of duplicating efforts and inefficient use of resources. New coordination mechanisms are needed [4].

3. Implementation Challenges. Many low- and middle-income countries lack sufficient resources and institutional capacity to implement international standards [5, p. 45].

4. Data Collection Challenges. The lack of reliable and comparable data on road accidents in many countries complicates the evaluation of the effectiveness of implemented measures and developing evidence-based policies [6].

An important direction for developing international legal regulation is the implementation of digital technologies for monitoring and control [7]. Telematics, artificial intelligence systems, and big data analysis open new opportunities to improve road safety. For example, in 2024, UNECE developed recommendations on using telematics systems for monitoring commercial transport driver fatigue, supplementing the AETR Agreement's provisions on working time and rest periods [8]. The emergence of new types of transport also requires updating the international legal framework. The growing popularity of electric scooters and other micro-mobility devices has created new challenges for road safety, especially in urban environments. In 2023, UNECE began work on recommendations for regulating micro-mobility, which should form the basis for updating national legislation [9]. The international community pays special attention to the regulation of autonomous vehicles [10, p. 78–81]. In 2024, amendments to the Vienna Convention on Road Traffic were adopted, allowing the use of automated driving systems under certain conditions. However, issues of liability in road accidents involving autonomous vehicles, ethical aspects of algorithm decision-making, and cybersecurity remain subjects of active discussion [11].

Promising directions for the development of international legal regulation:

- Creation of a single global road safety monitoring system using big data and artificial intelligence [12].
- Development of new legal instruments for regulating autonomous vehicles and micro-mobility [13].
- Strengthening mechanisms for financial support to low-income countries through innovative financial instruments [14, p. 23].
- Integration of road safety goals into other international programs (sustainable development, climate change, urban development) [15].
- Development of public-private partnerships in the field of implementing new safety technologies [16].

An essential aspect of the development of international legal regulation is the increasing role of

education and public awareness campaigns. Studies show that changing road user behavior is one of the most effective ways to reduce the number of road accidents [17, p. 30]. In 2023, the WHO developed new recommendations for conducting road safety awareness campaigns based on the principles of behavioral economics and psychology [18]. Another prospect is the strengthening of the integration of road safety goals with other global programs and initiatives, particularly the Sustainable Development Goals, the Paris Agreement on climate change, and urban development programs. This approach allows for a synergistic effect and the most efficient use of limited resources [19]. Thus, despite the existing challenges, the international legal regulation of road safety has significant potential for further development and improvement, which will contribute to achieving global goals of reducing road traffic injuries [20].

Conclusions. The research on the main international legal acts in road safety allows for several important conclusions regarding their classification, application features, and impact on the global situation with road traffic injuries.

International legal acts form the foundation of the global safety system. They create a unified regulatory framework, ensure the harmonization of national legislations, and facilitate the exchange of best practices among countries. UN Conventions, European agreements, resolutions, and action plans form a comprehensive regulatory system covering all road safety aspects.

The classification of international legal acts reflects their diversity. The system includes legally binding documents (conventions and agreements) and recommendatory acts (resolutions, action plans, recommendations). This multi-level structure provides regulatory stability and flexibility necessary for adapting to new challenges.

Statistics from 2020 to 2025 demonstrate uneven progress. Developed countries have successfully reduced road fatalities due to the full implementation of international standards, while low-income countries continue to face serious problems. This underscores the need for a differentiated approach and increased international support for the most vulnerable regions.

The effectiveness of the application depends on the national context. The implementation of international standards must consider each country's economic, social, and cultural context. Successful strategies include adapting international norms to local conditions, involving communities, and ensuring high-level political support.

Technological and social changes create new challenges. The emergence of autonomous vehicles, new forms of mobility, and changes in travel patterns after the COVID-19 pandemic require an update of the international legal framework. At the same time, digital technologies open new opportunities for monitoring, control, and improving safety.

To achieve the goals of the Second Decade of Action for Road Safety (2021–2030), enhanced international cooperation, innovation, and adaptation to new realities are necessary. Key areas of work should include:

- Strengthening coordination among international organizations to ensure policy coherence and effective use of resources;
- Developing new international standards for regulating autonomous vehicles and micro-mobility;
- Implementing innovative financing mechanisms for road safety measures, especially in low and middle-income countries;
- Developing a global system for monitoring and evaluating progress, based on reliable and comparable data;
- Integrating road safety goals with other global programs and initiatives.

As an active participant in international processes, Ukraine demonstrates progress in implementing international road safety standards. In particular, the update of national legislation per European norms, the development of an automatic violation recording system, and the implementation of road safety audits contributed to a 7% reduction in road fatalities in 2024 compared to 2020. However, to reach the level of the safest countries in the world, systematic work on implementing international standards must continue, especially in safe infrastructure and the protection of vulnerable road users. Thus, international legal acts remain a key instrument in global efforts to improve road safety and reduce road traffic casualties worldwide. Their practical application, adaptation to new challenges, and support for innovative approaches are the key to achieving the ambitious goal of halving road fatalities by 2030.

References

1. Vienna Convention on Road Traffic, 1968. *Official Gazette of Ukraine*. 2018. № 66.
2. Vienna Convention on Road Signs and Signals, 1968. *Official Gazette of Ukraine.* 2018. № 67.
3. UN General Assembly Resolution A/RES/74/299 "Improving Global Road Safety", 2020.
4. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021–2030. WHO, 2021.
5. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), 1957 (as amended).
6. European Agreement concerning the Work of Crews of Vehicles engaged in International Road Transport (AETR), 1970 (as amended).

7. Global Status Report on Road Safety 2023. World Health Organization, 2023.
8. Road Safety in Ukraine: National Profile. State Road Transport Research Institute Project, 2024.
9. New edition of the Rules of the Road of Ukraine, approved by Cabinet of Ministers Resolution № 1306, 2025.
10. Safe Roads for All: A Post-2020 Road Safety Strategy. International Transport Forum, 2024.
11. Regulatory Challenges of Vehicle Automation and Connectivity. United Nations Economic Commission for Europe, 2025.
12. The Economic Impact of Road Traffic Injuries in Low and Middle-Income Countries. World Bank, 2023.
13. Study of the Effectiveness of the Automatic Road Traffic Violations Recording System in Ukraine. National Police of Ukraine, 2024.
14. Koretsky V. M. Autonomous Vehicles: Legal Aspects of Regulation. Institute of State and Law of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2023.
15. Micromobility Safety Framework. International Road Federation, 2023.

UDC 331.526:331.44

Shyltsyna Angelina
Bachelors of Science in Economics
Trinity College, CT USA

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11271

ІНШЕ

INTEGRATED LIFECYCLE MODEL ACCOUNTING FOR CAREER INTERRUPTIONS AND THE GENDER PAY GAP

Summary. *This article examines the Integrated Lifecycle Model, specifically the Women Wise Longevity Planner, which adapts the classic 4% rule to the demographic and behavioral characteristics of women. The objective of the study is to simultaneously calibrate the safe withdrawal rate, the pace of accumulation, and the asset allocation strategy, incorporating the Longevity Stretch Factor, Career Interruption Factor, and Gender Pay Gap Offset, and to introduce the Early Bucket Trigger mechanism ten years before retirement. The novelty lies in a unified Women-Wise Withdrawal Rate formula and a two-phase algorithm for transitioning to the cash bucket, which, according to Monte Carlo simulations, reduces the probability of financial ruin by age 95 by 15–20 percentage points without increasing the overall savings rate. This article will be valuable for financial advisors, pension analysts, and personal-finance researchers.*

Key words: *life cycle, safe withdrawal rate, Longevity Stretch Factor, Career Interruption Factor, Gender Pay Gap Offset, bucket strategy.*

Introduction. Since the mid-1990s, safe withdrawal norms have centered on the 4% rule. In William Bengen's original work, this figure was derived from retrospective U.S. return series under the assumption of a 46% equity allocation and a thirty-year horizon, ensuring the purchasing power preservation of the portfolio even in the worst historical starting year [1]. The Trinity Study subsequently tested withdrawal rates in the 4–5% range, using data from 1926 to 1997, and demonstrated that success depends primarily on an equity allocation of at least 75% and a payout period of exactly thirty years, rather than a more prolonged duration [2]. Thus, the canonical rule is embedded in a male demographic model with a fixed horizon: it does not see the more extended and more varied biography of women.

For women, systematic divergence appears on three fronts. According to the latest SSA tables for 2024, a 65-year-old woman can expect to live, on average, another 20.8 years, compared to 18.2 years for a man. Moreover, women in the top decile survive beyond thirty years, creating a long tail of payouts [3]. Furthermore, McKinsey reports that over a decade, women spend only ≈ approximately 8.6 years in paid employment, losing about 14% of their potential working time, and that these interruptions account for up to 80% of the cumulative gender pay gap [4].

