МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

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

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

ІНТЕРНАУКА
Видавничий дім

№ 11 (178) / 2025

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

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

Збірник наукових праць

№ 11 (178)

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 «Педагогічні науки»:

Член редакційної колегії: **Кузава Ірина Борисівна** — доктор педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

Член редакційної колегії: **Лігоцький Анатолій Олексійович** — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Мулик Катерина Віталіївна** — доктор педагогічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Рибалко Ліна Миколаївна** — доктор педагогічних наук, професор (Полтава, Україна)

Член редакційної колегії: **Остапйовська Ірина Ігорівна** — кандидат педагогічних наук, доцент (Луцьк, Україна)

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 «Архітектура»:

Член редакційної колегії: **Булах Ірина Валеріївна** — кандидат архітектури (Київ, Україна)

ЗМІСТ

CONTENTS

АРХІТЕКТУРА

Гур'янова Анастасія Іванівна, Авдєєва Наталія Юріївна
БЕЗПЕЧНИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР: ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНА КОМБІНАЦІЯ ОСВІТНЬОГО КОМПЛЕКСУ «ДИТЯЧИЙ САДОК-ПОЧАТКОВА ШКОЛА» З УКРИТТЯМ У ВОЄННИЙ ЧАС 10

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Gardus Maksym
TRANSFORMATION OF GRAIN LOGISTICS IN UKRAINE IN 2022–2025: ADAPTATION STRATEGIES, THROUGHPUT CAPACITIES 18

Kuts Viktoriia, Tyshchenko Viktoriia
STRATEGIC IMPERATIVES FOR STRENGTHENING CUSTOMS CONTROL: ENHANCING EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS IN THE CONTEXT OF UKRAINE'S EUROPEAN INTEGRATION 23

Коваленко Юлія Олександрівна, Черевань Ірина Вікторівна, Миколаюк В'ячеслав Миколайович
СТРАТЕГІЇ ВИХОДУ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗОВНІШНІ РИНКИ 34

Ситник Наталія Степанівна, Довгополюк Анастасія Богданівна
ВОЄННІ РИЗИКИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ У СФЕРІ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ 39

Татарин Мар'яна Вікторівна
ХМАРНІ ERP-РІШЕННЯ ДЛЯ БУХГАЛТЕРІЇ: ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ 46

Черевань Ірина Вікторівна, Коваленко Ростислав Юрійович
СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ 52

Черевань Ірина Вікторівна, Коваленко Юлія Олександрівна, Павлюк Микола Миколайович
ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТА ОЦІНКА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ 56

Черевань Ірина Вікторівна, Коваленко Олексій Віталійович, Трачук Олександр Сергійович
ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА У КОНКУРЕНТНОМУ СЕРЕДОВИЩІ 61

ІСТОРИЧНІ НАУКИ

Mulyar Anatoliy
FORCED REDEMPTION OF PEASANT LAND IN RIGHT-BANK UKRAINE: MECHANISMS AND CONSEQUENCES OF THE TSAR'S DECREES OF THE 1860S 65

МЕДИЧНІ НАУКИ

Melnyk Larysa
THE THERAPEUTIC EFFECT OF AESTHETIC PROCEDURES: ASSESSMENT OF EMOTIONAL SECURITY AS A CLINICAL OUTCOME 77

НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА

Литвиненко Роман Геннадійович, Кучинський Сергій Анатолійович
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕНІ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ 81

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Тарасова Ілона Володимирівна, Шинкарик Інна Олександрівна
РОЛЬ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УПРАВЛІННІ ПАТРІОТИЧНИМ ВИХОВАННЯМ ЗДО 88

СОЦІАЛЬНІ КОМУНІКАЦІЇ

Omelianiuk Gennadii
THE PSYCHOLOGY OF PERCEIVING TRAGICOMEDY AND TONE BALANCE IN THE CONTEMPORARY SERIAL FORMAT 93

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Fialko Nataliia, Klishch Andrii, Sherenkovskii Julii
COMPUTER SIMULATION OF THE THERMAL STATE OF THE COMBUSTION ZONE OF MICROJET BURNERS WITH THREE-ROW FUEL SUPPLY 98

Fialko Nataliia, Prokopov Viktor, Klishch Andrii, Sherenkovskiy Julii, Aleshko Sergey, Khmil Dmitro, Yurchuk Volodymyr, Chekharovska Marina, Kutnyak Olha, Melnichenko Taras
THERMAL STATE OF THE COMBUSTION ZONE IN STABILIZER-TYPE BURNER DEVICES WITH THREE-DAY FUEL SUPPLY 102

Fialko Nataliia, Sigal Oleksandr, Meranova Nataliia, Bykoriz Evgen, Khmil Dmytro, Misiura Tymofii
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PEAK LOAD COVERAGE TECHNOLOGIES IN UKRAINE 108

Fialko Nataliia, Sigal Oleksandr, Sherenkovskiy Julii, Bykoriz Evgen, Polozenko Nina, Olkhovska Nina
APPROACHES TO COVERING PEAK LOADS IN THE UKRAINIAN POWER SYSTEM 111

Fialko Nataliia, Stepanova Alla, Navrodska Raisa, Gnedash Georgii, Shevchuk Svitlana
OPTIMIZATION OF AIR-HEATING HEAT-RECOVERY EXCHENGER PARAMETERS BASED ON THE CANONICAL TRANSFORMATION METHOD 114

Grabovets Vitaliy
MULTIMODAL TRANSPORTATION IN UKRAINE: A DIRECTION FOR ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM 117

Kamysheva Maryna
ETHICAL CHALLENGES IN THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DECISION-MAKING 122

Німченко Тетяна Василівна, Кравець Владислав Віталійович
МАСШТАБОВАНА СИСТЕМА БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ДРЕЙФУ ТА КОНТРОЛЬОВАНИМ ПЕРЕПРИЗНАЧЕННЯМ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВІСІВ 127

Фіалко Наталія Михайлівна, Навродська Раїса Олександрівна, Шевчук Світлана Іванівна, Гнєдаш Георгій Олександрович, Сбродова Галина Олександрівна
ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ОРЕБРЕННЯ ТРУБ КОНДЕНСАЦІЙНИХ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК 131

ЮРИДИЧНІ НАУКИ

Бережний Олександр Іванович
РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАХИСНИКОМ СВОЇХ ПРАВ ПІД ЧАС ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ 135

Герман Денис Олександрович
ТЕРМІНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ СУРОГАТНОЇ МАТЕРІ 141

Мустафіна Валерія Олексіївна, Горіславська Інна Вікторівна
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ДОГОВОРОМ СТРАХУВАННЯ МАЙНА 146

ІНШЕ

Chyrkova Oleksandra
REMOVAL AND CORRECTION OF PERMANENT LIP MAKEUP: APPLICATION OF LASER AND REMOVER + GENTLE METHODS WITHOUT SCARRING 150

Stalmakova Anna
THE ROLE OF PH BALANCE IN HAIR COLORING AND LIGHTENING: A REVIEW OF MODERN DYE FORMULAS 157

Халін Ганна
ВЕРХНІ ФОРМИ: ПРИХОВАНА НЕБЕЗПЕКА НАДЛИШКУ МАТЕРІАЛУ ТА ВТРАТИ КОНТРОЛЮ НАД АРХІТЕКТУРОЮ 163

МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ

Євсюкова Валерія
ЗРІЛІ РИНКИ, НЕВИДИМІ ОБМЕЖЕННЯ: ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ VALUE-YIELD OPTIMIZATION (VYO) ДО ЦИФРОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ США І КАНАДИ (2024–2025) 168

АРХІТЕКТУРА

УДК 727.1

Гур'янова Анастасія Іванівна
студентка магістратури
ВСП «Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури»
Hurianova Anastasiia
Master's Student of the
VSP "Institute of Innovative Education of
Kyiv National University of Construction and Architecture"

Авдєєва Наталія Юріївна
професор кафедри інноваційної архітектури та дизайну
ВСП «Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури»
Avdieieva Nataliia
Professor of the Department of Innovative Architecture and Design
VSP "Institute of Innovative Education of
Kyiv National University of Construction and Architecture"

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11591

БЕЗПЕЧНИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР: ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНА КОМБІНАЦІЯ ОСВІТНЬОГО КОМПЛЕКСУ «ДИТЯЧИЙ САДОК-ПОЧАТКОВА ШКОЛА» З УКРИТТЯМ У ВОЄННИЙ ЧАС

SAFE EDUCATIONAL ENVIRONMENT: FUNCTIONAL AND PLANNING CONFIGURATION OF A "KINDERGARTEN-PRIMARY SCHOOL" EDUCATIONAL COMPLEX WITH A SHELTER DURING WARTIME

Анотація. *У статті розглянуто формування безпечного освітнього простору в умовах воєнного часу на прикладі поєднання дошкільної та початкової ланок освіти в єдиному архітектурному комплексі. Проаналізовано функціонально-планувальні рішення, що забезпечують ефективне використання території. Проаналізовано нормативно-правові документи, що регламентують вимоги до облаштування захисних споруд у закладах дошкільної та початкової освіти. Визначено основні типи укриттів та виявлено проблеми їх критичного використання в освітніх установах. Обґрунтовано доцільність інтеграції укриттів у функціонально-планувальну структуру навчальних комплексів за принципом роззосередження. Наведено приклад ізраїльської моделі «мамам» – захищених кімнат подвійного призначення, що використовуються у громадських будівлях. Результати досліджень свідчать про необхідність упровадження сучасних архітектрунопланувальних рішень, які поєднують безпеку, функціональність і комфорт, забезпечуючи можливість швидкого укриття всіх учасників освітнього процесу.*

Ключові слова: *освітній комплекс, дитячий садок-початкова школа, функціонально-планувальна комбінація, укриття цивільного захисту, мамам, безпечний простір, захищений блок-укриття.*

Summary. *The article examines the formation of a safe educational environment during wartime through the example of integrating preschool and primary education within a single architectural complex. The study analyzes functional and planning solutions that ensure efficient use of the territory. Regulatory documents governing the requirements for protective structures*

in preschool and primary education institutions are reviewed. The main types of shelters are identified, and the problems of their critical use in educational facilities are highlighted. The rationale for integrating shelters into the functional and planning structure of educational complexes according to the principle of dispersal is substantiated. An example of the Israeli «mamad» model – protected dual-purpose rooms used in public buildings – is provided. The results of the study indicate the need to implement modern architectural and planning solutions that combine safety, functionality, and comfort, ensuring the possibility of rapid sheltering for all participants in the educational process.

Key words: *educational complex, kindergarten–primary school, functional and planning configuration, civil protection shelter, mamad, safe space, protected shelter unit.*

Постановка проблеми. Відповідно до чинного законодавства [1] дошкільний навчальний заклад — це навчальний заклад, що забезпечує реалізацію права дитини на здобуття дошкільної освіти, її фізичний, розумовий і духовний розвиток, соціальну адаптацію та готовність продовжувати освіту.

Початкова школа — заклад освіти I ступеня, як правило, здобувається з шести років та триває чотири роки [2]. Заклади освіти зобов'язані створювати безпечні та нешкідливі умови розвитку, виховання та навчання дітей [1].

Проблематика створення безпечного освітнього простору в Україні зараз набула особливої актуальності в умовах повномасштабної війни.

Освітня галузь, як і інші сфери суспільного життя зіткнулася з низкою серйозних викликів. Значна кількість закладів освіти припинила роботу, інші — відновили діяльність частково або перейшли на дистанційну форму навчання через відсутність укриттів. Такі обставини суттєво обмежили можливості реалізації права дитини на освіту, а також створили додаткове навантаження на батьків, особливо жінок,

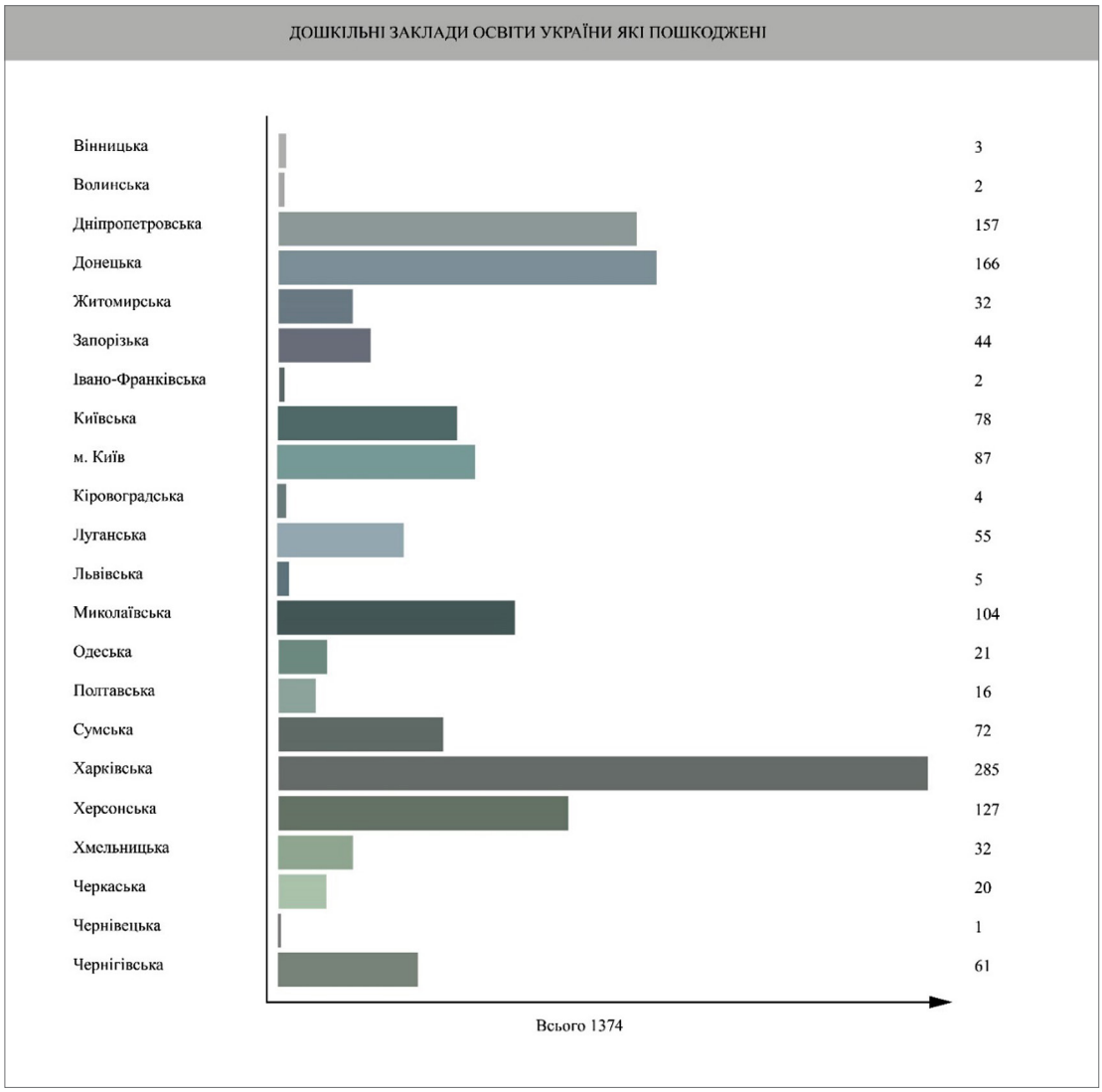

Рис. 1. Кількість дошкільних закладів в Україні які пошкоджені по областям

які змушені відмовлятись від професійної діяльності через неможливість забезпечити догляд за дітьми.

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації (далі РФ) на території України спричинило також багато руйнувань в системі освіти. За роки повномасштабного вторгнення РФ на територію нашої держави інфраструктура освіти в цілому і дошкільної зокрема зазнала суттєвих втрат. Повністю

Рис. 2. Кількість дошкільних закладів в Україні які зруйновані по областям

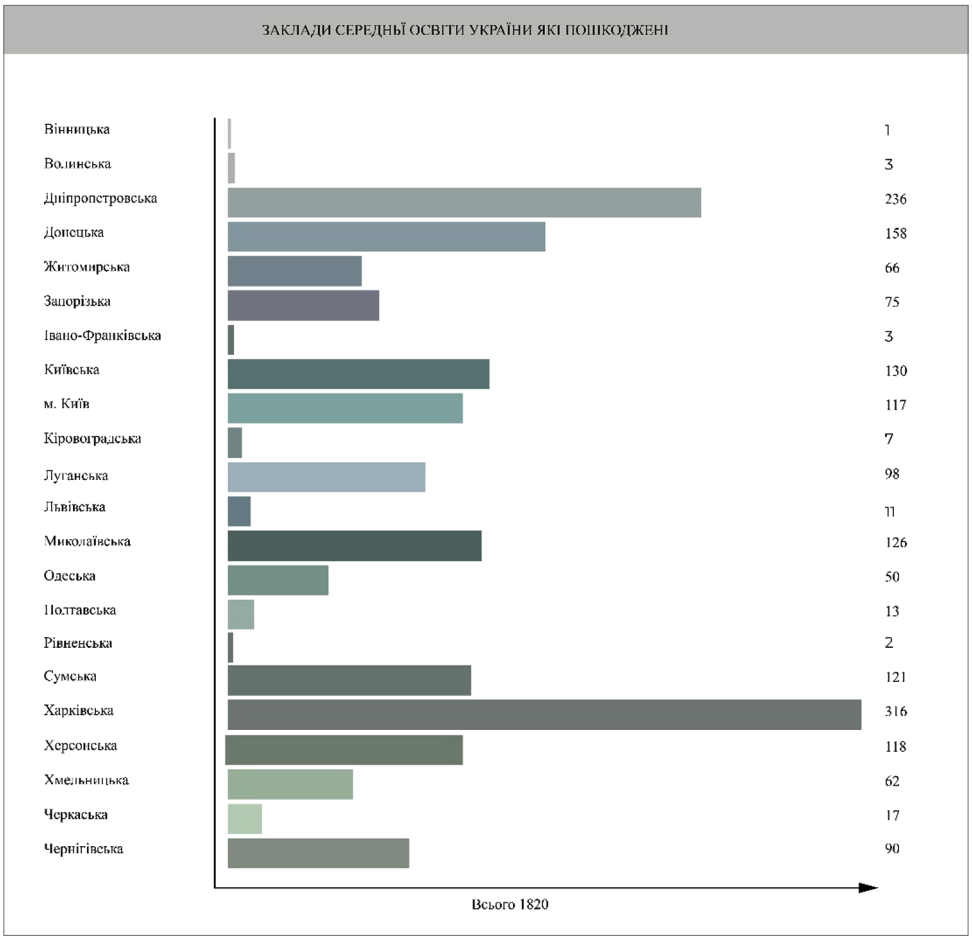

Рис. 3. Кількість закладів середньої освіти в Україні які пошкоджені по областям

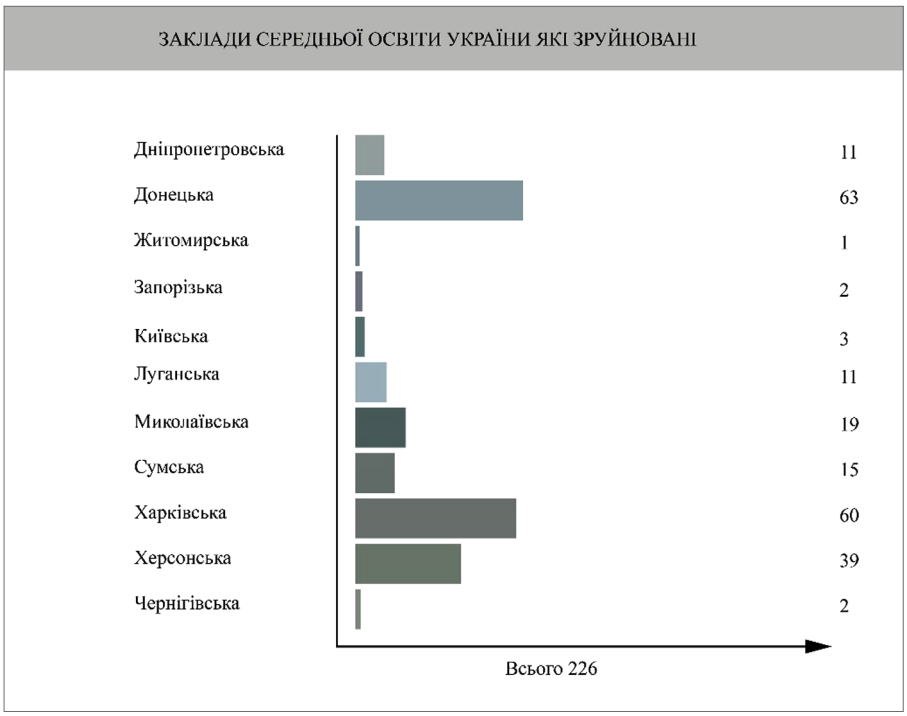

Рис. 4. Кількість закладів середньої освіти в Україні які зруйновані по областям

зруйновано 132 ЗДО, Пошкоджено 1374 дитячих садочків. Шкіл зруйновано — 226, пошкоджено — 1820 [3]. Сучасні виклики, спричинені воєнними діями на території України гостро актуалізували питання безпечного перебування дітей у закладах освіти. Наявність укриття сьогодні є обов'язковою передумовою функціонування будь-якого закладу освіти.

Нормативні документи з цивільного захисту регламентують необхідність створення захисних споруд, однак більшість положень орієнтовані на укриття великої кількості людей у спільних приміщеннях. Проте така модель організація захисного простору виявляється неефективною для дитячих освітніх закладів. Великі скупчення людей у замкнутих приміщеннях призводить до підвищеного рівня психологічної напруги, ускладнюють контроль за дітьми, а також збільшують ризики під час евакуації або довготривалого перебування в укритті. У зв'язку з цим актуальним стає пошук нових архітектурно-планувальних рішень, які дозволяють поєднати безпеку, комфорт та функціональність у межах єдиного освітнього середовища. У кожному регіоні освітній процес організовується з урахуванням поточної безпекової ситуації.

Відповідно до звіту про результати міжнародного паралельного аудиту ефективності на тему: Цивільний захист у комунальних закладах загальної освіти» [4] стан забезпечення шкіл укриттями

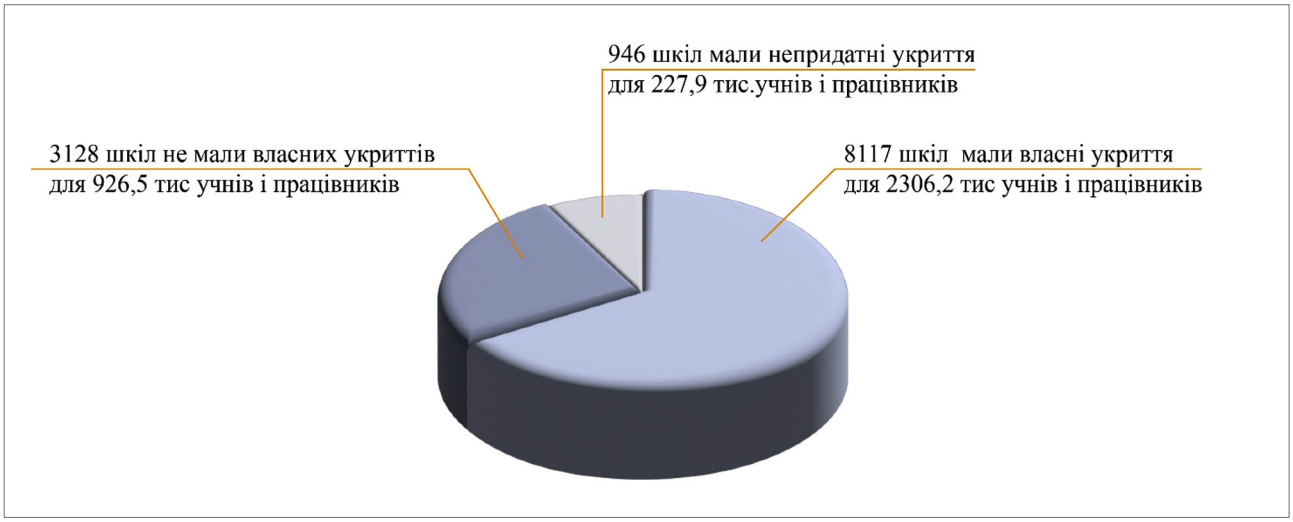

Рис. 5. Стан укриттів в школах

залишається критично недостатнім. Нижче подано узагальнені дані щодо наявності захисних споруд у комунальних закладах середньої освіти.

Питання безпеки стало визначальним фактором при формуванні архітектурного середовища закладів освіти, адже саме ці споруди повинні гарантувати не лише комфорт і розвиток, а й фізичний захист вихованців у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі дослідження залучено наукові праці вітчизняних і зарубіжних дослідників, а також нормативні документи, що регулюють питання проєктування закладів освіти.

У наукових напрацюваннях О. Кайдановської та П. Думич [5, с. 81–95] автори акцентують увагу на недосконалості просторово-планувальних рішень існуючих будівель, відсутності системного підходу та обґрунтовують використання підвальних приміщень, як укриття від радіаційних небезпек. У публікації Т. Жидкова та співавтори [6, с. 140–148] розробили рекомендації щодо застосування енергоефективних технологій при проєктуванні підземного простору. Практичні аспекти проєктування захисних споруд у закладах дошкільної та загальної середньої освіти висвітлено у посібнику, розробленому Міністерством відновлення України (2024 р), а також у методичних рекомендаціях, створених за підтримки UNICEFF [7]. Ці документи визначають архітектурно-планувальні параметри укриттів: мінімальну площу, висоту, систему евакуаційних виходів, вентиляцію, вимоги до водопостачання, автономного енергозабезпечення. Типові проєкти UNICEFF [8] передбачають створення багатофункціональних приміщень подвійного призначення, які у мирний час можуть використовуватись як спортивні або актові зали, а в умовах небезпеки — як захисні укриття. А. Попик [9] у своєму дослідженні розглядає питання нормативно-правового забезпечення проєктування укриттів в закладах освіти. Водночас А. Гасенко, О. Довженко, В. Погрібний, О. Семко, О. Філоненко, О. Юрін [10] у монографії аналізують архітектурні, конструктивні та технологічні рішення, що сприяють підвищенню ефективності функціонування таких споруд.

Метою публікації є обґрунтування та розроблення рекомендацій щодо функціонально-планувальної моделі освітнього комплексу «Дитячий садок-початкова школа» яка забезпечує створення безпечного, комфортного та адаптивного середовища з урахуванням вимог цивільного захисту в умовах воєнних дій.

Основна частина. Досліджуючи функціонально-планувальну модель освітнього комплексу та проаналізувавши нормативно-правові вимоги щодо наявності захисних споруд у закладах дошкільної та початкової шкільної освіти, варто зазначити, що такі вимоги визначені низкою нормативних документів, зокрема ДБН Б.2.2–5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [11], ДСТУ 9195:2022 «Швидкоспоруджувані захисні споруди цивільного захисту модульного типу» [12].

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України [13], у системі цивільного захисту розрізняють такі типи укриттів:

Найпростіше укриття — це цокольне або підвальне приміщення, інша споруда підземного простору, в якій створені умови для тимчасового перебування людей (не менше 48 годин) у разі виникнення небезпеки їх життю та здоров'ю з метою зменшення

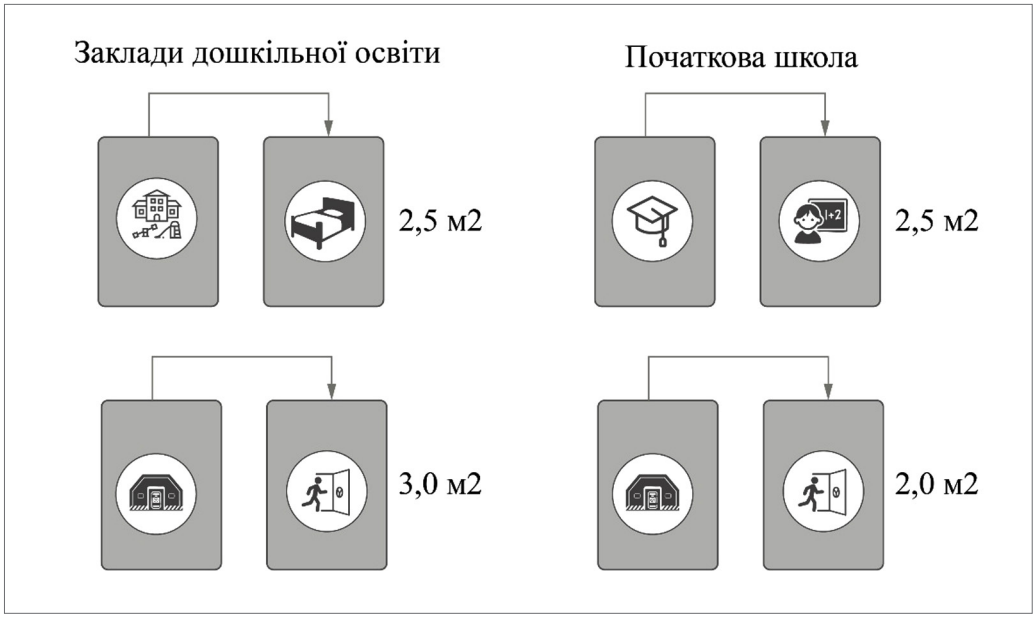

Рис. 6. Порівняння мінімальної площі спального приміщення та площі укриття в закладах дошкільної освіти та площі універсального приміщення подовженого дня і площі укриття в початковій школі

непрямої дії звичайних засобів ураження під час воєнних (бойових) дій та/або терористичних актів [13].

Сховище — це герметична споруда, в якій створені умови для перебування людей та їх захисту протягом певного часу (не менше 48 годин) шляхом виключення або зменшення прогнозованого впливу небезпечних чинників, що можуть виникнути внаслідок надзвичайної ситуації, застосування зброї масового ураження та звичайних засобів ураження під час воєнних (бойових) дій та/або терористичних актів [13].

Протирадіаційне укриття — це негерметична споруда, в якій створені умови для перебування людей та їх захисту протягом певного часу (не менше 48 годин) шляхом зменшення прогнозованого впливу небезпечних чинників, які можуть виникнути внаслідок надзвичайної ситуації, та іонізуючого опромінення у разі радіаційної аварії і радіоактивного забруднення місцевості та непрямої дії звичайних засобів ураження під час воєнних (бойових) дій та/або терористичних актів [13].

Споруди подвійного призначення — будівлі, споруди чи їх окремі частини, призначені для використання за основним функціональним призначенням з метою забезпечення суспільних або господарських потреб, а також мають відповідні захисні властивості та спроектовані, побудовані або пристосовані таким чином, щоб забезпечити умови для тимчасового перебування людей у разі виникнення небезпеки їх життю та здоров'ю під час надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів [13].

Первинне (мобільне) укриття — це технічний виріб, у тому числі блок-модульного типу, призначений для короткострокового (до 4 годин) захисту населення на місцевості шляхом зменшення непрямої дії звичайних засобів ураження під час воєнних (бойових) дій [13].

На практиці в більшості українських закладів переважають саме найпростіші укриття — переобладнані підвали або цокольні поверхи.

Одним із ключових напрямків формування безпечного освітнього простору в умовах воєнного стану є забезпечення можливості швидкого укриття 100% учасників освітнього процесу (вихованців, педагогічних працівників, помічників, вихователів, медичних працівників та інших працівників закладів освіти) [11, с. 11]. Досвід останніх років показує, що централізоване розташування укриття (у підвалі) не завжди є ефективним рішенням, особливо у випадках, коли час реагування на сигнал тривоги обмежений кількома хвилинами. Особливої уваги

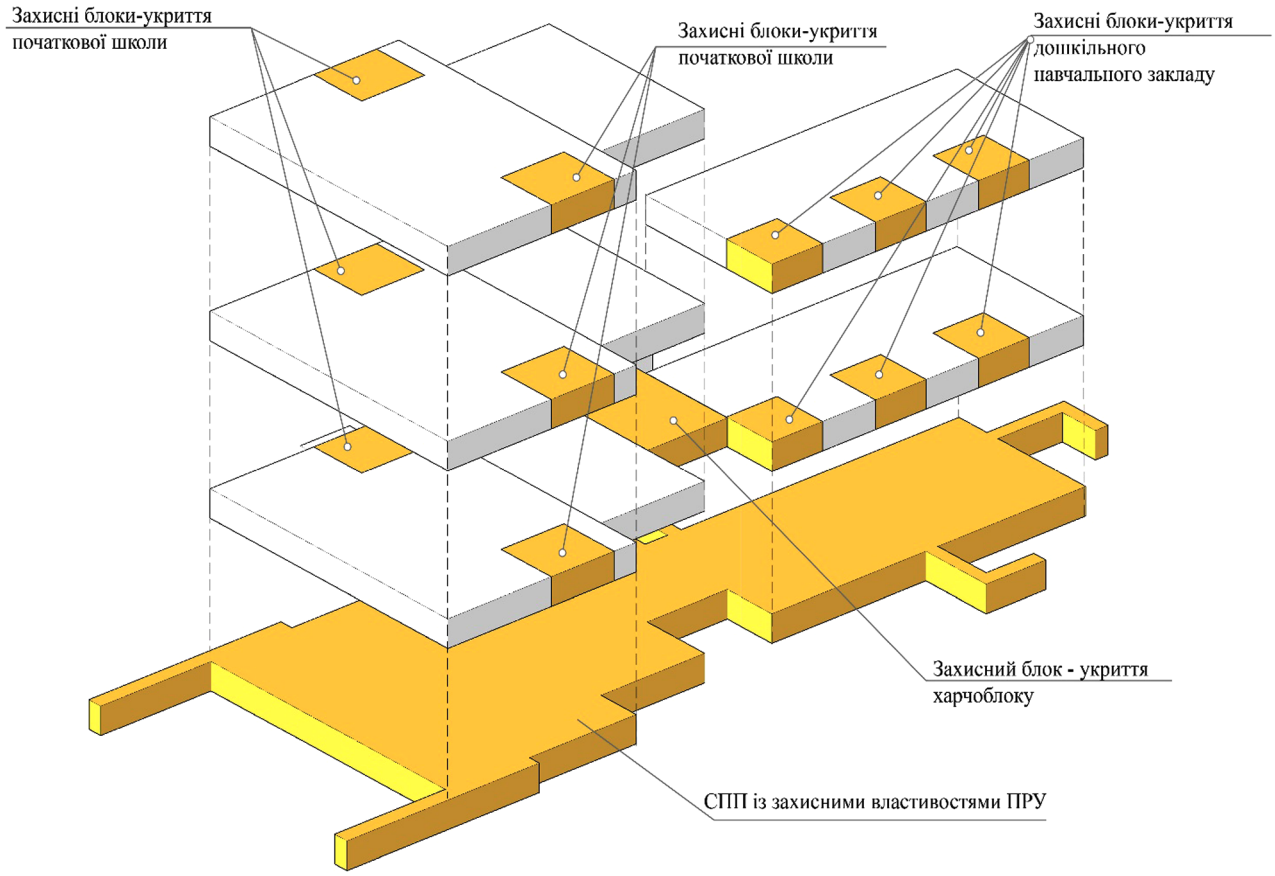

Рис. 7. Освітній комплекс з захисними блоками-укриття

Джерело: автор Анастасія Гур'янова

потребує робота харчоблоку під час повітряної тривоги. Персонал, якого під час тривоги змушений або переривати процес приготування страв, або залишатись на робочому місці та немає можливості пройти в укриття. Це обумовлює необхідність пошуку нових функціонально-планувальних підходів. У зв'язку з цим актуальним стає перехід до моделі розосередження захищених приміщень, інтегрованих безпосередньо у функціональну структуру навчального комплексу. Такий підхід широко застосовується в архітектурній практиці Ізраїлю, зокрема через систему мамамів — захищених приміщень, інтегрованих у структуру громадських будівлях. Доступ до них, як правило, здійснюється з загального коридору, що забезпечує швидке укриття людей під час небезпеки. У мирний час ці приміщення закладів освіти використовують як звичайні кімнати — навчальні, ігрові, службові. Кожен мамам обладнаний герметичними дверима, ударостійкими вікнами та має аварійний отвір для евакуації.

Аналіз нормативних документів свідчить, що мінімальна площа укриття для закладів дошкільної освіти становить 3,0 м^2 на одну особу. Ці показники є співвставними із середньою площею спальних приміщень у дитячих садках (2,5 м^2 на одну особу). А в початковій школі площа укриття на одну особу становить 2,0 м^2, в той же час як класні приміщення, універсальне приміщення подовженого дня має бути не менша 2,5 м^2. Отже, спальні приміщення в дошкільному закладі, а універсальне приміщення подовженого дня в початковій школі можуть бути адаптовані для використання як укриття. Такий підхід дає змогу раціонально використовувати наявний простір та забезпечити безпечне перебування дітей і персоналу під час надзвичайних ситуацій.

Однак незважаючи на можливість влаштування захисних блоків-укриття повністю відмовитись від використання укриття на підземних поверхах не є можливим. Враховуючи особливості надзвичайних ситуацій, такі як потенційні радіаційні загрози, укриття на підземних поверхах є важливою умовою для забезпечення безпеки не тільки працівників освітнього комплексу, але й мешканців, які проживають поруч.

Висновки. В результаті дослідження функціонально-планувальної моделі освітнього комплексу та аналізу нормативно-правових вимог щодо облаштування захисних споруд у закладах дошкільної та початкової освіти встановлено, що чинні державні норми визначають п'ять основних видів укриттів, серед яких у сучасних умовах найбільш поширеними є найпростіші — переобладнані підвальні або цокольні приміщення. Централізоване розташування таких приміщень не забезпечує оперативного укриття всіх учасників освітнього процесу, що особливо критично в умовах воєнного стану, коли час реагування на сигнал тривоги є обмеженим.

Отже необхідним є пошук нових функціонально-планувальних рішень, які передбачають інтеграцію захищених приміщень безпосередньо в структуру освітнього комплексу. Ефективною моделлю є досвід Ізраїлю, де реалізовано систему мамамів — захищених кімнат, інтегрованих у громадські та навчальні будівлі. У мирний час такі приміщення можуть виконувати функції навчальних або ігрових кімнат, а у випадку загрози — забезпечувати надійний захист.

Таким чином концепція розосередження укриттів в освітньому середовищі України сприятиме створенню безпечного, гнучкого та функціонального простору.

Література

1. Про дошкільну освіту : Закон України від 19 листопада 2024р. № 4059- IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2024. № 42. Ст. 258.

2. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 38–9. Ст. 380.

3. Освіта під загрозою. *М-во освіти і науки України*. URL: https://saveschools.in.ua/ (дата звернення: 03.11.2025).

4. Безпека навчання в умовах воєнного стану: Звіт про результати міжнародного паралельного аудиту ефективності на тему «Цивільний захист у комунальних закладах загальної середньої освіти». Рахункова палата України. Затв. Рішенням Рахункової палати від 3 липня 2024 р. № 32–1.

5. Kaidanovska O., Dumnych P. Current problems of arranging shelters in educational institutions in Ukraine. *Architectural Studies.* 2023. 9(2). P. 81–95.

6. Zhidkova T., Selikhova Ya., Kazachenko V. Urban-aspects aspects of organization of energyefficient underground space for protection. Theory and practice of design. *Architecture and construction*. 2022. Issue 25. P. 140–148.

7. Практичний посібник з проєктування укриттів у закладах дошкільної та загальної середньої освіти. Міністерство відновлення розвитку громад, територій та інфраструктури України. 2023 URL: https://decentralization.ua/uploads/library/file/865/1.pdf (дата звернення: 03.11.2025).

8. ЮНІСЕФ представив типові проєкти укриттів для шкіл та дитячих садків. *UNICEF*. URL: https://www.unicef.org/ukraine/press-releases/unicef-presents-standard-shelters-designs-schools-and-kindergartens-ukraine (дата звернення: 03.11.2025).

9. Попик А.О. Колективний захист населення: стан нормативно-правового регулювання. Організаційно-управлінське та економіко-правове забезпечення діяльності Єдиної державної системи цивільного захисту, 2019. С. 29–30.

10. Збірник наукових розробок планувальних та конструктивних рішень споруд цивільного захисту : монографія / А. Гасенко, О. Довженко, В. Погрібний, О. Семко, О. Філоненко, О. Юрін; за ред. О. Філоненко. Полтава : ПП «Астрая», 2023. 209 с.

11. ДБН Б.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2023. 124 с.

12. ДСТУ 9195:2022. Швидкоспоруджувані захисні споруди цивільного захисту модульного типу. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 15 с.

13. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 2 жовтня 2012 р. № 5403-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 34–35. Ст. 458.

14. ДБН В.2.2-4:2018 Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 49 с.

15. ДБН В.2.2-3:2018. Заклади освіти. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 66 с.

16. Кодекс усталеної практики 4:2024 «Настанова з проєктування при будівництві приміщень харчоблоків закладів дошкільної та загальної середньої освіти, дитячих закладів оздоровлення та відпочинку відповідно до моделей організації харчування (з наданням чинності від 1 травня 2024) відповідно до наказу ДП «УкрНДНЦ» від 25.03.2024 № 98 — 60 с.

17. Чемакіна О., Авдєєва Н., Бутик М. Особливості елементів антитерористичного захисту міського середовища. Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. *Архітектура та будівництво*. 2023. Вип. 27. С. 126–131. Doi: https://doi.org/10.32782/2415-8151.2023.27.16.

18. Личаний М.І., Авдєєва Н.Ю. Методи захисту навчальних закладів від терористичних загроз засобами архітектури. *Архітектура та екологія: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 31 жовтня — 01 листопада 2016 року). К.: НАУ, 2016. С. 164–166.

19. Пацюк Р.В., Авдєєва Н.Ю., Ященко О.Ф., Авдєєва М.С. Особливості проєктування торговельних центрів як форми простору цивільного захисту в сучасних умовах *Science and Innovation of Modern World.: VIЇ International Scientific and Practical Conference*, 23–25 березня 2023, Лондон. С. 324–331.

20. Авдєєва М.С., Авдєєва Н.Ю. Особливості захисту архітектурного середовища від терористичних загроз у місті Києві (концептуальне проектування студентів-архітекторів). *Проблеми розвитку міського середовища: наук.-техн. збірник*. К. : ЦП «Компринт». 2020. Вип.1 (24). С. 3–10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms_2020_1_3 (дата звернення: 03.11.2025).

UDC 339.564

Gardus Maksym
Student of the
Mykolaiv National Agrarian University
Гардус Максим Валерійович
студент
Миколаївського національного аграрного університету
ORCID: 0009-0008-7021-0181

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11652

TRANSFORMATION OF GRAIN LOGISTICS IN UKRAINE IN 2022–2025: ADAPTATION STRATEGIES, THROUGHPUT CAPACITIES

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕРНОВОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ У 2022–2025 РОКАХ: СТРАТЕГІЇ АДАПТАЦІЇ, ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ

Summary. *The article examines the transformation of Ukraine's grain export logistics in 2022–2025 in the context of full-scale war and the blockade of traditional transport corridors. Based on a summary of scientific works, analytical assessments and factual data, the article characterises key changes in the routing structure: a sharp increase in the role of Danube ports, the redistribution of cargo flows to land crossings with EU countries, the formation of an alternative sea corridor, and an increase in the load on internal infrastructure. An integrated model of the throughput capacity of the new logistics system has been constructed. Key bottlenecks limiting export potential have been identified and the geo-economic consequences for Ukraine and international markets have been formulated. Directions for improving the sustainability of logistics in the military and post-war periods have been proposed.*

Key words: *grain logistics, export, ports.*

Анотація. *У статті досліджено трансформацію логістики експорту зернових України у 2022–2025 роках в умовах повномасштабної війни та блокади традиційних транспортних коридорів. На основі узагальнення наукових праць, аналітичних оцінок та фактичних даних охарактеризовано ключові зміни у структурі маршрутизації: різке зростання ролі дунайських портів, перерозподіл вантажопотоків на сухопутні переходи з країнами ЄС, формування альтернативного морського коридору, а також збільшення навантаження на внутрішню інфраструктуру. Побудовано інтегральну модель пропускної спроможності нової логістичної системи. Визначено ключові "вузькі місця", що обмежують експортний потенціал, та сформульовано геоекономічні наслідки для України й міжнародних ринків. Запропоновано напрями підвищення стійкості логістики у військовий та післявоєнний періоди.*

Ключові слова: *логістика зернових, експорт, порти.*

General description of the problem and its connection with important scientific or practical tasks. The grain sector has traditionally played a key role in Ukraine's foreign trade: in the pre-war period, it accounted for about 40% of export revenues, and Ukraine was consistently among the top five largest exporters of wheat, corn, and barley in the world. Logistics was a critical component of this model, as more than 70% of agricultural exports passed through Black Sea port terminals. Full-scale Russian aggression in 2022 caused unprecedented destruction of transport infrastructure, blockade of most seaports, disruption of logistics chains and a sharp increase in product delivery costs.

The problem is compounded by the fact that during martial law, agricultural exports take on not only economic or fiscal significance, but also geopolitical significance: changes in Ukrainian logistics routes affect global markets, food security in Africa and Asia, and the strategies of international traders and insurers. That is why research into the transformation of Ukraine's grain logistics in wartime is important not

only from an academic point of view, but also for the formation of economic policy, the adaptation of the agricultural sector, and decision-making in the field of international cooperation and investment.

Despite the emergence of new transport corridors — Danube ports, land routes through the EU, and an alternative sea corridor from August 2023 — their capacity, economic efficiency, and sustainability remain insufficiently researched. The scientific problem lies in the lack of a generalised model of logistical adaptation that would allow us to assess how cargo flows have been redistributed, which bottlenecks remain critical, and what geo-economic consequences the change in logistics has for Ukraine and the world.

Analysis of recent studies and publications. Scientific publications from 2022 to 2025 largely focus on describing individual elements of the new logistics system, but there are still few comprehensive studies. The most notable works can be divided into three groups:

1) analysis of new export routes,
2) research on internal logistics and infrastructure constraints,
3) assessment of the international consequences of changes in Ukrainian grain flows.

In his work, Kovalsky thoroughly describes structural changes in export routes, in particular the transition to Danube ports and the growing role of railways. The author provides quantitative estimates of the throughput capacity of Izmail and Reni, which provides a basis for further calculations of Ukraine's logistics capabilities [1].

Mylnychuk focuses on the international dimension, analysing the impact of the war on global grain supply chains. The article examines in detail the work of the Black Sea Grain Initiative, the formation of an alternative maritime corridor, and the response of international traders to increased risks [2].

Bodnar, Halchynska, and Larina propose a marketing approach to analysing changes in grain logistics, emphasising companies' adaptation strategies, diversification of sales channels, and transformation of contract models. Their research highlights the importance of coordination between the state and business during periods of logistical instability [3].

Kurudji develops an optimisation model for selecting logistics routes in conditions of partial blockade. The work has high practical value, as it includes mathematical models for selecting the optimal export direction based on time, risk and cost criteria [4].

Lomotko and co-authors analyse internal infrastructure constraints — elevator capacities, railway stations, queues at borders. The authors show how changes in export geography have led to the overload of certain logistics hubs and propose methods for optimising internal flows [5].

International contributions to research are also important. Yanovska's publication on the ScienceDirect platform assesses the "bottlenecks" of Ukrainian logistics using quantitative models and compares the throughput capacity of land crossings with the needs of the export season [6].

Penkova studies marketing logistics, focusing on changes in trader behaviour and the emergence of new export channels to EU countries [7].

Husenko analyses the risks of maritime logistics and the impact of infrastructure attacks and insurance rates on shipowners' behaviour [8].

Karavayev summarises statistics on changes in the structure of grain exports for 2022–2024 and shows a reorientation towards the Danube cluster [9].

Finally, Nekrasenko's study, conducted before the war, is a key reference point for understanding how logistics has changed: the authors describe the vulnerabilities of Ukrainian logistics, which the war has only exacerbated [10].

Despite the large number of studies, most of them are either descriptive or fragmentary. Insufficient attention has been paid to a comprehensive assessment of the throughput capacity of new routes, the formation of an integrated model of logistical adaptation, and the study of geo-economic consequences.

Formulation of the article's objectives. The purpose of the article is to conduct a comprehensive study of the transformation of Ukraine's grain export logistics in 2022–2025, including a quantitative assessment of the capacity of new routes, an analysis of infrastructure constraints, and a determination of the geo-economic consequences for Ukraine and international markets.

To achieve this goal, the following tasks have been set:

Analyse structural changes in grain export logistics routes in 2022–2025 based on scientific sources [1–10].

Assess the throughput capacity of Danube ports, land crossings and alternative sea corridors.

Identify the main bottlenecks in the logistics system — transport, infrastructure, and administrative.

To investigate the impact of routing changes on export profitability, trader behaviour and global prices.

Formulate recommendations for strengthening the resilience of Ukrainian logistics in the context of war and post-war recovery.

Presentation of the main research material

The pre-war model of grain logistics as a starting point for analysis

Before the full-scale war began, Ukraine had one of the most concentrated grain export formats in Europe: about 70–75% of the volume came through the Black Sea ports of Odesa, Chornomorsk, Pivdennyi, Mykolaiv, and Kherson. In addition, the Dnipro River was navigable until the Kakhovka Hydroelectric Power Plant dam was blown up. This model ensured low transportation costs and high turnover rates, but at the same time created systemic vulnerabilities,

which were described in pre-war studies. In particular, Nekrasenko and his co-authors noted that high dependence on port logistics is a critical risk in the event of military or political threats, and that internal rail routes have limited flexibility and insufficient capacity for large-scale diversification [10].

Thus, the pre-war logistics structure was economically efficient but strategically vulnerable. This became a decisive factor during the events of 2022.

The logistics shock of 2022: port blockade and initial redistribution of flows

In February–April 2022, Ukraine lost access to most of its seaports, which led to a sharp decline in exports. Already in the first months of the war, grain exports fell more than threefold, and the logistics system was forced to quickly switch to alternative channels that had previously been of a secondary nature. Kovalsky shows that the first attempts at reorientation included maximising the use of rail crossings to Poland, Romania, Hungary and Slovakia, but the capacity of these routes proved to be limited [1].

Mylnychuk emphasises that, at the global level, the sudden disappearance of Ukrainian grain from the market caused prices to rise, and traders were forced to look for new supply routes, which further complicated the logistics landscape [2].

The transition to Danube ports as a key adaptation strategy

One of the most successful adaptation strategies was the use of the Danube cluster — the ports of Izmail, Reni, and Kiliya. Until 2022, their role was minimal: on average, they handled about 5% of grain exports. However, in 2023–2024, the situation changed dramatically: according to Kovalsky's estimates, cargo turnover increased 6–8 times, which effectively turned the cluster into the main export channel [1].

Bodnar and his co-authors describe in detail the mechanisms by which companies adapted to the new conditions: increased investment in transshipment, expansion of the fleet of non-self-propelled barges, a logistics partnership with Romania, and the use of the port of Constanta as a strategic hub [3].

Another important factor is that the Danube route proved to be more secure in terms of military risks: attacks on the grain infrastructure of the Black Sea coast did not affect the ability of these ports to operate.

Land routes: rail crossings, road corridors and their limitations

Although land routes became critically important at the start of the war, they have natural limitations. Lomotko and colleagues point out that the Ukrainian broad-gauge system is incompatible with the EU gauge, requiring the transhipment of wagons at the border, creating queues and increasing delivery times [5].

The main land crossings — Yagodin, Mostyska, Chop, and Batevo — have been operating at capacity. Yanovska's study on ScienceDirect shows that the actual throughput capacity of most crossings does not exceed 1–1.2 million tonnes per month, while Ukraine's export needs reach 5–6 million tonnes during peak periods [6].

Although flexible, road routes are less cost-effective, as they increase costs by 30–40%. Their role has grown mainly for small farmers and exporters who do not have access to large port infrastructure.

Domestic logistics and infrastructure bottlenecks

The change in export geography has put significant pressure on the domestic logistics network. Lomotko and other researchers point to the following problems [5]:

Overloading of elevators in Western Ukraine, which were not designed for such volumes of production.

An imbalance in the Ukrainian Railways' rolling stock, as the main freight flows have shifted from the Black Sea ports to the border.

An increase in waiting times at certain logistics hubs to 7–12 days.

Rerouting has led to an increase in transport distance of 300–700 km.

These changes have significantly increased the cost of logistics and reduced the profitability of exports, especially for small producers.

Alternative sea corridor: from experiment to stable model

After the Black Sea Grain Initiative ended, Ukraine opened its own "Ukrainian maritime corridor" in August 2023, which runs along the coast and is protected by the Navy. Milnychuk notes that this route has become key to restoring large export volumes, as maritime transport has the lowest cost [2].

Karavayev emphasises in 2024 that the corridor has allowed the return of Panamax-type grain ships, which has dramatically increased transport capacity and created the conditions for a partial return to pre-war logistics parameters [9].

Throughput capacity of new routes: quantitative assessment model

Based on the data provided in sources it is possible to construct a generalised model of logistics throughput capacity. In total, the system can provide:

Danube cluster: 2.5–3 million tonnes per month;

- alternative sea corridor: 3–4 million tonnes per month;
- railway crossings to the EU: 1.2–1.5 million tonnes per month;
- road routes: up to 0.5 million tonnes.

During peak periods, Ukraine is capable of exporting 6.5–7.5 million tonnes of grain products per month,

which is close to pre-war levels. However, the system remains vulnerable to attacks, administrative delays and congestion at certain hubs.

Geo-economic consequences of logistics transformation

The change in logistics has significant international implications.

First, the role of Romania and Bulgaria as re-export partners has grown (the port of Constanta has become the largest hub for Ukrainian grain in Europe).

Secondly, the structure of contracts has changed: Penkova notes that some traders have switched from long-term maritime contracts to short-term rail and river agreements [7].

Thirdly, the behaviour of shipowners and insurers has changed. Husenko describes a sharp increase in marine risk insurance rates in the Odessa Gulf area and the impact of this factor on the decisions of international corporations [8].

Overall, the adaptation of Ukrainian logistics has led to the formation of new transport corridors between Ukraine and the EU, which is of long-term importance for the country's integration into the European market and future post-war reconstruction.

Conclusions and prospects for further research. The results of the study give reason to assert that the transformation of Ukraine's grain export logistics in 2022–2025 has become one of the most significant structural changes in the agricultural economy since independence. The loss of access to major seaports and the destruction of critical infrastructure necessitated a rapid restructuring of logistics chains, resulting in the formation of a new multi-level routing system.

First, the study showed that the Danube ports became a key element of logistical adaptation, accounting for up to 40% of total grain exports in 2023–2024. A significant increase in cargo turnover, investments in transshipment expansion, and enhanced cooperation with Romania have created the basis for the relatively stable operation of this cluster in high-risk conditions [1; 3].

Secondly, land routes through EU countries, despite their functionality, remain limited due to infrastructural and technical factors, primarily track incompatibility, overloaded crossings and insufficient development of border logistics hubs. This is confirmed by studies by Yanovska and Lomotka, which show that the capacity of rail corridors is significantly lower than potential demand during peak export periods [5; 6].

Thirdly, the alternative Ukrainian maritime corridor, which began operating in August 2023, has significantly increased overall logistical stability, allowing the resumption of maritime transport of Panamax-class vessels and reducing transportation costs. Its role in the export structure is growing, as noted in the works of Milnychuk and Karavaev [2; 9].

Fourthly, internal logistics remains one of the key constraints on the development of export potential. Bottlenecks at railway junctions, uneven utilisation of elevator capacities and increased transport distances have a negative impact on the profitability of agricultural production, as confirmed by analytical studies by Lomotka et al. [5].

In addition, the strategic consequences of logistical transformation go far beyond the economy. The change in routes has significantly affected the geo-economic balance in the Black Sea and Danube regions, strengthening the transport role of Romania, Poland and Bulgaria. This contributes to the deepening of Ukraine's integration into the EU internal market and forms new structures of agricultural cooperation, which is consistent with the conclusions of Penkova and Husenko regarding the international behaviour of traders and shipowners [7; 8].

Prospects for further research include several key areas:

Table 1

Characteristics of the main logistics routes for Ukrainian grain exports according to scientific sources

Route	Throughput capacity	Advantages	Limitations/risks
Seaports (Odesa, Chornomorsk, Pivdennyi, Mykolaiv, Kherson)	Up to 75% of pre-war exports	Lowest cost, large-tonnage vessels, stable logistics	Limited capacity of port stations, huge queues of trucks
Ukrainian alternative sea corridor (from August 2023)	3–4 million tonnes/month	Return of large-tonnage fleet, lower cost than land transport	Risks of shelling, dependence on supplies from the Ukrainian Navy
Danube ports (Izmail, Reni, Kiliya)	6–8-fold increase; up to 2.5–3 million tonnes/month	Resistance to blockade, cooperation with Romania, access to the port of Constanta	Overloading, limited depths, lack of barges
Railway crossings to the EU (Yagodin, Mostyska, Chop)	1–1.2 million tonnes/month	Relative security, access to EU ports	Track incompatibility, queues, hub congestion
Road transport	0.3–0.5 million tonnes/month	Flexibility, opportunity for small exporters	High cost, queues, transhipment restrictions

Modelling the resilience of logistics to military risks, including analysis of the impact of attacks on infrastructure and the possibilities for its restoration.

An in-depth assessment of the integration of Ukrainian transport routes into European TEN-T corridors, which is critical in the context of European integration.

Formulation of econometric models of the impact of routing changes on global grain prices, given the high sensitivity of markets.

Analysis of the effectiveness of investments in logistics projects in the Danube cluster and at border crossings.

Research on the role of digital solutions in improving the efficiency of logistics processes, in particular the automation of border queues, cargo movement monitoring and risk management.

In summary, it can be argued that the logistical adaptation of agricultural exports has become one of the key factors in maintaining Ukraine's economic stability during the war. At the same time, the established system requires comprehensive development, investment and further integration into the European transport infrastructure. This determines the relevance of the topic for future scientific and applied research.

References

1. Kovalskyi, Yu. V. (2024), "Logistical routes of grain export under martial law", Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky, vol. 9, no. 1, pp. 118–122, available at: https://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2024/02/ujae_2024_r01_a19.pdf

2. Mylnychuk, T. (2025), "International grain supply chains under martial law", Scientia Fructuosa, no. 1, available at: https://journals.knute.edu.ua/scientia-fructuosa/article/download/2228/2072

3. Bodnar, O., Halchynska, Yu., Larina, Ya. and others (2024), "Logistical transformations in the grain and oilseed markets during the war in Ukraine: marketing approaches and strategies", Science Horizon, vol. 27, no. 9, available at: https://sciencehorizon.com.ua/en/journals/tom-27-9-2024/logistichni-transformatsiyi-na-rinkakh-zernovikh-ta-oliynikh-kultur-pid-chas-viyni-v-ukrayini-marketingovi-pidkhodi-ta-strategiyi

4. Kurudzhi, Yu. V. (2025), "Development and justification of logistical routes for grain export under conditions of partial blockade of Ukrainian ports", DAEMMT, Odesa, available at: https://www.daemmt.odesa.ua/index.php/daemmt/article/view/565

5. Lomotko, D.V. et al. (2025), "Influence of the logistics component on grain storage and handling during wartime", Transportno-lohistychnyi fakhovyi zhurnal, available at: https://tstt.ust.edu.ua/article/view/325407

6. Yanovska, V. (2025), "The logistics of grain exports from wartime Ukraine: what are the highest priority areas to address?", ScienceDirect, available at: https://economics-msu.com.ua/en/journals/tom-10-1-2023/transformatsiya-marketingovoyi-logistiki-eksportu-ukrayinskoyi-produktsiyi-roslinnitstva-v-umovakh-povnomasshtabnoyi-viyni-z-rf

7. Penkova, O. (2023), "Transformation of marketing logistics for the export of Ukrainian crop products under the conditions of a full-scale war with the Russian Federation", Economics & Management, vol. 10, no. 1, available at: https://economics-msu.com.ua/en/journals/tom-10–1–2023/transformatsiya-marketingovoyi-logistiki-eksportu-ukrayinskoyi-produktsiyi-roslinnitstva-v-umovakh-povnomasshtabnoyi-viyni-z-rf

8. Husenko, O. (2024), "The world grain trade and sea logistics' risks", Naukovyi visnyk ONEU, available at: https://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2024/316-317/pdf/176-182.pdf

9. Karavayev, T. (2024), "Grain export from Ukraine: changes during the war", EAE Journal, available at: https://www.journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/download/324/260

10. Nekrasenko, L., et al. (2019), "Grain logistics in Ukraine: main challenges and effective ways to achieve sustainability", Economic Annals-XXI, vol. 178, no. 7–8, pp. 70–83, available at: https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/vie/704

UDC 336.2

Kuts Viktoriia
Higher Education Applicant,
Faculty of the Educational and Scientific
Institute of International Relations
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics
Куц Вікторія Володимирівна
здобувач вищої освіти
факультету ННІ міжнародних відносин
Харківського національного університету імені Семена Кузнеця

Tyshchenko Viktoriia
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the
Department of Finance and Accounting
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics
Тищенко Вікторія Федорівна
кандидат економічних наук,
доцент кафедри фінансів та обліку
Харківський національний університет імені Семена Кузнеця

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11565

STRATEGIC IMPERATIVES FOR STRENGTHENING CUSTOMS CONTROL: ENHANCING EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS IN THE CONTEXT OF UKRAINE'S EUROPEAN INTEGRATION

СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ ПОСИЛЕННЯ МИТНОГО КОНТРОЛЮ: ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

Summary. *Introduction. The current stage of development of Ukraine's customs system is defined by profound transformational processes driven by integration into the European legal and economic space. Amid the implementation of the European integration course, the issue of strengthening customs control gains particular relevance as a tool for ensuring the country's economic security, transparency of foreign economic activity, and compliance with international standards. Strategic imperatives for improving customs control focus on enhancing its efficiency, effectiveness, and alignment with sustainable development principles, requiring systemic reforms in management approaches, digitalization of procedures, and development of the human resources potential of customs authorities.*

Purpose. The aim of the study is to scientifically substantiate the strategic imperatives and develop a set of practical recommendations for enhancing the institutional efficiency and operational effectiveness of customs control in Ukraine within the context of its European integration aspirations.

Materials and methods.. The research utilizes a comprehensive approach to analyzing the strategic foundations of customs control strengthening in Ukraine within the framework of the European integration vector. The main empirical base includes official statistical data of the State Customs Service of Ukraine, analytical reviews, reports of international organizations, as well as normative and legal acts of Ukraine and the EU. Methods applied to achieve the research objective include systemic analysis to generalize factors and directions for improving customs control; comparative legal method to identify differences and adaptation aspects in legislation; statistical methods for processing dynamic indicators of customs activity efficiency; and content analysis of documents to highlight strategic imperatives in customs administration and control.

Results. The article provides an in-depth analysis of the processes of strengthening customs control, particularly in the context of European integration changes in Ukraine. The primary conclusion is that reforming the customs system, its digitaliza-

tion, and harmonization with European standards have contributed to increased transparency, efficiency, and effectiveness of customs procedures. It has been found that the introduction of modern technologies and management approaches has reduced corruption risks, accelerated cargo processing, and increased fiscal revenues. Moreover, these changes have facilitated the approximations of Ukrainian customs policy with European practices, positively influencing the country's integration into the EU and enhancing its competitiveness in foreign markets.

Further research in this area. The prospects for developing Ukraine's customs system in the context of strengthening the efficiency and effectiveness of customs control under European integration are determined by preparation for the full accession of Ukraine to the EU single customs space by 2030. This entails further harmonization of customs legislation with the EU regulatory framework, including the adoption of a new Customs Code of Ukraine, which will be integrated with implementation subordinate acts according to European standards. A key focus is the development and implementation of modern IT systems ensuring unification and automation of customs procedures, as well as compatibility of Ukrainian systems with European platforms.

Key words: *customs control, efficiency, effectiveness, institutional capacity, risk management, European integration, customs security, modernization.*

Анотація. *Вступ. Сучасний етап розвитку митної системи України визначається глибокими трансформаційними процесами, зумовленими інтеграцією до європейського правового та економічного простору. В умовах реалізації євроінтеграційного курсу особливої актуальності набуває питання посилення митного контролю як інструменту забезпечення економічної безпеки держави, прозорості зовнішньоекономічної діяльності та дотримання міжнародних стандартів. Стратегічні імперативи вдосконалення митного контролю спрямовані на підвищення його ефективності, результативності та відповідності принципам сталого розвитку, що потребує системного реформування підходів до управління, цифровізації процедур і розвитку кадрового потенціалу митних органів.*

Мета. Метою дослідження наукове обґрунтування стратегічних імперативів та розробка комплексу практично орієнтованих рекомендацій щодо підвищення інституційної ефективності та операційної результативності митного контролю в Україні в контексті її євроінтеграційних прагнень.

Матеріали і методи. У дослідженні використано комплексний підхід до аналізу стратегічних засад посилення митного контролю в Україні в контексті реалізації євроінтеграційного вектору. Основною емпіричною базою слугували офіційні статистичні дані Державної митної служби України, аналітичні огляди, звіти міжнародних організацій, а також нормативно-правові акти України та ЄС. Для досягнення мети дослідження застосовувалися такі методи: системний аналіз для узагальнення чинників і напрямів удосконалення митного контролю; порівняльно-правовий метод для визначення відмінностей та адаптаційних аспектів у законодавстві; статистичні методи для обробки динамічних показників ефективності митної діяльності; контент-аналіз документів для виокремлення стратегічних імперативів у сферах митного адміністрування та контролю.

Результати. У статті здійснено глибокий аналіз процесів посилення митного контролю, зокрема у контексті євроінтеграційних змін в Україні. Основний висновок полягає у тому, що реформування митної системи, її цифровізація та гармонізація з європейськими стандартами сприяли підвищенню прозорості, ефективності та результативності митних процедур. Виявлено, що впровадження сучасних технологій і управлінських підходів дозволило зменшити корупційні ризики, пришвидшити обробку вантажів і збільшити фіскальні надходження. Крім того, зміни сприяли зближенню української митної політики з європейською, що позитивно впливає на інтеграцію країни до ЄС та підвищує її конкурентоспроможність на зовнішніх ринках.

Перспективи. Перспективи розвитку митної системи України у контексті посилення ефективності й результативності митного контролю в умовах євроінтеграції визначаються підготовкою до повного входження України до єдиного митного простору ЄС до 2030 року. Для цього передбачається подальша гармонізація митного законодавства з нормативною базою ЄС, зокрема ухвалення нового Митного кодексу України, який буде інтегрований з імплементаційними підзаконними актами за європейськими стандартами. Важливим напрямом є розвиток та впровадження сучасних IT-систем, що забезпечують уніфікацію та автоматизацію митних процедур, а також сумісність українських систем з європейськими платформами.

Ключові слова: *митний контроль, ефективність, результативність, інституційна спроможність, управління ризиками, євроінтеграція, митна безпека, модернізація.*

Statement of the problem. In the context of deepening European integration processes and ensuring the economic stability of the state, an effective and efficient customs control system acquires strategic importance for Ukraine. The functional role of customs control extends beyond its purely fiscal function (ensuring the inflow of customs revenues to the State Budget) and encompasses a wide range of tasks related to protecting national economic interests, ensuring external economic security, and facilitating legitimate international trade. High-quality customs control serves as a necessary prerequisite for creating a favorable investment climate and optimizing the movement of goods and vehicles across the customs border.

The functioning of the national customs system takes place under complex geopolitical challenges and the intensification of international trade relations, which require the continuous modernization of

public administration mechanisms. Despite certain reforms, the effectiveness of customs control remains constrained by a number of systemic dysfunctions, manifested in insufficient procedural transparency, significant time losses during customs clearance, and a considerable scale of customs legislation violations, including smuggling and tax evasion.

Particular relevance is gained by the improvement of organizational, legal, and technological aspects of customs control, especially the implementation of effective risk management systems and the harmonization of national customs legislation with the norms of the *acquis communautaire*. Although academic research pays considerable attention to certain elements of customs administration, the strategic imperatives and integrated instruments for enhancing the institutional efficiency of customs control remain insufficiently explored. These instruments should ensure a balanced approach between simplifying procedures for bona fide foreign economic operators and strengthening countermeasures against customs violations in the context of Ukraine's European integration.

Thus, there exists an objective necessity for scientific substantiation and the development of new vectors aimed at improving the efficiency and effectiveness of customs control, which constitutes the core research problem of this study.

Analysis of recent research and publications. The analysis of scientific sources demonstrates significant research interest in the issues of customs affairs; however, existing works show a fragmented nature and do not always correspond to the modern Euro-integration challenges faced by Ukraine. A substantial contribution to the theoretical and methodological foundations of customs policy and the fiscal function of customs control has been made by domestic scholars, including P. Afonin, I. Berezhniuk, O. Vakulchyk, L. Voronina, and others. Their works focus on the role of customs duties in state budget revenues, the legal basis for regulation of foreign economic activity, and the classification of types and forms of customs control.

Problematic aspects of the modernization and enhancement of the effectiveness of customs procedures, the application of Risk Management Systems (RMS), as well as the implementation of digital technologies were studied by such researchers as A. Voitsekhyuk, T. Yedinak, A. Berzan, and S. Voitov. Their works outline the advantages of applying customs post-audit as the least costly and most effective form of control (as you correctly noted); the use of non-invasive control methods (scanning); and the benefits of automation and integration of customs authorities' databases.

Studies dedicated to the harmonization of national customs legislation with the EU Customs Code (Union Customs Code) and best European practices are presented in the works of A. Vdovychenko, O. Dubinina, and Ye. Brydun. They focus on the introduction of the Authorized Economic Operator (AEO) institution; transition to a paperless customs model; and the formation of transparent mechanisms for appealing customs authorities' decisions.

Materials and methods. This study applies a multidisciplinary methodological framework combining general scientific, legal, and empirical research methods to comprehensively analyze the strategic imperatives of enhancing customs control in Ukraine during the European integration process.

The core materials of the research comprise official legislative and regulatory documents of Ukraine and the European Union, statistical data from the State Customs Service of Ukraine, analytical reports, and relevant scientific literature. This diverse source base ensures a robust foundation for the study.

Presentation of the main material of the research. The quality and effectiveness of implementing the state's customs policy in the sphere of foreign economic relations act as key determinants of macroeconomic stability, fiscal balance, and the gradual integration of Ukraine into the global economic space. Amid the intensification of globalization processes and the liberalization of international trade, the role of customs control as a systemic instrument for ensuring the legal regulation of foreign economic activity, minimizing risks of violating customs legislation, protecting national economic interests, and creating favorable conditions for the functioning of the legal business sector is steadily increasing.

According to Part One of Article 7 of the Customs Code of Ukraine (hereinafter — CCU), customs affairs are understood as "the established procedures and conditions for the movement of goods across the customs border of Ukraine, their customs control and clearance, the application of tariff and non-tariff regulation mechanisms of foreign economic activity, collection of customs payments, maintenance of customs statistics, exchange of customs information, the management of the Ukrainian Classification of Goods of Foreign Economic Activity, exercise of state control over non-food products upon their import into the customs territory of Ukraine in accordance with the law, prevention and counteraction to smuggling, combating violations of customs rules, organization and provision of customs authorities' activities, and other measures aimed at implementing state customs policy." Within this framework, customs control occupies a pivotal role in the functioning of the national customs system.

Customs control serves as the fundamental element in the mechanism for implementing state customs policy, ensuring compliance with international and national customs law norms, establishing an effective regime for the movement of goods across the customs border, and contributing to the harmonization of the national customs system with international standards.

In 2022, there was a significant decline in customs revenue, reflecting a critical strain on the state's fiscal system. The average level of planned revenue

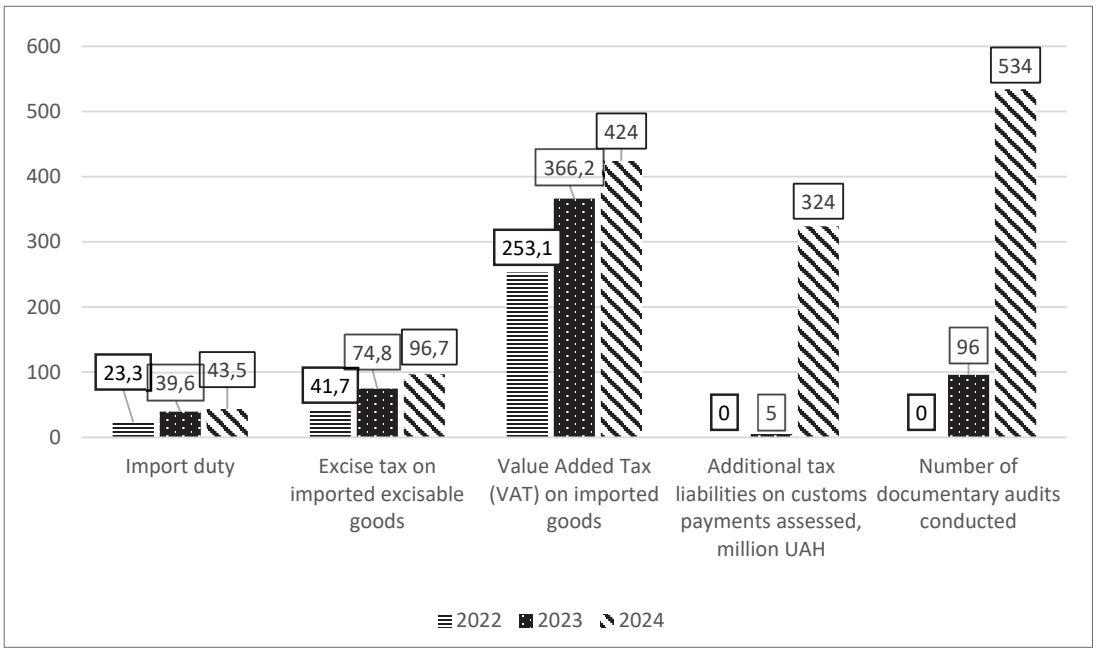

Fig. 1. Comparative dynamics of customs revenue inflows and results of customs audit in Ukraine for 2022–2024
Source: [15]

fulfillment amounted to less than 65%, which was a direct consequence of a sharp decrease in imports, reduced business activity among foreign economic operators, and the introduction of preferential import regimes for goods of critical necessity. These factors led to a temporary weakening of the control potential of customs authorities and a decrease in the overall effectiveness of state customs policy implementation.

In 2023: Stabilization and Recovery. The situation gradually stabilized due to the restoration of transport and logistics chains, the revival of business activity, and the strengthening of import control. Revenues increased to UAH 366.2 billion from VAT, UAH 74.8 billion from excise tax, and UAH 39.6 billion from import duties. The performance indicators approached full implementation (VAT — 92.7%, import duties — 112.5%). At the same time, the effectiveness of customs post-audit (i.e., inspections conducted after the completion of customs clearance procedures) demonstrated positive dynamics. In 2023, 96 documentary audits were carried out, resulting in over UAH 5 million in additional tax assessments, which indicates the activation of the analytical function of the State Customs Service of Ukraine.

2024: Strengthening Analytical Capacity and Risk-Oriented Control. A particularly important indicator for assessing the qualitative effectiveness of customs control is the dynamics of customs post-audit (inspections conducted after the completion of customs clearance). The effectiveness of customs post-audit in 2024 demonstrates exponential growth. The additional assessments amounting to UAH 534 million(January–November 2024) exceeded the 2023 figure by more than 100 times. These results directly reflect the growing analytical and control capacity of the State Customs Service of Ukraine. This indicates the strengthening of the risk-oriented approach, the integration of data systems, and the digitalization of analytical monitoring processes, which together represent a strategic imperative in the context of harmonizing Ukraine's customs system with EU standards [8].

Thus, the summarized empirical data and fiscal dynamics indicate a qualitative transformation in the functioning of the State Customs Service of Ukraine and its conceptual transition to the model of *Intelligent Customs Administration*.

This model is characterized by the following strategic features: Priority of the risk-oriented approach:

The control procedures are based on the use of complex analytical risk assessment systems (RMS), which makes it possible to move away from total control and focus resources on high-risk operations [6].

Digital optimization: The use of automated selection of objects for documentary inspections and post-audit, which significantly increases objectivity and reduces the human factor.

Complexity of management: Ensuring a comprehensive approach to the administration of customs payments, which covers both customs clearance and subsequent control (post-audit).

This trend directly corresponds to the strategic guidelines of the EU Customs Code (UCC) in the field of fiscal security and contributes to enhancing the transparency, predictability, and institutional efficiency of the state customs policy.

Empirical results confirm that the synergy between the fiscal and control functions of customs authorities generates a stable multiplicative effect:

Growth of fiscal resilience: The positive dynamics of revenues from VAT, excise tax, and import duties indicate the restoration of Ukraine's fiscal stability under the conditions of a wartime economy, confirming the system's ability to adapt to critical challenges.

Increase in operational effectiveness: The exponential growth in the number of audit inspections and, critically, in the amounts additionally assessed (an increase of more than one hundredfold) demonstrates a significant reduction in violations of customs legislation and the minimization of budget losses, as well as the activation of the analytical potential of customs authorities.

Key conclusion: The modernization of the customs control system through the implementation of intelligent tools is not merely a tactical measure for increasing budget revenues, but a strategic imperative for achieving operational interoperability with European customs administrations [9].

Further enhancement of customs control efficiency and its harmonization with EU standards require not only the acknowledgment of quantitative growth in additional assessments (as demonstrated above), but also an in-depth structural analysis of the most risk-prone areas and the typology of systemic violations of customs legislation.

Such analysis is critically important for the proper calibration of the Risk Management System (RMS) and the targeted reorientation of control mechanisms.

The results of documentary audits conducted by the State Customs Service of Ukraine make it possible to identify key dysfunctions and sources of fiscal losses.

The analysis of data obtained during documentary audits in 2025 revealed that systemic violations of customs legislation are concentrated around several main areas (Figure 2).

Key Identified Dysfunctions:

Non-compliance with customs regimes (54.1%) — This category represents the largest share of violations, directly indicating significant problems in the enforcement sphere and in the compliance of foreign economic activity (FEA) entities with the Customs Code requirements regarding the proper completion of customs procedures. It includes violations of time limits and conditions for the use of goods under transit, temporary import/export regimes, and others.

Improper use of tax exemptions (24.3%) — The second-largest group reflects the insufficient effectiveness of preventive control and, critically, the weak integration of customs information systems with tax authority databases, which enables unscrupulous entities to gain unjustified fiscal advantages.

Administrative and valuation violations (totaling up to 8.2%) — A smaller yet significant share includes incorrect determination of customs value (4.5%), errors in product classification according to the Ukrainian Classification of Goods for Foreign Economic Activity (UCGFEA) (2.8%), and incorrect calculation or non-payment of special duties (0.9%) [1].

Taken together, these indicators demonstrate the persistence of systemic problems in the administration of customs payments, which are caused by a low level of procedural automation, the need to strengthen analytical support, and the revision of regulatory and legal mechanisms.

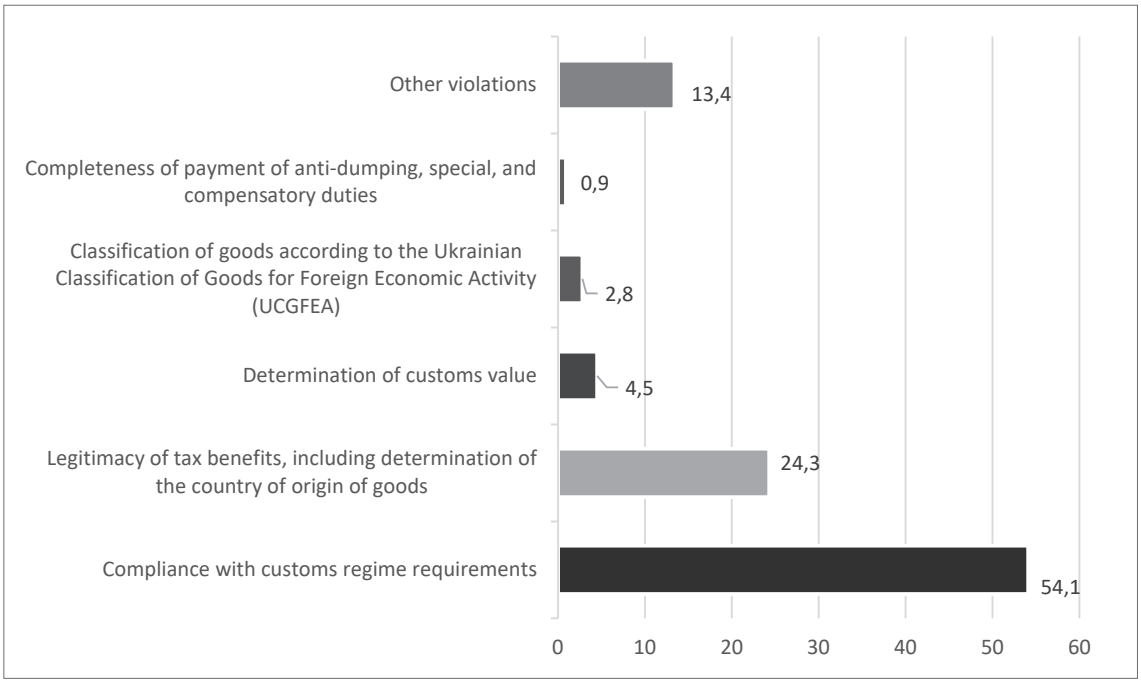

Fig. 2. Dynamics of systemic violations of customs legislation by main areas of activity

Source: [8]

The above distribution of violations clearly indicates that the main risks in the field of customs control are concentrated around:

– the correctness of the application of customs regimes (violations are long-term in nature and cannot be detected at the moment of clearance);
– the determination of taxation conditions and the legality of tax exemptions (which requires data verification with tax authorities) [3].

This, in turn, forms a strategic imperative for reorienting fiscal and control policy toward a significant strengthening of post-customs control (audit). Such an approach should be based exclusively on in-depth risk-oriented analysis, which constitutes a key principle of the EU Customs Code (UCC).

A structural concentration of violations has been identified in the areas of customs regimes and tax benefits, which forms a strategic imperative for deepening the intellectualization of customs administration.

In order to minimize the identified risks, it is advisable to implement the following directions for improvement:

Improvement of pre-audit analysis methods. It is necessary to integrate analytical monitoring systems and automated *red flag* detection modules in the behavior of foreign economic activity (FEA) participants. This will enable the effective differentiation between compliant and potentially non-compliant operators even before the initiation of physical or documentary inspections.

Enhancement of legal awareness among FEA participants. In parallel with strengthening control measures, it is essential to intensify explanatory and educational work with declarants. This aims to increase the level of voluntary compliance with tax and customs obligations, which is an important component of building partnership relations between the state and business (the *compliance* principle).

Under conditions of limited resources of customs authorities — particularly relevant during the period of martial law — enhancing control efficiency is possible only through the rationalization of human and technical resource utilization and the implementation of intelligent risk assessment systems.

The application of such mechanisms not only enhances the effectiveness of customs audits but also significantly optimizes administrative costs while simultaneously increasing the fiscal return from each inspection conducted [8].

This reflects the implementation of the principle of selectivity, which underlies the risk-oriented approach to customs control. Its fundamental essence lies in applying only those forms of control that are sufficient to ensure compliance with customs legislation, while minimizing interference in legitimate foreign economic activity (*trade facilitation*).

A key operational instrument for implementing this strategic approach is the Automated Risk Analysis and Management System (ARAMS). ARAMS is a comprehensive information and analytical system designed to:

Objective risk assessment is carried out at all stages of customs clearance and post-clearance audit [8].

It involves:

– the formation of risk profiles for specific goods, foreign economic operators, or transportation routes;
– the selection of optimal forms of customs control and determination of the need for detailed inspections based on automated risk level assessment.

The illustrated scheme reflects a logically consistent process of evaluating and applying customs risk indicators within the framework of risk analysis and management. It demonstrates the sequenced decision-making stages undertaken by customs authorities regarding the necessity and type of control to be applied, in accordance with the identified risk parameters.

The next step involves the selection of risk indicators that signal potential violations — i.e., identifying specific parameters with high diagnostic value for detecting high-risk operations. Following this, a comprehensive risk evaluation is conducted, taking into account practical application, which allows verification of indicator efficiency based on previous customs control outcomes.

A generalized scheme of this process is presented in Figure 3.

After establishing the existence of a correlation between risk indicators, a decision is made regarding the application of customs formalities. This decision is based on the number of points accumulated during the risk assessment process.

Thus, the presented scheme illustrates an integrated risk management system in the field of customs, built upon an analytical approach to the evaluation of risk indicators. Its implementation contributes to enhancing the effectiveness of customs control, ensuring the state's economic security, and optimizing the procedures for the movement of goods and vehicles across the customs border.

The implementation of the Automated Risk Analysis and Management System (ARAMS) has become a catalyst for the qualitative transformation of Ukraine's customs control model, initiating a transition from comprehensive to intelligent ("smart") control based on analytics, risk management, and a high level of automation.

This technological modernization has enabled the achievement of a dual strategic objective:

Trade Facilitation: Reducing customs clearance time and minimizing administrative pressure on compliant foreign economic operators.

Enhanced Control Function: Increasing the effectiveness of violation detection and improving fiscal returns.

Thus, the Risk Management System (RMS) serves as a key element of the modern Ukrainian customs administration model, optimally combining the fiscal and

facilitation (service) functions of customs authorities. Taking into account global experience, the introduction of automated risk management systems is a crucial factor in ensuring transparency, efficiency, and security of customs procedures. This approach not only enhances operational effectiveness but also creates the necessary conditions for simplifying legitimate foreign economic activity and harmonizing national customs policy with international standards.

A comparative analysis of foreign risk management systems indicates that the leading countries of the world are actively implementing comprehensive information and analytical solutions aimed at enhancing the efficiency of customs control. In particular, the RMS systems in the European Union and the ACE system in the United States demonstrate successful integration of technological data analysis tools, allowing for both high-speed information processing and greater accuracy in identifying risky operations. The application of such approaches ensures a balance between facilitating foreign economic activity and strengthening the control function of customs authorities, serving as a benchmark for the further improvement of Ukraine's customs administration model [1].

Thus, the Risk Management System (RMS) is a key element of the modern Ukrainian model of customs administration, which optimally combines the fiscal and service (facilitation) functions of customs authorities. Taking into account international experience, the implementation of automated risk management systems is a crucial factor in ensuring transparency, efficiency, and security of customs procedures.

This approach contributes not only to enhancing operational performance but also to creating conditions for the simplification of legitimate foreign economic activities and the harmonization of national customs policy with international standards.

Considering global experience (RMS in the EU, ACE in the USA), Ukraine possesses significant potential for further qualitative improvement of its own Automated Risk Management System (ARMS).

Priority directions for the development of ARMS include:

Integration and Forecasting: Expansion of functionality through the integration of additional risk factors (for instance, data from tax authorities and banking institutions), as well as the improvement of

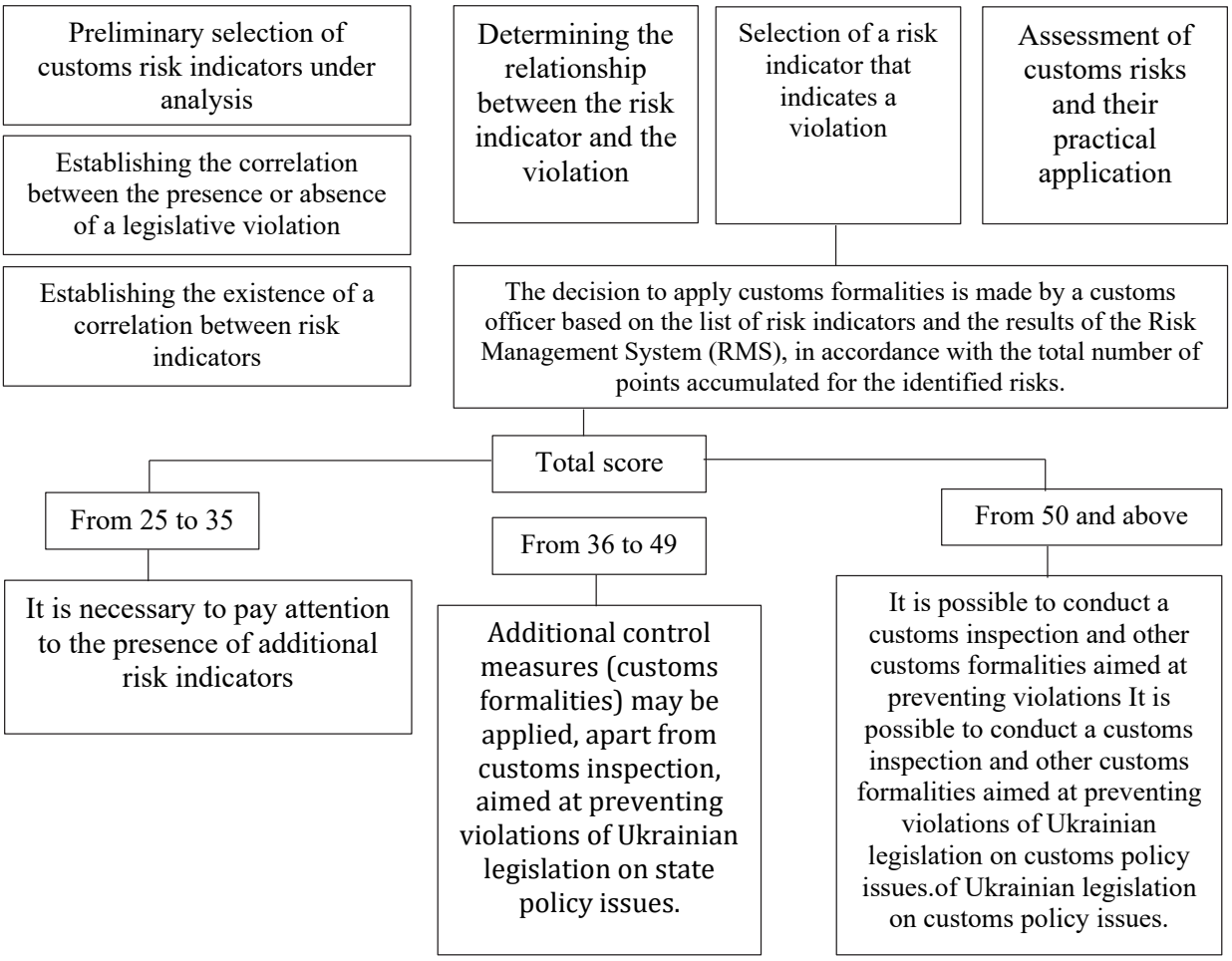

Fig. 3. Logical and sequential process of assessing and applying customs risk indicators during the analysis [14]

Source: [6; 14]

Table 1

Comparative Characteristics of Risk Management Systems in the Field of Customs Control in Leading Countries

Country / Institution	System	Description and Strategic Objective
European Union (EU)	Risk Management System (RMS)	Enables customs authorities to automatically analyze data and assess risks based on multiple parameters (type of goods, country of origin, foreign trade history). The RMS provides differentiated control: shipments from Authorized Economic Operators (AEOs) with a high level of trust are processed under simplified procedures, while high-risk shipments undergo more thorough inspections. This approach optimizes resource allocation and reduces clearance time [2, p. 8].
United States of America (USA)	Automated Commercial Environment (ACE)	An integrated information and analytical system that consolidates data from declarations, manifests, and importer databases. ACE uses automated risk assessment algorithms to determine the necessity of inspection, significantly reducing administrative workload.