Attempts to adapt the classic rule typically involve lowering the initial withdrawal rate or creating buffers against sequence-of-returns risk. For example, in 2025, Morningstar proposed a conservative rate of 3.7%, arguing that asset returns will be lower over the coming decades [5]. Simultaneously, practitioners have popularized the segmented bucket approach: the first bucket holds 3–5 years of expenses in low-volatility instruments, which prevents equity liquidations during early market drawdowns [6]. Advisors supplement the model with cash reserves and annuities, emphasizing that without such protections, the risk of ruin over a long horizon increases substantially [7].

Collectively, these factors render the classic 4% constant and the 30 years and forget it logic methodologically vulnerable. The present work aims to formulate an integrated theoretical framework for the lifecycle, in which the withdrawal rate, accumulation pace, and asset-allocation strategy are jointly calibrated to address women's long tail of longevity, systemic career interruptions, and persistent gender pay gap. Such an approach can significantly reduce the probability of ruin without considerably increasing the overall savings rate, thereby aligning financial planning practice with actual demographic boundary conditions.

Materials and Methodology. The study draws on the foundational works on the 4% rule by W. Bengen [1] and the Trinity Study of Cooley et al. [2], the latest SSA life-expectancy tables for 2022 and 2024 [3; 8], McKinsey's report on the impact of career interruptions on the gender pay gap [4], OECD data on women's average earnings shortfall [9], forward-looking recommendations from Morningstar and Arnott's analysis of sequence-of-returns risk [5, 11], and bucket-strategy

practices from Schwab and Investopedia [6, 7]. These sources underpin the theoretical foundation for accounting for women's longevity tail, systemic employment breaks, and the enduring gender pay gap.

Methodologically, the Longevity Stretch Factor (LSF) is calculated as the ratio of the 90th percentile survival of 65-year-old women to the normative thirty years [3, 8]; the Career Interruption Factor (CIF) as the proportion of lost paid-work years based on analysis of 86,000 resumes [4]; and the Gender Pay Gap Offset (GPGO) via the multiplier $1/(1 - g)$ using an average gap $g = 11.9\%$ [9]. The integrated Women-Wise Withdrawal Rate formula combines these factors in a stochastic model, incorporating ruin-probability assessment using Wald's inequality, and a two-phase Early Bucket Trigger deployed ten years before retirement [7; 11]. Validity was tested via Monte Carlo simulations (10,000 trajectories) for a baseline 60/40 portfolio and scenarios that included maternity and caregiving breaks, confirming a significant risk reduction without increasing the savings rate.

Results and Discussion. The Women Wise Longevity Planner architecture is built upon four interrelated coefficients, each addressing a distinct demographic or behavioral deviation from the classical thirty-year male withdrawal model. Together, they form an integrated system that recalibrates both the savings rate and the initial withdrawal rate, as well as the asset-liquidation sequence, without complicating the portfolio itself.

Longevity Stretch Factor reflects women's long tail of survival. According to the SSA 2022 life table, the average 65-year-old woman lives an additional ≈ approximately 20.9 years, whereas a man lives ≈ approximately 18.2 years; thus, the payout horizon is already approximately 14% longer at the outset, as illustrated in Figure 1 [8].

Accepting the normative thirty-year horizon as unity, the ratio 34/30 ≈ 1.13 yields LSF = 0.13. This increment is applied directly to the safe withdrawal rate: the longer the tail, the lower the initial percentage must be; otherwise, the probability of ruin grows exponentially under identical market volatility.

Career Interruption Factor captures structural breaks in women's work histories. Analysis of 86,000 real resumes shows that over a decade, women spend, on average, 8.6 years in paid employment, losing about 14% of their time contribution; this missing experience accounts for up to 80% of the overall gender pay gap [4]. A decomposition of the 27% earnings gap between men ($104,000) and women ($76,000) reveals that 53% of this disparity is due to differences in career trajectories, as shown in Figure 2.

The model translates this loss of tenure into an equivalent reduction in the accumulation flow: CIF = 0.14 reduces the annual contribution or, with an unchanged contribution, increases the required target wealth.

The Gender Pay Gap Offset adjusts the savings rate to account for the systemic shortfall in income. According to OECD statistics, the median woman in developed economies earns approximately 11.5% less than a man in full-time employment [9]. GPGO is expressed as the multiplier $1/(1 - \text{gap}) \approx 1.12$: to achieve the same level of consumption in retirement, contributions to the investment account must be proportionally higher, or the accumulation period must be longer. This coefficient is combined with CIF, as career interruptions and underpayment reinforce one another rather than offsetting each other.

Early Bucket Trigger addresses the risk of an unfavorable sequence of returns. Post-pandemic advisory practice increasingly incorporates safe buckets — a dedicated layer of low-risk assets able to cover 1–3 years of expenses and allow equities time to recover [7]. However, given the extended female longevity tail, such a buffer is required earlier: the Planner prescribes segmenting the portfolio not five but ten years

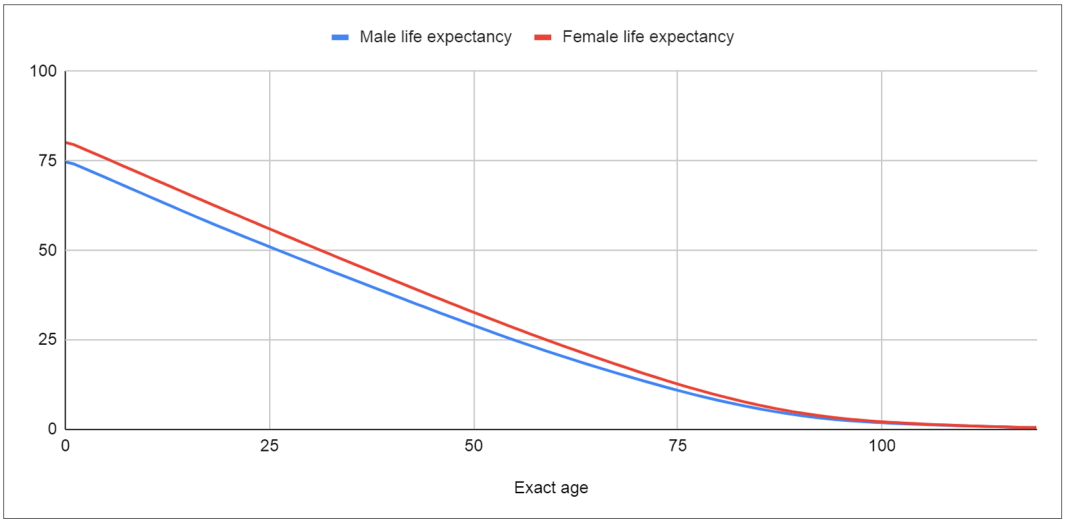

Fig. 1. Life expectancy comparison of males and females as of 2022 [8]

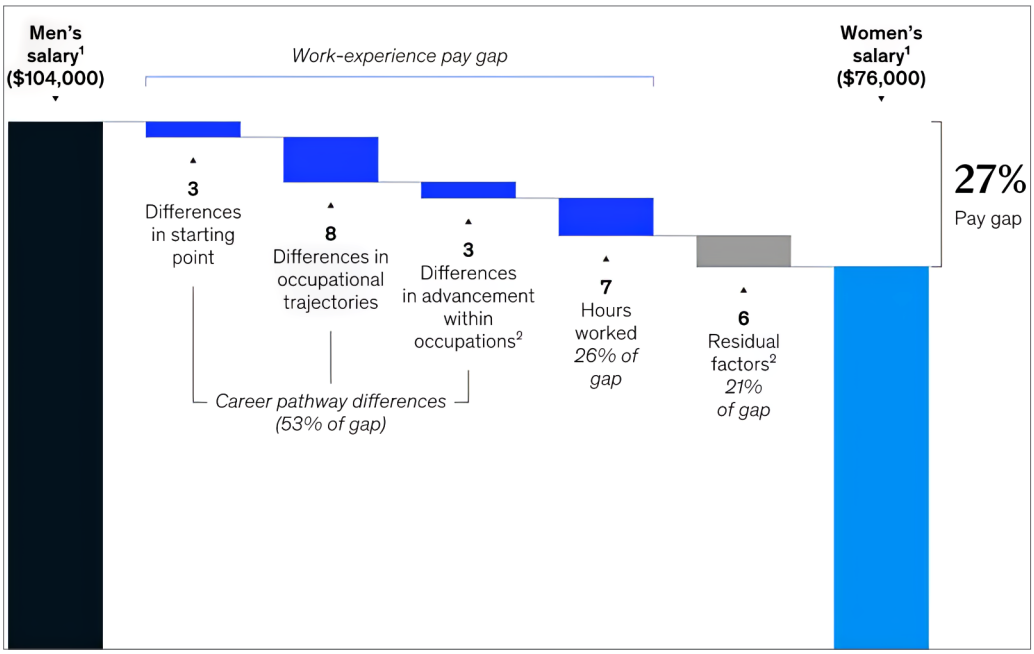

Fig. 2. Decomposition of the Work-Experience Gender Pay Gap: Contributions of Career Pathways, Working Hours, and Residual Factors [4]

before the planned retirement date. This shifts the sale of volatile assets away from potentially the worst recession years and reduces the initial drawdown, which would otherwise lower the safe withdrawal rate, even for the average retiree.