Source: [9]

forecasting algorithms aimed at strengthening the preventive component of customs control.

Innovative Technologies: Implementation of machine learning (ML) technologies and artificial intelligence (AI) elements. This will enable the creation of an adaptive system capable of responding promptly and autonomously to:

Changes in the global trade environment;

Challenges associated with the development of e-commerce;

Shifts in international sanctions regimes;

Emerging schemes of customs payment evasion.

However, as the analysis indicates, the effectiveness of the Automated Risk Management System (ARMS) depends not only on the level of technical sophistication or the complexity of its algorithms, but primarily on the human factor. It is the professional competence and training of customs officers that determine:

The quality of risk-based control implementation;

The accuracy of interpreting analytical results generated by the system;

The validity of final managerial decisions.

Therefore, the development of human capital constitutes one of the most important strategic imperatives for enhancing the institutional effectiveness of customs control in Ukraine [11].

At present, personnel issues remain among the most acute in the customs sphere, manifested in low remuneration levels, limited opportunities for professional growth, and an insufficient methodological training base. This creates an urgent need to attract qualified specialists capable of working with modern analytical tools and digital platforms.

The state should implement a comprehensive set of measures aimed at improving the qualifications of customs officers, in particular:

Systematic Training: Organization of regular training programs, workshops, and professional development courses on key topics such as risk management, customs auditing, and the practical application of the Automated Risk Management System (ARMS).

Interinstitutional Cooperation: Establishment of partnerships between customs authorities and higher education institutions for the training of professionals in public administration, international trade, and customs law.

Methodological Support: Provision of high-quality methodological, educational, and practical materials to customs officers for continuous professional development.

International experience confirms the relevance of this approach:

EU (Customs 2020 Programme): Development of a unified training portal for customs officials of EU Member States, covering courses on international customs law, risk assessment, and the use of automated systems [6].

Canada (CBSA): Implementation of the *Customs Officer Induction Program*, focused on risk management, protection of intellectual property rights, and the operation of more than thirty automated control systems, with particular attention to ethical standards and cooperation with businesses [9].

An important direction for improving Ukraine's customs policy is the integration with international customs systems, which will ensure prompt information exchange, strengthen control over the movement of goods, minimize risks of customs duty evasion, and enhance the state's economic security. Foreign practice confirms that such integrated systems significantly reduce corruption risks, enable the tracing of trade flows, and contribute to the development of a *digital customs environment* [4].

A striking example is the previously mentioned Automated Commercial Environment (ACE) program in the United States, which not only integrates customs databases of various countries but also provides a single platform for risk analysis, declaration verification, and monitoring of international trade operations [12, p.170].

The use of such technological solutions can serve as a benchmark for Ukraine in the process of further modernization of the Automated Risk Management System (ARMS) and the formation of a next-generation intelligent customs system, oriented toward risk-based, analytical, and preventive control.

Within the World Customs Organization (WCO), the *Customs Enforcement Network (CEN)* program serves as a global platform for exchanging information on customs violations, smuggling schemes, and high-risk cargo.

An essential direction for enhancing the effectiveness of customs control in Ukraine is the active implementation of innovative approaches and technologies aimed at increasing transparency, speed, and security of customs procedures. The use of modern IT solutions, process automation, digitalization of document workflows, and analytical instruments reduces corruption risks, optimizes resource allocation, and creates favorable conditions for law-abiding participants in foreign economic activity.

The main directions of innovation in the field of customs control are summarized in Figure 4.

Thus, the conducted research has scientifically substantiated the strategic imperatives for enhancing the institutional efficiency and operational performance of customs control in Ukraine, which serves as a key prerequisite for successful European integration.

1. Priority of intelligent administration: It has been proven that the effectiveness of customs policy directly correlates with the implementation of intelligent customs administration based on the Risk Management System (RMS). Empirical analysis has demonstrated an exponential increase in the effectiveness of post-customs audit (a more than 100-fold rise in additional assessments), confirming the strategic feasibility of shifting control from total to risk-oriented and post-factum approaches.

2. Risk imbalance: It has been identified that systemic violations are mainly concentrated in the areas of non-compliance with customs regimes (over 54%) and improper use of tax benefits (over 24%). This necessitates deeper integration of the RMS with tax databases and the improvement of analytical algorithms.

3. The defining role of human capital: It has been established that the ultimate efficiency of high-tech systems (RMS) critically depends on the professional competence of personnel. Therefore, the development of human potential through systematic training and the harmonization of educational programs with international standards (as in the EU and Canada) is a key institutional imperative.

To achieve operational compatibility with EU customs administrations and minimize identified risks, within the framework of forming a modern risk management system, it is advisable to introduce a three-level innovative ecosystem of customs control: A–B–C.

A. Technological level (Instrumental base).

This level focuses on tools that ensure the digitalization of data collection, analysis, and exchange processes.

A. Technological Level (Instrumental Base). This level concentrates on tools that ensure the digitalization of data collection, analysis, and exchange processes.

Tools: Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML) for forecasting, the Internet of Things (IoT) for cargo monitoring, and cloud technologies (Cloud Computing) for data integration and real-time analytics, as well as data exchange platforms and blockchain technologies to ensure reliable transaction tracking.

Result: Automated big data analysis (Big Data), improved accuracy of risk assessment, reduction in

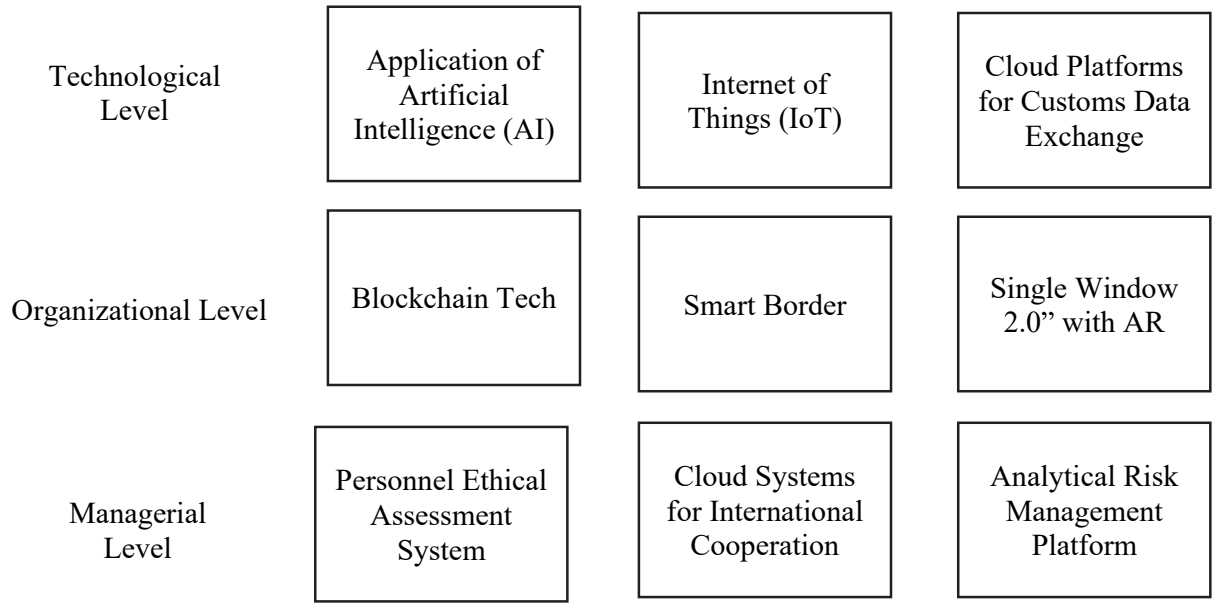

Fig. 4. Structure of innovative directions for the development of the customs control system by management levels

Source: [3]

the number of physical inspections, and the provision of cryptographic transparency in customs procedures.

B. Organizational Level (Operational Interaction). This level encompasses innovations aimed at improving interaction processes among foreign economic activity (FEA) participants and optimizing control procedures.

Concepts: "Smart Borders", an enhanced "Single Window 2.0" concept with potential elements of Augmented Reality (AR), and the use of blockchain in internal administration.

Result: Acceleration of cargo and passenger clearance processes, minimization of human factor influence through automation of routine procedures, and increased border throughput capacity, which is essential for facilitating international trade.

C. Managerial Level (Strategic Governance). This level includes tools that provide analytical, strategic, and ethical management of customs activities.

Tools: Cloud-based international cooperation systems (for real-time data exchange with EU customs administrations), a risk management analytics platform (for data-driven decision making), and a system for ethical monitoring of personnel.

Result: Integration of information from various departments, provision of strategic management based on reliable data, and reduction of corruption risks through ethical monitoring, thereby increasing public trust in the customs service.

Thus, the implementation of the proposed innovative customs control system will enable Ukraine not only to enhance fiscal efficiency and control effectiveness but also to achieve full institutional and technological harmonization with the EU Customs Code (UCC), thereby solidifying Ukraine's position as a reliable and transparent participant in international trade [6].

References

1. Berezhniuk, I. H. (Ed.). (2013). Aktualni pytannia teorii ta praktyky mytnoi spravy [Topical Issues of Theory and Practice of Customs Affairs]. Khmelnytskyi: PP Melnyk A. A. 428 p.

2. Bezeiko, S. O. (2007). Dosvid Velykobrytanii v upravlinni mytnymy ryzykamy [The Experience of the United Kingdom in Customs Risk Management]. *In Customs Policy and Current Problems of Economic Security of Ukraine at the Present Stage: Proceedings of the Scientific and Practical Conference of Cadets, Students and Young Scientists*. Dnipropetrovsk: Academy of Customs Service of Ukraine. 68 p.

3. Voitseshchuk, A. D. (2017). Fiskalni ta nefiskalni ryzyky mytnoho prostoru Ukrainy v umovakh liberalizatsii torhivli y sproshchennia mytnykh protsedur [Fiscal and Non-Fiscal Risks of Ukraine's Customs Space under Trade Liberalization and Simplification of Customs Procedures]. *Socio-Economic Problems of the Modern Period of Ukraine,* 5, 64–69.

4. Voitseshchuk, A. D. (2013). Zakhyst informatsii v kompleksnii systemi "Elektronna mytnytsia" yak odna zi skladovykh ekonomichnoi bezpeky derzhavy [Information Protection in the "Electronic Customs" System as a Component of the State's Economic Security]. *Bulletin of the Academy of Customs Service of Ukraine. Technical Sciences Series,* 1, 18–24.

5. Heidarova, O. V., & Okhotnik, I. V. (2015). Pobudova systemy ryzyk-menedzhmentu v mytnii spravi: svitovyi dosvid [Building a Risk Management System in Customs: World Experience]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences,* 2(2), 129–132.

6. Holy-shevska, L. V., & Kobzar, T. O. (2010). Analiz ta otsinka ryzykiv pid chas zdiisnennia mytnoho rehuliuvannia ZED [Analysis and Risk Assessment in the Implementation of Customs Regulation of Foreign Economic Activity]. Retrieved from: http://www.rusnauka.com/25_WP_2010/Economics (accessed: 01 November 2025).

7. Yedynak, T. S., & Yedynak, V. Yu. (2008). Post-mytnyi audyt yak faktor zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky krainy: zarubizhnyi dosvid ta ukrainska perspektyva [Post-Customs Audit as a Factor in Ensuring the Country's Economic Security: Foreign Experience and Ukrainian Perspective]. *Bulletin of the Academy of Customs Service of Ukraine*, 4, 72 p.

8. Ivashova, L. M., Yedynak, T. S., & Yedynak, Yu. V. (2011). Osnovy mytnoho post-audytu [Fundamentals of Customs Post-Audit]. Dnipropetrovsk: Academy of Customs Service of Ukraine. 200 p.

9. Kny-shek, O. O., Diachenko, Ye. S., & Bilan, Yu. M. (2012). Upravlinnia ryzykamy yak osnova provedennia uspishnoho mytnoho post-audytu: zarubizhnyi dosvid ta ukrainski perspektyvy [Risk Management as the Basis for Successful Customs Post-Audit: Foreign Experience and Ukrainian Prospects]. Retrieved from: http://scientificview.umsf.in.ua/archive/2012/2_48_2012/11.pdf (accessed: 01 November 2025).

10. Mytnyi kodeks Ukrainy [Customs Code of Ukraine]. (as of July 4, 2025). Retrieved from: https://precedent.ua/4495–17 (accessed: 01 November 2025).

11. Moratorii na bezpidstavni perevirky biznesu [Moratorium on Unjustified Business Inspections]. (2025, September 22). Retrieved from: https://bargen.com.ua/2025/09/22/moratorij-na-bezpidstavni-perevirky-biznesu-chy-poshyryuyetsya-na-perevirky-derzhprodspozhyvsluzhby/ (accessed: 01 November 2025).

12. Prezydent pidpysav Zakon shchodo skasuvannia moratoriiu na mytni perevirky [The President Signed the Law on the Lifting of the Moratorium on Customs Inspections]. Retrieved from: https://ips.ligazakon.net/lawnews/doc/NZ242008-prezydent-pidpysav-zakon-shchodo-skasuvannya-moratoriyu-na-mytni-perevirky (accessed: 01 November 2025).

13. Verkhovna Rada dozvolyla z 1 travnia 2024 r. chastkovo ponovyty perevirky [The Verkhovna Rada Allowed Partial Renewal of Inspections from May 1, 2024]. Retrieved from: https://interfax.com.ua/news/general/974818.html (accessed: 01 November 2025).

14. Ponovlennia mytnykh perevirok ta zminy v Mytnyi kodeks [Resumption of Customs Inspections and Amendments to the Customs Code]. Retrieved from: https://fru.ua/images/doc/2024/perevirky_i_zminy_v_MK_2024.pdf(accessed: 01 November 2025).

15. Z 16 travnia diie zakon pro skasuvannia moratoriiu na mytni perevirky ta inshe [Since May 16, the Law on the Lifting of the Moratorium on Customs Inspections Came into Force]. Retrieved from: https://news.dtkt.ua/state/zed/89563-z-16-travnia-dije-zakon-pro-skasuvannia-moratoriiu-na-mitni-perevirki-ta-insi-zmini-do-mku (accessed: 01 November 2025).

16. Turzhanskyi, V. A., & Punda, O. O. (2013). Etapy ta protsedury mytnoho audytu subiektiv ZED [Stages and Procedures of Customs Audit of Foreign Economic Entities]. *In Formation of the Customs Audit System of Ukraine: Proceedings of the Scientific and Practical Seminar*. Khmelnytskyi: State Research Institute of Customs Affairs. 21–24.

17. Khomutenko, V. P., & Khomutenko, A. V. (2014). Mytnyi post-audyt v Ukraini: problemni pytannia [Customs Post-Audit in Ukraine: Problematic Issues]. *Problems of Social and Economic Development of Business,* Vol. 2. Montreal, Canada: Publishing House “BREEZE”. 111–115.

18. Khomutenko, V. P., & Zaporozhets, O. F. (2013). Systema administruvannia mytnykh platezhiv: teoriia ta praktyka funktsionuvannia [System of Customs Payments Administration: Theory and Practice of Functioning]. Odesa: Drukarskyi Dim “Druk Pivden”. 176 p.

УДК 339.54

Коваленко Юлія Олександрівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності підприємств
Державний університет «Київський авіаційний інститут»
Kovalenko Yuliya
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Management of Foreign Economic Activity of Enterprises Department
State University "Kyiv Aviation Institute"

Черевань Ірина Вікторівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Cherevan Iryna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

Миколаюк В'ячеслав Миколайович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
кафедра менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Mykolaiuk Viacheslav
second (Master's) Level higher Education Student of the
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11624

СТРАТЕГІЇ ВИХОДУ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗОВНІШНІ РИНКИ

STRATEGIES FOR ENTERING FOREIGN MARKETS

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню процесів розробки та реалізації стратегій виходу підприємства на зовнішні ринки з урахуванням специфіки розвитку міжнародного бізнесу. Визначено фактори впливу на прийняття стратегічних рішень, основні етапи розробки стратегії. Обґрунтовано підходи до реалізації стратегічних перспектив українських підприємств у зовнішньоекономічній сфері.*

Ключові слова: *стратегія, стратегія виходу на ринок, зовнішні ринки, стратегія експорту, фактори зовнішнього середовища.*

Summary. *The article is devoted to studying the processes of developing and implementing strategies for entering foreign markets for an enterprise based on the specifics of international business development. It determines the factors of influence on strategic decision-making and the main stages of strategy development. Approaches to the implementation of strategic prospects of Ukrainian enterprises in the foreign economic sphere are substantiated.*

Key words: *strategy, market entry strategy, foreign markets, export strategy, factors of the external environment.*

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку глобального економічного простору характеризується інтенсифікацією процесів глобалізації, підвищенням рівня конкуренції та трансформацією підходів та інструментів до забезпечення ефективного розвитку його суб'єктів. Тому вихід на зовнішні ринки вимагає від підприємств чіткого розуміння стратегічних цілей зовнішньоекономічної діяльності та розробки ефективних механізмів їх досягнення у довгостроковій перспективі. Фактично, правильно обрана стратегія виходу на зовнішні ринки стає ключовим чинником підвищення ефективності діяльності підприємства у висококонкурентному зовнішньому середовищі. Вона визначає можливості реалізації потенціалу підприємства на зовнішньому ринку, основні ризики його розвитку, достатність ресурсів, інструменти реалізації міжнародних конкурентних переваг. Це зумовлює необхідність дослідження особливостей формування стратегій виходу підприємства на зовнішні ринки та факторів, які сприяють їх успішній реалізації.

Метою статті є дослідження теоретичних засад стратегічного планування діяльності підприємства на зовнішніх ринках та обґрунтування інструментів впливу на підвищення його ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стратегічного розвитку підприємств, які планують свою діяльність на зовнішніх ринках розглядається в працях багатьох сучасних українських науковців. Зокрема її досліджували Єльчищева І. А., Ковбатюк Г. О., Ковбатюк М. В., Мельник Т. Ю., Полковниченко С. О., Рожко В. І., Шкляр В. В., Хринюк О. С. та ін.

Виклад основного матеріалу. Стратегія виходу підприємства на зовнішні ринки формується під впливом значної кількості чинників екстернального та інтернального спрямування, які визначають її специфіку та особливості. В цілому вона є сукупністю заходів, спрямованих на забезпечення довгострокової присутності підприємства на зовнішніх ринках з метою використання переваг ведення бізнесу за межами країни базування. На думку Полковниченко С. О. та Єльчищевої І. А., приймаючи стратегічне рішення про вихід на зовнішні ринки, підприємства розробляють систему заходів, спрямованих на пошук нових ринків, вигідних партнерів із виробництва і збуту продукції, розширення освоєних ринків, з метою досягнення довгострокових цілей [6]. Ковбатюк М. В., Шкляр В. В. та Ковбатюк Г. О. зазначають, що вибір зовнішнього ринку визначається близькістю розташування та відсутністю суттєвих розбіжностей від внутрішнього ринку виробника [3]. В свою чергу, Хринюк О. С. та Ганіч С. С. наголошують на таких причинах розробки стратегії виходу на зовнішні ринки як відносна насиченість внутрішнього ринку та поява можливості здійснення бізнесу за кордоном, наявність невикористаних виробничих потужностей, сприятлива комерційна ситуація на зовнішніх ринках та зміна купівельної спроможності та обмінного курсу національної валюти [9].

На нашу думку, мотиви формування стратегій виходу підприємства на зовнішні ринки полягають в наступному (рис. 1).

Вибір стратегії виходу на зовнішні ринки залежить від довгострокової мети підприємства, наявного виробничого, фінансового, маркетингового,

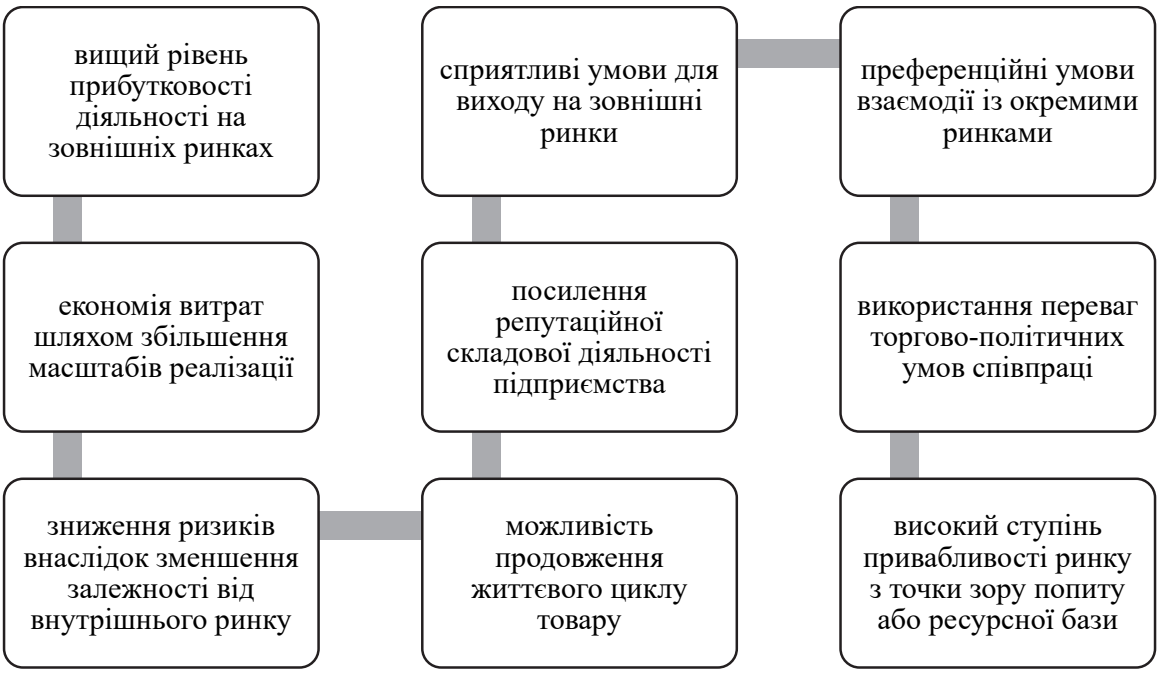

Рис. 1. Мотиви формування стратегій виходу підприємства на зовнішні ринки

Джерело: складено автором на матеріалах [2; 4; 6]

трудового, інвестиційного потенціалу; рівня витрат, пов'язаних із виходом на зовнішній ринок; ступеня привабливості інвестування; рівня ризику; можливостей виходу з ринку. До основних форм виходу на зовнішні ринки, які визначають стратегічні орієнтири розвитку діяльності підприємства слід віднести наступні: прямий та непрямий експорт, імпорт, промислове співробітництво, спільна підприємницька діяльність, інвестиційна діяльність, розміщення виробництва за кордоном.

Узагальнено етапи розробки стратегії можуть бути представлені наступним чином:

- постановка стратегічних цілей: визначення мети виходу на зовнішній ринок;
- визначення вихідних передумов прийняття стратегічних цілей, сформованих за SMART-принципом: аналіз потенціалу підприємства для виходу;
- вибір найкращої альтернативи прийняття стратегічних рішень: аналіз зовнішнього ринку та визначення способу виходу підприємства на нього;
- підготовка й затвердження загальної стратегії розвитку зовнішньоекономічних зв'язків підприємства;
- прийняття заходів щодо практичної реалізації стратегії: організація співпраці із зовнішньоекономічними партнерами, розробка та підписання базової угоди, реалізація її положень.

Головна стратегічна мета підприємства досягається шляхом визначення конкретних стратегічних цілей, серед яких довгострокова орієнтація на випуск певних товарів, надання послуг; стратегічне визначення внутрішніх і зовнішніх джерел формування умов міжнародного виробництва; визначення потенційних зовнішніх ринків збуту товарів і надання послуг; визначення форм і методів організації міжнародного бізнесу; вибір цілі та ідеї науково-технічного розвитку міжнародного виробництва та ін.

Ключовою стратегією для багатьох українських підприємств в сучасних умовах при виході на зовнішні ринки є стратегія експорту. Варто відмітити, що вона формується в умовах війни і має свою специфіку, яка враховує наступні основні чинники. По-перше, зміна стратегічних орієнтирів на державному рівні щодо розвитку експортної діяльності з урахуванням глобальних тенденцій зовнішньоекономічної взаємодії та поточного стану економічного розвитку. Порівняльна характеристика основного фокусу та ключових цілей Експортної стратегії України на 2017–2021 рр. та Національної експортної стратегії до 2030 року, яка знаходиться на стадії доопрацювання, представлено на рис. 2.

Розробка Національної експортної стратегії до 2030 року здійснюється за участі проєкту

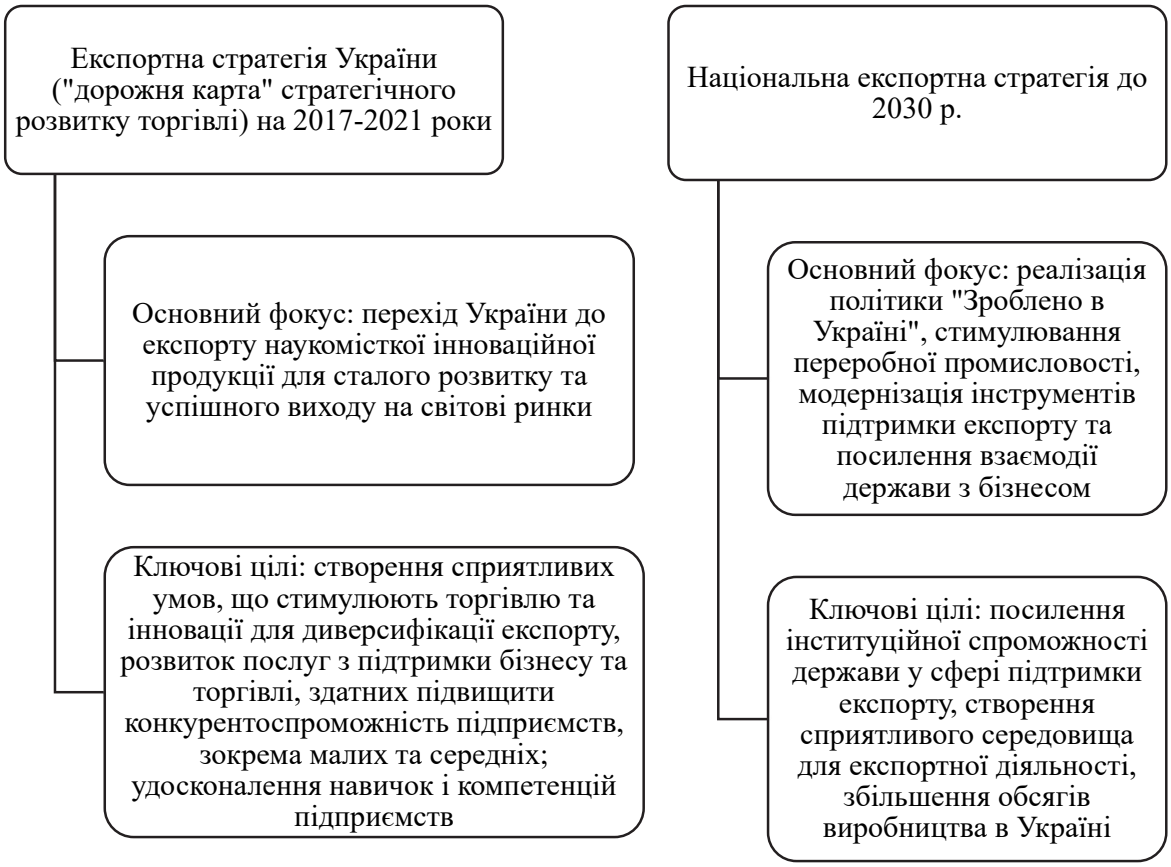

Рис. 2. Порівняння основного фокусу та ключових цілей Експортної стратегії України на 2017–2021 рр. та Національної експортної стратегії до 2030 р. (на стадії доопрацювання)

Джерело: складено автором на матеріалах [5; 7]

TIPSTER, який реалізується за фінансової підтримки уряду Німеччини в рамках проєкту міжнародного співробітництва ReACTUA, і основним пріоритетом має підвищення стійкості української економіки, покращення її технологічності та перехід до експортоорієнтованого зростання шляхом нарощування виробництва та експорту товарів і послуг з вищою доданою вартістю, завдяки чому до 2030 року щорічні обсяги українського експорту можуть зрости до 77 млрд. дол., а його частка у ВВП — до 33% [8].

По-друге, зростання попиту на зовнішніх ринках на окремі товарні позиції, зокрема харчові продукти, продукцію деревообробної промисловості на ринку ЄС, олію, м'ясо свійської птиці, перероблені та консервовані овочі та вироби з деревини і паперу на ринках Єгипту, Саудівської Аравії і Туреччини та ін. [10]. Суттєве значення має продовження переговорів з ЄС щодо угоди ACCA (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods) щодо оцінки відповідності та прийняття промислової продукції, яка сприятиме подальшій інтеграції українських підприємств у європейське ринкове середовище.

По-третє, зміна географії експорту та умов експортної співпраці, що, безумовно, позначається на інструментах стратегічного планування. Тут варто відмітити скасування в односторонньому порядку тарифних обмежень збоку ЄС, Великої Британії, Австралії та Канади як крок, спрямований на підтримку України в умовах війни, що сприяє розвитку експорту українських товарів і визначає географічні пріоритети на етапі вибору ринку для виходу при розробці стратегії. Також суттєву роль відіграють Угоди про вільну торгівлю, підписані Україною з ЄС, Канадою та Македонією (оновлені угоди), Туреччиною (поки не ратифікована) та багатьма іншими країнами [1].

По-четверте, зміни в організації транспортно-логістичних процесів в умовах війни, що вимагає врахування при розробці стратегії виходу українських підприємств на зовнішні ринки не тільки власне трансформацій маршрутів, складських систем, а й потенційних ризиків і загроз, пов'язаних з забезпеченням енергетичними ресурсами.

Ці чинники потребують особливої уваги на всіх етапах розробки стратегії. Також слід зауважити, що ефективність стратегій виходу українських підприємств на зовнішні ринки значною мірою залежить від державної підтримки в контексті оптимізації фінансових механізмів підтримки підприємств, що здійснюють зовнішньоекономічні операції, розширення можливостей для співпраці з потенційними контрагентами, удосконалення митних процедур і сертифікації продукції та ін.

Висновки. В цілому на процес розробки та реалізації стратегій виходу підприємства на зовнішні ринки впливає комплексна система чинників, які включають умови функціонування на ринках, ресурсний потенціал підприємства, рівень ризиків, специфіку формування зовнішньоекономічних відносин з країнами-партнерами, ступінь державної підтримки підприємств, що планують довгострокову інтеграцію бізнес-процесів в міжнародний економічний простір. Процес розробки стратегії повинен включати чітке формування стратегічних цілей, SMART-аналіз передумов виходу, порівняння альтернативних варіантів виходу на зовнішні ринки, обґрунтування основних стратегічних пріоритетів міжнародного співробітництва. Серед стратегій, найбільш актуальних для українських підприємств у сучасних умовах, суттєва роль належить стратегії експорту, специфіка якої визначається впливом війни, зміною географії та інфраструктури зовнішньоекономічної взаємодії, появою нових можливостей на ринках ЄС, Близького Сходу та інших регіонів. Ефективність стратегій виходу українських підприємств на зовнішні ринки значною мірою залежить від удосконалення логістичної інфраструктури, спрощення митних і сертифікаційних процедур, розвитку інструментів фінансового стимулювання зовнішньоекономічних операцій, політико-правової ситуації в країні. В процесі післявоєнного розвитку це створюватиме міцну основу для подальшої інтеграції українських бізнес-структур в глобальний економічний простір.

Література

1. Від логістики до технологій: як Україна планує збільшити експорт на 50% до 2030 року? URL: https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2025/ukraine%E2%80%99s-national-export-strategy-by-2030 (дата звернення: 19.11.2025).

2. Експорт без хаосу: як українському бізнесу масштабуватися на міжнародні ринки у 2025 році. URL: https://mind.ua/openmind/20296691-eksport-bez-haosu-yak-ukrayinskomu-biznesu-masshtabuvatisya-na-mizhnarodni-rinki-u-2025-roci (дата звернення: 21.11.2025).

3. Ковбатюк М.В., Шкляр В.В., Ковбатюк Г.О. Стратегії виходу підприємств на міжнародні ринки за рівнями управління. *Проблеми економіки.* 2022. № 4. С. 156–162.

4. Мельник Т.Ю. Особливості виходу українського бізнесу на міжнародні ринки під впливом воєнних ризиків. *Економіка, управління та адміністрування.* 2024. № 4 (110). С. 3–11. https://doi.org/10.26642/ema-2024-4(110)-3-11 (дата звернення: 13.11.2025).

5. Національна експортна стратегія до 2030 року: на Міжнародному торговельному форумі представлені ключові пріоритети та стратегічні цілі. URL: https://me.gov.ua/News/Detail/2eb5c34f-2957–4220-b1ab-01d27eff1a2f?lang=uk-UA&title=NatsionalnaEksportnaStrategiia (дата звернення: 15.11.2025).

6. Полковниченко С. О., Єльчищева І. А. Стратегія виходу підприємства на зовнішній ринок в умовах посилення євроінтеграційних процесів. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2021. № 3(19). 089–098. URL: http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/195637 (дата звернення: 18.11.2025).

7. Про схвалення Експортної стратегії України («дорожньої карти» стратегічного розвитку торгівлі) на 2017–2021 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1017-2017-%D1%80#Text (дата звернення: 14.11.2025).

8. Україна готує нову Експортну стратегію: як війна формує державну політику та відкриває нові можливості. URL: https://fsr.org.ua/news/ukrayina-hotuye-novu-eksportnu-stratehiyu-yak-viyna-formuye-derzhavnu-polityku-ta-vidkryvaye (дата звернення: 13.11.2025).

9. Хринюк О. С., Ганіч С. С. Торговельна політика підприємств: стратегії виходу на зовнішній ринок. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 40. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1447/1392 (дата звернення: 17.11.2025).

10. Чи є перспективи відкриття нових ринків в умовах воєнного часу. URL: https://agropravda.com/news/agrorynok/19266-chi-ye-perspektivi-vidkrittja-novih-rinkiv-v-umovah-voyennogo-chasu?utm_source=ukrnet_news (дата звернення: 18.11.2025).

УДК 336.72

Ситник Наталія Степанівна
доктор економічних наук, професор,
Львівський національний університет імені Івана Франка
Sytnyk Natalia
Doctor of Economics, Professor
Ivan Franko National University of Lviv
ORCID: 0000-0003-4138-9721

Довгополюк Анастасія Богданівна
здобувач вищої освіти
Львівського національного університету імені Івана Франка
Dovhopoluik Anastasiia
Higher Education Student of the
Ivan Franko National University of Lviv

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11666

ВОЄННІ РИЗИКИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ У СФЕРІ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

WAR RISKS AS DETERMINANTS OF THE FINANCIAL STABILITY OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN UKRAINE'S TRADE SECTOR

Анотація. *У статті досліджено вплив воєнних ризиків на фінансову стійкість малих та середніх підприємств у сфері торгівлі України. Здійснено класифікацію воєнних ризиків, які формують умови функціонування підприємств в умовах повномасштабної війни, зокрема коливання попиту, логістичні обмеження, збої в роботі інфраструктури. Проаналізовано сучасний стан фінансової стійкості малих та середніх підприємств у сфері торгівлі та простежено її зміну у воєнний період. Розглянуто стратегії адаптації підприємств, а саме оптимізацію витрат, розвиток онлайн-продажів, залучення грантів та використання державних програм підтримки. Виявлено основні детермінанти фінансової стійкості підприємств під впливом воєнних загроз. Запропоновано прогнозовану динаміку основних показників фінансової стійкості малих і середніх підприємств торгівлі на 2026 рік.*

Ключові слова: *воєнні ризики, фінансова стійкість, малі та середні підприємства, оборотний капітал, рентабельність, післявоєнне відновлення, підприємницька активність, регуляторні ризики, операційні ризики, макроекономічні чинники.*

Summary. *The article examines the impact of war-related risks on the financial stability of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Ukraine's trade sector. A classification of war-related risks that shape the operating conditions of enterprises during the full-scale war has been carried out, including demand fluctuations, logistical constraints, and disruptions in infrastructure. The current state of the financial stability of small and medium-sized enterprises in the trade sector has been analyzed, and its changes during the wartime period have been traced. Enterprise adaptation strategies have been examined, specifically cost optimization, the development of online sales, attracting grants, and the use of state support programs. The key determinants of enterprises' financial stability under the influence of wartime threats have been identified. A projected dynamics of the main financial stability indicators of small and medium-sized trade enterprises for 2026 has been proposed.*

Key words: *war-related risks, financial stability, small and medium-sized enterprises (SMEs), working capital, profitability, post-war recovery, entrepreneurial activity, regulatory risks, operational risks, macroeconomic factors.*

Постановка проблеми. Повномасштабна збройна агресія Росії проти України істотно вплинула на фінансову стійкість малих та середніх підприємств (МСП) сфери торгівлі. Руйнування виробничих і торговельних об'єктів, втрата доступу до ринків збуту через окупацію територій, міграція населення, порушення логістичних ланцюгів та енергетичної інфраструктури призвело до різкого скорочення обсягів реалізації та ліквідації частини підприємств. Загрози, які виникли внаслідок воєнних дій (ризики фізичного знищення активів, невизначеність, інвестиційна нестабільність) вимагають зміни традиційних підходів до методики оцінювання фінансової стійкості підприємства через появу нових ризиків. Істотну частку ВВП України формують МСП у сфері торгівлі і стійкий їх розвиток не дасть можливості великим корпораціям монополізувати ринки. Такі підприємства забезпечують зайнятість населення і є найбільшими роботодавцями в Україні, забезпечують податковими надходженнями місцевий та державний бюджети та сприяють підтримці регіонального розвитку. Фінансова стійкість МСП сфери торгівлі має стати основою швидкого післявоєнного відновлення економіки держави. Тому, дослідження впливу воєнних ризиків на фінансову стійкість таких підприємств та визначення чинників їх адаптації в умовах війни та післявоєнний період є актуальним завданням і потребує ґрунтовного аналізу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вплив воєнних чинників на діяльність МСП торгівлі активно досліджується українськими науковцями. Узагальнену характеристику основних джерел, що висвітлюють вищезазначені аспекти представлено у таблиці 1.

Мета статті полягає у дослідженні впливу воєнних ризиків на фінансову стійкість МСП торгівлі в Україні, визначення факторів їх адаптивності та обґрунтування ефективних стратегій забезпечення стабільності у післявоєнний період.

Виклад основного матеріалу. Повномасштабна війна Росії проти України стала шоком для української економіки, що докорінно змінило умови їх функціонування і призвело до нових загроз для підприємницької діяльності. МСП у сфері торгівлі найбільше реагують на коливання споживчого попиту та стан інфраструктурного забезпечення. Руйнування об'єктів торгівлі через обстріли, тривалі відключення електропостачання, розриви логістичних ланцюгів, масовий відтік населення закордон, різке падіння попиту та порушення традиційних підходів до організації бізнесу — стали загрозою їх подальшого функціонування.

Актуальність дослідження полягає в аналізі впливу воєнних ризиків на фінансову стійкість торговельних підприємств в умовах тривалого збройного конфлікту. Уже в перші місяці повномасштабного вторгнення обсяги роздрібної торгівлі скоротилися на 21,4% і 64% МСП у сфері торгівлі тимчасово призупинили свою діяльність, а сукупні втрати досягли 31,2% їхнього обігу. Водночас понад 90% підприємств уже з 2023 року змогли відновити роботу, продемонструвавши високий рівень адаптивності.

Важливим для забезпечення фінансової стабільності МСП торгівлі є їх фінансова стійкість з високою часткою власного капіталу в загальній сумі використовуваних фінансових засобів, яка формується завдяки раціональній структурі активів, збалансованому співвідношенню власного й позикового капіталу та здатності забезпечувати відтворення ресурсів за рахунок внутрішніх грошових потоків. Значний вплив на фінансову стійкість мають і обсяги продажу, швидкість обороту товарних запасів,

Таблиця 1

Використані джерела	Зміст та роль у дослідженні
Мазаракі А. А., Лігоненко Л. О., Ушакова Н. М. (2020)	Досліджено стан і тенденції розвитку торговельного підприємництва в Україні, визначено внесок МСП у сфері торгівлі у ВВП та проаналізовано вплив макроекономічних чинників на їх фінансову стійкість.
Власова Н. О., Чкан І. О. (2021)	Розкрито проблеми фінансування малих і середніх торговельних підприємств, окреслено джерела формування їх фінансових ресурсів та бар'єри кредитного забезпечення. Запропоновано шляхи вдосконалення фінансового механізму підтримки МСП.
Ковальчук С. В., Ковальчук А. Т. (2022)	Проаналізовано наслідки пандемії COVID-19 для МСП у торгівлі. Виділено ключові труднощі, такі як зниження попиту, логістичні обмеження та зміни в поведінці споживачів, а також представлено стратегії адаптації підприємств до кризових умов.
Голошубова Н. О., Торяник Ж. І. (2020)	Вивчено фінансову стійкість торговельних підприємств в умовах економічної нестабільності. Запропоновано методичний підхід до оцінювання фінансового стану МСП на основі ключових показників — ліквідності, рентабельності та платоспроможності.
Пономарьова Т.В. (2023)	Систематизовано досвід адаптації українських МСП у сфері торгівлі до реалій воєнного часу. Визначено ефективні стратегії, серед яких диверсифікація каналів збуту, розвиток електронної комерції, оптимізація асортиментної політики та зниження операційних витрат. Наголошено на значущості цифрової трансформації як інструменту підвищення стійкості бізнесу.

рівень валової маржі, ефективність управління дебіторською заборгованістю, контроль операційних витрат, висока оборотність капіталу, частка запасів у активах та споживчий попит.

Повномасштабна війна спричинила виникнення широкого спектра воєнних ризиків, які можна класифікувати відповідно до їхньої природи та наслідків, які ми продемонстрували у рисунку 1.

На рисунку 1 продемонстровано 5 ключових блоків ризиків: макроекономічні, операційні, фінансові, регуляторні, стратегічні та конкретні їх прояви в умовах війни. Така класифікація дозволяє комплексно оцінити джерела загроз для діяльності МСП у сфері торгівлі. Водночас саме інтенсивність прояву цих ризиків безпосередньо впливає на здатність підприємств підтримувати операційну діяльність, адаптувати бізнес-процеси та зберігати ринкову присутність. У таких умовах особливо важливим є аналіз не лише якісних характеристик ризикового середовища, а й кількісних параметрів, що відображають фактичні структурні зміни МСП торгівлі. Це дає можливість оцінити, наскільки зазначені

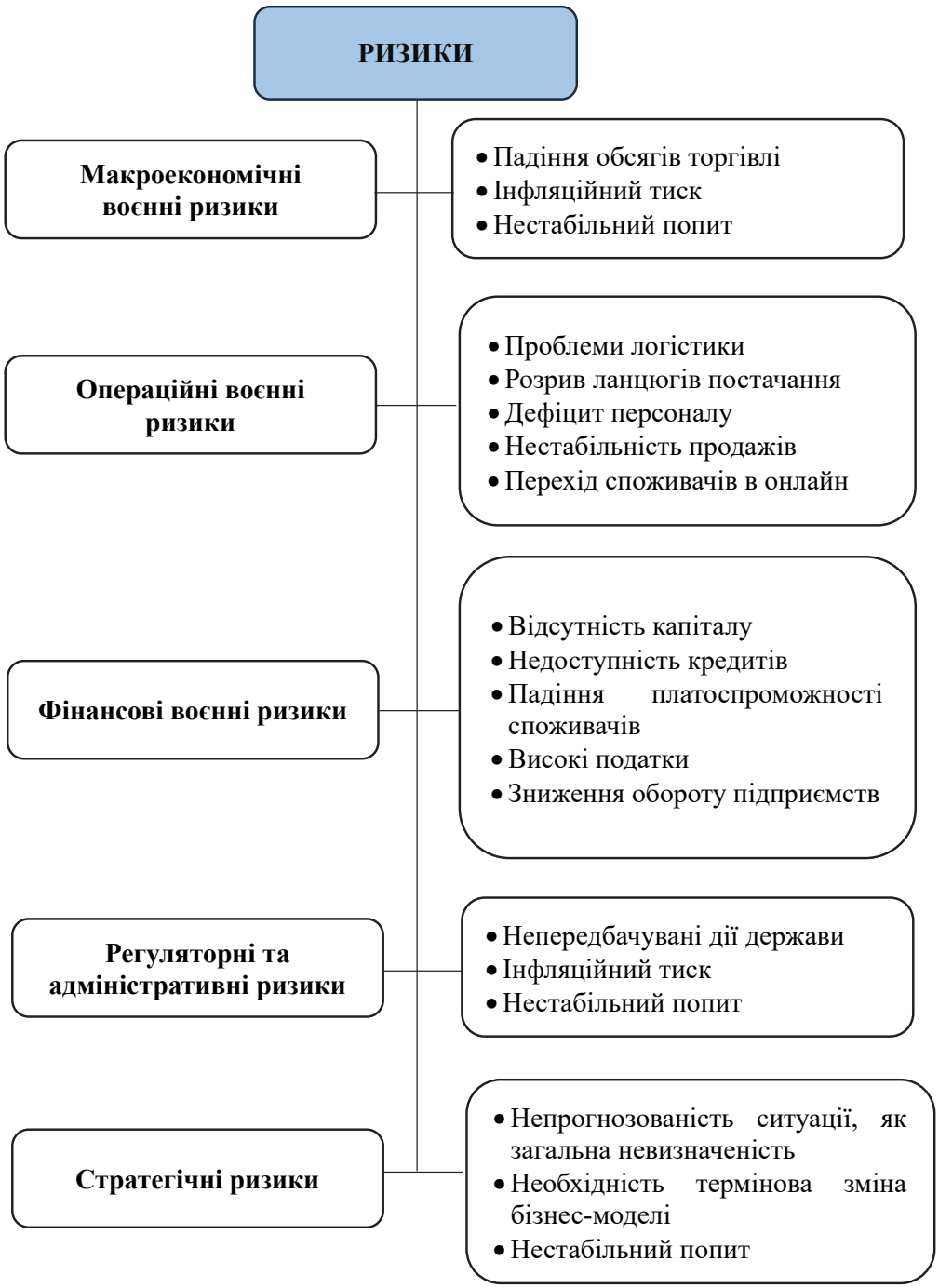

Рис. 1. Класифікація воєнних ризиків МСП сфери торгівлі в Україні

Джерело: складено автором

Таблиця 2

Динаміка кількості МСП торгівлі та їх частки у загальній кількості МСП, 2021–2024 рр.

Рік	Загальна кількість МСП	Кількість МСП торгівлі	Частка МСП торгівлі (%)
2021	1918	1024	53,4
2022	1700	680	40
2023	1755	670	38,2
2024	1820	695	38,2

Джерело: складене на основі [1; 2]

ризики змінили реальну динаміку підприємницької активності, рівень стійкості торговельних компаній та їхню частку в загальній структурі МСП, таблиця 2.

З таблиці видно, що у 2021–2024 рр. кількість МСП сфери торгівлі суттєво зменшилась, так у 2021 р. їх кількість становила 53,4% усіх МСП, а вже у 2022 р. скоротилася до 40%, а з 2023–2024 рр. загальна кількість МСП поступово зросла, однак частка МСП торгівлі залишилася нижчою — близько 38%, що характеризує їхню підвищену чутливість до воєнних умов.

Механізм впливу воєнних ризиків на фінансову діяльність МСП сфери торгівлі має комплексний та багаторівневий характер, оскільки поєднує одночасну дію попиту та пропозиції, систему логістики та фінансування.

Насамперед війна істотно позначилась на формуванні доходів МСП торгівлі, адже у понад 90% таких підприємств знизились обсяги реалізації, а для 64% з них критичним стало падіння попиту. З 2022 року у близько 38% всіх українських МСП у сфері торгівлі повідомили про скорочення грошових потоків у середньому на 21%, що свідчить про значну глибину структурного шоку для бізнесів, зорієнтованих на внутрішній ринок..

Фінансові труднощі МСП торгівлі проявилися у погіршенні ліквідності: кожне четверте підприємство повідомило про нестачу оборотного капіталу. Залучення додаткового кредитування звузилося через підвищення вартості позикових ресурсів та жорсткіші вимоги до застави. Все це призвело до таких негативних наслідків як: зростання обсягу дебіторської заборгованості, нестачі коштів для своєчасного поповнення товарних запасів і підвищення залежності від короткострокових внутрішніх джерел фінансування.

Водночас можливі ризики перебоїв у постачанні спричинили необхідність формування більше страхових запасів, що додатково погіршило обіговість капіталу та посилило навантаження на ліквідність МСП торгівлі.

Істотне зниження ефективності МСП торгівлі простежується і у сфері логістики. Так, у 2022 році середній рівень виробничої спроможності впав із довоєнних 72–73% до приблизно 45–50%, тоді як терміни постачання товарів зросли у 2–3 рази. Для МСП торгівлі, діяльність яких залежить значною мірою від швидкість обороту запасів є визначальною, зростання логістичного циклу постачання спричинило затримки реалізації продукції і відповідно зростання операційних витрат. Додатковий тиск на МСП торгівлі у цей період сформували зростання витрат на енергоносії, потреба у автономних системах електроживлення, посилення заходів безпеки та подорожчання логістичних послуг.

Додатковим чинником дестабілізації стала інфляція, яка у 2022 році досягла 26,6%. Це призвело до зростання вартості товарних запасів і збільшення потреби в оборотному капіталі. Зниження попиту та подорожчання товарів вплинуло на рентабельність МСП торгівлі: понад 70% із них зафіксували скорочення маржинальності та зростання частки витрат у собівартості.

Аналіз ключових фінансових показників демонструє вплив воєнних ризиків які вплинули на доходи, ліквідність, оборотність капіталу, логістичні послуги та структуру витрат МСП торгівлі. Таке дослідження дозволяє відійти від простої статистики зменшення кількості підприємств і перейти до більш глибшого розуміння того, як змінюється економічна поведінка МСП торгівлі їх вразливість до різних чинників. У таблиці 2 продемонстровано, які саме елементи фінансового механізму зазнали

Таблиця 3

Динаміка основних показників МСП у сфері торгівлі України, 2021–2024 рр.

Показник	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024/2021, %
Обсяг реалізації (млрд. грн)	980	770	820	865	-11,7
Середнє завантаження торгових потужностей (умовні од.)	72	48	55	60	-16,7
Середній час постачання (днів)	5	10	8	7	+40
Оборотний капітал на одне МСП у сфері торгівлі (тис. грн)	410	345	355	360	-12,2
Валова рентабельність (млн. грн на 1000 МСП)	92	58	61	66	-28,3

Джерело: складене на основі [1; 3]

найбільшого тиску у період воєнної економічної турбулентності.

З таблиці 3 видно системне погіршення ключових фінансово-операційних показників МСП торгівлі. Найбільший спад спостерігається у 2022 році, після чого почалося часткове відновлення, але довоєнного рівня так і не досягнуто. За чотири роки обсяг реалізації знизився на 11,7%, а валова рентабельність — майже на третину. Недовикористання ресурсів підтверджується зниженням торговельних потужностей на 16,7%. Логістичні процеси істотно погіршилися: час постачання збільшився на 40%, що негативно позначилося на обіговості капіталу. Оборотний капітал на одне МСП скоротився на 12,2%, що свідчить про зростання дефіциту ліквідності та обмеженість фінансових можливостей підприємств у період воєнної нестабільності.

Для забезпечення довгострокової фінансової стійкості МСП у сфері торгівлі важливими є конкретні проблем, з якими підприємства стикаються. Їх аналіз представлено на рисунку 2, що дозволяє виявити пріоритетні напрями, які потребують першочергової уваги як з боку самих підприємців, з метою формування ними антикризових стратегій та програм підтримки з боку державних інституцій.

За даними рисунку 2 до найгостріших проблем, які мають найбільший вплив на діяльність підприємств — це не прогнозованість ситуації та непередбачені дії держави. Натомість найменшу вагомість мають проблеми логістики, високі податки та недоступність кредитів, які, незважаючи на свою актуальність, відходять на другий план в умовах воєнного часу.

Визначення проблем та шляхи їх подолання формують розуміння вибору відповідної стратегії діяльності МСП торгівлі в умовах війни. Адже саме практичний досвід функціонування таких підприємств в умовах воєнних дій, успішні та невдалі спроби адаптації до цих умов формують емпіричну базу забезпечення їх фінансової стійкості.

Так, Програмою розвитку ООН в Україні проведено анкетне опитування представників підприємницького сектору з метою адаптації до кризового середовища. Його результати стали емпіричною базою для оцінювання ефективності впроваджених стратегій підвищення фінансової стійкості МСП у сфері торгівлі. Методичний підхід ґрунтувався на поєднанні кількісного та якісного аналізу, що охоплював визначення частоти застосування окремих заходів, рівня їх результативності за п'ятибальною шкалою та середнього терміну окупності. На основі отриманих даних було здійснено порівняння стратегій підвищення фінансової стабільності, що дало змогу сформувати узагальнену оцінку їхнього практичного впливу на розвиток МСП у сфері торгівлі, які представлено у таблиці 4.

Аналіз вище наведених результатів свідчить, що найвищу ефективність у зміцненні фінансової стійкості продемонстрували стратегії, пов'язані із залученням грантових ресурсів (4,7 бала) та розвитком онлайн-продажів (4,5 бала), які характеризуються коротким або середньостроковим періодом окупності. До базових належать підходи, орієнтовані на оптимізацію витрат, гнучке ціноутворення та управління запасами, що мають високий рівень їх впровадження (понад 60%) і забезпечують швидке відновлення ліквідності. Водночас створення фінансових резервів, участь у державних програмах підтримки та розвиток партнерських взаємодій залишаються менш поширеними, проте потенційно ефективними у середньостроковій перспективі. Важливу роль у зміцненні фінансової спроможності МСП у сфері торгівлі відіграють програми державної та міжнародної підтримки, серед яких пільгове кредитування «Доступні кредити 5–7–9%», програма грантового фінансування «єРобота», а також ініціативи EU4Business та інші партнерські проєкти ЄС, спрямовані на стимулювання інвестицій, цифровізацію та розширення можливостей експорту. Отримані

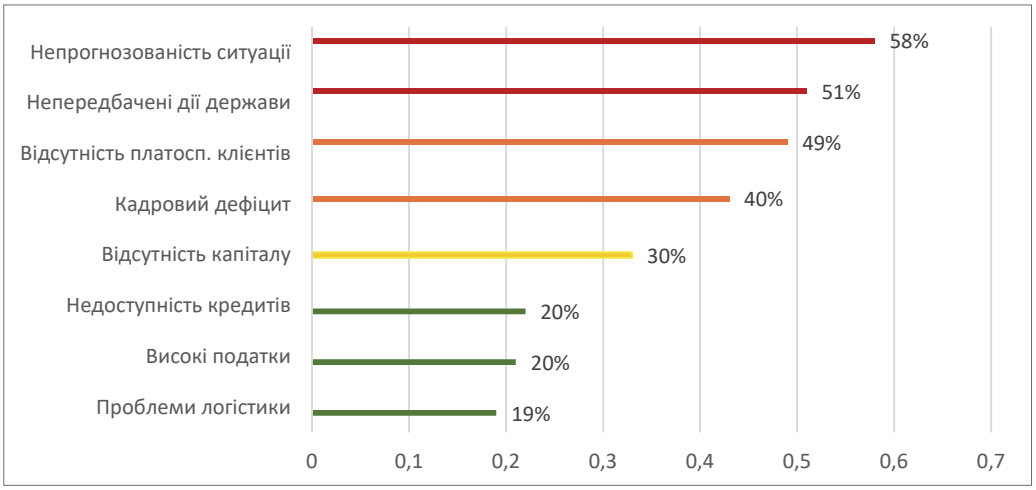

Рис. 2. Основні проблеми МСП торгівлі в Україні у 2024 р.

Джерело: складене на основі [1; 3]

Таблиця 4

Порівняльна ефективність стратегій підвищення фінансової стійкості МСП у сфері торгівлі

№	Стратегія	Впровадження, %	Ефективність (1–5)	Термін окупності	Рекомендація
1	Залучення грантів	23	4,7	Негайно	Пріоритет 1
2	Розвиток онлайн-продажів	52	4,5	3–6міс.	Пріоритет 2
3	Створення резервів	41	4,4	12–18міс.	Рекомендовано
4	Оптимізація витрат	78	4,2	1–3міс.	Базова стратегія
5	Держпрограми	34	4,1	3–9міс.	Рекомендовано
6	Гнучке ціноутворення	71	3,9	1–2міс.	Базова стратегія
7	Оптимізація запасів	65	3,8	3–6міс.	Базова стратегія
8	Партнерства	28	3,7	6–12міс.	Додаткова

Джерело: [3]

результати підтверджують, що поєднання внутрішніх заходів оптимізації з інструментами державної та міжнародної фінансової підтримки є найефективнішим напрямом підвищення фінансової стійкості підприємств торгівлі в умовах сучасної економічної турбулентності.

Перспективи післявоєнного відновлення МСП торгівлі залежать від швидкості деокупації територій та повернення населення, обсягів міжнародної підтримки. Очікується, що репатріація близько 4,9 млн. осіб стимулюватиме споживчий попит, особливо у великих містах та регіональних центрах, створюючи нові можливості для розширення торговельних мереж та диверсифікації асортименту. Масштабна відбудова інфраструктури та повернення капіталів активізують купівельну спроможність населення, що позитивно вплине на обороти роздрібної торгівлі. Цифровізація торговельних процесів та інтеграція до єдиного ринку ЄС відкриють для українських МСП у сфері торгівлі доступ до нових каналів збуту, логістичних рішень та міжнародних партнерств, створюючи конкурентні переваги на внутрішньому та зовнішньому ринках. За прогнозами НБУ зростання ВВП сприяло би зростанню реальних доходів населення та активізації споживчої активності, хоча вплив інфляції потребуватиме від торговельних підприємств гнучкого ціноутворення та ефективного управління запасами.

В умовах воєнного стану основними ризиками для МСП у сфері торгівлі залишаються:

- не прогнозованість ситуації та загальна невизначеність функціонування, що ускладнює стратегічне планування;
- непередбачувані дії держави та зміни податкової політики, які створюють регуляторні виклики;
- падіння платоспроможності споживачів та нестабільний попит, що знижують обороти підприємств;
- дефіцит персоналу та проблеми логістики, що ускладнюють операційну діяльність;
- відсутність капіталу та недоступність кредитів, які обмежують інвестиційні можливості для розвитку;
- високий інфляційний тиск, що негативно впливає на рентабельність та фінансову стійкість торговельних підприємств.

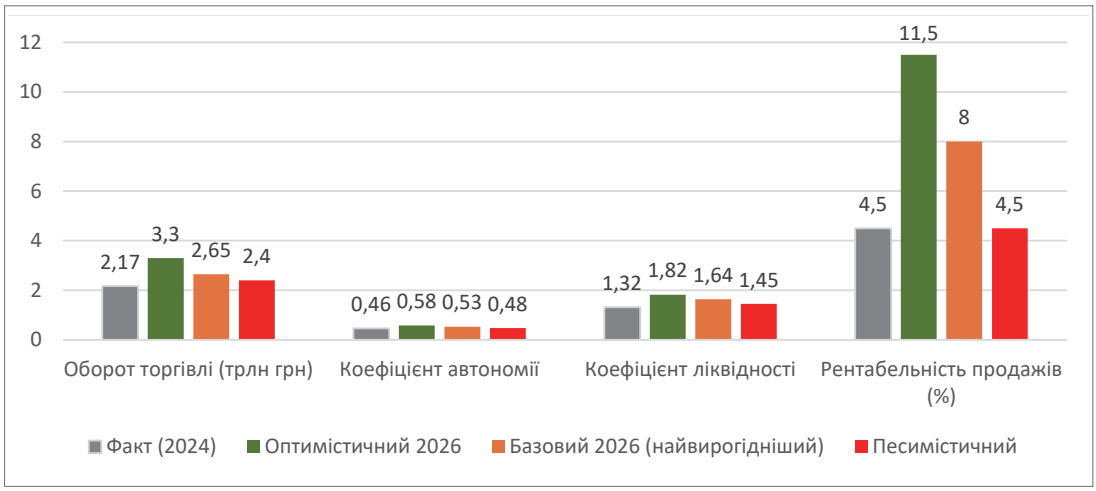

Рис. 3. Прогнозні показники розвитку МСП у сфері торгівлі України на 2026 рік

Джерело: складене на основі [2; 5; 6]

Виявлені ризики та проблеми формують основу для побудови прогнозних показників розвитку МСП у сфері торгівлі в післявоєнний період. Залежно від швидкості подолання ключових викликів, ефективності державної підтримки та загальної макроекономічної динаміки можливі різні траєкторії відновлення галузі.

На рисунку 3 представлено прогнозні показники розвитку та очікувану динаміку ключових показників фінансової стійкості малих і середніх підприємств торгівлі у 2026 році. Очікувана вищезазначена динаміка передбачає три можливих сценарії розвитку підприємств: перший — оптимістичний (прискорене відновлення споживчої активності, залучення інвестицій та розширення каналів збуту); другий — песимістичний (уповільнення темпів розвитку через інфляцію, нестача фінансових ресурсів і структурні дисбаланси). Отже, відновлення фінансової стійкості МСП безпосередньо залежить від макроекономічної стабільності, рівня платоспроможності та відповдного фінансування.

Висновки. Аналізуючи впливу воєнних ризиків на фінансову стійкість малих і середніх підприємств у сфері торгівлі показав, що попри масштабні руйнування, втрату ринків збуту та скорочення платоспроможного попиту, більшість підприємств зуміли адаптуватися до нових умов. Уже у 2023–2024 роках спостерігається зростання обсягів роздрібної торгівлі та споживчого попиту. Це свідчить про адаптованість МСП торгівлі навіть у воєнних умовах.

Разом із тим, залишаються істотними ризики, пов'язані з інфляцією, дефіцитом обігових коштів, труднощі із кадровим потенціалом та логістикою. Для забезпечення фінансової стійкості МСП у сфері торгівлі важливим є вдосконалення інструментів підтримки таких підприємств в Україні.

У перспективі післявоєнного відновлення саме малі й середні підприємства мають стати базою для формування конкурентоспроможної економіки, здатної забезпечити зайнятість, фінансову стабільність громад і зростання внутрішнього попиту. Для цього необхідно поєднати державну політику підтримки з ефективними локальними стратегіями розвитку, стимулюванням підприємницької активності та інтеграцією до європейського економічного простору.

Література

1. Діяльність суб'єктів великого, середнього, малого та мікропідприємництва. *Державна служба статистики України*. Київ, 2024. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/dsmp/dsmp_u.htm (дата звернення: 25.10.2025).

2. Інфляційний звіт. Жовтень 2024. *Національний банк України.* Київ : НБУ, 2024. 88 с. URL: https://bank.gov.ua/ua/monetary/report (дата звернення: 25.10.2025).

3. Оцінка впливу війни на мікро-, малі та середні підприємства в Україні. *Програма розвитку ООН в Україні (UNDP).* Київ : UNDP, 2024. 86 с. URL: https://www.undp.org/ukraine/publications/impact-war-micro-small-and-medium-enterprises-ukraine (дата звернення: 24.10.2025).

4. Програма «Доступні кредити 5-7-9%». *Міністерство економіки України.* Київ, 2024. URL: https://5-7-9.gov.ua (дата звернення: 27.10.2025).

5. Стратегія розвитку малого і середнього підприємництва в Україні на період до 2027 року. *Кабінет Міністрів України.* Київ, 2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/819-2024-%D1%80 (дата звернення: 27.10.2025).

6. Концепція цифрової трансформації економіки та суспільства. *Міністерство цифрової трансформації України*. Київ, 2023. URL: https://thedigital.gov.ua/regulations (дата звернення: 26.10.2025).

7. OECD. Enhancing Resilience by Boosting Digital Business Transformation in Ukraine: report. Paris: OECD Publishing, 2024 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/05/enhancing-resilience-by-boosting-digital-business-transformation-in-ukraine_c2e06e50/4b13b-en.pd (дата звернення 26.10.2025)

8. Фінанси підприємств: навч. посіб. / Н. С. Ситник, С. Д. Смолінська, І. Ф. Ясіновська; за заг. ред. Н. С. Ситник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 195 с.

9. Мазаракі А. А., Лігоненко Л. О., Ушакова Н. М. Економіка торговельного підприємства : підручник. Київ : Хрещатик, 2020. С. 747–763.

10. Власова Н. О., Чкан І. О. Фінансування малих та середніх торговельних підприємств: проблеми та перспективи. *Економіка та держава.* 2021. № 8. С. 42–47.

11. Ковальчук С. В., Ковальчук А. Т. Вплив пандемії COVID-19 на малі та середні підприємства торгівлі України. *Бізнес Інформ*. 2022. № 5. С. 178–184.

12. Голошубова Н. О., Торяник Ж. І. Фінансова стійкість торговельних підприємств в умовах економічної нестабільності. *Економіка і суспільство*. 2020. № 21. URL: https://economyandsociety.in.ua (дата звернення: 25.10.2025).

13. Буряк П. Ю., Беленкова О. Ю. Фінансові механізми державної підтримки малого підприємництва. *Фінанси України*. 2021. № 6. С. 75–89.

14. Пономарьова Т. В. Адаптація малого бізнесу до кризових умов: український досвід. *Бізнес Інформ*. 2023. № 3. С. 156–162.

15. Ситник Н. С., Гукалюк А. В., Стасишин А. В., Слобода Л. Я. Фінансова безпека держави : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 680 с.

УДК 657:338.2

Татарин Мар'яна Вікторівна
менеджер з фінансів та ефективного функціонування,
Deloitte (США)
Tataryn Mariana
Manager, Finance and Performance
Deloitte (USA)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11622

ХМАРНІ ERP-РІШЕННЯ ДЛЯ БУХГАЛТЕРІЇ: ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

CLOUD-BASED ERP SOLUTIONS FOR ACCOUNTING: ECONOMIC EFFICIENCY AND IMPLEMENTATION CHALLENGES

Анотація. *Стаття присвячена аналізу економічної ефективності та організаційних аспектів впровадження хмарних ERP-систем у бухгалтерії підприємств. Проведено порівняльне дослідження традиційних і хмарних ERP-рішень за ключовими економічними показниками, зокрема капітальними та операційними витратами, часом впровадження, продуктивністю праці та терміном окупності інвестицій. Встановлено, що хмарні ERP-системи дозволяють суттєво знизити фінансові бар'єри для впровадження цифрових рішень, скоротити час інтеграції системи в бізнес-процеси та підвищити точність і ефективність бухгалтерських операцій. Особлива увага приділяється сучасним технологічним трендам, зокрема використанню Big Data, роботизованої автоматизації процесів (RPA), інтеграції з FinTech та ESG-рішеннями, а також застосуванню штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування фінансових показників і автоматичного формування звітності. Досліджено основні виклики впровадження ERP, включаючи безпеку даних, інтеграцію з існуючими системами, адаптацію персоналу, стабільність інтернет-з'єднання та фінансові ризики, а також запропоновано послідовність заходів і схем для їх подолання. Отримані результати демонструють, що хмарні ERP-системи не лише забезпечують економічну ефективність, а й створюють стратегічні конкурентні переваги, сприяють цифровій трансформації підприємств та їх адаптації до сучасного ринкового середовища.*

Ключові слова: *хмарні ERP, бухгалтерський облік, цифрова трансформація, економічна ефективність, автоматизація, Big Data, RPA, FinTech, AI, управління ризиками, ROI.*

Summary. *The article is devoted to analyzing the economic efficiency and organizational aspects of implementing cloud-based ERP systems in enterprise accounting. A comparative study of traditional and cloud ERP solutions was conducted based on key economic indicators, including capital and operating costs, implementation time, labor productivity, and investment payback period. It was found that cloud ERP systems significantly reduce financial barriers to digital solution adoption, shorten system integration time into business processes, and improve the accuracy and efficiency of accounting operations. Particular attention is paid to modern technological trends, including the use of Big Data, robotic process automation (RPA), integration with FinTech and ESG solutions, as well as the application of artificial intelligence and machine learning for financial forecasting and automated reporting. The main challenges of ERP implementation are examined, including data security, integration with existing systems, personnel adaptation, internet connection stability, and financial risks. The study also proposes a sequence of measures and frameworks to overcome these challenges. The obtained results demonstrate that cloud ERP systems not only ensure economic efficiency but also create strategic competitive advantages, contributing to the digital transformation of enterprises and their adaptation to the modern market environment.*

Key words: *cloud ERP, accounting, digital transformation, economic efficiency, automation, Big Data, RPA, FinTech, AI, risk management, ROI.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифровізації економіки та глобалізації бізнес-процесів підприємства зіштовхуються з необхідністю швидко адаптуватися до змін ринкового середовища та підвищувати ефективність внутрішніх управлінських і фінансових процесів. Одним із ключових інструментів, що дозволяє досягти цих цілей, є інтегровані системи управління ресурсами підприємства (ERP — Enterprise Resource Planning), які забезпечують комплексну автоматизацію бізнес-процесів, включаючи бухгалтерський облік, управління фінансами, логістику, виробництво та продажі [1].

Особливе місце в сучасних ERP-рішеннях займають хмарні технології. Хмарні ERP-системи надають підприємствам можливість зменшити капітальні витрати на IT-інфраструктуру, забезпечити доступ до інформації в реальному часі, гнучко масштабувати ресурси відповідно до потреб бізнесу та підвищити оперативність прийняття управлінських рішень. У бухгалтерії хмарні ERP-рішення сприяють оптимізації облікових процесів, автоматизації обчислень, зменшенню людського фактору у формуванні фінансової звітності та підвищенню точності прогнозів.

Разом із тим, впровадження хмарних ERP-систем супроводжується низкою викликів, пов'язаних із безпекою даних, інтеграцією з існуючими інформаційними системами, підготовкою персоналу та необхідністю адаптації внутрішніх бізнес-процесів. Незважаючи на численні переваги, ефективність використання таких рішень багато в чому залежить від правильного вибору системи, методології впровадження, а також здатності підприємства забезпечити відповідний рівень інформаційної та кібербезпеки [2].

Актуальність дослідження зумовлена тим, що сучасний рівень розвитку бізнесу та облікових практик потребує від підприємств не лише цифровізації окремих процесів, а комплексної інтеграції інформаційних систем для досягнення економічної ефективності та стратегічної конкурентоспроможності. Дослідження економічної ефективності хмарних ERP-рішень для бухгалтерії, а також аналіз основних викликів їх впровадження дозволяє сформувати рекомендації щодо оптимального використання сучасних інформаційних технологій у фінансовому управлінні підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна наукова література демонструє активне використання хмарних ERP-систем у бухгалтерському обліку як інструменту підвищення економічної ефективності та управлінської прозорості підприємств. A. Faccia & P. Petratos (2021) у своїх дослідженнях аналізують вплив хмарних ERP-систем на фінансові результати середніх підприємств і підкреслюють, що їхнє впровадження дозволяє знизити витрати на IT-інфраструктуру, підвищити оперативність формування фінансової звітності та оптимізувати структуру витрат [3]. M. Halimuzzaman & J. Sharma (2023) зазначають, що головною перевагою хмарних рішень є можливість доступу до даних у реальному часі, що забезпечує ефективне планування і контроль фінансових ресурсів [4].

C. Odoyo & P. Ojera (2020) звертають увагу на стратегічну роль хмарних ERP-систем у цифровій трансформації бухгалтерського обліку. Автори відзначають, що хмарні технології дозволяють інтегрувати бухгалтерські процеси з іншими бізнес-процесами, підвищуючи прозорість фінансової інформації та прискорюючи прийняття управлінських рішень [5]. На думку P. Cleary (2022), інтегровані хмарні ERP-рішення сприяють скороченню часу підготовки звітності, зменшенню людського фактору та підвищенню точності прогнозів [6].

Разом із цим, у літературі наголошується на численних викликах впровадження хмарних ERP-систем. C. Lee (2024) досліджуючи впровадження цифрових технологій обліку на вітчизняних підприємствах, вказує на проблеми інтеграції хмарних рішень з існуючими інформаційними системами. Він підкреслює, що для успішного впровадження необхідно адаптувати внутрішні бізнес-процеси та здійснити підготовку персоналу, що часто вимагає значних організаційних ресурсів [7]. У свою чергу, питання безпеки даних та забезпечення конфіденційності, на які звертає увагу Y.-M. Cheng (2020), залишається критичними при використанні хмарних систем, оскільки невдало організоване зберігання та передача інформації може створювати юридичні та фінансові ризики для підприємства [8].

Перспективи розвитку хмарних ERP-систем пов'язані із застосуванням новітніх технологій, таких як блокчейн, роботизована автоматизація процесів (RPA), аналітика великих даних та штучний інтелект. Так, S. R. Gundu (2025) досліджує використання блокчейн-технологій у системах оподаткування та підкреслює їхній потенціал для підвищення прозорості обліку і зниження ризиків шахрайства [9]. A. Kuranga (2021) розглядає вплив комплексного впровадження сучасних цифрових технологій на бухгалтерський облік і бізнес-аналітику, зазначаючи, що інтеграція хмарних ERP-систем із інтелектуальними аналітичними інструментами дозволяє підвищити точність прогнозування фінансових результатів і швидкість прийняття управлінських рішень.

Отже, аналіз порівняльних досліджень показує, що хмарні ERP-системи дозволяють не лише оптимізувати внутрішні бухгалтерські процеси, а й забезпечують стратегічні переваги для підприємств. Водночас, ефективність їх використання багато в чому залежить від готовності організації до цифрової трансформації, рівня кваліфікації персоналу, а також від обрання оптимальної моделі впровадження та управління ризиками. Результати провідних вчених свідчать про те, що лише комплексний підхід, який поєднує технологічні, організаційні та економічні аспекти, дозволяє досягти

максимального ефекту від використання хмарних ERP-рішень у бухгалтерії.

Мета статті. Метою дослідження є оцінка економічної ефективності хмарних ERP-рішень у бухгалтерському обліку та виявлення основних проблем і ризиків, які виникають під час їх впровадження. Дослідження спрямоване на визначення переваг хмарних систем для оптимізації облікових процесів, підвищення точності фінансової звітності та забезпечення оперативного доступу до інформації для управлінських рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати проведеного порівняльного аналізу засвідчують, що хмарні ERP-системи мають суттєві переваги над традиційними рішеннями за ключовими економічними показниками. Як показано в таблиці 1, найбільш відчутною є різниця у рівні капітальних інвестицій, які у випадку хмарних рішень скорочуються приблизно на 60%. Тому підприємства отримують можливість розпочати цифрову трансформацію бухгалтерського обліку з меншими фінансовими бар'єрами, що особливо важливо для малого та середнього бізнесу. Додатково, операційні витрати знижуються на 30%, а час впровадження скорочується удвічі, що дозволяє швидше інтегрувати інноваційні технології у бізнес-процеси. Підвищення продуктивності на рівні 10–15% у порівнянні з традиційними ERP підтверджує ефективність автоматизації та оптимізації бухгалтерських операцій. Важливо, що скорочення терміну повернення інвестицій з 1,5–2 років до 1–1,5 року свідчить про швидшу віддачу від цифрових рішень, що робить їх стратегічно вигідними навіть в умовах економічної нестабільності.

Отримані результати свідчать не лише про економічну доцільність використання хмарних ERP-рішень, але й підкреслюють важливість ретельно організованого процесу їх впровадження. Для досягнення очікуваної ефективності необхідно пройти послідовні етапи інтеграції системи у діяльність підприємства, що відображено на схемі впровадження хмарного ERP у бухгалтерії (рис. 1).

Запропонована послідовність етапів дає змогу мінімізувати ризики, пов'язані з технічними та організаційними труднощами, а також забезпечує поступову адаптацію персоналу до нових умов роботи. Особливо важливими є інтеграція з уже наявними інформаційними системами та навчання користувачів, оскільки саме ці фактори визначають рівень ефективності подальшої експлуатації ERP. Завершальні етапи — тестування, запуск та оптимізація — формують основу для довгострокової стабільності та підвищення продуктивності бухгалтерських процесів. Таким чином, схема впровадження виступає практичним інструментом переходу від теоретичних розрахунків економічної ефективності до реальної реалізації цифрових змін у підприємстві.

Виконання послідовних етапів впровадження хмарного ERP забезпечує базу для ефективного використання сучасних технологічних інновацій. Саме інтеграція таких інструментів, як Big Data, RPA, FinTech та ESG-рішення, а також штучного інтелекту та машинного навчання, дозволяє максимально реалізувати потенціал ERP-систем у бухгалтерії. Наприклад, аналітичні платформи на основі Big Data дають змогу обробляти великі обсяги фінансових даних, підвищуючи точність прогнозів і якість управлінських рішень; RPA зменшує навантаження на персонал та мінімізує ризики помилок у рутинних процесах; інтеграція з FinTech та ESG підвищує прозорість звітності та відповідність сучасним регуляторним стандартам; застосування AI та ML сприяє автоматичному формуванню звітів, виявленню аномалій і прогнозуванню фінансових показників. Тому технологічні тренди не лише підтримують операційну ефективність, а й створюють стратегічні конкурентні переваги підприємства.

Попри численні переваги та можливості технологічних інновацій, впровадження хмарних ERP-систем у бухгалтерії супроводжується низкою організаційних, технічних та фінансових викликів. Таблиця 2 відображає основні проблеми, з якими стикаються підприємства, та пропоновані шляхи їх подолання. Зокрема, питання безпеки даних залишається критично важливим через ризики витоку або несанкціонованого доступу, тоді як інтеграція з уже наявними системами потребує ретельного планування та використання сучасних технологій API. Не менш значущим є фактор людського чинника — опір змінам та низька кваліфікація користувачів можуть суттєво уповільнити процес впровадження, що робить навчання та підтримку персоналу обов'язковим елементом стратегії. Додатково, стабільність інтернет-з'єднання та структура вартості підписки

Таблиця 1

Порівняння традиційних та хмарних ERP-систем за економічними показниками

Показник	Традиційні ERP-системи	Хмарні ERP-системи	Відмінність (%)
Початкові інвестиції (CAPEX)	Високі	Низькі	-60%
Операційні витрати (OPEX)	Середні	Помірні	-30%
Час впровадження (міс.)	6–12	2–4	-50%
Підвищення продуктивності (%)	15–20	25–35	+10–15
ROI (повернення інвестицій)	1,5–2 роки	1–1,5 роки	-25%

Джерело: створено автором на основі [5–8]

Рис. 1. Схема впровадження хмарного ERP у бухгалтерії
Джерело: створено автором на основі [3–4]

формують фінансові та операційні ризики, які потребують продуманого управління. У комплексі, ефективне подолання цих викликів дозволяє реалізувати економічний та технологічний потенціал хмарних ERP-систем, забезпечуючи їхню довгострокову ефективність та окупність.

Для успішного впровадження хмарних ERP-систем необхідно не лише усвідомлювати потенційні виклики, а й мати чітко визначену стратегію їх подолання. Запропонована послідовність етапів відображає логічний і системний підхід до управління ризиками та забезпечення ефективного впровадження ERP-систем у бухгалтерії. Перший етап — оцінка ризиків — дозволяє ідентифікувати критичні точки, включно з технічними, фінансовими та організаційними бар'єрами, що формує основу для подальшої роботи. Наступний крок — розробка політик безпеки — спрямований на мінімізацію загроз витоку даних та несанкціонованого доступу, що особливо важливо при роботі з фінансовою інформацією.

План інтеграції забезпечує плавне поєднання ERP з уже існуючими системами підприємства, зменшуючи ризик збоїв і забезпечуючи цілісність бізнес-процесів. Навчання персоналу сприяє швидшій адаптації користувачів, знижує опір змінам і підвищує продуктивність роботи бухгалтерії. Моніторинг та підтримка гарантують, що всі процеси працюють стабільно, а потенційні проблеми виявляються на ранніх стадіях, що мінімізує витрати на їх усунення. Завершальний етап — оптимізація — дозволяє постійно покращувати роботу системи, підвищуючи ефективність, скорочуючи час виконання операцій і забезпечуючи швидшу окупність інвестицій (рис. 2). У комплексі ця схема демонструє, що подолання організаційних та технічних викликів є невід'ємною складовою реалізації економічного та технологічного потенціалу хмарних ERP-систем, а кожен етап логічно пов'язаний з підвищенням продуктивності, безпеки та рентабельності бухгалтерських процесів.

Підсумовуючи, результати дослідження підтверджують, що впровадження хмарних ERP-систем у бухгалтерії є стратегічно доцільним кроком для підвищення економічної ефективності та оптимізації бізнес-процесів. Економічні переваги проявляються у суттєвому зниженні капітальних і операційних витрат, скороченні часу впровадження та прискоренні повернення інвестицій, тоді як технологічні інновації забезпечують підвищення точності обліку, продуктивності та конкурентних переваг підприємства. Водночас, успіх цифрової трансформації залежить від системного підходу до подолання організаційних, технічних та фінансових викликів, включно з безпекою даних, інтеграцією систем, навчанням персоналу та управлінням ризиками. Запропоновані схеми впровадження та подолання викликів демонструють практичну дорожню карту, яка дозволяє підприємствам максимально реалізувати потенціал

Таблиця 2

Виклики та можливі рішення при впровадженні хмарних ERP у бухгалтерії

Виклик	Опис проблеми	Можливі рішення
Безпека даних	Ризики витоку та несанкціонованого доступу	Використання шифрування, сертифікація безпеки
Інтеграція з існуючими системами	Складність суміщення з локальним ПЗ	Розробка API, поетапна інтеграція
Сприйняття персоналом	Опір змінам, низька кваліфікація користувачів	Навчання, підтримка користувачів
Залежність від інтернет-з'єднання	Перебої у роботі через нестабільний доступ	Використання резервних каналів
Вартість підписки	Регулярні платежі можуть бути непередбачуваними	Планування бюджету, вибір тарифів

Джерело: створено автором на основі [2–5]

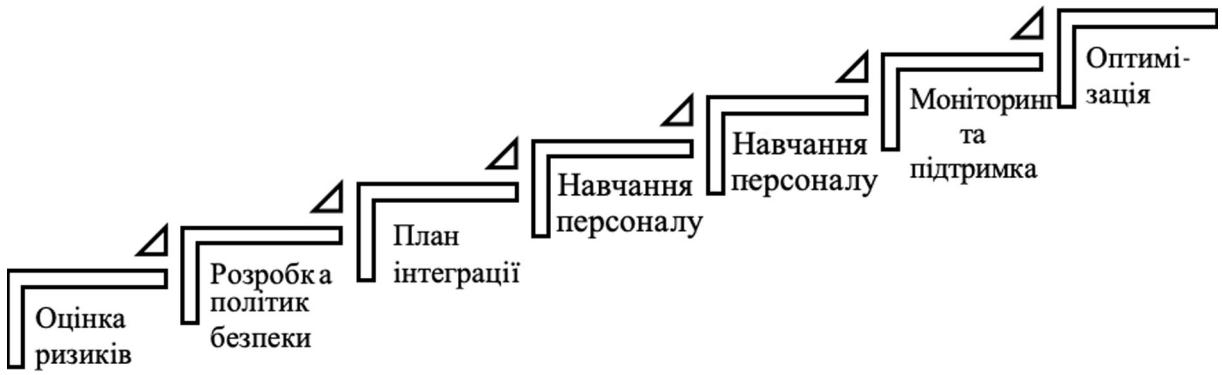

Рис. 2. Схема подолання викликів впровадження
Джерело: створено автором на основі [6–7]

хмарних ERP, забезпечуючи довгострокову стабільність та рентабельність бухгалтерських процесів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження підтвердило, що хмарні ERP-системи суттєво переважають традиційні рішення за ключовими економічними показниками. Використання хмарних платформ дозволяє підприємствам скоротити капітальні витрати приблизно на 60%, знизити операційні витрати на 30% та скоротити час впровадження удвічі, що забезпечує швидшу інтеграцію інноваційних технологій у бізнес-процеси. Підвищення продуктивності бухгалтерських операцій на 10–15% та скорочення терміну окупності інвестицій підтверджують економічну доцільність впровадження хмарних ERP, що особливо важливо для малого та середнього бізнесу в умовах обмежених ресурсів.

Ефективність використання хмарних ERP значною мірою залежить від системного підходу до їх впровадження, який включає аналіз потреб, вибір оптимального рішення, планування інтеграції з існуючими системами, навчання персоналу, тестування, запуск та постійну оптимізацію. Такий підхід дозволяє мінімізувати технічні, організаційні та фінансові ризики, забезпечуючи стабільність і високу продуктивність бухгалтерських процесів.

Ключову роль у підвищенні ефективності відіграють технологічні інновації, такі як Big Data, RPA, FinTech, ESG-рішення, а також штучний інтелект і машинне навчання. Вони дозволяють обробляти великі обсяги фінансових даних, автоматизувати рутинні операції, підвищувати прозорість звітності та точність прогнозів, створюючи при цьому стратегічні конкурентні переваги підприємства.

Водночас, успіх цифрової трансформації залежить від здатності підприємства подолати організаційні та технічні виклики, включно з безпекою даних, інтеграцією з локальними системами, адаптацією персоналу, забезпеченням стабільного інтернет-з'єднання та управлінням структурою вартості підписки. Системне опрацювання цих аспектів дозволяє повністю реалізувати економічний і технологічний потенціал хмарних ERP-систем, забезпечуючи довгострокову стабільність, підвищення продуктивності та рентабельності бухгалтерських процесів.

Таким чином, хмарні ERP-системи виступають ефективним інструментом цифрової трансформації бухгалтерського обліку, що дозволяє підприємствам знизити витрати, підвищити операційну ефективність і забезпечити стратегічну гнучкість у сучасному динамічному бізнес-середовищі.

Література

1. Ishwar, T.R. Impact of ERP Implementation on Accounting Practices in SMEs (April 22, 2025). Available at: https://ssrn.com/abstract=5335886 (дата звернення: 01.11.2025).

2. Nguyen Phu, G., Hoang Thi, T. & Tran Nguyen Bich, H. The impact of cloud computing technology on cloud accounting adoption and financial management of businesses. Humanit Soc Sci Commun 12, 851 (2025). DOI: https://doi.org/10.1057/s41599-025-05190-3

3. Faccia, A., & Petratos, P. (2021). Blockchain, Enterprise Resource Planning (ERP) andAccounting Information Systems (AIS): Research on e-Procurement and SystemIntegration. Applied Sciences, 11(15), Article 15. DOI: https://doi.org/10.3390/app11156792

4. Halimuzzaman, M., & Sharma, J. (2023). The evolution of accountinginformation systems (ais) and enterprise resource planning(erp): a review of literature. 12, 170–194

5. Odoyo, C., & Ojera, P. (2020). Impact of Top Management Support on AccountingInformation System: A Case of Enterprise Resource Planning (ERP) System. Universal Journal of Management, 8. DOI: https://doi.org/10.13189/ujm.2020.080102

6. Cleary, P. (2022). Introduction to accounting information systems. In The RoutledgeHandbook of Accounting Information Systems (pp. 9–20). Routledge.

7. Lee, C.; Kim, H.F.; Lee, B.G. A Systematic Literature Review on the Strategic Shift to Cloud ERP: Leveraging Microservice Architecture and MSPs for Resilience and Agility. Electronics 2024, 13, 2885. DOI: https://doi.org/10.3390/electronics13142885

8. Cheng, Y.-M. Understanding cloud ERP continuance intention and individual performance: A TTF-driven perspective. Benchmarking: Int. J. 2020, 27, 1591–1614.

9. Gundu, S.R.; Panem, C.A.; Thimmapuram, A. Hybrid IT and multi cloud an emerging trend and improved performance in cloud computing. SN Comput. Sci. 2020, 1, 256.

10. Kuranga, A.; Maslin, M.; Maarop, N. Critical Implementation Factors for Cloud-Based Enterprise Resources planning in the Nigerian Maritime Transport and Supply Chain. IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. 2021, 1051, 012022.

УДК 339.1:339.5

Черевань Ірина Вікторівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Cherevan Iryna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

Коваленко Ростислав Юрійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
кафедра менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Kovalenko Rostyslav
second (Master's) Level higher Education Student of the
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11627

СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗОВНІШНЬОМУ РИНКУ

STRATEGIES FOR INCREASING THE LEVEL OF COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE IN THE FOREIGN MARKET

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню особливостей реалізації стратегій підвищення конкурентоспроможності підприємств на зовнішньому ринку. Проаналізовано підходи до розуміння стратегії міжнародної конкурентоспроможності, визначено ключові фактори зовнішнього впливу на діяльність підприємств у глобальному середовищі та специфіку реалізації стратегій підвищення конкурентоспроможності українських підприємств на зовнішніх ринках. Обґрунтовано передумови формування ефективної стратегії міжнародної конкурентоспроможності підприємства та базові стратегії підвищення його конкурентоспроможності.*

Ключові слова: *конкурентоспроможність підприємства, стратегії підвищення рівня конкурентоспроможності, зовнішній ринок, стратегія міжнародної конкурентоспроможності.*

Summary. *The article is devoted to studying the features of the implementation of strategies for increasing the competitiveness of enterprises in foreign markets. The approaches to understanding the international competitiveness strategy are analyzed, the key factors of external influence on the activities of enterprises in the global environment and the specifics of the implementation of strategies to increase the competitiveness of Ukrainian enterprises in foreign markets are identified. The prerequisites for the formation of an effective international competitiveness strategy for the enterprise and the basic strategies to increase its competitiveness are substantiated.*

Key words: *competitiveness of the enterprise, strategies to increase competitiveness, foreign markets, international competitiveness strategy.*

Постановка проблеми. Конкурентоспроможність підприємства є визначальним показником, який характеризує потенціал та можливості його розвитку в ринковому середовищі. Вихід на зовнішній ринок вимагає від суб'єкту господарювання корінних трансформацій у бізнес-процесах, зумовлених

необхідністю пристосування до умов міжнародного середовища, в тому числі змін, які стосуються формування стратегічних пріоритетів розвитку конкурентного потенціалу. Це передбачає, передусім, розробку ефективних стратегій конкурентоспроможності на зовнішньому ринку, що актуалізує дослідження підходів та інструментів їх реалізації та оптимізації.