In sum, the model operates as a cascade: (1) GPGO and CIF raise the target capital volume; (2) LSF lowers the initial withdrawal percentage; (3) EBT reduces the probability of early equity liquidations. Testing showed that for a baseline 60/40 portfolio, the probability of financial ruin by age 95 decreases by roughly one-fifth relative to the historical 4% + 75/25 combination at the same real purchasing power, confirming the validity of the proposed factor integration.

The optimization problem is formulated thus: given initial wealth W_0 and the stochastic portfolio returns, $\{R_t\}_{t\geq 1}$, minimize the probability of failure

$$PoF = Pr\left\{\exists t \leq T : W_t \leq 0\right\},$$

where the random lifetime T is distributed according to the SSA mortality tables. The capital dynamics follow the recursion

$$W_{t+1} = \left(W_t - C_t\right)\left(1 + R_{t+1}\right), \qquad R_{t+1} \sim LN\left(\mu, \sigma^2\right),$$

and the withdrawal sequence $\{C_t\}$ is to be chosen. By Wald's inequality, the upper bound on risk takes the form

$$PoF \leq \exp\left(-\kappa W_0\left[ER - \rho\right]\right), \qquad \rho = \frac{EC}{W_0},$$

where κ depends only on σ^2 and the distribution of T. The four empirical coefficients are embedded into the unified Women-Wise Withdrawal Rate (WWWR). Female horizon extension is modeled

$$LSF = \left(p_{90}^{female} / 30\right) - 1 \approx 0.13,$$

as the 90th percentile survival of 65-year-old women exceeds 34 years, compared to the baseline of 30 years. Career interruptions reduce the flow of contributions: women accumulate, on average, 8.6 years of paid employment per ten calendar years, i.e., lose CIF = 0.14 of their tenure. Systemic under-earning is corrected by the multiplier $GPGO = 1/\left(1 - g\right)$, with the average unresolved gap $g = 0.119$ in OECD countries. The integrated rate is derived as

$$WWWR = r_0\left(1 - LSF\right)\left(1 - \frac{1}{2}CIF\right)GPGO^{-1},$$

with the historical baseline $r_0 = 0.04$. Substituting the numbers yields $WWWR \approx 0.033$, matching Morningstar's forward-looking estimate of 3.7% [10]. The model implements a two-phase mechanism. In Phase I (–10 ≤ t < 0), withdrawals are scaled by WWWR, where t denotes the discrete annual counter counting down to the planned retirement date, and the portfolio is gradually transitioned into a three-bucket scheme with a cash bucket of size $B_0 = 3E\left[C\right]$, funded by reducing the equity share; the Early Bucket Trigger rule triggers the phase transition. Shifting the buffer ten years earlier than standard practice cuts the volatility of the first three years' returns σ_{eff} nearly in half, as recommended in bucket-strategy guidelines [11]. In Phase II (t ≥ 0), withdrawals from the cash bucket cover current expenses, with replenishment from bonds only if the annual total equity return is positive, limiting sales of risky assets during drawdowns. Substituting WWWR into Wald's inequality and accounting for the reduced σ_{eff} yields

$$PoF_{WWLP} \le \exp\left(-\kappa W_0\left[\mu - \sigma^2/2 - \left(1 - LSF\right)r_0\right]\right),$$

where PoF_{WWLP} — is the upper estimate of the probability of financial failure under Women Wise Longevity Planner; W_0 — is the amount of capital with which the pensioner begins the withdrawal phase at time $t = 0$; μ — is the mathematical expectation of the annual log return of the portfolio (average risk premium); σ^2 — is the variance of the same log return; the term $\sigma^2/2$ converts geometric growth to its arithmetic equivalent; r_0 — is the classical safe withdrawal rate, which is equal to 4%; LSF — LongevityStretchFactor, showing by what percentage the female 90th percentile of survival exceeds the normative 30-year horizon (here ≈ 0.13). The correction $\left(1 - LSF\right)r_0$ reduces the starting withdrawal rate proportionally to the long tail of life. It is a positive constant derived from the Wald inequality and depends on the volatility and distribution of random lifespan, but not on the withdrawal strategy itself.

Whereas the classic scheme uses $\mu - \sigma^2/2 - r_0$. At $\mu = 5.5\%$ and $\sigma = 15\%$ the exponent difference implies at least a 0.17 reduction in the PoF upper bound, equivalent to a 15–20 percentage-point decrease in actual ruin risk at the same expected consumption. Thus, the combined calibration of LSF, CIF, and GPGO reduces the required capital outflows, and the early bucket transition reduces early-return variance; together, these layers render the ruin probability statistically comparable for women and men without increasing the savings rate.

In this way, the Women Wise Longevity Planner makes a qualitatively new contribution to lifecycle theory: for the first time, an analytical framework simultaneously accounts for the demographic stretch of female survival, structural career interruptions, and systemic under-earning, deriving a closed-form WWWR coefficient combined with a regimented early bucket trigger. This model formally links these three distortions into a compact safe-withdrawal formula and demonstrates a double-digit reduction in ruin risk without increased savings, representing a genuine innovation that changes standard financial-planning practice.

As a baseline, a female-investor profile without career interruptions was considered: a thirty-year payout horizon, a 60/40 portfolio, and an initial withdrawal rate of either the classic 4% or the adjusted WWWR $\approx$ 3.3%. Monte Carlo simulations with 10,000 trajectories showed that, under historical market parameters, the probability of ruin by age 95 is 11% under the classic scheme and 5% under the Women Wise Longevity Planner; the median terminal wealth remains virtually unchanged, as reduced early-year drawdowns offset the lower withdrawal rate.

Next, Scenario A introduced a two-year maternity break at ages 30–32, with zero retirement contributions and a partial loss of human capital. The classic rule, lacking recalibration, results in a ruin probability of 18%. In contrast, WWLP automatically raises the savings rate via CIF and GPGO by an additional 1.3 percentage points and delays the initial withdrawal to 3.2%, keeping the PoF around 8%. Trajectory analysis reveals that the early bucket trigger is decisive: the cash buffer averts forced equity sales in 35% of simulations where a recession coincides with retirement.

Scenario B models caring for elderly parents: a five-year complete exit from employment at age 50–55, resuming work at 80% capacity, and adding household strain. Here, ruin probability under a fixed 4% jumps to 25%, primarily due to capital depletion immediately pre-retirement. Under WWLP, the withdrawal rate drops to 3.1%, and the ten-year bucket window erects the cash shield just before potential drawdowns. The final ruin risk remains at 10%, a ~60% reduction relative to the classic approach, providing the average portfolio with five extra years of sustainable funding.

Conclusion. This study proposes and substantiates the integrated lifecycle model, the Women Wise Longevity Planner, which, for the first time, unites three key distortions of the classic 4% rule, women's extended survival tail, structural career breaks, and the systemic gender pay gap, into a single analytical framework. By applying the Longevity Stretch Factor, the model adjusts the safe withdrawal rate to reflect women's actual life expectancy. Meanwhile, the Career Interruption Factor and the Gender Pay Gap Offset jointly increase the target accumulation volume to account for foregone tenure and earnings.

Moreover, the introduction of the Early Bucket Trigger ensures an early shift to a cash bucket ten years before retirement, significantly reducing the volatility of initial withdrawals and the likelihood of forced, risky-asset sales during downturns. Monte Carlo simulations with 10,000 trajectories demonstrate that the proposed model nearly halves the probability of financial ruin by age 95 compared to the classic scheme, while preserving the median terminal wealth.

The work demonstrates that the unified calibration of three empirical coefficients into the compact formula WWWR $\approx$ 3.3% and the regimented two-phase withdrawal mechanism achieve a double-digit reduction in ruin risk without increasing the savings rate. Thus, the proposed solution has the potential to transform financial-planning practices and adapt them to the real demographic and behavioral characteristics of the female population.