Метою статті є дослідження специфіки вибору та реалізації стратегій підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку та обґрунтування їх специфіки для підвищення конкурентоспроможності українського бізнесу в глобальному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку, аналіз підходів та інструментів підвищення міжнародної конкурентоспроможності підприємства досліджується багатьма сучасними українськими науковцями, серед яких Дергалюк М. О., Дзеніс В. О., Дзеніс О. О., Касич А. О., Коваленко Н. В., Мізюк С. Г., Сметанюк Л. А., Соболєва Г. Г., Тульчинська С. О., Халімон Т. М., Хачатрян В. В. та ін.

Виклад основного матеріалу. Розробка та реалізація стратегій підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку є складним комплексним процесом, покликаним сформувати систему заходів щодо оптимізації позиції підприємства у міжнародному середовищі компаративно до наявних на ринку конкурентів. Тому, фактично, в цьому випадку стратегія підвищення рівня конкурентоспроможності зводиться до формування гнучкої стратегії міжнародної конкурентоспроможності підприємства, адаптивний потенціал якої дозволятиме використовувати доречний набір інструментів. Це вимагає, передусім, дослідження поняття міжнародної конкурентоспроможності.

Зважаючи на те, що міжнародну конкуренцію слід розглядати як форму суперництва суб'єктів світового ринку, що виникає у процесі їх трансграничної взаємодії і спрямована на досягнення цілей їх міжнародної економічної діяльності. Важливою особливістю міжнародної конкуренції є специфічне економічне, законодавче, політичне, соціокультурне середовище її розвитку [9]. Виходячи з цього, стратегія міжнародної конкурентоспроможності повинна враховувати відповідні фактори зовнішнього середовища, які визначають інструментарій внутрішніх процесів. В цьому зв'язку, вважаємо за доцільне проаналізувати підходи до розуміння поняття стратегії міжнародної конкурентоспроможності з позицій сучасних науковців (табл. 1).

Тобто, для реалізації стратегії міжнародної конкурентоспроможності підприємству необхідно створювати і удосконалювати свої конкурентні переваги, які дадуть змогу найкраще застосовувати ресурси в умовах конкретного зовнішнього середовища. Її доцільно розглядати як багатовимірну концепцію довгострокової присутності на ринку підприємства, яке володіє рядом конкурентних переваг, що дозволяють йому досягати високих економічних результатів і головною властивістю якої має бути адаптивність конкурентних переваг і фінансових результатів відносно основних конкурентів [1].

Передумовами формування ефективної стратегії міжнародної конкурентоспроможності є наступні (рис. 1).

Значною мірою стратегія конкуренції при виході на зовнішній ринок буде залежати від факторів зовнішнього впливу, в тому числі, політико-правових обмежень і стимулів, рівня попиту, купівельної спроможності потенційної цільової аудиторії, рівня конкуренції на ринку та в галузі, особливостей побудови логістичної взаємодії із зовнішнім ринком.

Базові стратегії підвищення конкурентоспроможності різняться підходами до концентрування та адаптації конкурентних переваг, інструментами та методами конкурентної боротьби та ступенем

Таблиця 1

Підходи до розуміння поняття стратегії міжнародної конкурентоспроможності

Автор	Трактування поняття стратегії міжнародної конкурентоспроможності
Дзеніс В. О., Дзеніс О. О.	спроможність підприємства виробляти та реалізовувати продукцію, що відповідає стандартам якості внутрішнього та зовнішнього ринків, пропонувати конкурентну ціну та забезпечити ефективну віддачу від ресурсів, що використовуються у процесі виробництва
Колесник Ю. В.	здатність підприємства створювати та реалізовувати продукцію, цінові й нецінові якості якої більш привабливі, ніж в аналогічної продукції конкурентів на зовнішньому ринку
Коваленко Н. В., Мізюк С. Г.	проявляється у досягненні підприємством конкурентних переваг у міжнародному суперництві
Хачатрян В. В.	узагальнюючий показник діяльності підприємства, що включає здатність підприємства виявляти, ефективно використовувати власні та формувати нові конкурентні переваги на міжнародному ринку у процесі виробничої, організаційної, фінансової, інвестиційної, маркетингової, інноваційної діяльності з урахуванням сучасних умов обмеженості ресурсів
Касич А. О.	спроможність підприємства на основі постійного розвитку внутрішнього стратегічного потенціалу формувати переваги, які вирізняють компанію на світовому ринку, та забезпечують їй стійкі ринкові позиції

Джерело: складено автором на матеріалах [1; 3; 4; 9]

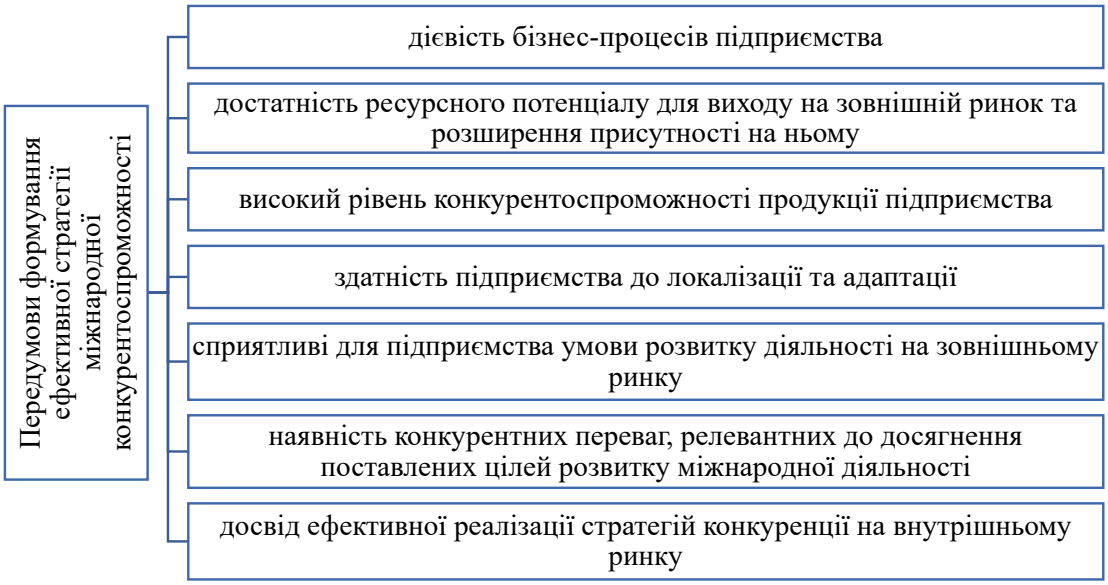

Рис. 1. Передумови формування ефективної стратегії міжнародної конкурентоспроможності підприємства
Джерело: складено автором на матеріалах [4; 5; 7]

залежності очікуваних результатів від наявного конкурентного потенціалу підприємства. Серед стратегій підвищення конкурентоспроможності доцільно виділити наступні (рис. 2).

Зазначені стратегії різняться підходами до концентрування та адаптації конкурентних переваг, інструментами та методами конкурентної боротьби та ступенем залежності очікуваних результатів від наявного конкурентного потенціалу підприємства. Вибір стратегічних орієнтирів в цьому випадку визначається, насамперед, сукупністю детермінант конкурентної позиції підприємства на внутрішньому ринку та його потенціалу щодо розвитку міжнародних операцій, специфічними умовами розвитку зовнішнього ринку, діяльність на якому є пріоритетом для підприємства, регіональною та продуктовою спрямованістю його діяльності.

Формування стратегій підвищення конкурентоспроможності українських підприємств на зовнішніх ринках на сучасному етапі має свої специфічні особливості, зумовлені впливом повномасштабної військової агресії, яка трансформує умови їх функціонування та розвитку і вимагає зміни підходів до реалізації конкурентних переваг. Нагальна ситуація, з одного боку, зумовлює появу численних викликів, зокрема, логістичних обмежень, нестабільності

Рис. 2. Базові стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємства
Джерело: складено автором на матеріалах [3; 6]

енергопостачання, зниження внутрішнього попиту, браку трудових ресурсів, а з іншого — створює додаткові орієнтири для розширення присутності на зовнішніх ринках. Йдеться про пільгові умови для розвитку експортних операцій з країнами ЄС та іншими країнами світу, потужну допомогу міжнародних партнерів, що створює нові можливості для розвитку зовнішньоекономічної діяльності на основі участі у міжнародних програмах підтримки бізнесу, зокрема, грантової підтримки [2, 8]. Зважаючи на це, основними складовими стратегій підвищення конкурентоспроможності підприємств у міжнародному середовищі стає підвищення операційної стійкості та гнучкості, реорганізація логістичних процесів, впровадження інструментів модернізації технологій організації та управління бізнес-процесами, орієнтація на використання переваг репутаційного потенціалу українського бізнесу.

Висновки. Формування та реалізація стратегій підвищення конкурентоспроможності підприємства на зовнішньому ринку є комплексним процесом, який потребує ґрунтовного аналізу внутрішнього потенціалу підприємства, специфічних умов зовнішнього середовища та складових конкурентної поведінки учасників визначеного ринку. Стратегію міжнародної конкурентоспроможності, яка узагальнює результати зазначеного аналізу, варто розглядати як довгострокову концепцію, спрямовану на створення, розвиток і підтримку конкурентних переваг у глобальному економічному середовищі.

Стратегічні напрями підвищення конкурентоспроможності українських підприємств на зовнішніх ринках мають ґрунтуватися на забезпеченні операційної стійкості та гнучкості бізнес-моделей, диверсифікації та оптимізації логістичних ланцюгів, впровадженні технологічної та організаційної модернізації, використанні репутаційного потенціалу українського бізнесу. Тому стратегія підвищення їх конкурентоспроможності у площині розвитку зовнішньоекономічних операцій повинна включати антикризові інструменти, що буде сприяти підвищенню рівня гнучкості та адаптивності бізнес-процесів.

Література

1. Дзеніс В. О., Дзеніс О. О. Розробка напрямів підвищення міжнародної конкурентоспроможності підприємства. *Економіка і суспільство.* 2017. Вип. 13. С. 62–70. https://economyandsociety.in.ua/journals/13_ukr/11.pdf (дата звернення: 05.11.2025).

2. Експорт без хаосу: як українському бізнесу масштабуватися на міжнародні ринки у 2025 році. URL: https://mind.ua/openmind/20296691-eksport-bez-haosu-yak-ukrayinskomu-biznesu-masshtabuvatisya-na-mizhnarodni-rinki-u-2025-roci (дата звернення: 06.11.2025).

3. Касич А. О., Асцатрян А. А. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства. *Економіка та суспільство.* 2021. Вип. 32. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-107

4. Коваленко Н. В., Мізюк С. Г. Міжнародна конкурентоспроможність підприємства: сутність, основні складники та джерела формування конкурентних переваг. *Приазовський економічний вісник.* 2019. Вип. 2 (13). С. 26–30.

5. Круглянко А. В. Адаптація бізнес-стратегій українського бізнесу в умовах війни: міжнародний досвід. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки.* 2024. № 1 (93). С. 51–64. DOI: http://doi.org/10.34025/2310-8185-2024-1.93.05

6. Соболєва Г. Г. Теоретичні основи конкурентної стратегії та конкурентноспроможності підприємства. *International Science Journal of Management, Economics & Finance.* 2024. № 3. С. 19–26. DOI: 10.46299/j.isjmef.20240303.03

7. Тульчинська С. О., Дергалюк М. О., Радкевич Д. О. Стратегія підвищення конкурентоспроможності українських товаровиробників на світовому ринку в умовах макроекономічної нестабільності. *Ефективна економіка.* 2021. № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8493 (дата звернення: 08.11.2025).

8. Український бізнес в умовах війни: де знайти ресурси для розвитку. URL: https://epravda.com.ua/publications/2024/09/12/719207/ (дата звернення: 08.11.2025).

9. Хачатрян В. В. Концептуальні засади забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету.* 2021. Т. 2, № 5. URL: https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/1349/1376 (дата звернення: 09.11.2025).

УДК 339.1:005.3

Черевань Ірина Вікторівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Cherevan Iryna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

Коваленко Юлія Олександрівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності підприємств
Державний університет «Київський авіаційний інститут»
Kovalenko Yuliya
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Management of Foreign Economic Activity of Enterprises Department
State University "Kyiv Aviation Institute"

Павлюк Микола Миколайович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
кафедра менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Pavliuk Mykola
second (Master's) Level higher Education Student of the
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11625

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТА ОЦІНКА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

IMPROVING COMPETITIVENESS AND ASSESSMENT OF EXTERNAL ENVIRONMENT FACTORS INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF ENTERPRISE MANAGEMENT

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню впливу факторів зовнішнього середовища на ефективність управління та формування конкурентоспроможності підприємства. Проаналізовано складові зовнішнього середовища, що зумовлюють необхідність стратегічної орієнтації системи управління підприємства. Обґрунтовано напрями підвищення конкурентоспроможності українських підприємств з урахуванням несприятливих викликів зовнішнього середовища.*

Ключові слова: *конкуренція, конкурентоспроможність, зовнішнє середовище, ефективність управління, фактори впливу.*

Summary. *The article is devoted to studying the influence of external environmental factors on the efficiency of management and formation of the competitiveness of an enterprise. The components of the external environment that determine the need for strategic orientation of the enterprise management system are analyzed. The directions for increasing the competitiveness of Ukrainian enterprises, taking into account the adverse challenges of the external environment are substantiated.*

Key words: *competition, competitiveness, external environment, management effectiveness, factors of influence.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах підприємства функціонують у середовищі, що характеризується високим рівнем конкуренції, потужними зовнішніми викликами, трансформаційними змінами у взаємодії між учасниками ринків. Тому ефективність управління підприємством сьогодні визначається не лише наявним внутрішнім потенціалом та управлінськими компетенціями, а й ступенем адаптивності, гнучкості, здатністю своєчасно реагувати на зміни зовнішнього середовища в цілому та його конкурентних детермінант зокрема. Це зумовлює необхідність дослідження підходів до підвищення конкурентоспроможності підприємств, а також ролі та впливу зовнішнього середовища на формування ефективних засад управлінської діяльності.

Метою статті є дослідження впливу факторів зовнішнього середовища на ефективність управління підприємствами та обґрунтування на цій основі напрямів підвищення їх конкурентоспроможності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання впливу факторів зовнішнього середовища на конкурентоспроможність підприємства, оцінки її рівня, взаємозв'язку між основними складовими конкурентоспроможності та ефективністю управління підприємством розглядається в працях багатьох сучасних українських науковців. Зокрема її досліджували Брінь П. В., Бровко О. І., Длугопольська Т. І., Кадирус І. Г., Ковтуненко Ю. В., Колісніченко Я. В., Ладунка І. С., Раєвнєва О. В., Сарай Н. І., Суханова А. В., Хмурова В. В. та ін.

Виклад основного матеріалу. Зовнішнє середовище функціонування будь-якого підприємства має безпосередній вплив на розвиток його бізнес-процесів, вибір стратегічних напрямів господарювання, конкурентний потенціал. Фактично, здатність підприємства до прийняття викликів зовнішнього середовища і визначає рівень його конкурентоспроможності та ефективності управління ним. Основні напрями підвищення конкурентоспроможності підприємства залежать від сукупності факторів зовнішнього середовища його функціонування та гнучкості їх врахування в реалізації управлінських ініціатив. Узагальнено, до них слід віднести підвищення адаптаційних характеристик системи управління, оптимізацію взаємодії підприємства з учасниками ринку, посилення маркетингового потенціалу підприємства та оптимізація інструментів його реалізації як конкурентної переваги, підвищення рівня інноваційності виробничих та управлінських процесів та ін. [1; 3]

Основними методами управління конкурентоспроможністю підприємства є методи кількісної оцінки і аналізу конкурентоспроможності, методи прогнозування конкурентоспроможності та формування її стратегічних нормативів, маркетингові методи, що дозволяють провести порівняльний аналіз суб'єктів ринку і приймати обґрунтовані управлінські рішення, які спрямовані на її підвищення, задоволення вимог ринку конкурентоспроможною продукцією і оптимізацію результатів економічної діяльності підприємства. Взаємозв'язок між конкурентоспроможністю та управлінськими практиками підприємства реалізується на наступних рівнях (рис. 1).

Досліджуючи зовнішнє середовище з позиції сукупності умов, процесів і чинників, що впливають на ефективність управління та напряму пов'язані із показником конкурентоспроможності підприємства, варто виділити наступні його складові. По-перше, політико правова складова, яка є базисом для реалізації всіх бізнес-активностей і включає рівень політичної стабільності, ступінь розвитку законодавства, зокрема, в контексті обмежень та стимулів розвитку підприємницької діяльності в певній сфері, ступінь розвитку державних програм підтримки бізнесу, взаємодію між бізнесом та органами державного регулювання, систему оподаткування та ін. По-друге, економічна складова, яка впливає

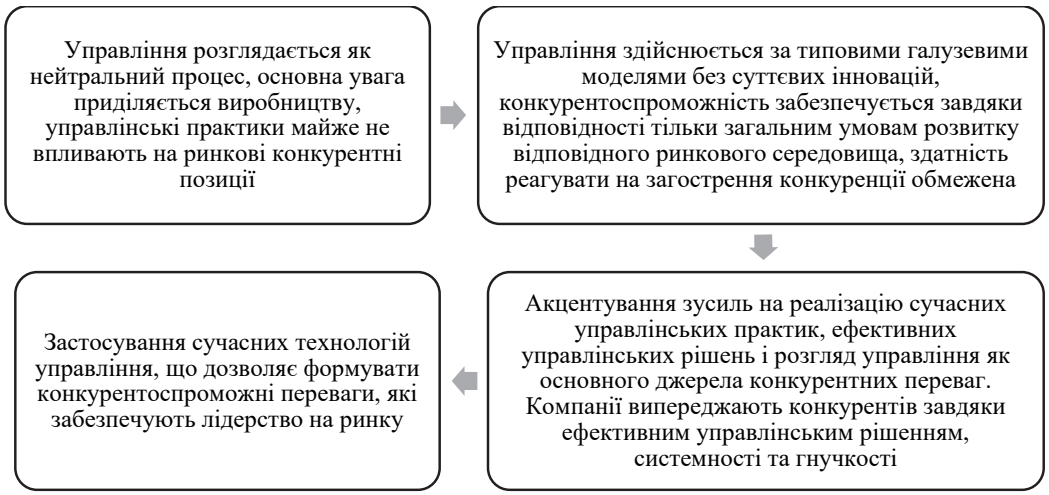

Рис. 1 Рівні взаємозв'язку між конкурентоспроможністю та управлінськими практиками підприємства

Джерело: складено автором на матеріалах [4; 8; 10]

на управлінські рішення, які визначають фінансово-економічний потенціал підприємства. Йдеться про динаміку ВВП, рівень безробіття, облікову ставку банків та доступність кредитів для бізнесу, рівень доходів населення, який має безпосередній вплив на формування тенденцій споживчої поведінки та слугує маркером вибору конкурентної стратегії підприємства, рівень конкуренції на ринку, інвестиційна привабливість середовища ведення бізнесу та ін. [5; 9]. По-третє, соціально-культурне середовище, яке визначає в широкому розумінні особливості культури ведення бізнесу підприємством, сукупність інструментів впливу на споживача та інших суб'єктів ринкової взаємодії і включає соціальні норми, традиції, смаки, вимоги та уподобання споживачів, їх демографічні характеристики та ін.

По-четверте, технологічна складова, яка включає розвиток інновацій, процесів автоматизації, цифровізації, діджиталізації бізнес-процесів, вимог до технологічної складової конкурентної взаємодії тощо. По-п'яте, екологічна складова, яка передбачає необхідність врахування підприємством в процесі управління екологічних норм, вимог, правил та процедур, реалізації політики сталого розвитку. По-шосте, мікросередовище, яке включає всі фактори взаємодії підприємства з іншими учасниками ринку.

Дослідження Центру Розвитку Інновацій, проведене в серпні 2024 року, свідчить про те, що сучасні підприємства в процесі управління конкурентоспроможністю в умовах війни стикаються з такими основними проблемами як непередбачуваність розвитку ситуації в країні, брак кваліфікованої робочої сили, брак платоспроможного попиту, відсутність достатнього капіталу. Причому найбільшу негативну тенденцію має проблема з трудовими ресурсами [6; 7].

Зважаючи на зазначене вище, важливою складовою забезпечення конкурентоспроможності українських підприємств є використання можливостей участі у програмах та проєктах, які реалізуються іноземними партнерами, зокрема європейськими фондами, і передбачають надання підтримки, яка може стати дієвим стимулом посилення конкурентних переваг. Прикладом може слугувати EU4Business, ініціатива ЄС, спрямована на надання підтримки малим та середнім підприємствам у сфері надання розширеного доступу до джерел фінансування підприємницьких ініціатив, розвитку бізнесу, формування та оптимізацію бізнес-середовища розвитку підприємництва. Динаміка кількості підприємств малого та середнього бізнесу в Україні, які скористалися підтримкою EU4Business у 2019–2023 рр. представлено на рис. 2:

Серед проєктів, участь в яких може посилити ефективність управління конкурентними перевагами українських підприємств та частково знизити ризики, пов'язані із впливом викликів зовнішнього середовища доцільно виділити наступні (табл. 1).

Використання українськими підприємствами зазначених можливостей сприятиме підвищенню рівня їх конкурентоспроможності в умовах впливу викликів зовнішнього середовища та ефективності управління бізнес-процесами.

Висновки. В цілому конкурентоспроможність підприємства у сучасних умовах визначається не лише якістю його внутрішніх ресурсів, а й гнучкістю реагування на зовнішні виклики та здатністю інтегрувати необхідні трансформації в систему управління. Проаналізовані складові зовнішнього середовища формують специфічні ризики та можливості, які впливають на вибір управлінських рішень і визначають довгостроковий конкурентний потенціал підприємства. Зважаючи на це, підвищення рівня конкурентоспроможності стає можливим лише за умови посилення адаптивності системи управління, розвитку маркетингового та інноваційного потенціалу, оптимізації взаємодії з учасниками ринку та врахування тенденцій трансформації зовнішнього середовища. В умовах війни для українських підприємств суттєвого значення набуває

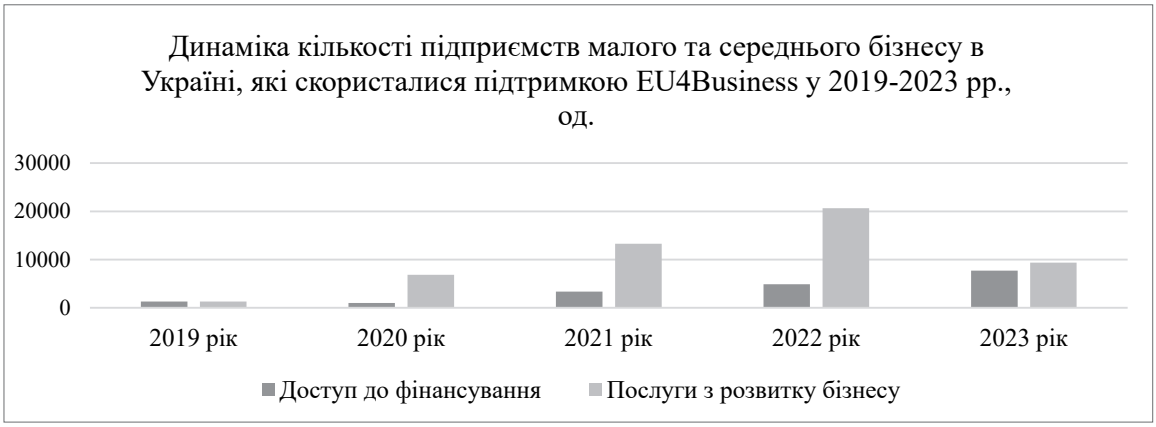

Рис. 2. Динаміка кількості підприємств малого та середнього бізнесу в Україні, які скористалися підтримкою EU4Business в 2019–2023 рр.

Джерело: складено автором на матеріалах [2; 11]

Таблиця 1

Проєктні можливості для українських підприємств у взаємодії з EU4Business

Назва проєкту	Основні переваги для МСП	Термін дії проєкту
Конкурентоспроможність малого та середнього бізнесу в Україні та Молдові — договір в межах Інвестиційної платформи сусідства (NIP)	підтримка постраждалих від війни МСП для швидкого відновлення бізнесу за рахунок подолання розривів у ланцюгах постачання, викликів, спричинених енергодефіцитом, тримання капітальних інвестицій	2023–2032 рр.
Узгодження правил і практики конкуренції та державної допомоги з законодавством ЄС	сприяння сталому відновленню та економічній конкурентоспроможності завдяки створенню практик, що відповідають вимогам ЄС	2023–2026 рр.
Підтримка ЄС українських ММСП	сприяння відновленню української економіки через фінансову підтримку відбудови українських підприємств і компаній, які постраждали внаслідок війни	2023–2036 рр.
Політики та підтримка інституцій малого та середнього бізнесу (SMEPIS) Україна	вдосконалення нормативно-правової бази з метою підвищення стійкості бізнесу під час війни та післявоєнного відновлення, посилення інституцій підтримки бізнесу	2023–2025 рр.
Консультації ЄБРР для малого бізнесу, вікно Team Europe Східного партнерства	Визначення та підтримка найважливіших пріоритетів розвитку для МСП виходячи з особливостей їх діяльності	2020–2026 рр.
Кредитна лінія EU4Business-ЄБРР (Програма конкурентоспроможності МСП у Східному партнерстві)	допомога у модернізаці МСП за рахунок поєднання кредитних та лізингових програм фінансування та технічної допомоги, в тому числі з метою послення експортного потенціалу на ринках ЄС	2019–2026 рр.
Мережа центрів підтримки бізнесу в Україні	надання допомоги в масштабуванні бізнесу, створенні нових робочих місць і забезпеченні економічного зростання на регіональному рівні	2016–2025 рр.

Джерело: складено автором на матеріалах [2; 11]

використання міжнародних програм підтримки, зокрема ініціатив ЄС, які відкривають доступ до фінансування, консультативної допомоги, модернізації бізнес-процесів. Їх застосування сприятиме посиленню рівня конкурентоспроможності підприємств в Україні та оптимізації системи управління в умовах впливу наявного комплексу факторів зовнішнього середовища.

Література

1. Брінь П. В., Нехме М. Конкурентоспроможність підприємства: сутність, показники та методичні засади динамічної оцінки. *Причорноморські економічні студії.* 2021. Вип. 64. С. 36–43. DOI: https://doi.org/10.32843/bses.64-7.

2. ЄС підтримує МСП через 40+ проєктів в Україні. URL: https://eu4business.org.ua/projects/ (дата звернення: 11.11.2025)

3. Ковтуненко Ю. В., Колісніченко Я. В. Методичні підходи щодо оцінювання конкурентоспроможності підприємства сфери послуг. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2024. № 2 (28). С. 35–41. URL: https://economics.net.ua/ejopu/2024/No2/35.pdf (дата звернення: 18.11.2025)

4. Науменко Ю. В. Стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємств в контексті відновлення економіки України. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2025. № 1 (31). С. 53–61. URL: https://economics.net.ua/ejopu/2025/No1/53.pdf (дата звернення: 16.11.2025)

5. Самофалова М. О. Конкурентоспроможність підприємства та фактори, що її формують. *Вісник Університету «Україна». Серія «Економіка, менеджмент, маркетинг»*. 2024. № 10 (37). URL: https://ekonomics.com.ua/s149-konkurentospromojnist-pidpriemstva-ta-faktori-scho-yiyi-formuyut (дата звернення: 15.11.2025)

6. Сапотніцька Н., Козак В. Стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємства та їх синергія в умовах війни. *Трансформаційна економіка*. 2023. № 2. С. 49–52. URL: https://transformations.in.ua/index.php/journal/article/view/21 (дата звернення: 17.11.2025)

7. Стан та потреби бізнесу в Україні: результати дослідження у серпні 2024 року. URL: https://cid.center/analytics/the-state-and-needs-of-business-in-ukraine/ (дата звернення: 17.11.2025)

8. Суханова А. В. Методичні підходи до оцінювання конкурентоспроможності підприємства. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 26. URL: https://economyandsociety.in.ua/index. php/journal/article/view/382/369 (дата звернення: 10.11.2025)

9. Хмурова В.В., Кулініч В.В. Особливості управління конкурентними перевагами підприємства. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 57. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3124 (дата звернення: 18.11.2025)

10. Чигрин О., Бондаренко А. Напрямки розвитку стратегій із підвищення конкурентоспроможності для підприємств у умовах сучасних викликів в Україні. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 61. https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3725 (дата звернення: 18.11.2025)

11. EU4Business: Results in 2024. URL: https://eu4business.eu/results-eu4business/business-development-services/ (дата звернення: 11.11.2025)

УДК 658.8.012.12

Черевань Ірина Вікторівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Cherevan Iryna
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

Коваленко Олексій Віталійович
викладач
Коледж ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Kovalenko Oleksii
Teacher
College of Kyiv University of Market Relations

Трачук Олександр Сергійович
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
кафедра менеджменту, публічного адміністрування та маркетингу
ВНЗ «Київський університет ринкових відносин»
Trachuk Oleksandr
second (master's) level higher education student of the
Department of Management, Public Administration and Marketing
Kyiv University of Market Relations

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11626

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА У КОНКУРЕНТНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

DIAGNOSTICS OF THE STATE OF AN ENTERPRISE IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню підходів до діагностики стану підприємства у конкурентному середовищі. Визначено основні складові процесу діагностики, методи аналізу конкурентного середовища, фактори впливу на конкурентні позиції підприємства на ринку. Обгрунтовано стратегічні пріоритети формування конкурентоспроможності українських підприємств з урахуванням зовнішніх викликів..*

Ключові слова: *діагностика, стан підприємства, конкурентне середовище, методи аналізу середовища, конкурентні позиції підприємства.*

Summary. *The article is devoted to studying the approaches to diagnosing the state of an enterprise in a competitive environment. It determines the main components of the diagnostic process, methods for analyzing the competitive environment and factors that influence the competitive position of an enterprise in the market. The strategic priorities for the formation of the competitiveness of Ukrainian enterprises, taking into account external challenges, are substantiated.*

Key words: *diagnostics, state of the enterprise, competitive environment, methods of analyzing the environment, competitive positions of the enterprise.*

Постановка проблеми. Середовище функціонування будь-якого підприємства є одним з ключових факторів, які визначають його поточну позицію, перспективи розвитку, виклики та ризики його діяльності та ступінь конкурентоспроможності. Зважаючи на це, функціонування підприємства на-

пряму залежить від ефективності діагностики його стану, яка дозволяє визначити потенціал, проблемні та пріоритетні аспекти взаємодії із зовнішнім середовищем. Діагностика стану підприємства в системі конкурентних координат сама по собі виступає детермінантою забезпечення його конкурентоспроможності. Це зумовлює необхідність дослідження інструментів та методів діагностики позиції підприємства, факторів, що на неї впливають та складових забезпечення дієвих конкурентних переваг на ринку з урахуванням її результатів.

Метою статті є дослідження теоретичних підходів до діагностики стану підприємства на ринку та обгрунтування специфіки цього процесу при аналізі конкурентоспроможності бізнесу в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання діагностики стану підприємства з позиції оцінки його конкурентних переваг в ринковому середовищі розглядається в працях багатьох сучасних українських науковців. Зокрема його досліджують Бакай В., Богацька Н.М., Бондаренко С.М., Григорук А.А., Коценко М.С., Литвин Л.М., Омельченко Т., Савченко М.В., Салига К.С., Сарай Н.І., Селезньова В.О., та ін.

Виклад основного матеріалу. Діагностика стану підприємства у конкурентному середовищі передбачає, передусім, повний аналіз середовища ведення бізнесу, тобто комплексу факторів, які безпосередньо або опосередковано впливають на діяльність підприємства, але не підлягають його контролю. Серед методів його діагностики доцільно виділити наступні. По-перше, PEST-аналіз (політичні, економічні, соціокультурні, технологічні фактори) та PESTEL-аналіз (політичні, економічні, соціокультурні, технологічні, правові та екологічні фактори), який дозволяє систематизувати дослідження макросередовища підприємства, виділити основні групи факторів та їх вплив на його діяльність. По-друге, ICEDRIPS-аналіз, який передбачає діагностику інновацій, які потенційно впливають на розвиток підприємства, конкурентів, економічних та демографічних чинників, нормативно-правової складової розвитку бізнесу, інфраструктурних особливостей, партнерів та соціальних чинників та трендів. По-третє, SWOT-аналіз, який дає змогу поєднати діагностику внутрішніх характеристик підприємства з аналізом зовнішніх загроз і можливостей, що сприяє виробленню ефективних конкурентних стратегій. Суттєвою відмінністю його від, наприклад, PEST-аналізу є те, що в межах останнього досліджується ринок, а SWOT-аналізу дозволяє оцінити становище бізнес-одиниці на ринку відносно конкурентів, концепції продукції, ідеї та ін. [5]. Крім того, перевагою цього методу діагностики є те, що сам інструмент є гнучким і адаптивним і може використовуватися для оцінки як стану підприємства в цілому, так і окремих його напрямів, наприклад, зовнішньоекономічних операцій, регіональної політики розвитку і т.д.

По-четверте, модель п'яти сил Портера, яка використовується для аналізу конкурентного середовища та визначення інтенсивності конкуренції з боку постачальників, покупців, товарів-замінників, нових учасників ринку й наявних конкурентів. Перевага цього методу полягає, насамперед, в можливості оцінки перспектив розвитку бізнес-відносин з учасниками ринку на основі наявних переваг. По-п'яте, метод сценаріїв, який дозволяє моделювати різні варіанти розвитку зовнішнього середовища та готувати підприємство до можливих викликів у майбутньому. По-шосте, аналіз середовища формування конкурентних переваг підприємства за моделлю DESTEP, що враховує демографічні, економічні, соціально-культурні, технологічні, екологічні та політико-правові фактори [11]. При своїй схожості на частіше застосовуваний PESTEL-аналіз, цей метод містить аналіз демографічних факторів, які є визначальних з точки зору реалізації конкурентних переваг підприємства та діагностики його стану в конкурентному середовищі. По-сьоме, бенчмаркінг, який передбачає порівняння діяльності підприємства з кращими практиками конкурентів або світових лідерів у галузі для визначення напрямів удосконалення конкурентних позицій на ринку. Комплексне застосування цих методів в процесі діагностики стану підприємства в конкурентному середовищі дає можливість отримати об'єктивну картину зовнішніх умов функціонування підприємства, своєчасно виявляти потенційні ризики та можливості, обґрунтовувати стратегічні та тактичні рішення (рис. 1).

Існує ряд підходів до визначення сукупності факторів, які формують конкурентоспроможність підприємства і, відповідно, підлягають діагностиці в процесі її аналізу. Так, Салига К.С. основними факторами формування конкурентоспроможності підприємств на рівні держави вважає загальні (геополітичне положення країни, система

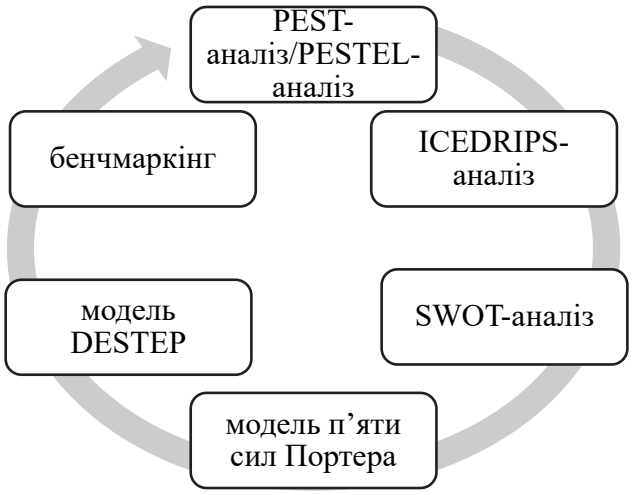

Рис. 1. Методи аналізу середовища функціонування підприємства в процесі діагностики

Джерело: складено автором на матеріалах [2; 3; 5]

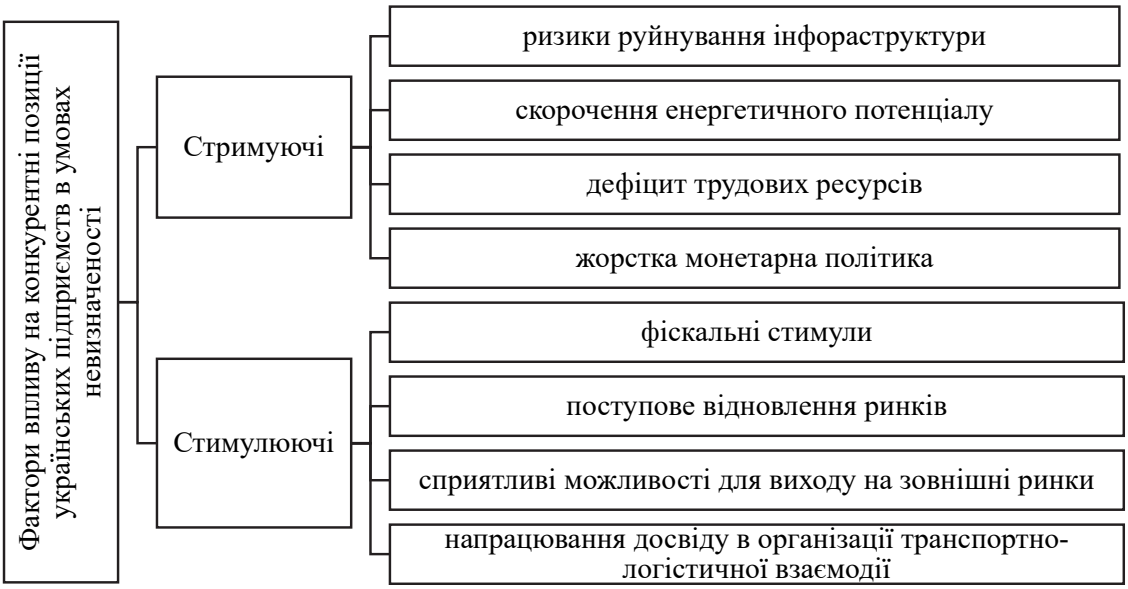

Рис. 2. Фактори впливу на конкурентні позиції українських підприємств в умовах невизначеності
Джерело: складено автором на матеріалах [1; 4; 7; 10]

законодавства країни, економічне становище країни та ін.), основні характеристики ринкової економіки та фактори експлуатаційної інфраструктури [6]. На нашу думку, найбільш узагальнюючим підходом є діагностика таких основних детермінант конкурентоспроможності як виробничий потенціал, управлінський потенціал, частка ринку, яка належить підприємству, збутовий та маркетинговий потенціали, а також репутаційний потенціал підприємства. Їх діагностика передбачає комплексне використання матричних, графічних, індексних та аналітично-розрахункових інструментів.

На конкурентні позиції українських підприємств на сучасному етапі їх функціонування здійснюють вплив наступні фактори (рис. 2).

В цілому конкурентне середовище функціонування українських підприємств формується наразі в умовах війни, що зумовлює певну специфіку в аналізі результатів діагностики їх функціонування та конкурентних позицій. По-перше, для підприємств із довгостроковою присутністю на ринку, діагностика має здійснюватися в динаміці, охоплюючи довоєнний період. Це дозволяє робити обґрунтовані висновки щодо спроможності підприємств реагувати на зовнішні ринки та трансформувати свій конкурентний потенціал. По-друге, діагностика має обов'язково включати аналіз специфічних факторів впливу, серед яких адаптаційний потенціал підприємства, гнучкість стратегічного планування в умов невизначеності та здатність до структурних, виробничих, маркетингових трансформацій. По-третє, врахування при аналізі позиційних характеристик підприємства особливих випадків, таких як вимушена релокація, часткова втрата виробничих або складських потужностей, рух персоналу, зумовлений зовнішніми впливами [6]. Йдеться про те, що окремі аспекти діяльності підприємств, які за умов звичайного підходу до діагностики не демонструють позитивної динаміки, при більш глибокому аналізі в умовах конкретної ситуації можуть свідчити про значний потенціал підприємства.

Невизначеність зовнішнього середовища розвитку бізнес-активності вимагає також особливих підходів до вибору та реалізації конкурентних стратегій підприємств [9]. Зокрема варто відмітити реалізацію стратегії кооперації з учасниками ринкової взаємодії в площині формування товарної політики з метою реалізації потенціалу щодо виготовлення критично важливих товарів; стратегії диференціації в контексті зміни специфіки діяльності, звуження або трансформації асортименту товарів, які виробляються, на користь стратегічних; стратегії фокусування на вузькій кількості процесів із передачею інших на аутсорсинг; діджиталізацію бізнес-процесів.

Висновки. Діагностика стану підприємства у конкурентному середовищі є ключовим інструментом забезпечення його адаптивності та гнучкості у постійно змінюваному зовнішньому середовищі, а також його здатності реалізовувати конкурентний потенціал. Комплексне використання методів аналізу середовища дозволяє отримати системну характеристику зовнішніх умов функціонування підприємства та його внутрішніх конкурентних потужностей. Важливими складовими діагностики тут виступають виробничий, управлінський, збутовий, маркетинговий, репутаційний потенціали підприємства та частка ринку, що йому належить. Особливої актуальності діагностика набуває наразі для українських підприємств, які змушені шукати нові підходи до реалізації конкурентного потенціалу в умовах невизначеності зовнішнього середовища, зумовлених війною. Це потребує розширення

традиційних методик аналізу за рахунок включення оцінки адаптаційного потенціалу, гнучкості стратегічного планування, наслідків релокації, втрати ресурсів, зміни ринкової поведінки та здатності підприємства до швидких які мають, на перший погляд, негативну динаміку, можуть свідчити про ефективність антикризового управління як складової конкурентного потенціалу та наявність можливостей для розширення ринкової ніші. В цілому проведення комплексної діагностики є невід'ємною складовою посилення конкурентних позицій підприємства на ринку.

Література

1. Бетлій О. Як економіка України змінилась за три роки війни та які є ризики для її зростання. URL: https://thepage.ua/ua/experts/yak-ekonomika-ukrayini-zminilas-za-tri-roki-vijni-ta-yaki-riziki-dlya-yiyi-zrostannya-the-page (дата звернення: 12.11.2025).

2. Богацька Н. М. Особливості оцінки конкурентоспроможності підприємства. *Ефективна економіка.* 2020. № 4. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7789 (дата звернення: 12.11.2025).

3. Валінкевич Н. В., Коценко М. С. Теоретичні аспекти формування конкурентних переваг торговельного підприємства. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2025. Вип. 17. URL: https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2025-17-04-02/2025-17-04-02 (дата звернення: 11.11.2025).

4. Данилишин Б. Що гальмує розвиток економіки України: підсумки розвитку за результатами 9 місяців 2025 року. URL: https://fru.ua/ua/media-center/analytics/shcho-galmue-rozvitok-ekonomiki-ukrajini-pidsumki-rozvitku-za-rezultatami-9-misyatsiv-2025-roku (дата звернення: 16.11.2025).

5. Зав'ялова М., Магопець О., Бобков Ю. Аналіз зовнішнього середовища підприємства як основний етап розробки стратегії. *Економічний аналіз.* URL: 2023. Том 33. № 2. С. 185–193. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2023.02.185

6. Омельченко Т. Конкурентоспроможність українських підприємств в умовах війни. *Економіка і організація управління.* 2023. № 3(47). С. 94–103. URL: https://jeou.donnu.edu.ua/article/view/13932 (дата звернення: 15.11.2025).

7. Савченко М. В. Конкурентний аналіз як інструментарій формування стратегії виходу вітчизняних підприємств на світовий ринок *Економіка і організація управління*. 2022. № 1 (45). С. 47–58. URL: https://jeou.donnu.edu.ua/article/view/12135 (дата звернення: 17.11.2025).

8. Салига К. С. Методи конкурентоспроможності підприємства: формування та оцінка. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 58. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3541/3471 (дата звернення: 13.11.2025).

9. Сапотніцька Н., Козак В. Стратегії підвищення конкурентоспроможності підприємства та їх синергія в умовах війни. *Трансформаційна економіка*. 2023. № 2. С. 49–52. URL: https://transformations.in.ua/index.php/journal/article/view/21/21 (дата звернення: 12.11.2025).

10. Сарай Н. І., Григорук А., А., Литвин Л. М. Формування конкурентних переваг підприємства на міжнародному ринку. *Трансформаційна економіка.* 2024. № 1. С. 58–62. URL: https://transformations.in.ua/index.php/journal/article/view/88/86 (дата звернення: 14.11.2025).

11. DESTEP Analysis: Your Guide to External Environment Analysis. URL: https://getlucidity.com/strategy-resources/guide-to-destep-analysis/ (дата звернення: 15.11.2025).

UDC 94:323.3:66–051”16/17”

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

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11554

FORCED REDEMPTION OF PEASANT LAND IN RIGHT-BANK UKRAINE: MECHANISMS AND CONSEQUENCES OF THE TSAR'S DECREES OF THE 1860S

Summary. *The article provides a comprehensive analysis of the forced redemption of peasant land in Right-Bank Ukraine in the context of imperial reforms of the 1860s. The author examines in detail the mechanisms for the practical implementation of seven Tsarist decrees that established the procedure for transferring land to the peasants, determining the redemption price and payment methods. Special attention is given to the socio-economic consequences of this policy for various groups of the population, especially to changes in the agrarian structure of the region, the dynamics of agriculture, the welfare of peasant households, and the local community's response to government measures.*

Extensive statistical materials, archival documents, and recent historiography were used in the study. The financial aspects of the redemption operation, the volume and duration of payments, and the main difficulties faced by peasants are analyzed. The article also highlights the political and legal context of the reforms, the specifics of implementing new standards in Podillia, the position of particular rural communities in the redemption process, and the long-term consequences for the socio-economic development of the region.

Key words: *peasant land, Right-Bank Ukraine, tsar's decrees, peasant reform of the 1860s, redemption payments, socio-economic consequences, land question, statistical sources, transformation of the peasantry.*

Problem Statement. The article identifies the problem of the absence of effective mechanisms for the implementation of forced redemption of peasant land in Right-Bank Ukraine during the era of imperial reforms in the 1860s. Despite the existence of seven Tsarist decrees, the process of transferring land to peasants was accompanied by legal conflicts, uncertainty regarding the redemption price, complexity of payments, and uneven effects on rural communities and farm structures. Issues such as social inequality, financial burdens on the peasantry, insufficient regulatory and legal support, and ambiguous public reactions to change are especially acute. These factors underscore the relevance of further comprehensive analysis of this issue within the context of regional specificities and the long-term consequences for the development of Ukraine's agricultural sector.

Research Methodology. The research methodology is based on the comprehensive use of statistical materials, archival sources, and modern historiography, which enables an in-depth analysis of the mechanisms and consequences of the forced redemption of peasant land in Right-Bank Ukraine. Comparative analysis of the financial aspects of the redemption operation, assessment of the volume and duration of payments, and identification of the principal difficulties encountered by the peasantry have been carried out. In addition to quantitative methods, qualitative analysis was used to study socio-economic changes, the legal context of the reforms, and the response of local communities to innovations.

Analysis of Recent Research and Publications. The article provides a review of recent historiography on the forced redemption of peasant land in Right-Bank Ukraine during the Tsarist reforms of the 1860s. Special attention is paid to works by historians who examine the implementation of redemption operations, the economic aspects of the reforms, and the social consequences for peasant communities. Recent publications include analyses of archival materials, statistical sources, and comparative studies on the impact of redemption on the agrarian structure of the region. Scholarly discussions cover the state's financial policy, legislative support for the reforms, and the long-term risks and benefits for society. It is noted that modern studies by Bovey D. (Slavic Review, 2018) and Wnuk R. (Przegląd Historyczny, 2020) particularly emphasize the specifics and consequences of redemption in Right-Bank Ukraine, summarizing the

experience and evaluations of leading Ukrainian and international historians.

Formulation of Article Objectives. The formulation of the article's objectives lies in a comprehensive analysis of the process of forced redemption of peasant land in Right-Bank Ukraine, identifying the mechanisms for the implementation of the Tsarist decrees of the 1860s, investigating the socio-economic consequences of the reform for different groups of the population and the agrarian structure of the region. Additionally, the aim is to assess the financial aspects of redemption, the duration and volume of payments, and to identify the main challenges in executing the reforms; and to critically evaluate the impact of legislative changes on the peasantry and local communities over the long term.

Presentation of Main Research Material. The historiography of the 1861 peasant reform in Right-Bank Ukraine (Kyiv, Podolia, Volyn gubernias) has undergone a complex evolution, encompassing several key stages: from pre-revolutionary descriptive approaches to Soviet class-based critique, as well as post-Soviet regionalism and contemporary microhistorical studies. Within this scholarly discourse, the forced redemption of 1863 is a key — albeit long underestimated — phenomenon. Initially, it was treated as an "incidental" episode of the general reform, but modern research recognizes it as an independent and effective mechanism of Russification and accelerated modernization.

The first assessments and testimonies appeared directly in the reports and memoirs of participants. General-Governor O. P. Annenkov, in his reports, plainly emphasized the political goal of the 1863 enactment — "the weakening of the Polish element" [2, p. 45]. The legal direction was initiated by V. I. Sergeevich, who analyzed the acts of 1863 as a direct extension and necessary improvement of the Local Regulation of February 19, 1861, focusing attention on the specifics of applying Article 170 and inventory rules [14, pp. 112–118]. In parallel, a financial-economic analysis was being developed. The researcher I. G. Tkachenko carried out calculations of the size of redemption payments and clearly noted that a 6% capitalization of the redemption sum was economically beneficial for landlords [18, p. 78]. Thus, the early stage laid the foundations for understanding both the political purpose and the financial advantage of the enactment.

In Soviet historiography, the class-based approach predominated, fundamentally altering the interpretation of the reform. The research of P. A. Zaionchkovsky set the general tone, treating the reform as "landlord-oriented", and the redemption itself as a "second edition of serfdom" [7, p. 234]. Within this paradigmatic framework, the forced redemption of 1863 was often mentioned only incidentally as one of the repressive measures that intensified exploitation. N. M. Druzhinina devoted greater attention to detailing the inventories of 1847–1858, which became the basis for redemption operations, noting that the 1863 enactment was primarily a "repressive measure" against the Polish nobility [6, p. 156]. Although I. O. Gurzhii focused on the increase in social tension and peasant uprisings of 1863–1864 [5, p. 89], the Soviet school generally underestimated the operational efficiency of the forced redemption, disregarding high indicators (e.g., 98% of estates purchased in Volyn) in favor of emphasizing social conflict.

After the collapse of the Soviet Union, the historiography of the peasant reform in Right-Bank Ukraine shifted towards new methodological paradigms, focusing on regionalism and institutional analysis, which allowed researchers to overcome the class-based limitations of previous studies.

In the vein of post-Soviet regionalism, a significant contribution was made by V. A. Fedorov, whose works were based on a comparative analysis of Right-Bank Ukraine and Great Russia. He identified the inventory rules and the Polish Uprising of 1863 as key political and legal catalysts for the development of the reform [17, p. 201]. The research of B. G. Lytvak supplemented this direction, concentrating on the analysis of statutory charters and noting the specific legal algorithm of Article 170 of the Local Regulation, which was intended to protect peasant rights concerning the size of allotments [8, p. 67]. At the macro level, O. P. Reient, in his monograph, devoted a significant section to forced redemption, confirming its strategic importance, albeit without a detailed exposition of the financial-administrative mechanism [13, pp. 145–150].

Simultaneously, the institutional approach developed, making it possible to place the reform within the broader European context. D. L. Bovey (USA) conducted a comparative analysis of redemption with European mortgage systems, recognizing the okladna book (financial cadastre created by Act No. 6) as an important prototype of the modern cadastral and mortgage registry [18, p. 112]. In contrast, the Polish historical school, represented by R. Wnuk, emphasized the anti-Polish policies of the Tsarist government, conducting a detailed analysis of the reports by Governor-General Annenkov, and thus highlighted the political motivation for the accelerated redemption [19, p. 78].

The contemporary stage is distinguished by a transition to microhistorical studies and quantitative verification. O. D. Boiko introduced microhistorical analysis, examining specific corrective measures in the Zhytomyr district (using the example of 47 villages), focusing on the impact of the Act of January 24, 1863 [3, p. 34]. The use of archival data became critically important: V. I. Marochko, working with documents from the State Archive of Volyn Oblast (DAVO), revealed statistics on payment arrears (12% in 1865), enabling the assessment of the social cost of operational efficiency [9, p. 56]. Finally, the current scholarly process is reinforced by technological tools, exemplified by the digital project "Redemption Acts of Right-Bank Ukraine" (2022), which has digitized approximately

500 key documents, opening new opportunities for in-depth, primary research [4].

The historiography of the 1861 peasant reform in Right-Bank Ukraine (Kyiv, Podillya, Volyn gubernias) has undergone a complex methodological evolution: from pre-revolutionary legal-economic descriptive approaches and Soviet class critique to post-Soviet regional-institutional analysis. Within this discourse, the forced redemption of 1863 has evolved from a marginal episode to the status of a central mechanism of accelerated modernization and Russification of the region.

The analysis of the regulatory architecture of the reform begins with the preparatory stage of 1862, which was established by three "Imperially Approved" acts and became the foundation for further transformation. This stage formed the necessary legal framework for adapting the Local Regulation of February 19, 1861 to the unique regional conditions that arose from inventory rules and the specific nature of land ownership. Notably, the initiative for drafting these acts came not only from the central government but also from local gubernatorial authorities, who responded promptly to practical conflicts and inconsistencies that arose directly during the drafting of statutory charters. The mentioned acts of 1862 had a clear functional typology — geographical, historical, and arithmetic — and created a logical chain of institutional regulation: from cartographic division and the restoration of historical peasant rights to the prevention of fiscal overburdening through new assessments.

The necessity to adapt the all-imperial Local Regulation of 1861 to the unique regional conditions of Right-Bank Ukraine found its first regulatory expression in the Act of March 15, 1862 (Act 1), which introduced the geographical division of Volyn gubernia. Initiated at the level of the governor-general, this document divided Volyn gubernia into four localities (the 2nd, 5th, 8th, and 9th), the classification of which was based on objective economic and geographic criteria: soil fertility, proximity to markets, and long-established norms of corvée. This differentiation was critically important because it directly influenced the standards of peasant land allotments (e.g., from 3–4 desyatins per peasant farmstead in the 2nd locality to 6 desyatins in the 9th). The primary historical and legal significance of this act lay in the fact that it became mandatory for all statutory charters. This made it possible to eliminate landlord arbitrariness in determining the size of obligations, providing a uniform regulatory basis essential for the further implementation of the reform in a region with diverse agro-climatic zones [15, pp. 1–2].

The next step in shaping the legal framework for Right-Bank Ukraine was the approval of the Act of May 10, 1862 (Act 2), which was initiated by the Kyiv gubernatorial presence and aimed at the historical restitution of peasant allotments. This document was a direct response to the mass conversion of serfs to corvée labor in the 1850s, when landlords, seeking to circumvent the inventory ceiling on obligations, illegally seized up to 30% of peasant allotments. The Act gave peasants the right to demand the return of lands confiscated after the inventories of 1847–1858, but only on the condition of collective agreement within the community.

The restitution procedure was strictly regulated: it began with a complaint to the justice of the peace, included verification of inventory books, and concluded with a decision by the gubernatorial presence. The institutional significance of Act 2 lay in the restoration of the ceiling on obligations and the creation of a precedent for collective decision-making: for the first time in the course of the reform, the peasant community was granted a formal right of veto over a landlord's actions in land disputes. This significantly strengthened the position of the community and laid the legal foundation for Articles 4–9 of the Local Regulation.

However, the implementation of the Act was accompanied by significant operational challenges. The justices of the peace, who generally belonged to the nobility, often exerted pressure on the peasants, complicating the achievement of fair resolutions. In addition, the absence of a unified cadastre made it difficult to identify "old" plots, and the fact that many converted peasants had already paid redemption for the new land created a complex legal and financial imbalance. The problem was especially acute in Volyn and Podillya, where Polish landlords had massively converted peasants in the 1840s-1850s. Ultimately, the reform at this stage had a distinct Russification subtext: the return of lands previously owned mainly by Polish landlords was carried out under the control of the Russian administration, strengthening state influence in the region [15, pp. 2–3].

The final element of the preparatory stage was the introduction of arithmetic protection for peasants against fiscal overburdening through the Act of August 14, 1862 (Act 3). Developed by the Podillya gubernatorial presence, this document unified the procedure for reducing obligations when switching to obrok (quitrent). The need for such regulation was caused by the regional peculiarity of large homestead allotments (1.5–3 desyatins), where an area over 1 desyatin, according to Article 170 of the Local Regulation, was taxed as field land at a higher rate. To eliminate this excess assessment (by 20–40%), a clear arithmetic algorithm was developed that became universal for all three gubernias: first, the new obligation was compared to the inventory one, then reduction was applied for the homestead, and, if necessary, the field allotment was shortened. This mechanism protected peasants from an increase in payments and became the final step in regulatory adaptation [15, p. 3].

Thus, the three acts of 1862 formed an adaptive base: geographical division → historical restitution → arithmetic protection. They prepared the ground for the accelerated redemption of 1863, demonstrating a "bottom-up" initiative [1, pp. 145–199].

The correction phase, which began in early 1863, became the first practical test of the flexibility and adaptability of the peasant reform. Just one year after the approval of the geographical division (Act 1), systematic errors surfaced in Volyn gubernia, threatening to disrupt the process of drafting statutory charters. Consequently, on January 24, 1863, Act 4-a revision of the boundaries in Zhytomyr district — was adopted. This document became an important precedent for "on-the-fly" correction of errors and underscored the key role of gubernatorial presences in adjusting central decisions. The Volyn gubernatorial presence initiated the action after identifying a systemic error in conducting boundaries between different localities [15, pp. 4–5].

The problem arose when, during the drafting of statutory charters for 47 villages in Zhytomyr district (about 1,200 peasant households), these villages were mistakenly assigned to the 8th locality instead of the correct 2nd locality. The result of this error was an unjustified reduction of quitrent by 30–40% (from 12–14 rubles to 8–9 rubles per peasant household). This led to protests from landlords and created risks of social tension and financial inequality. The reason for this systemic error was the mechanical copying of the map without proper consideration of microrelief and historical boundaries.

The Volyn gubernatorial presence proposed a compromise and differentiated solution:

32 villages (with fertile soil) were transferred to the 6th locality (quitrent 10–11 rubles); 14 villages (with poorer land) to the 4th locality (quitrent 9–10 rubles); the right to 15% individual adjustment according to Articles 157–158 of the Local Regulation.

This decision was not automatic: it demonstrated a hierarchy of approval (Presence → Governor-General → Center) and was submitted to the newly appointed Governor-General P. D. Annenkov for final endorsement. Act 4 became a model for similar revisions in Podillya (1863) and Kyiv (1864) gubernias, where a further 112 villages were later corrected [2, pp. 78–79].

The correction phase proved: the reform was not a rigid scheme but a dynamic process with local adaptation. Act 4 closed the year 1862 and prepared the ground for strategic acceleration in July 1863 [2, pp. 78–79].

The Act of July 30, 1863 (Decree 5), signed by the Emperor in Tsarskoe Selo, became the culmination of the peasant reform in Kyiv, Podillya, and Volyn gubernias. Adopted just 29 months after the Manifesto was published and, crucially, six months after the outbreak of the Polish Uprising (January 1863), this act was designed for the forced termination of obligatory relations by introducing mandatory redemption of peasant allotments at the direct initiative of the government. In effect, the Decree transferred the model adopted for the Northwestern Krai (Lithuania, Belarus) under the Act of March 1, 1863 to Right-Bank Ukraine, where political motives clearly prevailed over economic ones.

The main strategic goal of the Act was twofold: first, to abolish the temporarily obligated status by converting peasants into landowners; second, to weaken Polish landownership, identified as the core support of the insurrection movement. The central provision of the decree mandated the automatic termination of obligatory relations between landlords and peasants as of September 1, 1863, for all estates in Kyiv, Podillya, and Volyn gubernias where peasants were still temporarily obligated. Henceforth, the peasant became a landowner regardless of the landlord's will, and all redemption payments were made directly to the treasury. This norm eliminated the possibility of sabotage by Polish landlords, who previously could deliberately delay the signing of statutory charters or voluntary redemption agreements [15, pp. 5–7].

The financial mechanism for compulsory redemption was based on a differentiated system for calculating the redemption payment (RP). For quitrent estates, where the size of the quitrent matched or exceeded the standards of the Local Regulation of February 19, 1861, a refund of 20 kopecks per ruble was provided, that is, RP = quitrent × 0.80. For inventory estates, where the quitrent in the inventories of 1847–1858 was below the established standard, no rebate was given — the RP remained at the level of the inventory quitrent. Capitalization occurred at an annual rate of 6% without any deductions, corresponding to a coefficient of 16.67 (i.e., credit = RP × 16.67). Statutory charters compiled before September 1, 1863, were subject to automatic conversion into redemption acts without additional landlord approval. Simultaneously,

Table 1

Comparison of three documents issued in 1862

No.	Date	Initiator	Topic	Level	Purpose	Peasants' Role
1	15.03	Governor-General	Division of Volyn into 4 localities	Volyn gubernia	Standardization of allotments	—
2	10.05	Kyiv presence	Return of "old" plots	3 gubernias	Correction of historical biases	Community consent
3	14.08	Podillya presence	Reduction of obligations for large estates	3 gubernias	Protection against overassessment	— (but individual calculation)

Source: Collection of Government Orders on the Organization of Peasant Life, issued by the Main Committee on the Organization of Rural Affairs. St. Petersburg: Printing House of the Governing Senate, 1865. pp. 1–3.

voluntary redemption agreements entered into before July 30, 1863, remained valid [15, pp. 5–7].

The political logic of this decree was transparent and uncompromising: to eliminate the social base of Polish landownership by removing land from private circulation and transferring it to the ownership of Russified peasantry. The substantive analysis of the decree, which consists of eight points, detailed the mechanism of automatic and compulsory conversion of relationships. Central to this was the establishment of a strict deadline: obligatory relations ended as of September 1, 1863, after which peasants automatically became landowners. They were required to pay redemption payments directly to the district treasuries, bypassing the landlords completely, which fundamentally increased direct state fiscal control.

The economic effect consisted of immediate capital inflows to landlords (cash via the treasury) and the creation of a stable source of revenue for the treasury in the form of redemption payments over 49 years (allowing for an eight-year grace period). Administratively, the decree replaced the landlord with the state as the sole creditor, necessitating the prompt creation of operational infrastructure for collecting, accounting, and distributing millions of new financial flows. This fundamental administrative task was addressed by subsequent acts dated October 8, 1863.

The political decision regarding compulsory redemption, fixed in Act 5, demanded the urgent introduction of a precise financial mechanism that would transform feudal quitrent into a stable state tax. The key financial mechanism was the formula for calculating Redemption Payments (RP) and Redemption Credit (RC).

In general, the Redemption Payment (RP), which peasants were obliged to pay annually, was calculated with a 20% discount from the annual quitrent, provided the quitrent complied with the standards of the Regulation. This was formally expressed as: RP = Quitrent × 0.80

That is, if the annual quitrent amounted to 10 rubles, the redemption payment would be 8 rubles. However, to protect the state treasury from shortfall, an important exception was provided: if the quitrent was understated (for example, remained at obsolete inventory norms or was reduced by the landlord), the discount was not applied, and the RP was equal to the full quitrent sum (100%) [15, pp. 5–7].

Simultaneously, the Redemption Credit (RC), which landlords received from the treasury as compensation for lost land, was capitalized at 6% per annum, giving them significant financial benefit. Capitalization ensured the landlord received an amount equivalent to 16.67 annual payments.

The administrative logic of the Decree of July 30, 1863 (Act 5) was to create an automatic and compulsory conversion mechanism: statutory charters, after verification, were automatically converted into redemption acts (Clause 5), which allowed the state to complete this massive bureaucratic operation in record time. At the same time, to ensure legal stability, the Decree guaranteed that voluntary agreements concluded between landlords and peasants before July 30, 1863, remained valid.

To illustrate the financial mechanism, consider a hypothetical estate with an annual quitrent of 2,760 rubles (typical for a mid-sized Volyn homestead):

Redemption Payment (RP): Peasants were to pay 80% of the quitrent; RP = 2,760 × 0.80 = 2,208 rubles.

Capital Credit (Redemption Credit): The landlord received a cash compensation, capitalized at 6% per annum. RC = 2,208 × 16.67 ≈ 36,800 rubles. This amount was paid to the landlord in cash during 1864–1865.

Thus, the Decree introduced a decisive administrative innovation — a compulsory redemption without the consent of the parties, which became the first precedent in the course of the peasant reform. It was a politically motivated action, which ultimately secured the status of peasant landowners in Right-Bank Ukraine and had far-reaching consequences for land relations in the region.

The completion of the operational infrastructure for compulsory redemption was carried out by the Supreme Decree of June 8, 1863 (Act 6) —"Temporary Rules on the Procedure for Collecting Contributions from Peasants… when Making Redemption Payments." This act, which "translated" the strategic provisions of the Decree of July 30, 1863 into a clearly regulated administrative-financial procedure, was critically important for the practical implementation of the reform. Signed by Prince Pavel Gagarin and approved by the Emperor in Livadia, it consisted of 16 clauses and two annexes (form of the settlement statement and the okladna book), emphasizing its strategic significance for the Treasury.

The main objective of these "Temporary Rules" was to ensure a continuous, unified, and transparent flow of redemption payments according to the scheme: peasants — district treasury — immediate cash payment to landlords. These rules were to operate during the critical transition period: from September 1, 1863 (the date when temporarily obligated relations ended) until the approval of the final redemption acts (estimated by January 1, 1865).

The context for adopting Act 6 was determined by two factors. First, the emergence of an administrative vacuum following the swift introduction of compulsory redemption, as the final redemption acts had not yet been approved. This vacuum needed to be filled with temporary financial regulation immediately. Second, there was an acute political necessity for prompt and guaranteed compensation to Polish landlords. The rapid payout of cash was to serve as a measure to prevent their sabotage and further strengthen the government's position in the region, especially amid the ongoing insurrection.

The financial mechanism defined by the "Temporary Rules" (Act 6) was based on sequential steps, starting with the calculation of redemption payments (RP), performed according to Article 3 of the Decree of July 30, 1863.

The calculation of the Redemption Payment (RP) was based on two main principles: for estates where relations were regulated by quitrent, a 20% discount on the annual quitrent was applied (RP = quitrent × 0.80); whereas for estates that remained inventory-based, the RP equaled the full amount of the inventory quitrent. This differentiated approach aimed to protect the Treasury from shortfalls [15, pp. 7–10].

A central role in the primary accounting was played by the Justice of the Peace (JP). He recorded the annual RP, as well as the necessary installments for half-year and four months of 1863, directly on copies of the statutory charters. Notably, according to clause 4, the absence of a copy of the charter from the landlord did not halt the process of forwarding information to the treasury, clearly emphasizing the priority of speed and compulsory execution of the reform over the interests of the landowner, nullifying the possibility of administrative sabotage.

Based on these calculations, the JP prepared settlement statements that were transferred to the District Treasury. It was on their basis that the Treasury opened the Okladna Book, which became a key element of the accounting system. This book created for the first time a unified fiscal cadastre for redemption payments, replacing private landlord accounting with state oversight. The payment system was simplified: according to clause 7, peasants were obliged to submit money to the treasury through village elders, completely removing the landlord from the financial chain and ensuring direct state fiscal control over the new relations [15, pp. 7–10].

The key administrative innovation established by Act 6 was the creation of the Okladna Book — the first unified financial cadastre for redemption payments (Clause 5). Its structure was designed to ensure absolute fiscal transparency and direct state control. The book provided for clear accounting of income (recording the annual payment, receipt of previous installments, and amounts actually paid) and expenses (amounts paid to the landlord), as well as mandatory recording of arrears. This system guaranteed transparency in the financial chain: every kopeck paid by the peasant had to be accounted for and reflected in the landlord's payment, replacing the landlord's private records with state fiscal oversight.

The payment collection process was highly centralized and took place through village elders, effectively removing the landlord from direct financial contact with the peasants. The rules also provided a mechanism to account for peasants' advance payments (based on receipts, according to Article 166 of the Local Regulation). To encourage payment discipline and prevent financial shock, flexibility was established for accepting early or additional payments with crediting them for the next half-year period (Clause 7, note). However, the payment deadline for the first four months of 1863 (September–December) was rigidly set for January 1, 1864, with a short grace period until January 16 [15, pp. 7–10].

The final stage envisioned by Act 6 focused on the immediate disbursement of funds to landlords, ensuring the fulfillment of the main political goal — rapid compensation. Disbursement was made in cash upon receipt, without the need for additional approval from the Treasury Chamber (Clauses 13–14), minimizing bureaucratic delays. For example, in an estate with an annual quitrent of 2,760 rubles, after calculating the redemption payment (2,208 rubles), peasants paid 736 rubles for the first four months, and the landlord received this amount in cash the same day.

The rules simultaneously enshrined the compulsory nature of collection (Clause 12), allowing the use of measures provided by the Redemption Regulation, including seizure and sale of property in case of non-payment. The issue of arrears (Clause 15), which became apparent in the very first month of the reform's operation, was postponed for separate resolution, which occurred later in 1865.

The operational efficiency of the Act was significant: it covered approximately 1.2 million peasants across 28,000 estates. The speed of the process was high: about 25% of the annual quitrent was collected during the first four months of 1863. The creation of the Okladna Book became the basis for state fiscal statistics, although this transparency also revealed social tensions: 12% arrears were recorded, and 14 uprisings occurred already in 1864.

Thus, Act 6 is not merely a collection of technical rules but an institutional leap from feudal quitrent to state credit and cadastral registration. It closed the financial cycle from calculation to disbursement, pushing the landlord out of the payment chain to the level of compensation recipient and creating a unified state cadastre (the Okladna Book), thereby ensuring the implementation of the political goal of immediate compensation to Polish landowners. These rules became a model for further financial regulations in the empire.

The adoption of the "Rules on the Procedure for Converting Statutory Documents into Redemption Acts" (Act 7) on October 8, 1863, became an integral part of institutionalizing compulsory redemption. This Act is a detailed administrative-legal instruction designed to ensure a unified and centralized procedure for converting temporary peasant obligations recorded in statutory charters into permanent redemption acts — the basis of long-term state credit.

The responsibility for implementing this conversion was assigned to District Justices' Assemblies and local Justices of the Peace, with the requirement to complete the process no later than January 1, 1865 (Clause 1). To ensure political loyalty and operational efficiency, the Government introduced significant changes to the

administrative structure, reflecting the direct political influence of the Polish uprising.

Direct government control was manifested in the appointment of a special government member with the right to preside at each Justice's Assembly (Clause 2). This step was politically motivated: it effectively displaced the County Lord of the Nobility (predominantly Polish szlachta) from the leadership role in this key reform process, ensuring direct government control and limiting the influence of the Polish elite [15, p. 14].

Financial burdens on landlords were expressed in substantial increases in remuneration for government members and expanded expenses for the secretariat of the Assemblies (Clause 3). Importantly, these additional administrative costs were charged to a special levy on lands retained by landlords (Clause 4). This created a precedent for financially burdening landlord landownership in favor of the state administrative apparatus, which was both a fiscal and political lever of influence [15, p. 15].

The process of converting statutory charters into redemption acts began with their certification of accuracy by District Justices' Assemblies (Clause 5). The Assemblies were granted the right to correct identified inaccuracies regarding the size of the allotment or redemption payments, determined based on the Decree of July 30, 1863. A key legal safeguard for peasants was the strict prohibition on increasing previously established payments, preventing abuse by administrative bodies.

A complex financial detail was the rule concerning vacant plots (vypusky) within the boundaries of homestead settlement (Clause 5, Note). Although according to the old Regulation (Article 148) these plots could be exempt from obligations, they were subject to redemption. Therefore, for calculating the redemption credit, the obligation for these plots was added to the total amount of payments, calculated at the rate for arable lands but with a 20% discount. This mechanism ensured the complete inclusion of all redemption objects into the fiscal base, thereby guaranteeing the fullness of the capital credit to the landlord.

To ensure the legitimacy and transparency of the process, the mandatory involvement of peasant representatives (at least six persons) was foreseen, whom the Assembly informed about the schedule for reviewing the charters (Clause 6). The representatives received the charter already with reduced monetary obligations. If the representatives submitted a substantiated complaint or doubts arose regarding the accuracy of the document, the Justice of the Peace was obligated to conduct a local investigation and make corrections, even without timely explanations from the landlord (Clause 7) [15, p. 16].

The procedure also clearly regulated the status of voluntary agreements (Clause 7, Note). Such agreements could be presented for consideration to the Gubernatorial Presence only through the Justice's Assembly, which confirmed their validity and mandatory compliance with the rights of peasants granted by the legislation of 1861 and 1863.

Based on the final protocol, which contained the peasants' feedback and the definitive payment amounts (Clause 8), the Justice of the Peace prepared a Redemption Act according to a unified template (Clause 9). This act, which contained key information about the allotment, a 20% reduction in quitrent, and the final capital value of the land calculated at a 6% rate, was submitted for approval [15, p. 16].

Act 7 not only regulated the conversion procedure but also created a multi-tiered appeals system that guaranteed the rights of both parties in land disputes. The landlord and peasants had a one-month period to appeal the decision of the Justice's Assembly to the Gubernatorial Presence (Clause 11) [15, p. 17]. Further appeals to the Minister of Internal Affairs were allowed only in exceptional cases if the Gubernatorial Presence failed to reach a unanimous decision (Clause 13). Appeals were reviewed by the Minister's Council, and a final decision could only be made after the exhaustion of all appeal periods or resolution of the case by the Main Committee (Clause 17) [15, p. 18]. This strict hierarchy of appeals ensured the legal purity and final justification of redemption acts.

Furthermore, the act included an important provision for protecting the rights of peasants regarding land confiscated by landlords after the introduction of inventory rules in 1847 (Clause 19). Peasants who filed petitions for land restitution were guaranteed progress in their cases. If such a petition required calculation changes, the Main Redemption Institution would make the necessary adjustment to the redemption credit. If a petition was filed before the redemption credit was approved, the redemption was not finally determined until the investigation was completed.

Thus, Act 7 is a decisive administrative act of the peasant reform in Right-Bank Ukraine. It not only created a reliable bureaucratic framework for converting millions of obligations but also laid the financial and political foundation of compulsory redemption. The act strengthened state control over the region, minimized the influence of the Polish nobility through administrative innovations, and ensured the legal validity and substantiation of final redemption acts, which became the basis of the tax system and land relations of the empire.

The key addition to the financial mechanism of the compulsory redemption was the Imperially Approved Act of November 2, 1863 (Act 8): "On the offset of redemption payments received by the district treasury from peasants of the southwestern gubernias against the payment of urgent installments on landlords' debts to credit establishments." This act, consisting of only two points, reflects the state's desire to optimize financial flows and protect the interests of credit institutions amid accelerated reform [15, p. 22].

The primary goal of Act 8 was to ensure the automatic repayment of landlords' debts to credit

institutions (notably, the Credit Society, Land Bank) directly from redemption payments received from peasants. This mechanism prevented double collection (from landlords and peasants), integrating the compulsory redemption into the empire's overall financial system.

The act was adopted against the backdrop of the ongoing reform cycle: the Decree of July 30, 1863 (Act 5) had shifted peasants to redemption, and Act 6 of October 8, 1863, created the operational mechanism for collecting payments through district treasuries using the Okladna Book system [15, pp. 11–13].

The problem was that a significant portion of landlords, especially Polish ones, had substantial debts secured by estates, with repayment terms coinciding with the timing of redemption payments. The political aim of Act 8 was to stabilize the financial status of landlords, particularly those who might resist the reform in the context of the Polish Uprising of 1863.

The state, by guaranteeing automatic debt repayment, aimed to neutralize landlord discontent and prevent mass forced sales of mortgaged estates. Thus, Act 8 transformed the state into a financial arbitrator and integrated the redemption credit into the empire's existing debt system, completing the formation of the financial-administrative package for compulsory redemption.

A key feature of Act 8 was its differentiated approach to landlord debts, divided according to the timing relative to the enforcement date of the compulsory redemption Decree (July 30, 1863).

Peasants' redemption payments (RP), which were received by the district treasuries under Act 6, were automatically credited to cover landlords' urgent debts to credit institutions. No additional enforcement measures against landlords (including forced estate sales) were applied. This mechanism gave landlords direct financial protection and made the treasury the center of distribution: peasants paid RP → treasury transferred part to credit institutions → remaining funds were paid to landlords in cash (per Act 6). This ensured political stabilization and protected the interests of the Polish nobility from financial collapse.

Payments for debts due before July 30, 1863 (i.e., overdue before the compulsory redemption Decree took effect) were collected from landlords on general grounds (including penalties and estate sales). Peasants' redemption payments were not credited toward these overdue debts. This provision maintained the standard collection procedure and imposed responsibility on landlords for their prior financial obligations, signaling that the state guaranteed only new redemption relations, not covering old irresponsibility.

Act 8 integrated the financial calculation established earlier by Act 5: RP was calculated as quitrent × 0.80 and capitalized into Redemption Credit (RC) at 6% per annum (e.g., RP = 2,208 rubles ≈ RC = 36,800 rubles credit). This credit served as the source for distribution. Part 1 was allocated for debt repayment to credit institutions (for debts after 30.07.1863), and Part 2 (credit remainder) was paid to landlords in cash [15, p. 22].

The financial integration is the key innovation of Act 8: it linked redemption payments with the empire's debt system, creating a unified financial ecosystem. According to this act, the Treasury became the central distribution hub of financial flows: peasants → Treasury → Credit Institutions → Landlords. This system ensured high administrative efficiency since credits were automatically applied without additional approval from the Treasury Chamber, relying on the transparency of the Okladna Books (Act 6) [15, p. 7–13].

Act 8 contributed to stabilizing landlords' finances, preventing widespread bankruptcies, and ensuring significant payments (e.g., 15.4 million rubles in loans issued in Volyn alone). This reduced potential resistance from Polish landowners and was a crucial step toward achieving the political goals of the reform [15, p. 22].

However, the act had limitations (it established caps on financial expenditures): old debts (before July 30, 1863) remained problematic for landlords and could lead to estate losses via the standard collection process. The system also increased the fiscal burden on peasants, reflected in a rise of arrears (up to 12% in 1865) and social tension (14 uprisings in 1864).

Thus, the Act of November 2, 1863, was an essential financial bridge completing the operational cycle of compulsory redemption. It not only integrated the redemption into the banking system and strengthened state fiscal control but was also a decisive political move aimed at neutralizing and financially supporting landlords, ensuring the implementation of a large-scale agrarian-financial reform.

Acts of October 8, 1863 (Acts 6 and 7) demonstrate institutional mobilization of the imperial apparatus in response to political challenges. These acts not only ensured operational implementation of compulsory redemption but radically transformed administrative and financial control in the region.

Act 7 served as an "administrative cleansing" and government subordination act. By introducing a special government member with presiding rights in Justice's Assemblies, it effectively removed the local (mostly Polish) nobility from controlling the key process of converting statutory charters into redemption acts. This guaranteed political loyalty of the administrative apparatus and legal purity of the final documents.

Act 6, in contrast, transformed district Treasuries into centers of financial control. The creation of the Okladna Book as the first unified fiscal cadastre displaced landlords from the payment chain and ensured direct state oversight. The entire system — from calculating redemption payments (× 0.80) to immediately issuing loans in cash to landlords — represented a leap from feudal quitrent to a state credit system and fiscal transparency.

Table 2

Administrative-Legal Institutionalization and State Control (Acts 7 and 6)

Act	Essence	Administrative Innovation
Act 7 (Oct 8, 1863)	Rules for converting statutory charters to redemption acts and strengthening Justice's Assemblies.	State supervision: government member presides in Justice's Assemblies (displacement of nobility). Fiscal burden: extra administrative costs covered by a levy on landlords' lands.
Act 6 (Oct 8, 1863)	Temporary rules on redemption payments and their distribution to landlords.	Financial cadastre: creation of the Okladna Book — the first unified financial cadastre, transforming feudal quitrent into state tax and ensuring payment transparency.

Thus, these two acts formed a complementary institutional pair: Act 7 (Administrative) ensured personnel control and legal legitimacy. Act 6 (Financial) ensured control over funds and operational efficiency.

The table summarizes the institutional, administrative, and fiscal innovations introduced by Acts 6, 7, and 8, which together form a comprehensive framework of the administrative and legal control system during the peasant reform (table 2).

Summary of Contributions:

Institutional & Administrative: Act 7 created a political-legal framework, displaced local nobility, and ensured legal and administrative control over the reform process. Act 6 centralized financial control, replacing landlord accounts with a state-controlled cadastre, enabling fiscal transparency.

Financial: Act 8 integrated peasant payments into the empire's debt structure, creating a stable financial buffer, protecting landlords from potential financial crises, and reinforcing state fiscal oversight, especially in regions with significant noble debts.

Together, these acts established a robust control system, transforming the peasantry's land redemption into a state-managed, transparent, and politically stabilized process, thus ensuring the success and continuity of the reform.

The financial and institutional innovations introduced by Acts 6, 7, and 8 collectively established a state fiscal apparatus required for managing the massive conversion of rights during the peasant reform. Act 6 introduced the Okladna Book, the first unified financial cadastre, transforming feudal quitrent into a state tax and making district treasuries centers of financial control. This represented a significant institutional leap from an archaic system to a centralized bureaucracy.

The financial integration was consummated by Act 8, which turned the state into a financial arbitrator and crisis manager. By automatically offsetting redemption payments against landlords' debts to credit institutions, the state effectively neutralized landlords' financial resistance and created a unified financial ecosystem integrating redemption payments into the empire's credit system — a model for subsequent financial management of land relations.

However, despite achieving political and administrative goals, the reform package imposed significant social consequences. Increased fiscal burdens on peasants — including redemption payments and separate payments to cover landlords' old debts — led to rising arrears (up to 12% in 1865) and social tensions manifested in peasant uprisings. Overall, the 1863 legislative package definitively secured Right-Bank peasants' status as landowners while making them long-term state debtors, marking a decisive step in strengthening imperial power in this strategic region.

The hierarchy of redemption followed this scheme: justice assembly (state head) → verification + protocol → justice mediator → redemption act → gubernatorial presence → appeal → Minister of Internal Affairs / Main Committee → Main Redemption Institution → approval + capitalization → treasury → cash

Table 3

Act	Key Features	Administrative Innovation	Financial Innovation
Act 7 (Oct 8, 1863)	Rules for converting statutory charters into redemption acts and strengthening the Justice's Assemblies.	Government member presides in Justice's Assemblies, displacing local nobility.	-
Act 6 (Oct 8, 1863)	Temporary rules for redemption payments and their distribution.	District Treasuries become control centers via the Okladna Book, replacing landlords in the payment chain.	Creation of the unified fiscal cadastre (Okladna Book), transforming feudal obligation into a transparent state tax.
Act 8 (Nov 2, 1863)	Rules for offsetting redemption payments against landlords' debts to credit institutions.	-	Integrated peasant payments into the empire's debt system, ensuring automatic repayment of landlord debts. Stabilized landlords' finances and protected them from bankruptcy.

disbursement to landlord. The financial formulas remained unchanged: RP = quitrent × 0.80 (for quitrent estates); loan = RP × 16.67 (6% capitalization); arrears = assigned amount — (paid + credited). For example, an estate with an annual quitrent of 2,760 rubles results in RP = 2,208 rubles and loan = 36,800 rubles.

The implementation of the peasant reform in Right-Bank Ukraine (Kyiv, Podillya, and Volyn gubernias) took place under conditions of profound agrarian, social, and ethnopolitical differentiation compared to the Great Russian gubernias. This specificity, shaped by the inventory rules of 1847–1858, large sizes of homestead allotments, widespread transition of serfs to corvée labor, and Polish dominance in landownership, determined a unique trajectory of compulsory redemption: from local initiatives by gubernatorial presences to accelerated state intervention. Regional features necessitated preparatory acts in 1862, the algorithm of Article 170, and the political catalyst of the Polish uprising of 1863 [1, pp. 145–199; 3, pp. 112–135; 8, p. 156].

The inventory rules of 1847–1858 became the first and key differentiation factor. Unlike Great Russia, where obligations were regulated only by the 1861 Local Regulation, in Right-Bank Ukraine since 1847, a strict ceiling on quitrent and corvée labor was enforced, fixed in inventory books. The average quitrent per taxable peasant household ranged from 8 to 12 rubles, and corvée labor ranged from 3 to 4 days per week. This established a lower baseline than in the central gubernias (12–15 rubles), requiring a special recalculation mechanism upon transition to redemption. The Act of May 10, 1862, allowed the return of plots seized after 1847 upon the community's consent, restoring inventory justice [1, pp. 168–169; 8, p. 156].

The 1861 agrarian reform in Right-Bank Ukraine was characterized by several regional features significantly differing from the unified scheme of Great Russia and requiring the development of a separate legislative package. These features were driven both by historically formed land relations and a sharp political situation.

First and foremost, large homestead allotments stood out. The average size of a homestead in Right-Bank Ukraine reached 1.8 desetinas, critically larger than, for example, 0.3 desetinas in Great Russia. This area often included gardens, orchards, and vacant plots. Such a situation created a risk of over-quitrenting when applying general imperial legislation, specifically Article 170 of the Local Regulation, since homestead land exceeding 1 desetina was taxed as arable land at a higher rate. In response, the Act of August 14, 1862, introduced an arithmetic algorithm aimed at protecting peasants: comparing the new obligation with the inventory, reducing it based on homestead size, and, if necessary, reducing arable land. This mechanism acted as a safeguard, protecting peasants from a potential payment increase of 20–40% [1, pp. 198–199].

Another significant feature was the widespread transfer of serfs to corvée labor, which affected over 30% of peasant households in the 1850s. Landlords, aiming to bypass the inventory ceiling and seize land portions, transferred a large segment of peasants to serve corvée labor, confiscating up to 30% of their allotments. The response to these actions was the Act of May 10, 1862, on restitution, granting peasants the right to reclaim historical plots with community consent. This led to a considerable legal movement, evidenced by over 14,000 complaints in 1862–1863, reflecting the intensity of the land issue [1, pp. 168–169].

The political catalyst that fundamentally transformed the nature of the reform was Polish landownership, which encompassed up to 80% of estates in the region. The January 1863 uprising compelled the imperial government to use land reform as a tool of political struggle. The culmination was the issuance of the Decree of July 30, 1863, distinctly anti-Polish in character: the state accelerated compulsory redemption, replacing landlords as creditors and paying compensation in cash. This was a direct measure aimed at confiscating land from Polish control [3, pp. 112–115; 15, pp. 14–22].

The regional specificity of Right-Bank Ukraine — with coexisting inventory relations, abnormally large homestead allotments (up to 1.8 desetinas), high percentage of serfs transferred to corvée labor, and dominance of Polish landownership — determined an accelerated legislative modernization scenario. Unlike Great Russia, where redemption operations spanned decades, the process here was compressed in time and

Table 4

Comparison of Right-Bank Ukraine and Great Russia

Indicator	Great Russia	Right-Bank Ukraine
Inventory rules	—	1847–1858
Average homestead size	0.3 desetinas	1.8 desetinas
Serfs transferred to corvée	<5%	>30%
Redemption type	Voluntary	Compulsory (from Sept 1, 1863)
Localities	By gubernias	By counties + revision (1862–1863)
Initiative	Central	Presences (bottom-up)

Source: author's compilation based on domestic and European sources

followed a clear phased sequence: 1862 marked the adaptation phase (Acts 1–3), early 1863 involved correction (Act 4), July 1863 became the point of political coercion (Act 5), and October 1863 saw deployment of operational infrastructure (Acts 6–7). Thanks to this accelerated implementation, by 1865, 98% of estates in Right-Bank Ukraine were redeemed [Fond 442, Inventory 1, File 567, Sheet 101].

The assessment of the effectiveness of compulsory redemption in 1863, particularly based on materials from Volyn gubernia up to January 1, 1865, indicates high operational efficiency combined with increased social tension. In just 22 months (beginning September 1, 1863), the reform encompassed 98% of estates, transferring approximately 420,000 peasant "souls" to private ownership. These figures attest to the mass nature of the process: out of 2,856 estates in the gubernia, 2,799 were redeemed, while only 57 remained in a temporarily obligated status due to appeals or absence of peasants.

At the same time, the institutional infrastructure (strengthened assemblies, Okladna Books, redemption acts), introduced by Acts 6 and 7, proved its effectiveness: the total amount of redemption credits reached about 15.4 million rubles, which were issued to landlords in cash during 1864–1865. The average redemption payment amounted to 8.2 rubles per soul (lower than the 9.5 rubles by inventory records), and the average allotment per taxable peasant household was 5.8 desetinas (including a large homestead of 1.8 desetinas). Capitalization of the redemption payment at 6% per annum provided landlords with compensation of about 260% of the annual quitrent [3, pp. 116–135; 16, p. 56]. However, treasury reports recorded a significant arrears rate-12% — which indicates that the high operational efficiency of the reform was accompanied by financial and social risks for peasant households [Fond 442, Inventory 1, File 567, Sheet 56].

The financial shock was a major challenge. Between September and December 1863, peasants paid four months upfront (by January 1, 1864), resulting in 12% arrears in the first year. Early payments (about 8% of the assigned amount credited) mitigated pressure, but 14 peasant uprisings in 1864 (Zhytomyr and Lutsk counties) were reactions to the reduction of allotments under Article 170 [16, p. 56; 9, p. 89].

The legislative complex in Right-Bank Ukraine created a complete reform cycle that, due to regional specifics such as the inventory of 1847–1858, large homesteads of 1.8 desetinas, mass transfer of serfs to corvée labor, and Polish landownership, followed an accelerated scenario. The reform phases were clearly separated: 1862 was devoted to preparation and adaptation (Acts 1–3 on geographic division, restitution, and arithmetic protection), early 1863 to correction (Act 4), July 1863 to strategic coercion (Act 5), and October 1863 to the deployment of operational infrastructure (Acts 6–7) [3, pp. 116–135]. The political catalyst — the 1863 Uprising — transformed the reform into a tool of Russification.