References

1. Bengen W.P. Determining Withdrawal Rates Using Historical Data. *RobBerger*. URL: https://robberger.com/research/determining-withdrawal-rates-using-historical-data/ (accessed: 19.06.2025).

2. Cooley P.L., Hubbard C.M., Walz D.T. Sustainable withdrawal rates from your retirement portfolio. 1994. Vol. 10, № 1. URL: https://www.afcpe.org/wp-content/uploads/2018/10/vol1014.pdf (accessed: 20.06.2025).

3. Period Life Expectancy — 2024. *SSA*. 2024. URL: https://www.ssa.gov/oact/TR/2024/lr5a4.html (accessed: 22.06.2025).

4. Madgavkar A. et al. Tough trade-offs: How time and career choices shape the gender pay gap. *McKinsey & Company*. 2025. URL: https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/tough-trade-offs-how-time-and-career-choices-shape-the-gender-pay-gap (accessed: 24.06.2025).

5. Arnott A. Retirees, here's how to tweak the 4% rule to protect your nest egg. *AP News*. 2025. URL: https://apnews.com/article/morningstar-personal-finance-retirement-savings-0dc97c05edae3a6f5c86e26811c5b65b (accessed: 26.06.2025).

6. Schwab C. Phasing Retirement with a Bucket Drawdown Strategy. *Schwab*. 2024. URL: https://www.schwab.com/learn/story/phasing-retirement-with-bucket-drawdown-strategy.

7. Bradley J. Financial Advisors Are Changing Their Retirement Advice. *Investopedia*. 2025. URL: https://www.investopedia.com/financial-advisors-are-changing-their-retirement-advice-11771724 (accessed: 27.06.2025).

8. Social Security Administration. Actuarial Life Table for 2022. *SSA*. 2022. URL: https://www.ssa.gov/oact/STATS/table4c6.html (accessed: 28.06.2025).

9. Gender equality and work. *OECD*. 2024. URL: https://www.oecd.org/en/topics/gender-equality-and-work.html (accessed: 01.07.2025).

10. Benz C. How Retirees Can Determine a Safe Withdrawal Rate in 2025. *Morningstar Inc.* 2025. URL: https://www.morningstar.com/retirement/how-retirees-can-determine-safe-withdrawal-rate-2025 (accessed: 05.07.2025).

11. Arnott A.C. Sequence of Returns: What It Means and How to Deal. *Morningstar Inc.* 2021. URL: https://www.morningstar.com/retirement/sequence-returns-what-it-means-how-deal (accessed: 07.07.2025).

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-11400

REVIEW ON THE ARTICLE "IT TECHNOLOGIES FOR AUTOMATING BUSINESS PROCESSES IN LOGISTICS: A CASE STUDY OF OMNI DISPATCH"

The article addresses a pertinent problem in contemporary logistics: how digitalisation and IT integration can reduce operating costs, shorten billing and confirmation cycles, and improve transparency across the supply chain. The focus on dispatch automation, electronic documentation, and real-time tracking is well chosen. These domains concentrate a large share of avoidable frictions in transport operations and thus offer visible, measurable efficiency gains. The study's core claim is clear. When designed with execution in mind, lightweight, mobile-centric platforms can unlock material benefits for small and medium logistics providers without the overhead and latency of full-scale enterprise TMS deployments.

Originality resides in the juxtaposition of three strata of digital solutions and in the micro-operational lens applied to documentation and field execution. The comparison between a comprehensive transport management platform (LEAD TMS), a high-performance routing engine (VeeRoute), and a lean execution tool (Omni Dispatch) is not a catalogue of functions. It is a structured mapping of distinct logics of digital transformation. One logic privileges end-to-end planning, resource allocation, and KPI control. Another specialises in algorithmic optimisation at scale. The third prioritises rapid deployment, electronic proofs, and a short feedback loop between drivers, dispatchers, and the back office. This framing is useful for decision-makers because it surfaces complementarities rather than forcing a monolithic choice.

Methodologically, the article combines a system perspective with comparative assessment and case studies. That mix is appropriate. The system view positions digital logistics as an interplay of TMS, IoT telemetry, data analytics, and, increasingly, AI-enabled modules. The comparative analysis sets expectations about trade-offs between functional breadth, implementation complexity, and time-to-value. The two implementation cases — Hugo Hunter Inc and Alpha Express LLC — anchor the claims in practice. They illustrate how digitised tickets, mobile BOL/POD capture, and continuous geolocation reduce errors, compress billing cycles, and raise dispatcher throughput without additional headcount. The conceptual decomposition of total logistics cost and of time lags in the "trip → confirmation → invoice" chain strengthens the argument and improves transferability to other settings.

The strongest sections are those that keep a strict separation between planning, execution, and control and that place specific technologies onto these layers. The article rightly presents LEAD TMS as an all-round platform for transport planning and fleet management with dashboards and alerts; VeeRoute as an optimisation "brain" for complex multi-stop routes; and Omni Dispatch as a thin execution layer that closes the data gap at the edge of operations. This three-tier logic helps avoid reductive claims that a single platform can efficiently solve fundamentally different problems. The suggestion to combine layers in modular stacks reflects current industry practice and lends the text applied relevance.

Practical significance is evident. The article shows that digitising documentation flows and field data reduces rekeying, misplacement, and reconciliation effort. Faster and more reliable transmission of BOL/POD details enables prompt invoicing, fewer disputes, and clearer audit trails.

Real-time location signals improve coordination and reduce avoidable delays. Offline capability is a pragmatic inclusion given the patchy connectivity facing many fleets. For SMEs the investment is modest and the pay-off rapid. For larger operators the proposed pattern — retain the TMS as the planning and governance core and overlay an execution-focused mobile layer — offers a realistic upgrade path that does not require a disruptive re-platforming.

The forward-looking discussion is aligned with Logistics 4.0 trajectories. Light-weight AI modules can support adaptive scheduling, exception handling, and demand forecasting without replicating the complexity of enterprise optimisation engines. Predictive maintenance, built on vehicle diagnostics and trip history, can reduce unplanned downtime and smooth capacity planning. Integration with smart-warehouse systems would close further gaps at the yard–dispatch interface, improving slot adherence and handover quality. These prospects are plausible and sit well with the article's execution-first stance.

There are, however, limitations that merit acknowledgement before publication. Evidence rests on two cases, so software effects are hard to disentangle from seasonality, freight mix, or tariff shifts; a simple before–and–after panel with controls would help. Security and compliance are sketched only briefly; a short note on encryption, access governance, data minimisation, and audit logging is needed. Costs are treated qualitatively; a compact TCO (licences/hosting, ERP/WMS integration, devices, training, transition risks) and basic sensitivity by fleet size and drop density would aid managers. The comparison would benefit from a small controlled benchmark on a shared dataset with standardised metrics.

The article is timely, well-structured, and grounded in current practice. It frames choices in a way that is actionable for managers and testable for scholars. I recommend it for publication. Before press, the author could briefly expand the limitations section, add standardised quantitative metrics for the comparison, and outline security and compliance controls. These additions would further strengthen the argument and ease replication across varied operational contexts.

by Oleksii Birchak

DOI: 10.25313/2520-2308-2025-9-11430

РЕЦЕНЗІЯ НА СТАТТЮ ДЕРЕВЯНКА Б. В., ГРАБ М. І., ТУРКОТ О. А. «ФІНАНСОВА ПІДТРИМКА ВІДКРИТТЯ БІЗНЕСУ УКРАЇНСЬКИМИ БІЖЕНЦЯМИ І ВПО З БОКУ МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ І ДЕРЖАВИ»[1]

У статті досліджено програми фінансової та іншої підтримки, з яких українські біженці за кордоном і внутрішньо переміщені особи в Україні можуть одержати допомогу для відкриття власної справи. Автори порівнюють програми Європейської Асоціації Розвитку Бізнесу, спрямовані на підтримку біженців у країнах ЄС, Великій Британії, Швейцарії, США, Канаді та Австралії, з програмами, що діють в Україні для ВПО, і формулюють пропозиції щодо оптимізації цих процесів у напрямі зменшення кількості біженців за рахунок переведення їх у категорію внутрішньо переміщених осіб. Дослідження виконано у площині господарського права, що надає йому виразного прикладного спрямування.

Актуальність теми. Тема має високу актуальність і суспільну значущість. Автори обґрунтовано зазначають, що на сьогодні важливим є не просто забезпечення побутових, житлових та освітніх потреб біженців і ВПО, але й задоволення їхніх економічних потреб, зокрема щодо відкриття та ведення бізнесу, що є свого роду інвестицією держави у власне майбутнє. Тривалість збройної агресії, продовження Радою Європейського Союзу тимчасового захисту українських біженців до березня 2026 року та збереження міграційних тенденцій роблять питання правового та фінансового забезпечення підприємницької ініціативи цих категорій осіб не лише теоретично цікавим, а й нагальним для законодавця та органів місцевого самоврядування.

Аналіз матеріалів і методів. Матеріалами дослідження виступили положення актів ЄС, нормативних актів України, погляди та результати напрацювань інших дослідників, а також інформаційні портали державних і громадських організацій — загалом двадцять чотири джерела. Автори опрацювали Конвенцію про статус біженців, Протокол щодо статусу біженців, Угоду про асоціацію між Україною та ЄС, Директиву Ради 2001/55/ЄС, Імплементаційне рішення Ради (ЄС) 2022/382, а також Закон України від 9 січня 2025 року № 4196-IX і законопроєкт «Про підтримку та розвиток інноваційної діяльності» (реєстр. № 13715 від 29.08.2025). Використано класичні методи наукового пізнання — герменевтично-семантичний, системно-структурний, структурно-функціональний та порівняльно-правовий, що відповідає предмету дослідження і забезпечує обґрунтованість висновків.

Оцінка результатів дослідження. Найвагомішим результатом є послідовне порівняння правового становища біженця та ВПО на кожному етапі започаткування бізнесу.

Автори переконливо показують, що біженцям об'єктивно складніше, ніж ВПО: вони повинні опанувати іноземну мову та вивчити законодавство країни перебування щодо реєстрації та здійснення окремих видів господарської діяльності, часто — отримати ліцензію або дозвіл. Водночас на етапі вибору організаційно-правової форми автори фіксують зворотну ситуацію та критично оцінюють Закон України № 4196-IX, яким поряд зі скасуванням чинності Господарського кодексу України було заборонено утворення нових суб'єктів господарювання в організаційно-правовій формі підприємства; наводиться порівняння: в Україні дозволено шість видів господарських товариств, тоді як у Республіці Польща — десять.

Ґрунтовно систематизовано інструменти підтримки. Щодо біженців — грантові та освітні програми Європейської Асоціації Розвитку Бізнесу, зокрема гранти на франчайзинг і на розвиток жіночого підприємництва, а також консультаційна й організаційна допомога британської благодійної організації OPORA. Щодо ВПО — навчання за програмами ПРООН, спрямовані на формування «підприємницької компетентності», урядова програма «єРобота» з безповоротними грантами через портал «Дія», виплата роботодавцям 6500 грн на місяць за кожного працевлаштованого ВПО, податкова лібералізація та безвідсотковий кредит до 60 млн. грн строком до п'яти років, а також державна програма

[1] Деревянко Б. В., Граб М. І., Туркот О. А. Фінансова підтримка відкриття бізнесу українськими біженцями і ВПО з боку міжнародних організацій і держави // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Юридичні науки». — 2025. — № 9. https://doi.org/10.25313/2520-2308-2025-9-11420

«Національний кешбек». Логічним завершенням аналізу є теза про потребу модернізації законодавства про інноваційну діяльність та про повернення кваліфікованих, креативних українських фахівців із-за кордону для запровадження ними бізнесу, спрямованого на досягнення інноваційних результатів.

Наукова новизна та практична цінність. Наукова новизна полягає насамперед в авторському ракурсі дослідження: підтримка підприємницької ініціативи розглядається не ізольовано, а як інструмент державної політики повернення громадян — зменшення кількості біженців за рахунок їх переведення в категорію ВПО. Такий підхід поєднує господарсько-правовий і міграційно-правовий виміри та є доволі рідкісним у вітчизняній літературі. Практична цінність роботи виявляється в тому, що систематизований перелік міжнародних і державних програм разом із виявленими правовими перешкодами може бути використаний органами державної влади під час удосконалення законодавства, територіальними громадами — під час розроблення місцевих програм підтримки, а консультаційними та громадськими організаціями — у роботі з біженцями і ВПО.

Зауваження та рекомендації. Варто відзначити кілька моментів, які можуть бути враховані під час доопрацювання або в подальших дослідженнях.

- **Технічна неточність у постановці проблеми:** початок повномасштабного вторгнення позначено як лютий 2024 року, тоді як ідеться про лютий 2022 року. Цю дату необхідно виправити.
- **Дати звернення до джерел потребують уточнення:** практично для всіх позицій переліку літератури зазначено 30.09.2022, хоча частина джерел датована 2024–2025 роками, зокрема Закон України № 4196-IX від 09.01.2025 та законопроєкт № 13715 від 29.08.2025.
- **Аналіз програм має переважно описовий характер.** Бракує кількісних показників — обсягів виділеного фінансування, кількості отримувачів грантів, частки бізнесів, що продовжили діяльність, — які дали б змогу оцінити реальну ефективність кожного інструмента, а не лише його наявність.
- **Пропозиції щодо оптимізації сформульовано як загальні напрями.** З огляду на господарсько-правовий предмет дослідження доцільно було б навести конкретні редакції змін до нормативних актів або окреслити структуру запропонованого правового механізму.
- **Порівняльно-правовий складник обмежено переважно Республікою Польща.** Залучення досвіду ФРН, Чехії, Румунії чи Канади, де перебуває значна кількість українських біженців, посилило б доказову базу висновків.
- **Теза про перевагу біженців над ВПО на етапі вибору організаційно-правової форми є дискусійною** і потребує додаткової аргументації: більша кількість дозволених видів товариств сама собою не свідчить про сприятливіші умови започаткування бізнесу без урахування вимог до капіталу, оподаткування та процедур реєстрації.

Висновки. Стаття є завершеним науковим дослідженням, яке розширює уявлення про правові та фінансові механізми підтримки підприємницької діяльності українських біженців і внутрішньо переміщених осіб. Поставленої мети досягнуто: програми міжнародних організацій і держави проаналізовано, погляди дослідників узагальнено, пропозиції щодо оптимізації відповідних процесів сформульовано. Обґрунтованим є висновок авторів про вирішальну роль держави і міжнародних організацій у розвитку бізнесу в Україні, що має сприяти поверненню біженців з інших держав та зміні їхнього статусу на ВПО. Висловлені зауваження мають рекомендаційний характер і не знижують загальної позитивної оцінки роботи. Стаття відповідає вимогам щодо актуальності тематики, наукової новизни та практичної цінності.

Рецензент:
незалежна дослідниця у сфері управлінської аналітики та оптимізації бізнесу на засадах сталого розвитку
Валерія ЄВСЮКОВА

UDC 159.953.5:81'243

Kostiuk Tetiana
Linguist, specialist in intercultural communication and language systems, expert in accelerated foreign language acquisition
ORCID: 0009-0004-8565-5168

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-12031

MOVEMENT AND BODILY MEMORY AS A TOOL FOR REDUCING ANXIETY IN SPEAKING: SENSORIMOTOR MECHANISMS OF PHRASE RETENTION

Summary. *Speaking anxiety remains a significant barrier in foreign language learning, often accompanied by physical symptoms that disrupt lexical retrieval. This paper explores movement-based phrase encoding as an alternative mechanism for reducing anxiety. Motor memory formed through gestures and enacted speech provides additional retrieval pathways that are less dependent on anxiety-sensitive verbal processing.*

Key words: *speaking anxiety, embodied learning, motor memory, gesture, foreign language learning.*

Foreign language speaking anxiety does not operate on the same mechanisms as general public-speaking fear, and conflating the two has long complicated both research design and classroom intervention. A student who presents confidently in their native language is drawing on a system that has been automatised over years of use, where lexical retrieval, syntactic assembly, and phonological output run largely below conscious awareness. In a second language, none of that automaticity exists yet. Every utterance requires deliberate, effortful construction under real-time social observation, and the gap between intention and execution is visible to everyone in the room. That visibility is a significant part of what makes the experience so acutely distressing.

Horwitz and Cope's foundational 1986 conceptualisation of foreign language anxiety as a distinct affective variable established that it comprises three interacting components: communication apprehension, fear of negative evaluation, and test anxiety. Of these, communication apprehension tends to dominate in classroom settings where spontaneous speaking is required. Students report not a general nervousness but something more specific: a sudden inaccessibility of language that was demonstrably present moments before. They studied the material. They knew it during preparation. Under social evaluation, it is gone.