The assessment of the compulsory redemption's effectiveness in Volyn gubernia until January 1, 1865, shows high operational efficiency. In just 22 months (from September 1, 1863), the reform covered 98% of estates in Volyn, transferring around 1.2 million peasants in three gubernias to ownership [3, pp. 116–135].

This success was ensured by institutional innovations and the creation of a clear infrastructure. Assemblies (Acts 7, 8) were strengthened as effective arbitrators, approving 92% of redemption acts without appeals. Okladna Books (Act 6) became a full-fledged financial cadastre ensuring transparency by recording every kopeck of payments. Redemption acts (7-point form) became a unified ownership document.

By replacing the landlord as creditor, the state conducted a mass-scale financial operation: the total credit issued to landlords in cash during 1864–1865 reached 15.4 million rubles. The average redemption payment was 8.2 rubles per soul, and capitalization at 6% provided landlords with compensation close to 260% of the annual quitrent [16, p. 56].

However, operational efficiency came at the price of financial shock for peasants. The demand to pay four months of redemption payments upfront (for September–December 1863) by January 1, 1864, led to 12% arrears in the first year of the reform's operation. Although early payments (about 8% of the assigned amount credited) somewhat eased the pressure, the financial burden and reduction of allotments (due to applying Article 170 to large homesteads) caused growing social tension. The response to these factors was 14 peasant uprisings in

Table 5

Land Redemption Statistics in Volyn Gubernia (1865)

Indicator	Value	Source
Estates redeemed	2,799 out of 2,856 (98%)	ДАВО, fond 442
Peasant souls redeemed	~420,000	Okladna Books
Average payment (rubles per soul)	8.2	Treasury Reports
Arrears (%)	12	Marochko V. I., 2021
Total credit (million rubles)	~15.4	Calculation by formula
Uprisings (1864)	14	Annenkov's Reports

Source: author's compilation based on domestic and European sources

1864 in Zhytomyr and Lutsk counties. By 1867, arrears reached 18%, forcing the government to extend concessions, recognizing the structural financial risks [Fond 442, Inventory 1, File 567, Sheet 101].

The comprehensive analysis of compulsory peasant land redemption in Right-Bank Ukraine within the framework of the imperial reforms of the 1860s revealed the complexity and multi-layered nature of the process. It was established that despite the normative regulation by seven imperial decrees, the mechanisms of executing redemption operations remained complicated for rural communities, accompanied by legal collisions, financial burdens on peasants, and prolonged and uneven payment schedules. Redemption became a significant catalyst for transforming the agrarian structure, initiating the transition to new forms of land ownership while simultaneously deepening socioeconomic differentiation and inequality in the region.

The analysis of statistical data, archival documents, and contemporary studies confirms that the reforms implemented in Ukraine had a significant but not always positive impact on the peasantry: a considerable portion of rural households faced debt obligations, lacked sufficient resources for effective management of their farms, and obtained only conditional freedom in land disposition. The implementation of imperial decrees laid the groundwork for the gradual development of market relations but requires critical reflection on the links between normative changes and long-term social consequences.

The obtained results allow not only a deeper understanding of the mechanisms and problems of peasant reform but also the identification of promising directions for further research, including the relationship between legislative innovations and real changes in rural communities, analysis of the impact of redemption on different social groups of the rural population, as well as studying the long-term effects of land redemption on the economic development of the region and the formation of contemporary agrarian policy in Ukraine.

References

1. State Archive of Volyn Region (ДАВО). Fond 442 (Волинське губернське по селянських справах присутствіє). Inventory 1. File 567 (Redemption Acts of Zhytomyr County, 1864–1865). 120 sheets.

2. Annenkov P. V. Reports of the General-Governor of Kyiv, Podillya, and Volyn on the course of the peasant reform and suppression of the Polish uprising of 1863. Kyiv: Printing House of Stefan Kulzhenko, 1887. 230 p.

3. Boiko O. M. Peasant Reform of 1861 in Zhytomyr County: sources and implementation mechanisms. Zhytomyr: Publishing House of Zhytomyr State University named after I. Franko, 2010. 80 p.

4. Redemption Acts of Right-Bank Ukraine: digital archive. URL: https://vyku.pacty.org (accessed October 28, 2025).

5. Gurzhii I. O. Peasant Movements in Right-Bank Ukraine in 1863–1864. Kyiv: Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1958. 180 p.

6. Druzhinina N. M. Inventory Rules of 1847–1848 and Their Role in Agrarian Relations in Right-Bank Ukraine. Lviv: Publishing House of Lviv University, 1972. 200 p.

7. Zaionchkovsky P. A. Implementation of the 1861 Peasant Reform. Kharkiv: Higher School, 1962. 450 p.

8. Litvak B. G. Statutory Charters as a Source on the History of the 1861 Peasant Reform. Kyiv: Higher School, 1988. 160 p.

9. Marochko V. I. Arrears on Redemption Payments in Volyn in 1865–1867. *Archives of Ukraine*. 2021. No. 3. P. 45–60.

10. Complete Collection of Laws of the Russian Empire. Second Collection. St. Petersburg: Printing House of the II Department of His Imperial Majesty's Own Chancellery, 1865. Vol. 38. No. 39747 (Decree of July 30, 1863). P. 112–115.

11. Complete Collection of Laws of the Russian Empire. Second Collection. St. Petersburg: Printing House of the II Department of His Imperial Majesty's Own Chancellery, 1865. Vol. 38. No. 39748 (Rules of October 8, 1863, on Collection of Payments). P. 116–120.

12. Complete Collection of Laws of the Russian Empire. Second Collection. St. Petersburg: Printing House of the II Department of His Imperial Majesty's Own Chancellery, 1865. Vol. 38. No. 39749 (Rules of October 8, 1863, on Conversion of Statutory Charters into Redemption Acts). P. 121–135.

13. Reient O. P. Peasant Reform in Ukraine: Historical Overview. Kyiv: Institute of History of Ukraine NASU, 2005. 300 p.

14. Sergeevich V. I. Local Regulation on Land Arrangement of Peasants in Kyiv, Podillya, and Volyn Gubernias. St. Petersburg: Printing House of M. Stasyulevich, 1901. 150 p.

15. Collection of Government Orders on the Arrangement of Peasant Life, published by the Main Committee on the Arrangement of the Rural Status. St. Petersburg: Printing House of the Governing Senate, 1865. 129 p.

16. Tkachenko I. M. Redemption Payments in Kyiv Gubernia (1861–1870). Kyiv: Printing House of S. Kulzhenko, 1895. 120 p.

17. Fedorov V. A. Regional Features of the Implementation of the 1861 Peasant Reform. Kharkiv: Folio Publishing House, 1994. 250 p.

18. Bovey D. Redemption Payments and Land Privatization in the Russian Empire: The Case of Right-Bank Ukraine, 1861–1865. *Slavic Review*. 2018. Vol. 77, No. 1. P. 98–120.

19. Wnuk R. The January Uprising and the Emancipation Reform in Right-Bank Ukraine. *Przegląd Historyczny*. 2020. Vol. 111, No. 2. P. 65–85.

UDC 615.825

Melnyk Larysa
Nursing Assistant, Sierra College
ORCID: 0009-0007-9622-4947

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11618

THE THERAPEUTIC EFFECT OF AESTHETIC PROCEDURES: ASSESSMENT OF EMOTIONAL SECURITY AS A CLINICAL OUTCOME

Summary. *Nowadays, aesthetic interventions help to improve not only a person's appearance, but also their psychological and emotional well-being, especially during post-stress conditions. Patients seek to improve not only their physical appearance, but also their well-being and self-esteem. Numerous studies confirm that aesthetic procedures contribute to the restoration of psychological well-being and overall quality of life.*

Key words: *psycho-emotional state, aesthetics, post-stress state, recovery.*

Introduction. In today's world, aesthetic procedures have gone beyond simply changing one's appearance. They have become an integral part of the pursuit of holistic well-being, affecting not only physical appearance but also factors related to a person's psycho-emotional state. Today, society is increasingly turning to aesthetic procedures, driven by a desire to improve one's appearance, which is widely publicized in the media. This evolution from reconstructive surgery to aesthetic improvement highlights a growing understanding that beauty and self-perception are closely linked to a person's inner state and affect their quality of life. Assessing the client's emotional security becomes a key clinical outcome of the therapeutic effect of such procedures.

A pressing issue is determining the role of aesthetic procedures in restoring a person's psycho-emotional state, especially in post-stress conditions, and establishing patient trust in doctors.

The purpose of the work is to determine the impact of aesthetic procedures on the psycho-emotional state of a person.

Presentation of the main material. The field of aesthetic medicine is becoming increasingly popular in the modern world. Patients not only want to be healthy, but also want to enjoy life, be in good shape and reduce the effects of natural aging. Indeed, many patients prefer non-invasive procedures that have low risks. A large number of positive changes in the face can be obtained with the help of simple methods. Today, many people who want to change their appearance are young or mature. Men and women are aware of these achievements thanks to the media, the Internet and other sources of information. Their desire to improve their appearance can become very strong. In addition, looking good is considered part of fashion, and even necessary in many areas of activity. People at any age want to have a pleasant appearance without the flaws that arise as a result of aging, and aesthetic procedures are becoming increasingly accessible [1; 2].

Aesthetic interventions can significantly improve not only the physical appearance, but also the psychological and emotional well-being of a person. It has been found that almost half of those who seek aesthetic procedures have psychological disorders and various mental disorders [3; 4]. In addition, for some individuals, the very desire to change their appearance, to carry out aesthetic correction may be associated with low self-esteem, negative emotions, and a depressive state. In the works of Pınar and al. (2023), Behera, Khuntia (2025) have established a connection between low self-esteem and the development of appearance anxiety [5; 6]. Individuals with low self-esteem are more likely to have negative beliefs about their self-worth and physical appearance, their appearance. Low self-esteem is recognized as a risk factor for the occurrence of social anxiety symptoms, and negative self-esteem significantly contributes to the development and maintenance of appearance anxiety [5; 6].

Patients seek to improve not only their physical appearance, but also their well-being and self-esteem. Numerous studies confirm that aesthetic procedures contribute to psychological well-being, increase emotional stability and overall quality of life, even without minor changes in attractiveness [7–11]. It has been found that after aesthetic interventions, anxiety levels decrease, self-esteem increases and overall well-being improves [8; 12]. Aesthetics, as a rule, increases self-esteem and self-confidence, has a positive effect on psychosocial aspects of life and human functioning.

In the work of Papadopulos, et al. (2019) found that patients with depression after aesthetic abdominoplasty showed a significant improvement in psychological state, depressive disorders were significantly reduced to mild depression (18% of patients vs. 32% before the intervention) and moderate depression (9% of patients vs. 27% before the intervention) (p=0.004) [8]. In another study by Nielsen and al. (2022) found that abdominoplasty affects psychological state indicators and does not change quality of life indicators. Namely, after bariatric therapy, a decrease in depressive symptoms was found in patients, but no changes in SF-36 scores were found [13]. Skwirczyńska's study and al. (2022) found higher self-esteem after cosmetic procedures [4]. For example, studies have shown that in women under 48 years of age, self-esteem related to satisfaction with appearance increased by 9% after cosmetic surgery, and in women over 49 years of age by 24%. Self-confidence and life satisfaction also improved significantly: by 19% for the group under 48 years of age, by 37% for the group over 49 years of age [4].

It should be noted that aesthetic treatment aims not only to obtain objective positive therapeutic results, but also a high level of human satisfaction with this result. It is precisely successful aesthetic procedures that have a positive effect on the psycho-emotional state and social status of the patient, which contributes to an increase in the quality of life. Whereas, patient dissatisfaction with treatment causes negative emotions, stress, which in turn can worsen psychological problems and cause conflict between the doctor and the patient [7; 8; 14]. In this context, appearance and self-esteem are inextricably linked to psychological and emotional well-being. Furthermore, aesthetic procedures can lead to significant improvements in quality of life, provided that patients have realistic expectations and receive adequate follow-up. Already at the planning stage of the aesthetic procedure itself, it is necessary to take into account the psychological state in order to achieve patient satisfaction [4; 14]. Patient satisfaction after a procedure is closely linked to increased social and personal confidence. In addition, high levels of post-procedure satisfaction highlight the importance of realistic expectations and quality communication between the patient and the healthcare professional. The shift from a one-size-fits-all approach to individualized treatment plans that take into account the unique characteristics of the patient allows professionals to better tailor procedures to the needs of each client. This contributes to increased satisfaction and trust.

Dissatisfaction often stems from unrealistic expectations. For example, studies show that viewing selfies on social media and other people's posts after procedures can lead to inflated and unrealistic expectations in patients, which increases social anxiety and desire for aesthetic interventions. Therefore, professionals must actively manage expectations by providing reliable information. The success of a procedure depends largely on how accurately the client's expectations are met. The professional's communication skills, his or her ability to understand the motivating factors behind the patient's desire to undergo a procedure, can affect the quality of life outcomes after treatment.

Scientists are increasingly pointing to the leading role of trust in the doctor in obtaining a positive therapeutic effect of aesthetic interventions. It has been shown that A patient-centered approach that considers the patient's wishes and how aesthetic interventions affect their quality of life and mental health can help build this trust [15]. Good communication helps inform and regulate expectations after aesthetic treatment, and reduces the risk of mental health problems. Therefore, it is necessary to promote effective and persistent communication in the doctor-patient relationship, clarify what is expected before and after the procedure, and educate the patient about what can realistically be achieved physically in the body, in order to avoid conflicts with their excessive expectations and misconceptions about aesthetic interventions [12; 14; 16]. Ethical aspects in aesthetic medicine can be quite subjective, and it is important for professionals to carefully approach client requests, especially with manifestations of psychological health disorders and during the recovery period after stressful events. The modern world of digital technologies and artificial intelligence capabilities can help in solving these issues and promote the development of individual approaches to identify effective aesthetic interventions. To develop the integration of artificial intelligence, it is necessary to form digital competencies among aesthetic professionals [17; 18]. Haykal (2024) found that artificial intelligence is transforming aesthetic dermatology, offering new opportunities for personalized, predictive and adaptive approaches to skin diagnosis, treatment planning and patient management [10]. Digital tools, such as diagnostic imaging systems that detect subtle skin changes and intelligent lasers that adjust parameters in real time, help to optimize and improve the quality of patient care. These innovations contribute to improving clinical efficiency and patient satisfaction, allowing for precise tailoring of treatment to each individual's needs. The effective use of AI depends on collaboration between technology developers and clinicians [10; 19; 20; 21].

Conducting a comprehensive assessment of the patient's psychological state, identifying psychoemotional disorders before aesthetic interventions will avoid unjustified procedures in patients who need psychological help or specialized treatment. It is important that a significant part of patients who consult plastic surgeons have mental disorders, such as depression, body dissatisfaction or personality disorders. In some countries, assessing the patient's mental state before surgery is already a recommended standard. These factors can affect the results of treatment and the

quality of life after surgery. In cases where the patient has signs of mental disorders, the optimal tactic for the surgeon is to make a decision on aesthetic surgery after the conclusion of the treating psychiatrist or psychotherapist. Therefore, it is important that aesthetic intervention specialists understand these aspects and, if necessary, recommend psychotherapeutic support for patients both pre- and postoperatively [15; 16; 22; 23].

Modern scientific research has established the positive effects of various minimally invasive and non-invasive aesthetic interventions [11; 13; 14; 24]. After the use of botulinum toxin, a statistically significant improvement in the psychological well-being and quality of life of patients was found, with the most pronounced effect observed when multiple areas of the face were treated. This approach is also able to improve mood, which may be an alternative approach for the prevention and treatment of psychological disorders [11; 13; 14; 23]. Laser therapy improves the appearance of scars, effectively copes with hair loss, which has a positive effect on the psycho-emotional state. Whereas, carboxytherapy helps reduce swelling [9].

Rhinoplasty results in significant improvements in all quality of life measures, including physical (P = 0.011) and psychological (P = 0.002) well-being, relationships (P = 0.019), environment (P = 0.032), and general health (P = 0.005). Depression (P = 0.010) and self-esteem (P = 0.004) scores also significantly improved [23]. Visiting a beauty salon can provide clients with self-confidence and enhance their self-esteem [4].

Modern living conditions, filled with numerous challenges, increase the population's need for psychological rehabilitation. The integration of aesthetic approaches into the field of rehabilitation medicine emphasizes a synergistic approach to patient-centered care. These interventions, aimed at eliminating functional impairments and improving quality of life, help to improve both physical and psychosocial well-being of people. Aesthetics can serve as a form of support in post-stress states, promoting psychological rehabilitation and recovery [9].

Aesthetic procedures can be a tool for recovery from various stressors and conditions, including the consequences of various injuries. In general, aesthetic interventions are recommended for integration into rehabilitation programs, as they help patients feel more confident, increase their level of self-esteem and reduce stress, anxiety and depression. Which are necessary factors for effective recovery of a person in the post-traumatic period.

Conclusions. Aesthetic procedures contribute not only to external transformations, but also help restore a person's psychological health, their internal state. Aesthetic interventions contribute to reducing anxiety, depression, increasing self-esteem and overall quality of life. A key aspect of achieving a therapeutic effect is trust between the client and the doctor, which is formed through ethical, transparent and supportive communication, as well as through a personalized approach and understanding of realistic expectations.

It has been shown that aesthetic procedures play an important role in psychological rehabilitation and support in post-stress states, helping to recover from various life challenges.

References

1. Halip I., Solovăstru LG, Stătescu L., Popescu IA The psychological impact of aesthetic procedures on the young patient. *Bulletin of Integrative Psychiatry.* 2021. Vol. 90(3). P. 97–105. DOI: https://doi.org/10.36219/BPI.2021.3.10

2. Atiyeh BS, Beaineh PT, Hakim CRA, Makkawi KW, Habr NT, Zeineddine JH, Emsieh SE, Issa OB, Gnaedinger AG, Ibrahim AE Lip Augmentation with Soft Tissue Fillers: Social Media, Perceptual Adaptation, and Shifting Beauty Trends beyond Golden Standard Ideals. *Plastic and reconstructive surgery. Global open.* 2024. Vol. 12(10). P. e6238. DOI: https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000006238

3. Jafferany M., Salimi S., Mkhoyan R., Kalashnikova N., Sadoughifar R., Jorgaqi E. Psychologicalaspects of aesthetic and cosmetics surgery: Clinical andtherapeutic implications. *Dermatologic Therapy.* 2020. Vol. 33(2). P. e13727. DOI: https://doi.org/10.1111/dth.13727

4. Skwirczyńska E., Piotrowiak M., Ostrowski M., Wróblewski O., Tejchman K., Kwiatkowski S., Cymbaluk-Płoska A. Welfare and Self-Assessment in Patients after Aesthetic and Reconstructive Treatments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19(18). P. 11238. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph191811238

5. Pınar G., Nevin Ş., Sine Y., Şule K. Social appearance anxiety and self-esteem in women: could body mass index have a mediation role? *Behavioral Psychology Behaviora.* 2023. DOI: https://doi.org/10.51668/bp.8323102n

6. Behera N., Khuntia S. Self-esteem, Self-objectification, Appearance Anxiety, Resilience, and Gender: Testing a Moderated Mediational Analysis. *The Open Psychology Journal.* 2025. DOI: https://doi.org/10.2174/0118743501347628250114054620

7. Jones HE, Faulkner HR, Losken A. The Psychological Impact of Aesthetic Surgery: A Mini-Review. *Aesthetic surgery journal. Open forum.* 2022. Vol. 4. P. ojac077. DOI: https://doi.org/10.1093/asjof/ojac077

8. Papadopulos NA, Meier AC, Henrich G., Herschbach P., Kovacs L., Machens HG, Klöppel M. Aesthetic abdominoplasty has a positive impact on quality of life prospectively. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery: JPRAS.* 2019. Vol. 72(5). P. 813–820. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.12.020

9. Lippi L., Ferrillo M., Losco L., Folli A., Marcasciano M., Curci C., Moalli S., Ammendolia A., de Sire A., Invernizzi M. Aesthetic Rehabilitation Medicine: Enhancing Wellbeing beyond Functional Recovery. *Medicine*. 2024. Vol. 60(4). P. 603. DOI: https://doi.org/10.3390/medicina60040603

10. Haykal D. Emerging and Pioneering AI Technologies in Aesthetic Dermatology: Sketching a Path Toward Personalized, Predictive, and Proactive Care. *Cosmetics*. 2024. Vol. 11(6). P. 206. DOI: https://doi.org/10.3390/cosmetics11060206

11. Małolepsza A., Kister K., Laskowski J., Szabrańska A., Bronst P., Czechowska J., … Mazur M. Assessment of motivation for using aesthetic medicine procedures and post-treatment satisfaction. *Journal of Education, Health and Sports.* 2023. Vol. 45(1). P. 136–143. DOI: https://doi.org/10.12775/JEHS.2023.45.01.009

12. Gündoğmuş AG, Koçyiğit Y., Karadağ H. The relationship between self-esteem, body dissatisfaction, and eating attitudes in bariatric surgery candidates. *Turkish journal of surgery*. 2022. Vol. 38(3). P. 275–282. DOI: https://doi.org/10.47717/turkjsurg.2022.5732

13. Nielsen C., Elander A., Staalesen T., Al Nouh M., Fagevik Olsén M. Depressive symptoms before and after abdominoplasty among post-bariatric patients — a cohort study. *Journal of plastic surgery and hand surgery.* 2022. Vol. 56(6). P. 381–386. DOI: https://doi.org/10.1080/2000656X.2022.2050251

14. Bunces Larco DS, Villegas Chávez JA, Posso Pacheco RJ, Amancha Gabela JR Aesthetic Interventions: A Clinical Study on Satisfaction with Personal Appearance. *Salud, Ciencia y Tecnología.* 2024. Vol. 4. P. 1111. DOI: https://doi.org/10.56294/salUDCyt20241111

15. Manzaneda Cipriani RM, Coli Romero MF, Eyzaguirre J. Depression, Anxiety, Body Dissatisfaction, and Eating Disorders in Plastic Surgery Patients. *Plastic and reconstructive surgery. Global open.* 2024. Vol. 12(1). P. e5555. DOI: https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005555

16. Baños-Chaparro J., Aguilar Brand K. Body Shape Questionnaire (BSQ): Estructura factorial and reliability en university students Peruvians. *Advances En Psychology.* 2020. Vol. 28(2). P. 269–278. DOI: https://doi.org/10.33539/avpsicol.2020.v28n2.2254

17. Zhyvko Z., Petrukha N. Formation and development of digital competencies in the conditions of digitalization of society. The development of innovations and financial technology in the digital economy: monograph. *OÜ Scientific Center of Innovative Research.* 2023. P. 62–85. DOI: https://doi.org/10.36690/DIFTDE-2023-62-85

18. Pavlenko I., Boiko O., Mykolaiets D., Moskalenko O., Shrol T. Advancements in STEM education and the evolution of game technology in Ukrainian educational settings. *Multidisciplinary Reviews.* 2024. Vol. 7. P. 2024spe007. DOI: https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe007

19. Mamcarz I., Podleśna M., Bis E., Białek A., Curzytek K., Guz A., Wilhelm K., Majewski M., Torres K., Surowiecka A. AI- Based Facial Analysis vs. Self-Report: A Pilot Study Using Insights from Pre-Procedural Psychological Tests. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research.* 2025. Vol. 31. P. e947227. DOI: https://doi.org/10.12659/MSM.947227

20. Haykal D., Cartier H., du Crest D., Galadari H., Landau M., Haddad A. What happens when simulations get real and cosmetic dermatology goes virtual? *Journal of cosmetic dermatology.* 2023. Vol. 22(10). P. 2682–2684. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.15888/

21. Al- Dhubaibi MS, Mohammed GF, Atef LM, Bahaj SS, Al- Dhubaibi AM, Bukhari AM Artificial Intelligence in Aesthetic Medicine: Applications, Challenges, and Future Directions. *Journal of cosmetic dermatology.* 2025. Vol. 24(6). P. e70241. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.70241

22. Bascarane S., Kuppili PP, Menon V. Psychiatric Assessment and Management of Clients Undergoing Cosmetics Surgery: Overview and Need for an Integrated Approach. *Indian journal of plastic surgery: official publication of the Association of Plastic Surgeons of India.* 2021. Vol. 54(1). P. 8–19. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0040-1721868

23. Pereira IN, Hassan H. Impact of botulinum toxin for facial aesthetics on psychological well-being and quality of life: Evidence-based review. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery: JPRAS*, 2022. Vol. 75(12). P. 4450–4463. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.08.063

24. Hashemi M., Sakhi N., Ghazavi H. et al. Effects of aesthetic rhinoplasty on quality of life, anxiety / depression, and self-esteem of the patients. *Eur J Plast Surg.* 2020. Vol. 43. P. 153–158 (2020). DOI: https://doi.org/10.1007/s00238-019-01582-2

УДК 351.741(477)"364"

Литвиненко Роман Геннадійович
курсант навчально-наукового інституту № 4
Харківського національного університету внутрішніх справ
Lytvynenko Roman
Cadet of the educational and scientific institute № 4
Kharkiv National University of Internal Affairs
ORCID: 0009-0007-8327-3803

Кучинський Сергій Анатолійович
старший викладач кафедри тактико-спеціальної підготовки
Харківський національний університет внутрішніх справ
Kuchynskyi Serhii
senior teacher of the department of tactical and special training
Kharkiv National University of Internal Affairs
ORCID: 0000-0001-8037-6849

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11555

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕНІ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

ORGANIZATION OF THE WORK OF NATIONAL POLICE BODIES AND UNITS IN ENSURING SECURITY IN MARTIAL LAW CONDITIONS

Анотація. *У статті розглянуто організаційні засади та практичні аспекти діяльності органів і підрозділів Національної поліції України в умовах воєнного стану. Зазначено, що війна суттєво змінила формат функціонування поліції, розширивши її повноваження від класичних правоохоронних завдань до участі в обороні держави. Проаналізовано правові зміни у законодавстві, що закріпили нові функції поліції: участь у територіальній обороні, охорону критичної інфраструктури, боротьбу з диверсійними групами, забезпечення комендантської години. Детально описано роботу блокпостів як важливого інструмента контролю й безпеки, особливості служби патрульної поліції у прифронтових регіонах, заходи з евакуації цивільного населення. Наголошено на ролі поліції у підтриманні суспільної довіри та реалізації проєкту «Поліцейський офіцер громади». Окрему увагу приділено питанню національно-патріотичного виховання особового складу, що зміцнює моральну стійкість і професійну відданість правоохоронців. Висвітлено діяльність кіберпідрозділів у протидії російським інформаційним операціям, шахрайствам і витокам службових даних, наведено результати міжнародної співпраці у сфері кібербезпеки. У висновках підкреслено, що Національна поліція продемонструвала високий рівень адаптивності, професіоналізму й патріотизму, ставши одним із ключових елементів системи національної безпеки в умовах збройної агресії. Визначено напрями подальшого удосконалення: технічне забезпечення, кадрова ротація, розвиток кіберзахисту та збереження ефективних воєнних практик у повоєнний період.*

Ключові слова: *Національна поліція України, воєнний стан, публічна безпека, блокпости, патрульна поліція, територіальна оборона, довіра населення, патріотичне виховання, кібербезпека, інформаційна протидія.*

Summary. *The article examines the organizational principles and practical aspects of the activities of bodies and units of the National Police of Ukraine under martial law. It is noted that the war significantly changed the format of the functioning of the police, expanding its powers from classic law enforcement tasks to participation in the defense of the state. Legal changes in the legislation that established new police functions are analyzed: participation in territorial defense, protection of critical*

infrastructure, fight against subversive groups, provision of curfews. The work of checkpoints as an important tool of control and security, the peculiarities of the patrol police service in the front-line regions, and measures to evacuate the civilian population are described in detail. The role of the police in maintaining public trust and implementing the «Community Police Officer project is emphasized. Particular attention is paid to the issue of national-patriotic education of personnel, which strengthens the moral stability and professional commitment of law enforcement officers. The activities of cyber units in countering Russian information operations, fraud and leaks of official data are highlighted, the results of international cooperation in the field of cyber security are given. The conclusions emphasize that the National Police demonstrated a high level of adaptability, professionalism and patriotism, becoming one of the key elements of the national security system in conditions of armed aggression. Directions for further improvement have been determined: technical support, personnel rotation, development of cyber protection and preservation of effective military practices in the post-war period.

Key words: *National Police of Ukraine, martial law, public safety, blocks, the patrol police, territorial defense, trust of the population, patriotic education, cybersecurity, information counteraction.*

Вступ. Повномасштабна війна суттєво трансформувала діяльність Національної поліції України, поставивши перед нею нові функції та виклики. В умовах правового режиму воєнного стану поліція діє в обстановці збройної агресії, що вимагає від правоохоронців поєднання традиційних функцій охорони правопорядку з парамілітарними завданнями оборони держави. Так, законодавство надало поліції додаткові повноваження: участь у територіальній обороні, боротьбу з диверсійно-розвідувальними групами противника, посилену охорону стратегічних об'єктів, підтримку військових адміністрацій тощо [5, с. 131–132]. Вже з перших днів вторгнення 24 лютого 2022 р. правоохоронці, як відомо переведені на посилений режим служби. Уряд оперативно розширив юридичні засади роботи поліції: 15 березня 2022 р. Верховна Рада ухвалила зміни до Закону України «Про Національну поліцію», що доповнили ст. 23 новими пунктами, необхідними для виконання поліцією завдань в умовах воєнного стану [5, с. 130–131]. Цілком очевидно, що в сучасних реаліях поліцейські одночасно виконують класичні правоохоронні функції і завдання, характерні для воєнізованих формувань, чим забезпечують публічну безпеку навіть в умовах бойових дій. Це зумовлює *актуальність та доцільність* аналізу проблематики організації роботи органів та підрозділів Нацполіції у забезпеченні безпеки в умовах сучасних реалій.

Ступінь розробки наукової проблеми. Проблематика діяльності поліції під час війни привернула значну увагу вітчизняних науковців у 2022–2025 рр. З початком воєнного стану опубліковано ряд фахових праць, які заклали основу для нашого аналізу. Так, зокрема, О. С. Юнін акцентує, що Національна поліція, будучи зазвичай цивільною інституцією, в умовах активних бойових дій виконує завдання, притаманні збройним формуванням — наприклад, розмінування територій, протидія диверсійним групам противника тощо [1, с. 97]. Є. С. Гіденко приділяє увагу нормативним аспектам і підкреслює, що особливі умови служби (комендантська година, блокпости) та нові обов'язки поліції визначаються Законом України «Про правовий режим воєнного стану» [6, с. 88]. Автор Г. В. Муляр проаналізував нещодавні зміни до законодавства, виокремивши розширені повноваження поліції у воєнний час — від охорони критичної інфраструктури до співпраці з теробороною [5, с. 130–132]. У спільному дослідженні Д. Г. Казначеєва та О. Г. Лопаєвої розглянуто правові аспекти діяльності НПУ через призму необхідності якісної професійної підготовки кадрів, наголошено на важливості адаптації освітніх програм під нові виклики війни [2, с. 379]. А. Р. Молокова та І. Г. Бухтіярова зосередились на специфіці роботи патрульної поліції: автори встановили, що в сучасних умовах патрульні не лише підтримують порядок, а й виконують соціально-гуманітарні функції — організовують евакуацію цивільних, охороняють об'єкти, психологічно підтримують громадян, працюючи під загрозою обстрілів [3, с. 28]. Окремий напрям досліджень — цифрова безпека та протидія кіберзагрозам. О. М. Корженко висвітлив стратегічне значення національно-патріотичного виховання поліцейських, що зміцнює їх ідеологічну стійкість і готовність протидіяти гібридним загрозам, а також підвищує ефективність взаємодії поліції з населенням [4, с. 20; 4, с. 23]. Така інтеграція теоретичних і практичних напрацювань створює міцне підґрунтя для подальшого аналізу.

Дослідження виконано на основі поєднання доктринально-правового аналізу (ЗУ «Про Національну поліцію», «Про правовий режим воєнного стану», підзаконні акти МВС), інституційного та структурно-функціонального підходів до оцінювання організації служби, а також порівняльно-правового аналізу практик НПУ у 2022–2025 рр. Джерельна база: офіційні звіти НПУ та МВС, комунікації профільних підрозділів (зокрема кіберполіції), матеріали наукових видань і галузевих рекомендацій, узагальнені кейси з роботи блокпостів, патрульної поліції, евакуаційних підрозділів. Використано контент-аналіз нормативних і відкритих управлінських документів, описову статистику для інтерпретації показників діяльності, методи систематизації та типологізації процедур, елементи кейс-стаді для ілюстрації організаційних рішень у прифронтових і тилових регіонах.

Метою даної статті є висвітлення ключових аспектів організації діяльності органів і підрозділів

Національної поліції України щодо забезпечення безпеки в умовах воєнного стану.

Об'єктом дослідження є діяльність органів Національної поліції України у період дії воєнного стану..

Виклад основного матеріалу. Безперечно, блокпости стали одним із символів війни, а служба на них — новою реальністю для тисяч поліцейських. *Блокпост* — це укріплений контрольно-пропускний пункт, що встановлюється на в'їздах/виїздах населених пунктів для перевірки транспорту та осіб. З березня 2022 р. по всій Україні розгорнули сотні блокпостів, де спільно несуть службу поліція, Нацгвардія, військові та тероборона. Поліцейські на блокпостах здійснюють ретельний контроль і фільтраційні заходи: перевіряють документи у громадян, оглядають транспортні засоби і вантажі, виявляють зброю та вибухівку, розшукують диверсантів і колаборантів, протидіють мародерству [8, с. 150–151]. Переконані, що саме завдяки ефективності такої роботи вдалося з перших днів війни взяти ситуацію на дорогах під контроль. За 2024 рік поліція забезпечувала функціонування ~270 стаціонарних блокпостів, на яких чергували близько 1000 поліцейських [9, с. 5]. Результати говорять самі за себе: лише за минулий рік на блокпостах було виявлено майже 1,6 тис. осіб, які перебували у розшуку, затримано 221 підозрілу особу, ймовірно причетну до диверсій чи співпраці з ворогом, а також вилучено 305 транспортних засобів, що значились у розшуку [9, с. 5]. Наведені цифри підтверджують ефективність блокпостів як інструменту забезпечення внутрішньої безпеки.

Як відомо, патрульна поліція традиційно відповідає за порядок на вулицях, але війна розширила спектр її завдань. У прифронтових регіонах патрульні працюють у режимі *non-stop*, виконуючи як *класичні правоохоронні*, так і нові, *нетипові функції*. Зокрема, окрім патрулювання та реагування на виклики «102», сьогодні патрульна поліція активно долучається до забезпечення діяльності військових адміністрацій, охорони об'єктів критичної інфраструктури, евакуації цивільного населення, підтримання публічної безпеки під час ракетних обстрілів та інших військових загроз. Суттєво зросло навантаження на патрульних як перших реагувальників: вони нерідко першими прибувають на місця «прильотів» ракет чи дронів, щоб організувати оточення, допомогу постраждалим, регулювання руху. У прифронтових містах патрульні екіпажі забезпечують комендантську годину — контролюють дотримання населенням встановленого часу пересування, патрулюють темні вулиці для запобігання мародерству. Зафіксовано випадки, коли в зоні активних обстрілів патрульні ризикуючи життям доставляли гуманітарні вантажі та супроводжували колони біженців. Війна висуває нові вимоги до підготовки патрульних поліцейських. Як відзначають фахівці, тепер патрульним необхідні **специфічні навички:** *основи тактичної медицини, вміння евакуювати поранених, орієнтуватися на місцевості з мінними загрозами, діяти під артилерійським вогнем* [3, с. 29–30].

В умовах воєнного стану поліції доводиться стикатися з небезпечними інцидентами, які раніше виходили за межі її компетенції — реальними бойовими зіткненнями в межах населених пунктів. Йдеться як про диверсійно-терористичні акти ворога у тилових містах, так і про бої під час оборони міст від наступу російських військ. Правоохоронці у таких випадках *виконують роль підтримки* Збройних Сил та тероборони: вони перекривають периметр, евакуюють цивільних з району зіткнення, надають бойовим підрозділам транспорт та інформацію про місцевість. Досвід перших місяців війни (оборона Києва, Харкова, Чернігова) засвідчив, що присутність поліції в міській битві є критичною для організації контролю. Так, у березні 2022 року під час боїв за столицю столична поліція спільно з СБУ нейтралізувала понад 30 ворожих ДРГ, які діяли у місті, застосовуючи стрілецьку зброю та вибухівку. У 2024 році правоохоронці продовжили активно виявляти і знешкоджувати диверсантів: викрито 50 диверсійно-розвідувальних груп, затримано 585 осіб, причетних до диверсійної діяльності (357 із них передано до СБУ).

Зауважимо, що питання *довіри* населення до поліції завжди актуальне, а в умовах війни воно набуває особливого звучання. З одного боку, спільна біда об'єднала суспільство: зріс авторитет військових, волонтерів, рятувальників. З іншого боку, поліція, на відміну від армії, щодня контактує з громадянами у непростих ситуаціях — комендантська година, перевірки, обмеження, що може генерувати напруження. Соціологічні опитування свідчать про певні коливання рівня довіри. Так, згідно з опитуванням 2023 р., Нацполіції довіряють близько 48% громадян, не довіряють — 51%, причому показник довіри дещо знизився порівняно з 2022 роком (коли довіряли ~56%) [13, с. 1]. Незважаючи на це, поліція залишається однією з ключових інституцій, на яку спирається населення у забезпеченні повсякденної безпеки. Довіра формується не лише цифрами опитувань, а й конкретними вчинками. У прифронтових громадах люди бачать самовідданість правоохоронців — як ті, ризикуючи життям, вивозять дітей з-під обстрілів, ловлять мародерів, привозять воду і хліб у відрізані села. Це закладає основу справжнього партнерства між поліцією і громадою. Одночасно війна *тестує* взаємини на міцність. В окремих ситуаціях виникали конфлікти — наприклад, при вилученні автотранспорту на потреби армії навесні 2022 р. деякі громадяни висловлювали невдоволення; або непорозуміння при перевірці телефонів на блокпостах. Поліція намагалася діяти максимально виважено, роз'яснювала людям правові підстави своїх

дій, аби зберегти довіру. Важливим чинником стало впровадження проекту «Поліцейський офіцер громади» навіть під час війни. Керівництво НПУ продовжило розбудову інституту офіцерів громади — поліцейських, закріплених за ОТГ, які живуть і працюють серед місцевих мешканців. Нині вже 1883 офіцери громади забезпечують правопорядок у 974 територіальних громадах (близько 66% від загальної кількості) [9, с. 8].

На тлі боротьби за незалежність питання *патріотичного* духу набуло першорядного значення. Поліція як частина сектору безпеки робить вагомий внесок у національно-патріотичне виховання як власного особового складу, так і населення, особливо молоді. Передусім, всередині самої Нацполіції проведено велику роботу з ідеологічної згуртованості кадрів. В МВС у 2022 році затверджено комплексний документ — Концепцію військово-патріотичного виховання в системі МВС України [4, с. 18]. Вона спрямована на формування у кожного поліцейського активної *громадянської позиції,* готовності захищати державу зі зброєю в руках, відданості присязі та українському народові. Це не просто декларації — реалізовано конкретні заходи: регулярні зустрічі особового складу з військовими героями, екскурсії в музеї АТО/ООС, введення у навчальних закладах МВС факультативів з історії українського війська, героїко-патріотичної тематики. Як результат, особовий склад поліції продемонстрував високу лояльність державі — випадки зради або дезертирства поодинокі (менше 1% співробітників викрито у колаборації [17, с. 254–256]). Це підтверджує тезу науковців, що патріотичне виховання правоохоронців є чинником зміцнення їх ідейної стійкості та запобігання зраді [19, с. 19–21].

Зазначимо, на сучасному етапі війни *кіберпростір* став ще одним полем бою. Українська поліція, поряд із СБУ та іншими суб'єктами кібербезпеки, докладає значних зусиль для захисту інформаційного простору від атак та витоків. Одним із пріоритетів для МВС стало запобігання несанкціонованому розголошенню чутливої інформації, яка могла б зашкодити операціям сил оборони чи поставити під удар мирних громадян. Для цього з перших днів вторгнення були розіслані суворі інструкції персоналу поліції щодо заборони публікувати в соцмережах фото чи дані про переміщення військ, результати обстрілів тощо. У кожному главку НПУ призначено офіцера з кібербезпеки, відповідального за моніторинг мережі на предмет можливих витоків службової інформації та оперативне реагування. Внутрішні мережі органів поліції переведено на посилений режим захисту: впроваджено багаторівневу аутентифікацію доступу, системи шифрування трафіку, програмні засоби Data Leakage Prevention. Як зазначають фахівці, необхідно застосовувати спеціалізовані системи для запобігання витоку конфіденційних даних — це знижує ризик фішингових атак та несанкціонованого збору інформації ворогом [20]. Наголосимо, поліція постійно аналізує кіберінциденти. Так, у 2023 р. було виявлено декілька випадків, коли через фішингові листи російські хакери намагалися отримати доступ до електронної пошти працівників поліції — ці спроби нейтралізовано, інформацію не втрачено. У відповідь поліція розробила додаткові рекомендації для персоналу: не відкривати підозрілі вкладення, використовувати лише захищені канали зв'язку, регулярно змінювати паролі. У співпраці з Держспецзв'язку та РНБО організовано навчання для IT-фахівців МВС щодо реагування на різні види кібератак та інцидентів (від DDoS до malware). Як результат, попри тисячі ворожих спроб, критичних витоків службових даних з систем МВС не зафіксовано. Показовим є успіх України в міжнародному кіберспівтоваристві: у 2023 р. Україна стала повноцінним членом Об'єднаного центру передових технологій з кібероборони НАТО, що дозволило отримати доступ до найкращих практик захисту мереж [20]. Сьогодні кіберпідрозділи поліції спільно зі спеціалістами інших відомств працюють на упередження: відслідковують активність в Даркнеті, проводять оперативні заходи із виявлення *інсайдерів*, які можуть «зливати» дані ворогу. Відомо про кілька кримінальних проваджень, відкритих за ст. 111 (державна зрада) щодо колишніх працівників поліції, яких підозрюють у передачі службової інформації агресору — вони були виявлені завдяки внутрішній системі моніторингу мережевої активності. Це підтверджує, що поліція значно зміцнила власну кібербезпеку, усвідомлюючи, що інформація — це стратегічний ресурс під час війни. Звичайно, удосконалення триває: планується впровадити єдиний реєстр кіберінцидентів в системі МВС, розгорнути додаткові захищені дата-центри резервного копіювання даних поліції (на випадок знищення основних серверів ракетним ударом). Все це створює багаторівневу систему інформаційної безпеки, де людський фактор доповнюється технологічними рішеннями. До прикладу, завдяки розвинутим системам відеоспостереження («Безпечне місто») поліція мінімізує необхідність передачі даних радіоефіром — все йде захищеними каналами, що ускладнює перехоплення. Загалом комплекс заходів дозволив надійно захистити комунікації поліції і запобігти витоку критичної інформації, що могло б зашкодити обороні держави.