This phenomenology points toward a neurobiological explanation rather than a motivational or attitudinal one. The student who goes blank during oral production is not suffering from insufficient effort or inadequate study. They are experiencing the downstream consequences of hypothalamic-pituitary-adrenal axis activation on the memory systems that store and retrieve linguistic knowledge. Stress hormones, primarily cortisol, exert well-documented inhibitory effects on hippocampal function. The hippocampus is central to declarative memory. Under acute stress, cortisol suppresses the synaptic plasticity mechanisms in the hippocampus that support retrieval, producing exactly the subjective experience students describe: knowing something and being unable to access it simultaneously.

What makes foreign language speaking particularly vulnerable to this disruption is the degree to which it depends on declarative memory at early and intermediate stages of acquisition. Unlike native language production, which has been proceduralized through years of use, second language output requires learners to consciously retrieve vocabulary, apply grammatical rules, and monitor their own output for accuracy, all under the cognitive pressure of real-time interaction. The declarative system is doing the heavy lifting at precisely the moment when stress is most likely to impair it.

The emotional valence of the speaking situation amplifies this dynamic. Performance anxiety generates anticipatory cognitive processing that itself consumes working memory resources. A learner rehearsing possible failure scenarios, monitoring their own visible signs of distress, and attending to the evaluative gaze of peers is allocating attentional resources that are no longer available for language production. MacIntyre and Gardner's research on the relationship between anxiety and language performance documented

a consistent negative correlation between self-reported anxiety and oral output quality, with the relationship becoming stronger rather than weaker as task difficulty increased. High-stakes spontaneous speaking is where anxiety and performance deficits concentrate most reliably.

The theoretical case for gesture-based vocabulary acquisition rests on dual coding theory and its neurobiological extensions. Paivio's original framework proposed that verbal and imagistic information are stored and processed through distinct but interconnected systems, and that memory for items encoded through both channels is more robust than memory for items encoded through either channel alone. Subsequent neuroimaging research has substantially refined this account, revealing that the relevant distinction for gesture-based learning is not verbal versus imagistic but verbal versus sensorimotor.

When a learner encodes a foreign vocabulary item by performing an iconic gesture, one that physically represents the meaning of the word through shape, movement, or spatial relationship, they are recruiting motor cortex, premotor cortex, and the cerebellum alongside the language networks that handle phonological and semantic processing. The word is encoded not only as a verbal trace but as a motor program. Retrieval of the word later reactivates both traces. Macedonia and von Kriegstein demonstrated using functional MRI that words learned with gestures showed significantly greater activation of motor and premotor regions during retrieval than words learned verbally, with corresponding differences in hippocampal involvement: the gesture-encoded words relied less heavily on hippocampal retrieval mechanisms.

This neural architecture has a direct consequence for anxiety-related performance. The basal ganglia and cerebellum, which support procedural and motor memory, receive different neuromodulatory input than the hippocampus and are substantially less sensitive to cortisol-mediated suppression. When stress hormones disrupt hippocampal retrieval, producing the blank-mind experience that anxious language learners describe, the motor traces encoded through gesture remain accessible through a parallel pathway. The learner who has encoded a phrase through repeated physical enactment retains a motor route to the word even when the declarative route is blocked.

The role of the hippocampus in initially consolidating gesture-motor associations deserves attention alongside its vulnerability to stress. During encoding, the hippocampus participates in binding the verbal, visual, and motor components of the memory trace into a coherent episode. Over subsequent repetitions, this binding gradually transfers elements of the memory to cortical and subcortical motor networks through consolidation. The stress-resilient motor trace is not available from the first encounter with the word. It develops through repeated practice. Single exposure to a gesture during vocabulary instruction produces minimal benefit. The motor memory that resists anxiety-induced disruption is built through distributed, repeated enactment across multiple sessions.

Research findings do not implement themselves, and the gap between a laboratory result and a functional classroom activity is where most embodied learning initiatives stall. Three variables determine whether gesture-based vocabulary instruction actually produces the stress-resilient motor memory described above, or simply adds physical movement to a lesson without changing its cognitive architecture: what gets taught through gesture, how gestures are created and rehearsed, and how practice is distributed across time.

Not all vocabulary responds equally to embodied encoding. The motor memory advantage is strongest for lexical items that have a natural physical correlate — action verbs, concrete nouns, spatial prepositions, phrases describing procedures or bodily experience. These map onto iconic gesture because there is something physical in their meaning to represent. A phrase for ordering food or describing pain gives a learner material to work with physically. A phrase expressing doubt, probability, or logical consequence does not yield to the same treatment with anything like the same fidelity, and the resulting gesture tends toward arbitrariness. Arbitrary gestures, as Macedonia [6] documents, produce no reliable retention advantage over standard verbal repetition. The practical implication is not that abstract vocabulary should be excluded from embodied approaches entirely, but that instructional time is better spent encoding high-frequency concrete items through gesture first, before attempting to extend the method into more semantically opaque territory.

Gesture iconicity is not negotiable. The research is unambiguous on this point: arbitrary gestures, movements that bear no representational relationship to the meaning of the target phrase, produce no reliable memory advantage over verbal repetition alone. The gesture must depict something about the word's meaning: the shape of the referent object, the trajectory of the action, the spatial relationship being described, or the embodied experience associated with the concept. Designing iconic gestures for a vocabulary set requires advance preparation by the instructor, who needs to think carefully about what each phrase means in physical terms before teaching it. This requires that the teacher approach the material as a problem of physical representation, not just linguistic definition.

Learner-generated gestures outperform instructor-modelled gestures across the studies reviewed. When learners invent their own movements for target phrases, retention is higher than when they copy movements provided by the teacher. The likely mechanism is deeper semantic processing: inventing a gesture requires the learner to analyse the meaning of the phrase in order to represent it physically, which constitutes

elaborative encoding. Copying a gesture requires only motor imitation. The instructional sequence matters as much as the gesture itself. A teacher who demonstrates a pre-designed gesture and asks students to copy it is producing motor imitation, not elaborative encoding. The student who invents a gesture — who has to look at a phrase, extract its meaning, and find a physical form that captures something about that meaning — has already done the semantic work that makes the encoding stick. The teacher's job in this phase is not to supply the answer but to interrogate arbitrary solutions: to ask what the movement actually represents, to redirect gestures that bear no meaningful relationship to the phrase, and to push the class toward physical representations that would be legible to someone who had never seen the vocabulary before. That standard — legibility from movement alone — is a practical proxy for iconicity.

Motor memory consolidation does not happen in a single session. The neurobiological process by which a gesture-vocabulary pairing migrates from hippocampus-dependent episodic representation to the more robust procedural system requires the trace to be reactivated repeatedly across separate time points. One rehearsal is negligible. The effect builds across distributed practice. In practical terms, this means that gesture work introduced during a lesson on Monday carries almost no anxiety-resistant memory value unless it is physically rehearsed again later in the week, and again the week after. The rehearsal does not need to be long — a few minutes of retrieval practice with full physical enactment is sufficient — but it has to happen on a separate day, under conditions where some forgetting has already begun. That partial forgetting, and the retrieval effort required to overcome it, is what drives the consolidation process forward.

Emotional context during encoding enhances retention. Scenarios with genuine communicative stakes, role-plays where something is at risk, interactions structured around real information gaps, tasks where movement carries social meaning, produce stronger encoding than neutral drilling. Buccino and Mezzadri observe that embodied language learning achieves its maximum effect when physical enactment is embedded in communicative situations that carry affective weight [4]. A student performing a gesture while genuinely trying to communicate something to a classmate who does not already know the answer is encoding the gesture-phrase pairing in a richer contextual network than a student performing the same gesture in isolation during a drilling exercise.

The social dynamics of embodied activities also serve anxiety management in ways that go beyond the neurobiological. Movement normalises imperfection: when everyone in the room is physically enacting vocabulary, the visible awkwardness of a learner struggling with a phrase is distributed across the group rather than concentrated on one individual. The evaluative gaze, which is a primary driver of communication apprehension, is diffused when all participants are simultaneously engaged in physical production. Teachers who have implemented gesture-based vocabulary work consistently report that students who are otherwise reluctant to speak voluntarily participate in embodied activities, particularly before they have sufficient confidence for verbal output alone.

Implementation at scale requires acknowledgment of what the research does not yet establish. Optimal repetition counts have not been identified. The relative contribution of gesture complexity, iconicity degree, and learner age to the size of the memory advantage remains unclear. Whether the benefits observed for vocabulary transfer to grammatical structures is an open question. Long-term follow-up beyond six months is rare in the existing literature. Practitioners adopting gesture-based instruction are therefore working with a well-supported but still developing evidence base, and systematic collection of classroom outcome data has genuine scientific value beyond its immediate pedagogical application [5, p. 3].

References

1. Andrä C., Mathias B., Schwager A., Macedonia M., von Kriegstein K. Learning foreign language vocabulary with gestures and pictures enhances vocabulary memory. *Educational Psychology Review.* 2020. Vol. 32, № 3. P. 815–850. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09527-z

2. Asher J. J. The total physical response approach to second language learning. *The Modern Language Journal.* 1969. Vol. 53, № 1. P. 3–17. https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1969.tb04552.x

3. Atkinson D. Extended, embodied cognition and second language acquisition. *Applied Linguistics.* 2010. Vol. 31, № 4. P. 599–622. https://doi.org/10.1093/applin/amq009

4. Buccino G., Mezzadri M. Embodied language and the process of language learning and teaching. *In:* Luedtke U. (Ed.). *Emotion in language learning and teaching.* John Benjamins, 2015. https://doi.org/10.1075/ceb.10.10buc

5. Jusslin S., Korpinen K., Lilja N., Martin R., Lehtinen-Schnabel J., Anttila E. Embodied learning and teaching approaches in language education: A mixed studies review. *Educational Research Review.* 2022. Vol. 37. Article 100480. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100480

6. Macedonia M. Your body as a tool to learn second language vocabulary. *Behavioral Sciences.* 2025. Vol. 15, № 8. Article 997. https://doi.org/10.3390/bs15080997

UDC 004.89:004.6

Khoroshevskyi Mykola
Principal Software Engineer,
SigmaSoftware (Spain, Altea)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-9-12007

ІНШЕ

FROM VECTOR SEARCH TO STORAGE-NATIVE RETRIEVAL: A NEW APPROACH TO DATA EXTRACTION IN CORPORATE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS

Summary. *The article examines the evolution of data extraction architecture in artificial intelligence systems and the transition from traditional vector search to storage-based search. The main limitations of vector architectures are analyzed, including RAM requirements, indexing, filtering, and structured data processing. The features of the storage-native approach, based on the separation of storage and computing, the use of object storage, and multi-level caching, are considered. A comparison of traditional vector and storage-based architectures is conducted, as well as the potential applications of these architectures in corporate AI systems. The main limitations and future directions of development are also discussed.*

Key words: *artificial intelligence, data extraction, vector search, storage-native retrieval, vector index, object storage, caching, enterprise systems, scaling, Retrieval-Augmented Generation.*

Relevance of the study. The relevance of the research stems from the ongoing development of artificial intelligence systems that rely on external data sources to provide more accurate and relevant answers. One such approach is Retrieval-Augmented Generation (RAG) technology, which integrates the capabilities of language models with the extraction of information from external storage. This allows for the use of up-to-date and specialized data without altering the parameters of the underlying model.

At the same time, the increase in the volume of vector data raises requirements regarding search speed, RAM capacity, and the cost of computing infrastructure. Research in the field of approximate nearest neighbor search has led to the development of solutions that store a significant portion of data and indexes on permanent storage and use RAM more efficiently. These approaches, such as SPANN and BANG, among others, aim to overcome the limitations of fully memory-based indexes for large vector datasets.

In this context, it is important to examine the transition from traditional vector search to storage-native retrieval, where data extraction methods interact more closely with the storage layer. The study of this approach is of interest for corporate artificial intelligence systems, where scalability, speed of data access, efficiency of computing resources, and the ability to work with ever-increasing amounts of information are essential.

The purpose of the study. The aim of this study is to examine the characteristics of the shift from traditional vector search architectures to storage-based retrieval and to evaluate the potential benefits of this approach for corporate artificial intelligence (AI) systems.

Materials and research methods. The research materials included scientific publications and open technical documentation on vector search, including DiskANN, FreshDiskANN, Filtered-DiskANN, VBASE, and OOD-DiskANN. We also looked at Pinecone Serverless and AWS architectures, as well as turbopuffer.

The paper uses methods of analysis, generalization, and comparison of architectural solutions for storing indexes, organizing query processing, scaling, and using computing resources.

The results of the study. The development of information extraction architectures has been associated with a shift from searching for exact word matches to searching based on semantic proximity. In traditional information retrieval systems, sparse text representations such as TF-IDF and BM25 are widely used. However, with the further development of natural language processing techniques, it has become possible to switch to dense vector representations. In these representations, queries and documents are converted into numerical vectors, and their similarity is determined mathematically. The Dense Passage Retrieval study demonstrates that this approach can enhance the search quality for relevant text fragments when compared to BM25 [4].

The increasing volume of vector data has led to the development of techniques that allow for searching without the need for a complete sequential comparison

between the query and all objects. One such area is vector quantization. The product quantization method splits the source vector into smaller parts and represents them in a more compact code, reducing the amount of data needed for storage and processing.

Another significant area of development has been the creation of algorithms for approximate nearest neighbor search. The HNSW algorithm utilizes a multi-level graph, starting with sparse upper levels and gradually moving to denser ones. This structure helps reduce the number of objects that need to be checked while maintaining high search accuracy [5].

Solutions using graphics processors and specialized indexing methods have been developed for processing particularly large amounts of data. The FAISS library supports accurate and approximate vector search, quantization, and GPU computing. The published results demonstrate the possibility of working with sets containing billions of objects [3].

The next stage of development involved the use of solid-state drives (SSDs) directly when performing searches. In DiskANN, the graph index and source vectors can be stored on SSDs, which reduces the amount of RAM required to work with large indexes. SPANN uses a data separation approach between RAM and persistent storage: a relatively small portion of the index structure is kept in memory, while most of the data is stored on storage devices [9].

With the advancement of technology, it has become clear that a standalone search for the closest vectors is not sufficient for many practical applications. In enterprise data processing systems, the similarity between vectors often needs to be combined with filtering, relational operations, and structured attribute processing. VBASE is designed specifically to perform both vector search and relational queries simultaneously. In published experiments, the authors achieved a significant speedup in complex queries compared to several other vector systems [10].

ACORN solves a similar problem by simultaneously considering vector similarity and structured data conditions. Its architecture allows users to search only for objects that meet a given condition, while still allowing the filtering stage to be integrated with the vector search process [6].

To better understand the disadvantages of traditional vector search, we can summarize the main limitations found in scientific research and technical literature. These limitations include high RAM requirements, difficulty in updating indexes, the need to combine vector search with attribute filtering, difficulty integrating with relational queries, and dependence on the nature of incoming queries for performance. This information is summarized in Table 1.

When working with large information systems, several factors are essential, including the amount of RAM, the speed of indexing, support for complex filtering, and the ability to process both vector and structured data. These requirements drive the search for architectural solutions that allow information extraction mechanisms to interact more closely with data storage systems.

The architecture of search engines has developed an approach in which long-term storage of indexes and data is transferred to object storage, and computing resources are separated from storage and connected as needed. Open technical materials for these solutions use the concepts of object storage, storage-compute separation, and serverless vector search. Therefore, it is advisable to consider storage-native retrieval not as a separate search algorithm, but rather as a way to create a data extraction infrastructure where object storage becomes the primary data source and RAM and SSDs are used primarily for acceleration [1].

In such an architecture, the index does not necessarily have to be located entirely on computing nodes. For example, in the Pinecone server architecture, the persistent state of the index is stored in object storage, and query handlers retrieve the parts of the index needed for a specific search and cache them locally (see figure). The processes of writing, building an index, and processing queries work separately. This allows

Table 1

The main limitations of traditional vector search

Limitation	The content of the problem
High RAM requirements	For a number of graph indexes, high search speed implies storing a significant part of the structure in RAM
Updating the index	Adding and deleting objects makes it more difficult to work with structures that were originally designed primarily for static datasets
Filtering by attributes	Vector similarity must be matched with additional conditions for structured data
Combining with relational queries	Getting a fixed number of nearby objects in advance makes it difficult to optimize complex queries
Depending on the nature of the requests	The performance of algorithms may decrease if the distribution of incoming requests differs significantly from the distribution of indexed data

Source: compiled on the basis of scientific publications on DiskANN, FreshDiskANN, Filtered-DiskANN, VBASE, and OOD-DiskANN systems published on the platforms NeurIPS, arXiv, and Microsoft Research

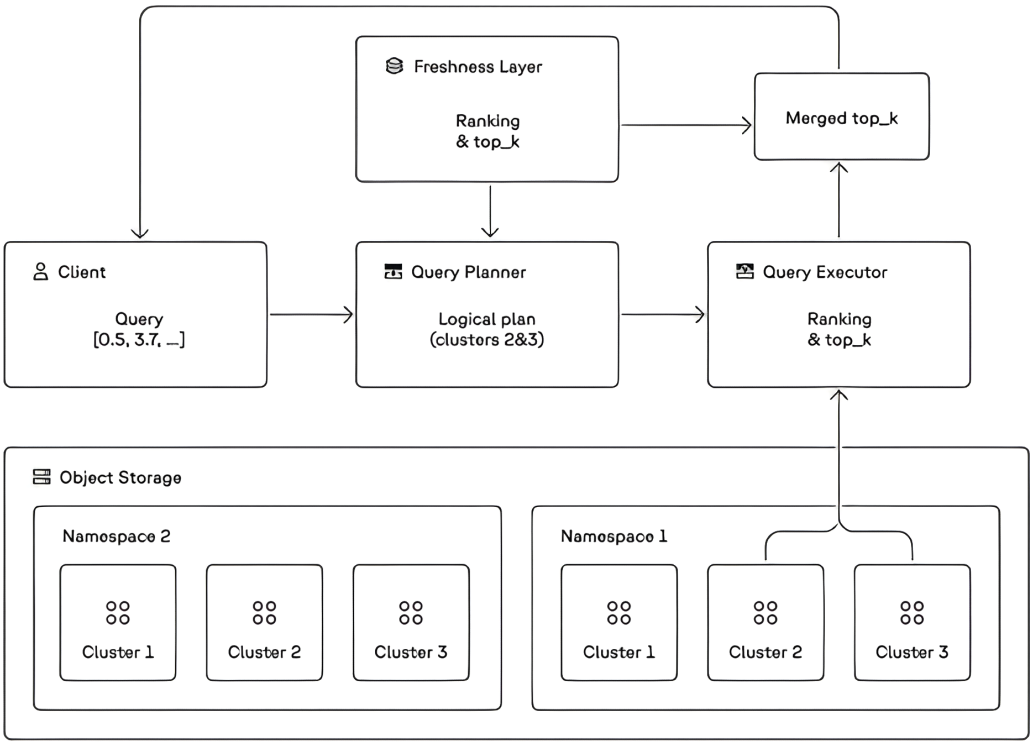

Fig. 1. Recording architecture for separation of storage and computing in Pinecone Serverless [7]

you to scale the amount of stored data regardless of the amount of computing resources.

For storage-based retrieval, it is not only the location of the data that is important, but also the organization of the retrieval path itself. When a request is received, the system first identifies the necessary index area, and then accesses only the relevant segments or sections. The Pinecone server architecture uses geometric vector space separation for this purpose; computing nodes receive the necessary segments from permanent storage and can save them locally for subsequent accesses [8].

Therefore, a characteristic feature of storage and search is the transfer of the permanent state of the search engine to a scalable storage, where computing nodes, solid-state drives, and RAM act as separate levels of processing and acceleration of access. This approach changes the architecture of query storage and execution, but does not affect the mathematical basis of vector search.

Table 2

Comparison of traditional vector and storage-native architectures

Characteristic	Traditional vector architecture	Storage-native architecture
The relationship between storage and computing	The computing node maintains the part of the index hosted on it	Permanent storage is separated from the computing layer
The main long-term placement of the index	Memory and local or attached disks of search nodes	Object storage
Data scaling	It may require adding nodes and reallocating the index	The storage is expanded independently of computing resources
Request processing	The query is divided into index segments or shards	The necessary parts of the index are loaded for the query
Using the cache	The index or a significant part of it is already placed next to the calculation	SSD and RAM are used as a cache above the object storage
Uneven load	It may require pre-allocated power	Computing resources can be scaled regardless of the storage volume
Cold access	It is usually not the main mode when the index is constantly loaded	There may be an additional delay when accessing data that is not in the cache for the first time

Source: compiled on the basis of the technical description of the Pinecone Serverless architecture, AWS materials on Pinecone Serverless, and a description of the turbopuffer object-oriented architecture

To better understand the differences between traditional vector and storage-native architectures, it may be helpful to compare them based on their main characteristics related to storage organization, query processing, and scalability. This comparison allows us to determine how the location of the index, the degree of connection of computing resources with data, and the use of caching affect the operation of the search engine. The main differences are presented in Table 2.

Incorporating artificial intelligence systems, storage-native retrieval is used to search for information in large amounts of data. The relevant context is then transferred to a language model. The architecture is especially useful with a significant volume of documents and uneven load, as it allows you to separate long-term data storage from computing resources.

A practical example of this is Notion AI, which uses search to process billions of documents and serves tens of millions of users. By separating data into namespaces, you can limit the search results to a specific set of information, providing logical isolation for your data [2].

This approach is also suitable for systems with regularly updated information and varying query intensity. Its effectiveness largely depends on caching, as accessing data that is not present in the local cache results in a longer delay.

Despite the advantages of separating storage and computing, storage-native retrieval has a number of limitations. The most noticeable issue with object storage is the increased latency when accessing data that is not stored locally. Since object storage is generally slower than RAM or local SSDs, it can take longer for the first query to a rarely used part of an index. This emphasizes the importance of implementing multi-level caching strategies and ensuring an efficient distribution of data across storage levels.

Related to this, another challenge is the need for efficient index management and updates. New data should become searchable in a timely manner, and computing nodes should receive only those parts of the index that are really needed to process the query. Therefore, the performance of this architecture largely depends on the smooth operation of the storage system, cache, and background index update mechanisms.

These limitations simultaneously determine the main directions for the future development of storage-based retrieval. First of all, the mechanisms for selecting the necessary parts of the index, multi-level caching, and automatic allocation of computing resources are being improved depending on the current load.

Improving the efficiency of working with ever-changing data is a promising area of research. Faster index updates, isolation of data from different users, and independent scaling of storage and computing make it possible to expand the use of storage-native retrieval in corporate artificial intelligence systems, including response generation systems using external data sources.

Conclusions. The analysis shows that the development of data extraction systems is gradually shifting from architectures in which the index and computing resources are closely interconnected to models with separation of storage and computing. Storage-native retrieval allows you to store the permanent state of a search engine in scalable storage and use RAM and SSD for access acceleration. This reduces the dependence of the amount of stored data on permanently allocated computing resources and makes the architecture more flexible when the load changes.

However, this approach does not eliminate all the limitations of vector search. The effectiveness of this method depends on several factors, including the organization of multi-level caching, the speed of index updates, the correct distribution of data across storage levels, and the system's ability to quickly retrieve necessary parts of the index. Therefore, storage-native retrieval should not be considered a universal replacement for traditional vector architectures, but rather a direction for further development that is most promising for large-scale artificial intelligence systems that work with regularly updated data sets and variable query intensities.

References

1. Eskildsen, S.H. (2024). *Turbopuffer: Fast search on object storage*. turbopuffer. https://marketplace.turbopuffer.com/blog/turbopuffer

2. Introducing Pinecone serverless. (2024). *Pinecone*. https://www.pinecone.io/blog/serverless/

3. Johnson, J., Douze, M., & Jégou, H. (2017). *Billion-scale similarity search with GPUs*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.1702.08734

4. Karpukhin, V., Oguz, B., Min, S., Lewis, P., Wu, L., Edunov, S., Chen, D., & Yih, W.-T. (2020). Dense passage retrieval for open-domain question answering. In *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)* (pp. 6769–6781). Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-main.550

5. Malkov, Y.A., & Yashunin, D.A. (2020). Efficient and robust approximate nearest neighbor search using hierarchical navigable small world graphs. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 42*(4), 824–836. https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2889473

6. Patel, L., Kraft, P., Guestrin, C., & Zaharia, M. (2024). ACORN: Performant and predicate-agnostic search over vector embeddings and structured data. *Proceedings of the ACM on Management of Data, 2*(3), Article 120. https://doi.org/10.1145/3654923

7. Pinecone serverless on AWS is generally available. (2024). *Pinecone*. https://www.pinecone.io/blog/serverless-generally-available/

8. Sriharsha, R. (2024). *Reimagining the vector database to enable knowledgeable AI*. Pinecone. https://www.pinecone.io/blog/serverless-architecture/

9. Subramanya, S.J., Devvrit, F., Simhadri, H.V., Krishnawamy, R., & Kadekodi, R. (2019). DiskANN: Fast accurate billion-point nearest neighbor search on a single node. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 32, pp. 13771–13781).

10. Zhang, Q., Xu, S., Chen, Q., [та ін.]. (2023). VBASE: Unifying online vector similarity search and relational queries via relaxed monotonicity. In *Proceedings of the 17th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 23)* (pp. 377–395). USENIX Association. https://www.usenix.org/conference/osdi23

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

Збірник наукових статей

№ 9 (176)

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2025

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»
Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12
Контактний телефон: +38 (067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Підписано до друку 30.09.2025. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура NewCenturySchoolbook.
Умовно-друкованих аркушів 13,49. Тираж 100.
Замовлення № 400. Ціна договірна.
Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві
ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20, м. Київ
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.