Беззаперечним фактом є те, що одним із фронтів, на якому щоденно б'ються українські правоохоронці, є фронт *інформаційний*. Росія веде масовану пропагандистську кампанію, спрямовану на підрив морального духу українців, посіву паніки та розколу суспільства. Кіберполіція України виступила одним з ключових гравців у протидії цим ворожим інформаційним операціям. За словами керівника Департаменту кіберполіції Євгенія Панченка, з початком війни на підрозділ покладено активну

боротьбу з агресією в кіберпросторі — від фіксації воєнних злочинів до викриття дезінформаційних кампаній [10, с. 146–148]. Зазначимо, кіберполіція тісно співпрацює з волонтерами-IT-фахівцями. Широкого розголосу набув проект «Мрія», створений у кооперації кіберполіції та волонтерської спільноти для протидії кремлівській пропаганді онлайн. Суть проекту: громадяни через спеціального Telegram-бота «StopRussia / MRIYA» масово надсилають кіберполіції посилання на проросійські пропагандистські дописи в соцмережах, а фахівці аналізують їх на наявність дезінформації. Якщо підтверджується, що контент містить ворожу пропаганду, бот розсилає підписникам шаблон скарги — і тисячі українців скаржаться модераторам соцмереж, домагаючись видалення ворожого контенту [22, с. 1151–1159]. Цікавий факт, лише за рік існування проекту громадяни подали через «Мрію» майже 4 мільйони скарг, що призвело до блокування понад 20,800 одиниць пропагандистського контенту [21, с. 1155–1159]. Цей безпрецедентний приклад демонструє, як поліція залучила суспільство до кібероборони. Одночасно кіберполіція працює безпосередньо по ворожих інформаційних ресурсах. Як нещодавно повідомив представник Департаменту, українські кіберфахівці заблокували понад 27 тисяч інтернет-ресурсів, пов'язаних з російською пропагандою та психологічними операціями [25, с. 1–4]. Йдеться про сайти, Telegram-канали, ботоферми, які поширювали фейки та панічні вкиди. Фактично кіберполіція діє як «кіберщит»: виявляє ворожі платформи і через провайдерів, соцмережі чи за допомогою партнерів з IT-спільноти домагається їх закриття. Важливо, що кіберполіція паралельно бореться і з іншим цифровим злом — шахрайством, яке маскується під воєнну тематику. Російські кібер-злочинці активно експлуатують війну для фінансових махінацій — фальшиві збори коштів «на ЗСУ», фішингові сайти «виплат переселенцям» тощо. Українська кіберполіція розглядає це як суміжний фронт боротьби. «Ми воюємо не лише з пропагандою, а й з шахрайством, бо багато шахрайських схем нині створені росіянами» — зазначається в одному з інтерв'ю керівництва кіберполіції [25, с. 7–9]. Для протидії онлайн-шахрайствам Нацполіція у 2024 році ініціювала створення Національної системи обміну даними про шахрайські рахунки «Antifraud» [9, с. 15]. У співпраці з НБУ напрацьовано механізм оперативного блокування банківських карток, задіяних у шахрайських схемах воєнного часу. Вже зараз через координацію з банками вдалося обмежити діяльність понад 1000 підозрілих рахунків. Такі кроки не лише захищають громадян від фінансових втрат, але й підривають спроби ворога посіяти зневіру через масові афери. Значну увагу кіберпідрозділи поліції приділяють *освітнім кампаніям* для населення і військових. У 2023 році кіберполіція спільно з Мінцифри запустили всеукраїнські інформаційні кампанії: «#ШахрайГудбай» — про типові інтернет-афери, «Кібербезпека фінансів» — про захист банківських даних, «Протидія шахрайствам на темі військовополонених» та інші [9, с. 15]. Через соціальні мережі, телебачення, друковані матеріали поліція поширює поради, як розпізнати фейки, вберегтись від кібершахраїв, перевіряти інформацію. Це підвищує *кіберграмотність* суспільства, роблячи його менш вразливим до ворожих маніпуляцій. Український досвід кіберпротидії вже стає зразком для інших країн: у 2023 р. кіберполіція провела 17 міжнародних спецоперацій спільно з правоохоронцями різних держав, ліквідувавши декілька хакерських угруповань глобального масштабу [9, с. 15–16]. Зокрема, нейтралізовано відомі ransomware-групи, що атакували інфраструктуру по всьому світу. Ці успіхи посилюють авторитет України як держави, здатної успішно протистояти кіберагресії. Однак виклики залишаються значними: російські хакери постійно видозмінюють тактику, створюють нові канали дезінформації. У відповідь кіберполіція нарощує співпрацю з розвідкою, міжнародними корпораціями (Meta, Google) та IT-волонтерами. Завдяки цьому вдалося, наприклад, викрити декілька великих *ботоферм*, які через тисячі фейкових акаунтів ширили панічні чутки про «капитуляцію» чи «зраду» — ці ферми ліквідовано, а понад 100 їх операторів притягнуто до відповідальності [23]. Таким чином, на кіберфронті правоохоронці України демонструють проактивний підхід: не лише обороняються, але й самі проводять наступальні операції у кіберпросторі проти держави-агресора [9, с. 6]. Уперше в історії українська кіберполіція фактично стала учасником глобальної кібервійни на боці демократичного світу — і робить це успішно. Її досвід свідчить: синергія силових структур, IT-спільноти та свідомих громадян здатна зупинити інформаційну навалу ворога.

Висновки. Вище наведений матеріал дозволяє нам сформулювати наступні висновки: діяльність органів та підрозділів Національної поліції України в умовах сьогодення (у період воєнного стану) *характеризується високим рівнем навантаження, різноплановістю завдань та значною адаптивністю до викликів*. Проведений аналіз дозволяє зробити ряд узагальнень. *По-перше*, поліція успішно інтегрувалася в систему національної оборони, залишаючись при цьому ефективним гарантом публічної безпеки. На прифронтових територіях правоохоронці виконують бойові функції (нейтралізація диверсантів, утримання блокпостів, участь у штурмових діях) одночасно із забезпеченням правопорядку і наданням допомоги населенню. Це стало можливим завдяки своєчасним змінам у правовому полі та управлінським рішенням керівництва МВС, зокрема створенню спеціалізованих бригад («Лють», «Рубіж» тощо) та зведених загонів поліції особливого призначення. *По-друге,* взаємодія поліції з місцевим населенням в умовах війни в цілому зміцнилася.

Попри окремі складнощі, вдалося зберегти доволі високий рівень довіри громадян: населення сприймає поліцію як захисника і партнера. Цьому сприяла зорієнтованість поліції на потреби людей — масштабна евакуація, гуманітарна допомога, чуйне ставлення до постраждалих. Важливою складовою стало національно-патріотичне виховання як самих поліцейських, так і молоді. Правоохоронці проявили вірність присязі та державі, ставши прикладом патріотизму, що позитивно впливає на імідж органів правопорядку. *По-третє,* в цифровому вимірі поліція демонструє ефективність та якість: підтвердженням, як відомо, слугує те, що Департамент кіберполіції та інші підрозділи активно протистоять кіберзагрозам. Відзначено значні результати у блокуванні ворожої пропаганди в інтернеті (десятки тисяч ресурсів), у нейтралізації кіберзлочинних схем (зокрема шахрайств) та захисті власних інформаційних систем. Українська поліція, по суті, стала одним із форпостів кібероборони держави. Звичайно, війна виснажує сили правоохоронців, оголює проблеми, що потребують вирішення. Серед них — необхідність подальшого забезпечення поліції сучасними засобами захисту (бронетехніка, дрони), посилення мотивації кадрів (соціальний захист, ротація для відпочинку), удосконалення координації з військовими структурами. Важливо *продовжити реформу* правоохоронної системи, аби після перемоги зберегти найкращі напрацювання воєнного часу (проекти офіцерів громади, «Custody Records», цифровізація послуг тощо) і водночас повернутися до стандартів поліцейської діяльності притаманних правовій державі у мирний період. *Перспективним* вважаємо розгляд наступних напрямів: стратегії розвитку правоохоронних органів у повоєнний час; впливу війни на криміногенну ситуацію у довгостроковій динаміці; удосконалення правового регулювання діяльності поліції під час надзвичайних і воєнних станів. *Загальний висновок*: майже за чотири роки війни (2022–2025 рр.) Національна поліція України гідно витримує найтяжче випробування війною, роблячи неоціненний внесок у наближення перемоги та забезпечення безпеки суспільства.

Література

1. Безпалова О.І. Пріоритетні напрями діяльності органів поліції щодо забезпечення прав громадян в умовах правового режиму воєнного стану в Україні. *Вісник Харківського нац. ун-ту внутр. справ*. 2022. № 2. С. 18–27.

2. Безпалова О.І., Чишко К.О., Бахаєва А.С., Макаренко В.С. *Адміністративна діяльність поліції в умовах воєнного стану: довідник*. Харків: МВС України, 2022. 105 с.

3. Гіденко Є.С. Дії працівників Національної поліції України в умовах воєнного стану. *Молодий вчений*. 2022. № 6(106). С. 87–89.

4. Голуб М.В. Взаємодія поліції та населення як обов'язкова умова забезпечення належного стану публічного порядку в сучасних умовах. *Форум права*. 2016. № 2. С. 30–33.

5. Департамент кіберполіції НПУ (офіц. Telegram-канал). Повідомлення від 14.07.2024: про блокування ботмереж. URL: t.me/cyberpoliceua/1387 (дата звернення: 03.10.2025).

6. Дмитрик Р.В. Відповідальність як елемент адміністративно-правового статусу поліцейського в Україні. *Юридична наука*. 2019. № 10. С. 190–195.

7. ДНДІ МВС України. Тактика дій поліцейських в умовах воєнного стану. *Наук.-практ. рекомендації*. Київ : ДНДІ, 2023. 64 с.

8. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII (із змін., в ред. Закону № 2134-IX від 15.03.2022). *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 40–41. Ст. 379.

9. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII (зі змінами). *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 28. Ст. 250.

10. Казначеєв Д.Г., Лопаєва О.Є. Правові аспекти діяльності Національної поліції в умовах воєнного стану крізь призму необхідності якісної професійної підготовки. *Наук. вісник ДДУВС*. 2023. № 2. С. 376–381.

11. Про утворення Департаменту поліції особливого призначення «Об'єднана штурмова бригада Національної поліції України «Лють» : Постанова КМУ № 30 від 13.01.2023. *Офіційний вісник України*. 2023. № 8. ст. 450.

12. Копотун І.М. (заг. ред.). *Національна поліція України в умовах воєнного стану. Настільна книга поліцейського*. Київ : ЦУЛ, 2022. 508 с.

13. Корженко О.М. Концептуальні засади національно-патріотичного виховання поліцейських у системі національної безпеки України. *Наук. вісник УжН У. Серія Право*. 2025. Вип. 90(1). С. 17–25.

14. Маковій В.П. Професійна честь та гідність працівника поліції. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2017. № 3. С. 141–144.

15. МВС України. Евакуаційний підрозділ «Білий янгол» завжди працює у гарячих точках… — *Міністерство внутрішніх справ: Новини*, 14.08.2023. URL: httpsmvs.gov.ua/news/evakuaciinyi-pidrozdil-biliy-yangol-zavzhdi-pracue (дата звернення: 08.10.2025).

16. МВС України. Серед правоохоронних органів найбільше довіряють Національній гвардії — 86%, соцопитування. *Міністерство внутрішніх справ: Новини*, 05.10.2023. URL: mvs.gov.ua/news/socopituvannya-dovira-do-pravooxoronnyx-organiv (дата звернення: 10.10.2025).

17. Молокова А. Р., Бухтіярова І. Г. Особливості діяльності патрульної поліції в період воєнного стану. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2024. № 6. С. 25–31.

18. Муляр Г. В. Діяльність органів Національної поліції України в умовах правового режиму воєнного стану. *Наук. вісник Міжнар. гуманітарного ун-ту. Серія: Юриспруденція*. 2023. № 61. С. 130–133.

19. Про затвердження Концепції військово-патріотичного виховання в системі МВС України : Наказ МВС України № 782 від 29.11.2022 р. Київ: МВС, 2022. 15 с.

20. Національна поліція України. *Звіт про результати роботи у 2024 році*. Київ: НПУ, опубл. 08.04.2025. 18 с.

21. НІСД. Патріотичне виховання молоді як невід'ємна складова нацбезпеки України. *Аналіт. доповідь НІСД*. Київ, 2022. 12 с.

22. Одуха Т. М. Деякі питання взаємодії Нацполіції з іншими суб'єктами сектору безпеки і оборони в умовах воєнного стану. *Півден. наук. юр. журнал*. 2023. № 1. С. 112–117.

23. Плахотний А. П. Особливості застосування поліцейських заходів під час війни. *Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. семінару «Діяльність держ. органів в умовах воєнного стану»*. Харків, 2022. С. 28–31.

24. Радзівон С. М. Порядок переведення особового складу на посилений варіант службової діяльності. *Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. «Актуальні питання забезпечення публічної безпеки та порядку»*. Маріуполь, 12.05.2018. С. 56–59.

25. Синенький В. А. Засади стратегічного управління в органах НПУ під час воєнного стану. *Півден. наук. юр. журнал*. 2022. № 1–2. С. 37–42.

26. Юнін О. С. Особливості надання поліцейських послуг в умовах воєнного стану. *Наукові записки. Серія: Право*. 2023. Вип. 14. С. 95–100.

УДК 373.2.091.2

Тарасова Ілона Володимирівна
студентка
Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця
Tarasova Ilona
Student of the
S. Kuznets Kharkiv National Economic University

Шинкарик Інна Олександрівна
студентка
Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця
Shynkaryk Inna
Student of the
S. Kuznets Kharkiv National Economic University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11577

РОЛЬ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УПРАВЛІННІ ПАТРІОТИЧНИМ ВИХОВАННЯМ ЗДО

THE ROLE OF PROJECT MANAGEMENT IN MANAGING PATRIOTIC EDUCATION IN SECONDARY EDUCATION

Анотація. *У статті розглянуто питання підвищення ефективності патріотичного виховання в закладах дошкільної освіти шляхом застосування принципів проєктного менеджменту (ПМ) у процесі прийняття управлінських рішень. Визначено, що традиційні форми планування освітньо-виховної роботи не забезпечують необхідної гнучкості, вимірюваності результатів та цілісності процесу. Обґрунтовано, що використання інструментів ПМ (SMART-цілі, WBS, матриця відповідальності, управління ризиками) дозволяє систематизувати діяльність, забезпечити її вимірюваність і результативність. Подано модель проєкту «Мій рідний край – моя Батьківщина» як приклад практичного впровадження проєктного підходу в управлінні патріотичним вихованням. Зроблено висновок, що інтеграція принципів ПМ у систему управління ЗДО підвищує якість виховного процесу, оптимізує ресурси та сприяє формуванню сталих патріотичних цінностей у дітей дошкільного віку.*

Ключові слова: *патріотичне виховання, заклад дошкільної освіти, управлінські рішення, проєктний менеджмент, SMART-цілі, ефективність освіти.*

Summary. *The article considers the issue of increasing the effectiveness of patriotic education in preschool educational institutions by applying the principles of project management (PM) in the process of making managerial decisions. It is determined that traditional forms of planning educational work do not provide the necessary flexibility, measurability of results and integrity of the process. It is substantiated that the use of PM tools (SMART goals, WBS, responsibility matrix, risk management) allows you to systematize activities, ensure their measurability and effectiveness. The model of the project «My Native Land – My Homeland» is presented as an example of the practical implementation of a project approach in the management of patriotic education. It is concluded that the integration of PM principles into the management system of the preschool educational institution improves the quality of the educational process, optimizes resources and contributes to the formation of sustainable patriotic values in preschool children.*

Key words: *patriotic education, preschool educational institution, managerial decisions, project management, SMART goals, educational effectiveness.*

Постановка проблеми. Патріотичне виховання дітей дошкільного віку є пріоритетним напрямом державної освітньої політики, оскільки саме в цей період формується базова система морально-ціннісних орієнтирів особистості. Проте сучасна практика управління освітнім процесом у ЗДО демонструє низку проблем: фрагментарність виховної роботи, відсутність чітких критеріїв оцінки її результативності, недостатню взаємодію педагогів і батьків.

В умовах реформування системи освіти України, викликаних суспільно-політичними подіями, особливо актуальним стає пошук ефективних управлінських механізмів, які забезпечують системність і результативність патріотичного виховання. Одним із таких інструментів виступає проєктний менеджмент, який дозволяє планувати, реалізовувати та контролювати виховні процеси на основі чітких цілей, показників і часових рамок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику управління якістю освітнього процесу, зокрема через використання інноваційних технологій менеджменту, досліджували вітчизняні науковці Л. Даниленко, О. Коваленко, І. Бех, В. Кремень, Н. Побірченко. У їхніх працях підкреслюється важливість упровадження проєктного підходу в освітню діяльність для забезпечення ефективності педагогічних інновацій.

Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді (МОН України, 2022) визначає, що формування громадянських і патріотичних якостей має здійснюватися на засадах партнерства між усіма учасниками освітнього процесу. У цьому контексті принципи проєктного менеджменту (цільова орієнтація, командна робота, моніторинг, ризик-менеджмент) створюють інструментарій для системного управління виховними процесами.

Разом із тим, питання інтеграції проєктного підходу в управління патріотичним вихованням у ЗДО залишається недостатньо дослідженим, що й обумовлює актуальність даної роботи.

Метою статті є дослідження впливу принципів проєктного менеджменту на ефективність і результативність управління освітнім процесом у сфері патріотичного виховання в закладах дошкільної освіти.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження виступили чинні нормативно-правові документи у сфері освіти, наукові публікації українських і зарубіжних авторів, анкетування педагогічних працівників ЗДО та аналіз результатів упроваджених виховних проєктів. Методи дослідження: системний аналіз — для вивчення структури управлінських процесів у ЗДО; порівняльний аналіз — для зіставлення традиційного та проєктного підходів до патріотичного виховання; метод експертного оцінювання — для визначення рівня ефективності реалізованих проєктів; логіко-аналітичний метод — для узагальнення висновків і розробки практичних рекомендацій.

Виклад основного матеріалу. Патріотичне виховання дітей дошкільного віку — це не просто набір окремих заходів, а цілісний, інтегративний процес, спрямований на формування базових компонентів свідомості: когнітивного (знання про країну), емоційно-ціннісного (почуття приналежності та гордості) та діяльнісного (готовність дотримуватись традицій і правил). В умовах сьогодення, коли актуальність національної ідентичності зростає, ефективність цього виховання стає ключовим критерієм успіху освітнього закладу. Традиційні управлінські підходи, що базуються на директивному плануванні та загальному контролі, часто виявляються недостатньо гнучкими та не дозволяють чітко виміряти результат конкретної виховної ініціативи [6, с. 112].

Саме тут принципи проєктного менеджменту (ПМ) виступають як інноваційний управлінський підхід. ПМ дозволяє керівнику закладу дошкільної освіти (ЗДО) розглядати кожну значущу виховну ініціативу (наприклад, створення міні-музею української вишиванки, організація тематичного тижня «Рідне Місто» чи впровадження методики «Казка про Україну») як окремий, керований проєкт. Це означає, що ініціатива набуває таких ключових атрибутів [8, с. 80]:

1. Чітка мета (Scope): мета формулюється за критеріями SMART, роблячи її конкретною та вимірною. Наприклад, замість «покращити патріотичне виховання» ставиться «Забезпечити, щоб до кінця року 85% старших дошкільників могли назвати та пояснити значення трьох державних символів».

2. Обмежені ресурси та час: визначається необхідний обсяг ресурсів (педагогічний час, фінансові витрати, матеріали) та встановлюються чіткі терміни початку й завершення. Це сприяє оптимізації використання ресурсів ЗДО.

3. Вимірюваний результат (Deliverables): заздалегідь визначаються конкретні кінцеві продукти чи результати проєкту (наприклад, оформлений народознавчий куточок, методичний посібник для вихователів, підвищення рівня знань дітей на основі попереднього/фінального тестування).

Проєктний менеджмент (ПМ) виступає як ключовий інструмент систематизації процесу патріотичного виховання в закладі дошкільної освіти. Ця методологія забезпечує проходження виховної ініціативи через п'ять чітко структурованих фаз, перетворюючи її на контрольований та вимірюваний процес.

На початковому етапі, ініціації, керівник, діючи як менеджер проєкту, визначає актуальність ініціативи, часто ґрунтуючись на результатах попередньої діагностики рівня знань та сформованості патріотичної свідомості дітей. Управлінське рішення тут полягає у формулюванні основної ідеї та цілей проєкту, а також отриманні його формального схвалення [4, с. 45].

Далі настає фаза планування, яка є вирішальною для успіху. Тут відбувається декомпозиція

глобальної мети патріотичного виховання у межах проєкту за допомогою інструменту Структури Розподілу Робіт (WBS) на менші, керовані пакети завдань. Це дозволяє керівнику розподілити відповідальність серед педагогічного колективу та чітко визначити, хто, що і в які терміни має виконати. Одночасно розробляється стратегія комунікацій з батьками та іншими ключовими зацікавленими сторонами, що є запорукою партнерства.

Фаза виконання передбачає безпосередню практичну реалізацію запланованих заходів. У цей час педагоги та фахівці працюють над досягненням цілей проєкту, а керівник виконує ключову функцію координації їхньої роботи, забезпечуючи своєчасне надходження необхідних ресурсів та підтримку [9, с. 24].

Етап моніторингу та контролю забезпечує гнучкість і результативність процесу. На цьому етапі застосовуються вимірювальні метрики — спостереження, опитування, аналіз творчої та продуктивної діяльності дітей, що дозволяє проводити постійну оцінку прогресу. У разі виявлення відхилень від плану або недостатньої ефективності, керівник приймає коригуючі управлінські рішення, наприклад, організовує додаткові тренінги для педагогів або змінює методику роботи, щоб повернути проєкт на цільову траєкторію.

Фінальний етап, завершення, передбачає фінальну оцінку досягнення початкової мети та аналіз отриманого досвіду (Lessons Learned). Ця критично важлива діяльність дозволяє закріпити успішні практики та ідентифікувати причини невдач, що слугує основою для уникнення помилок у майбутніх виховних проєктах, забезпечуючи безперервне підвищення якості патріотичного виховання [2, с. 55].

Таким чином, використання принципів проєктного менеджменту трансформує управлінські рішення від інтуїтивних до стратегічно обґрунтованих, гарантуючи контрольоване та вимірне підвищення ефективності патріотичного виховання в закладі дошкільної освіти.

Традиційні, часто інерційні, методи управління у закладах дошкільної освіти (ЗДО) при плануванні патріотичного виховання, як правило, спираються на загальні річні плани та міністерські рекомендації. Хоча вони забезпечують базову структуру, їм критично бракує необхідної гнучкості для швидкого реагування на соціальні зміни та вимірюваності результатів на індивідуальному або груповому рівнях. Виховний процес, що є складним і багатофакторним, вимагає інструментів, які можуть чітко зв'язати вкладені зусилля (ресурси) з досягнутими змінами у свідомості та поведінці дитини.

Проєктний менеджмент (ПМ) пропонує потужну методологію, яка трансформує виховну ініціативу з розмитого заходу на окремий, керований проєкт. Кожна значуща ініціатива — чи то створення народознавчого куточка, проведення циклу тематичних занять, організація свята, чи залучення батьків до спільної діяльності — розглядається як тимчасове підприємство з чітко визначеними характеристиками: цілями, ресурсами, термінами та критеріями успіху. Ця трансформація дозволяє застосовувати універсальні управлінські інструменти, які роблять процес прогнозованим і контрольованим [1, с. 343].

Застосування принципів ПМ надає керівнику ЗДО системний інструментарій для підвищення ефективності патріотичного виховання:

1. Чітке визначення мети патріотичного виховання (SMART-цілі): Замість абстрактних формулювань, керівник встановлює конкретні, вимірювані, досяжні, релевантні та обмежені в часі (SMART) цілі. Наприклад, мета «Формування у 90% старших дошкільників сталих уявлень про державну символіку України та почуття поваги до неї до кінця навчального року» є однозначною, дозволяє чітко оцінити кінцевий результат і визначити необхідний обсяг роботи.

2. Детальне планування ресурсів (Scope та Budget): Проєктний підхід вимагає завчасного розрахунку та розподілу всіх необхідних ресурсів. Це охоплює людські ресурси (час вихователів, музичного керівника, психолога, технічного персоналу), фінансові (кошти на матеріали для міні-музею, оновлення дидактики) та матеріальні (закупівля книг, прапорів, карт). Це запобігає ситуаціям, коли ініціатива зупиняється через брак фінансування чи часу.

3. Визначення послідовності кроків та відповідальних осіб (WBS та Матриця Відповідальності): ПМ використовує інструмент Структура Розподілу Робіт (WBS) для декомпозиції великого завдання на менші, керовані пакети робіт. Кожен крок (наприклад, «Розробка сценарію свята», «Проведення тренінгу для батьків») отримує чіткого відповідального (РАСІ-матриця) та конкретний термін. Це усуває хаос, забезпечує високий рівень координації та прозорість виконання.

4. Встановлення механізмів контролю та оцінки результатів (метрики): Ефективність виховання оцінюється не суб'єктивно, а за об'єктивними метриками. Механізми контролю включають моніторинг знань та ставлення дітей (наприклад, через індивідуальні бесіди, анкетування батьків, фіксацію спостережень у процесі гри). Це дозволяє на етапі моніторингу та контролю вносити оперативні коригувальні управлінські рішення для досягнення цільових показників [16, с. 156].

5. Ефективне управління ризиками (Risk Management): на етапі планування керівник ідентифікує потенційні ризики, які можуть завадити успіху проєкту (наприклад, низька залученість батьків, брак кваліфікації педагогів, зміна фінансування). Для кожного ризику розробляється стратегія мінімізації або реагування. Це дозволяє проактивно управляти процесом, а не реактивно ліквідовувати наслідки проблем.

Таблиця 1

Моделювання впровадження проєкту: «Мій рідний край — моя Батьківщина» за принципами проєктного менеджменту

Етап проєктного менеджменту	Зміст та управлінське рішення в ЗДО	Очікуваний результат для патріотичного виховання
1. Ініціація (визначення)	Рішення: створення робочої групи, аналіз поточної ситуації (SWOT-аналіз), чітке формулювання цілей проєкту (SMART-цілі).	Актуалізована програма патріотичного виховання, узгоджена з Базовим компонентом дошкільної освіти, розуміння обсягу робіт.
2. Планування (як досягти)	Рішення: розробка детального плану (WBS), визначення бюджету, розподіл ролей (вихователі, музкерівник, батьки), розробка критеріїв оцінки.	Покроковий план дій, календарний графік, визначені навчально-методичні матеріали (створення «Бібліотечки українського фольклору»).
3. Виконання (дія)	Рішення: реалізація запланованих заходів, регулярні наради робочої групи, забезпечення ресурсами, проведення навчальних тренінгів для педагогів.	Проведення тематичних занять, екскурсій, спільних заходів з родинами, оформлення народознавчих осередків .
4. Моніторинг та контроль (перевірка)	Рішення: постійний контроль за виконанням плану, оцінка проміжних результатів, внесення коректив (управління змінами), аналіз ризиків.	Своєчасне виявлення проблем (наприклад, низький рівень знань про державні символи), коригуючі дії (додаткові бесіди, дидактичні ігри).
5. Завершення (оцінка)	Рішення: звіт про результати, оцінка досягнення початкових цілей, формальне закриття проєкту, узагальнення досвіду (best practices).	Зростання рівня сформованості патріотичної свідомості у дітей, якість оновленого розвивального середовища, підвищення професійної компетентності педагогів.

Джерело: складено авторами на основі [1; 3; 7; 9]

Таким чином, застосування ПМ перетворює патріотичне виховання на прогнозований, контрольований та вимірюваний процес, забезпечуючи його максимальну ефективність в умовах сучасних викликів.

Розглянемо модель застосування ПМ для підвищення ефективності патріотичного виховання на прикладі впровадження проєкту «Мій рідний край — моя Батьківщина» (табл. 1).

Застосування принципів проєктного менеджменту (ПМ) забезпечує системний та керований підхід до патріотичного виховання в ЗДО. Модель демонструє, як виховна ініціатива перетворюється на циклічний проєкт з чітких п'яти фаз: від Ініціації (визначення SMART-цілей) та планування (розробка WBS і ресурсів), через виконання і моніторинг (контроль та коригування), до завершення (вимірювання результатів та узагальнення досвіду). Такий підхід гарантує, що управлінські рішення є проактивними, а результати виховної роботи — вимірними (зростання патріотичної свідомості, оновлення середовища, підвищення компетентності педагогів). У підсумку, ПМ трансформує виховання з хаотичного процесу на контрольовану стратегічну діяльність.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Впровадження проєктного менеджменту (ПМ) в управлінську практику закладу дошкільної освіти (ЗДО) при підвищенні ефективності патріотичного виховання є фундаментальною зміною парадигми управління, а не лише термінологічною заміною. Це перехід до проактивної, систематичної та вимірюваної діяльності. ПМ допомагає уникнути фрагментарності та випадковості у виховній роботі. Другий ключовий аспект — це оцінка та вимірюваність, оскільки ПМ завжди зосереджується на результаті. Управлінські рішення повинні ґрунтуватися на об'єктивних даних моніторингу, а не на суб'єктивних припущеннях. Це вимагає розробки та використання чітких індикаторів успіху (наприклад, динаміка зростання знань дітей про рідний край, зафіксований рівень залучення батьків).

Управління зацікавленими сторонами підкреслює критичну роль комунікацій: ефективність патріотичного виховання неможлива без партнерства з родинами. Керівник, діючи як проєктний менеджер, зобов'язаний забезпечити їхнє активне залучення та регулярне інформування. Таким чином, використання принципів проєктного менеджменту трансформує управлінські рішення з реактивних на стратегічні, гарантуючи оптимальне використання ресурсів та забезпечуючи вимірне підвищення ефективності патріотичного виховання, що є вирішальним для формування гідного громадянина України.

Література

1. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th ed. Newtown Square, PA: PMI, 2021. 370 p.

2. Артемова Л. В. Патріотичне виховання дітей дошкільного віку : навч.-метод. посіб. Київ : Видавничий дім «Слово», 2020. 152 с.

3. Базовий компонент дошкільної освіти (Державний стандарт дошкільної освіти України) : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2021 р. № 33. Київ : МОН України, 2021. 56 с.

4. Бєлкіна О. В. Національно-патріотичне виховання у практиці сучасного ЗДО. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2020. № 3 (70). С. 41–47.

5. Даниленко Л. І. Управління розвитком закладу освіти на засадах проєктного менеджменту. *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2021. № 6. С. 25–33.

6. Кононко О. Л. Виховання громадянина: соціально-моральний розвиток дитини дошкільного віку : монографія. Київ : Освіта, 2021. 228 с.

7. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України : наказ МОН України від 06.06.2022 № 527. Київ : МОН України, 2022. 18 с.

8. Кравченко Т. М. Менеджмент у закладі дошкільної освіти: сучасні підходи та технології управління. Харків : Основа, 2020. 192 с.

9. Пометун О. І. Проєктний підхід у сучасній освіті: теорія і практика. Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2019. 128 с.

10. Поніманська Т. І. Педагогіка дошкільна : підручник. Київ : Академвидав, 2021. 464 с.

References

1. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th ed. Newtown Square, PA: PMI, 2021. 370 p.

2. Artemova L. V. Patriotic education of preschool children: teaching and methodical manual. Kyiv: Publishing house «Slovo», 2020. 152 p.

3. Basic component of preschool education (State standard of preschool education of Ukraine): approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 12, 2021 No. 33. Kyiv: Ministry of Education and Science of Ukraine, 2021. 56 p.

4. Belkina O. V. National-patriotic education in the practice of modern preschool education. *Pedagogical process: theory and practice*. 2020. No. 3 (70). Pp. 41–47.

5. Danylenko L. I. Management of the development of an educational institution based on project management. *Director of a school, lyceum, gymnasium*. 2021. No. 6. P. 25–33.

6. Kononko O. L. Raising a citizen: social and moral development of a preschool child: monograph. Kyiv: Osvita, 2021. 228 p.

7. The concept of national-patriotic education in the education system of Ukraine: order of the Ministry of Education of Ukraine dated 06.06.2022 No. 527. Kyiv: Ministry of Education of Ukraine, 2022. 18 p.

8. Kravchenko T. M. Management in a preschool educational institution: modern approaches and management technologies. Kharkiv: Osnova, 2020. 192 p.

9. Pometun O. I. Project approach in modern education: theory and practice. Kyiv: Institute of Pedagogy of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2019. 128 p.

10. Ponimanskaya T. I. Preschool Pedagogy: Textbook. Kyiv: Akademvydav, 2021. 464 p.

UDC 791.43:159.9

Omelianiuk Gennadii
Actor / Writer / Producer
(Vancouver WA)
ORCID: 0009-0006-4995-9003

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11592

THE PSYCHOLOGY OF PERCEIVING TRAGICOMEDY AND TONE BALANCE IN THE CONTEMPORARY SERIAL FORMAT

Summary. *The article examines the phenomenon of tragicomedy as a durable narrative mechanism in contemporary serial formats, which intertwine industrial, psychological, and artistic dimensions. The relevance of the study is determined, on the one hand, by the structural crisis of Peak TV, when the industry shifts from quantitative growth to a search for genre strategies of audience retention, and, on the other, by findings in cognitive psychology that confirm the efficacy of ambivalent emotions for memory, empathy, and viewers' emotional regulation. The work aims to identify regularities in the perception of mixed tone and to describe the mechanisms of the tonal pendulum at the levels of shot, episode, season, and metanarrative. The novelty of the study lies in interpreting tragicomedy not as a hybrid of genres but as an adaptive protocol of media storytelling that provides a dual-circuit regulation of experience: the coupling of hedonic impulses of immediate reward with eudaimonic demands for meaning. The main conclusions are that mixed tone enhances long-term retention through emotional dissonance, reduces overload thanks to coping humor, cultivates a habit of ambivalence, and promotes durable viewer engagement. The article will be particularly helpful to media scholars, perception psychologists, screenwriting specialists, and producers working in a volatile market for series.*

Key words: *tragicomedy, emotion perception, serial format, tonal balance, tonal pendulum.*

Introduction. Tragicomedy has proved to be precisely the galvanic genre that keeps the pulse of the Peak TV era — the phase when the number of original series reached a historical ceiling and then, like a swollen barometer, sharply declined. According to the FX research department, 600 adult drama and comedy projects premiered in 2022; yet, by 2023, the figure had dropped to 516-almost a fifth— a trend that network chief John Landgraf dubbed the end of an overheated market (Cobb, 2024). Amid such overproduction, viewers have grown weary of genre unilinearity, and it is tragicomedy, offering dual emotional fuel, that has become an evolutionary advantage: it gathers an audience eager to laugh and to experience catharsis at once.

Record harvests of awards corroborate this shift. At the 75th Emmys, dramedy titans Succession and The Bear won decisively in the main categories, and by 2025 The Bear had already accumulated thirteen nominations in the Comedy section despite an abundance of claustrophobic scenes of panic and pain, which once again reignited debate over the project's genre identity (Esquibias, 2025). Thus, the academy itself is compelled to reconsider traditional boundaries between the comic and the tragic, acknowledging the hybrid tone as the new norm of quality.

Psychologists, meanwhile, identify the phenomenon of being moved, in which joy and sadness merge into a single, high-energy emotion; studies from 2023 demonstrate that precisely such blending amplifies both cognitive and physiological memory of the experienced event, strengthening attachment to the narrative (Hänninen & Koski-Jännes, 2025). Moreover, experimental work comparing purely tragic and tragicomic events showed that scenes in which grief breaks through an ironic response generate a richer palette of feelings and, accordingly, a deeper viewer response (Xia et al., 2015).

Thus, the relevance of tragicomedy is determined along two axes. On the one hand, an industry exhausted by an endless race for volume seeks a genre that concentrates attention without relying on expensive special effects. On the other hand, neuropsychological data confirm that alternating laughter and dread acts as an emotional interferometer, allowing viewers to tune their coping mechanisms for anxiety finely. Even if Peak TV has formally ended, the viewer's cultural physiology has already been reset to the rhythm of tragicomedy; therefore, the demand for doubly toned series remains not a matter of fashion but an intrinsic necessity of media consumption.

Materials and Methodology. The study is based on an interdisciplinary analysis that combines sources from the history of genres, the contemporary television industry, and the psychology of emotions. Materials include academic articles devoted to the historical and philosophical evolution of tragicomedy (Salehi, 2023; Tragicomedy, n.d.), as well as works analyzing the transformations of narrative in the era of complex TV and the contraction of seasonal structures (Mittell, 2006; Parrot Analytics, 2024). Alongside these, the corpus incorporates articles from psychology and cognitive science that track the effects of ambivalent experiences and the phenomenon of being moved (Hänninen & Koski-Jännes, 2025; Xia et al., 2015). This selection made it possible to cover three strata at once: industrial, psychological, and narrative.

The theoretical foundation comprises studies that demonstrate how genre blending serves as an instrument of institutional recognition and industrial adaptation, as seen in the case of post-Peak television (Cobb, 2024) and the dominance of dramedy projects in awards (Succession, The Bear) (Esquibias, 2025). These data were juxtaposed with psychological research demonstrating the long-term influence of ambivalent emotions on memory and engagement (McClay et al., 2023; Possler et al., 2025), as well as with meta-analyses of the therapeutic action of laughter (Kramer & Leitao, 2023) and its protective potential against anxiety disorders (Dionigi et al., 2023). This parallel selection of materials made it possible to align cultural practices with psychophysiological mechanisms of perception.

Results and Discussion. Plautus's ironic coinage of "tragicomedy" set a durable template in which high and low, grief and laughter, coexist within a single action — a scheme later formalized by Guarini and pushed to expressive extremes by Shakespeare, who shows that compassion and ironic relief can coexist without collapsing plot architecture (Tragicomedy, n.d.).

The genre was recast in the nineteenth–twentieth century avant-garde and absurdist stage, where playwrights like Beckett inverted expectations so that purification comes from the collision of meaning and its denial; recent analysis argues that Beckett turns tragicomedy into an "emotional short circuit" that tests the limits of sympathy (Salehi, 2023).

Transferred to multi-episode screens, tragicomedy gains new affordances: serial formats allow repeated tonal retunings — characters can fall into abyssal despair and reemerge in different emotional registers — making alternating comic and tragic registers a structural device of narrative complexity (Mittell, 2006). Industry data underscore this shift toward concentrated, tone-flexible storytelling: the average U.S. season length fell from 15.4 episodes in 2018 to 10.2 in 2023, with only 4.5% of new seasons exceeding twenty episodes —a format ecology that facilitates rapid swings between extremes (Parrot Analytics, 2024). In streaming projects, the share of seasons with a peak of demand near the final episode rose sharply in 2020–2021, dipped in 2022, and rebounded in 2023. In contrast, among broadcast networks, the dynamics were smoother with a slight decline after 2020, as shown in Figure 1.

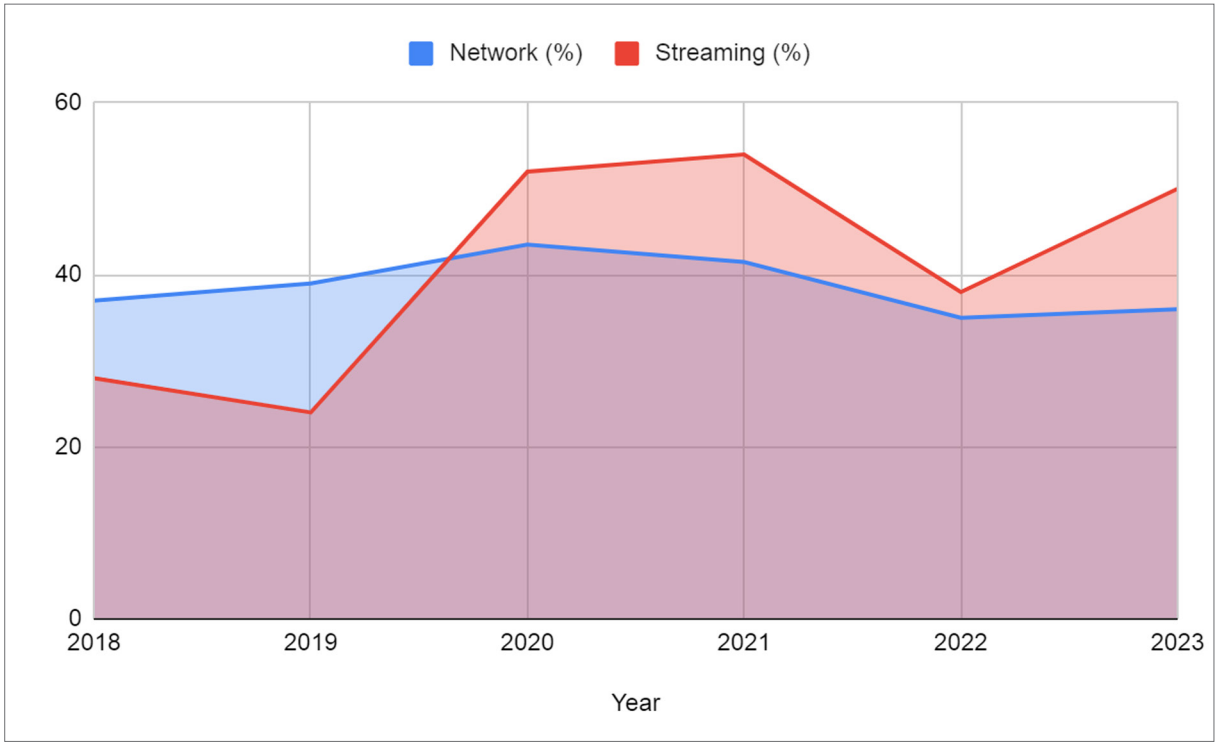

Fig. 1. Percentage of Seasons with a Peak of Demand Near the Last Episode's Date (Parrot Analytics, 2024)

These structural transformations push a departure from the classical three-act frame in favor of the novel-as-series. In the new model, exposition spreads across several episodes, the climax splits and multiplies, and the denouement is deferred indefinitely, enabling creators to alter the emotional timbre again and again. Such deferred finalization does not merely mimic the lexicon of the nineteenth-century feuilleton novel; it creates an effect of constant under-completed catharsis, keeping the viewer in a state of cognitive search — where will the pendulum of tone swing next. As a result, tragicomedy ceases to be a genre label of a single work. It becomes a mode of long-term storytelling capable of adapting both to industrial oscillations and to the mutable psychophysiology of the audience. At the same time, as shown in Figure 2, indifference to a series' finished status dominates across all ages; the propensity to always wait for the finale is slightly higher among 18–34-year-olds, while those 55+ more often than others report not waiting at all (Woods, 2023).

Tragicomedies operate on a double-circuit system of experience: if one urges immediate sensory fulfillment — laughter — the other prompts the appraisal of moral relief and a quest for meaning. An extensive quantitative survey of 427 Netflix subscribers found nearly equal strengths of hedonic and eudaimonic motives: the former characterized by instant, fleeting pleasure, and the latter by self-reflective drive; both increasing temporary interest in the series and intention to continue viewing (Riskos et al., 2024). The convergence of these motivations is further confirmed by a meta-review of a new dual-process paradigm in which hedonia and eudaimonia are not opposites but mutually reinforcing phases of a single experiential process (Possler et al., 2025). Thus, the very genre of tragicomedy becomes a stage on which the viewer, in one scene, takes a loan of light joy and, in the next, pays interest with reflection on the hero's fate, without an emotional rupture, instead switching from one regulatory mode to another.

It is coping humor that sustains the pulsation, without physiological overload. A meta-analysis of eighteen interventional studies found that a ten-minute dose of spontaneous laughter reduced cortisol by 31.9% relative to controls, this effect occurring even after a single session, with lasting effects of up to three hours (Kramer & Leitao, 2023). Results from an experiment involving 686 participants indicated that lighter forms of humor, such as protective-benevolent styles, predicted lower indices of anxiety and depression; in contrast, sarcasm and cynicism were correlated with increases in stress markers (Dionigi et al., 2023). In a tragicomic series, this mechanism functions as a safety device: a sharp joke at the moment of climactic pain breaks the sympathetic-adrenal activation circuit. It grants the viewer a few seconds for a respiratory reset, after which the tension can be raised again without risking emotional burnout.

The next layer comprises affective dispositions — that is, the viewer's readiness automatically to place bets on characters with each change of tone. Tonal stakes in tragicomedy essentially keep this betting system in play: the watcher now backs the hero, now blames, and the mind becomes accustomed to rapid changes, thereby raising the level of mixed feelings in real life.

The paradox of dissonance makes the mixed tone not just an aesthetic choice but a mnemonic device. In one longitudinal study of episodic retention, a shift in valence that would mark an event boundary with sharpness was found to improve both detailed and contextual memory after 24 hours; positive turns stitch adjacent episodes, negative ones fragment them, thus allowing the brain to list experience more particularly (McClay et al., 2023). Hence the screenwriter's effort: to place a joke precisely where emotional pressure nearly reaches boiling point to trigger a flash of memorability and deposit the scene into long-term storage.

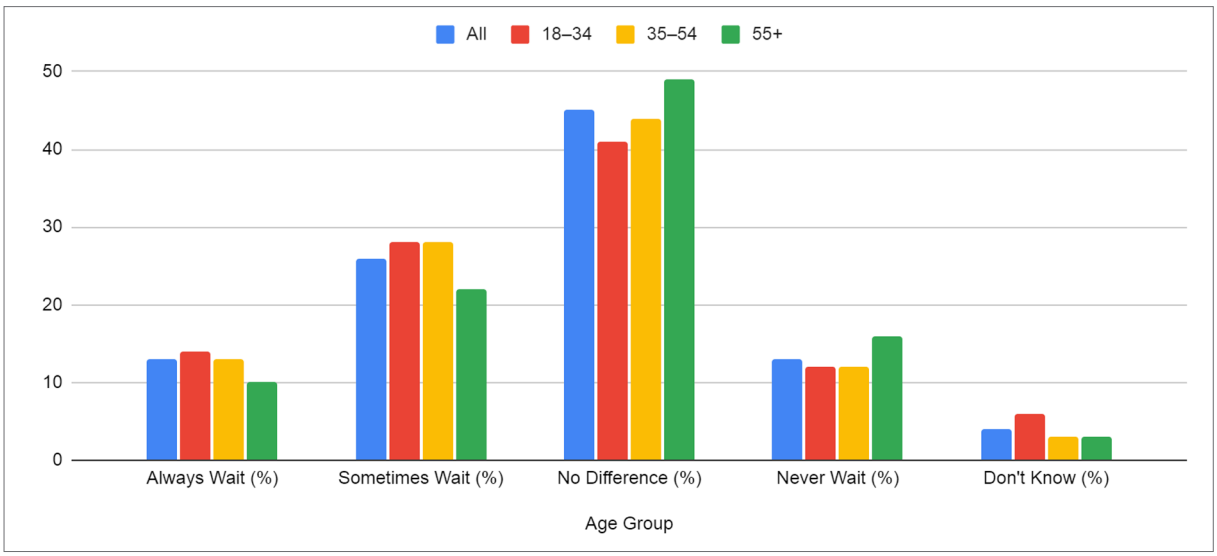

Fig. 2. UK Waiting Preferences for Streaming Originals by Age Group (Woods, 2023)

Thus, tragicomedy does not merely yoke laughter to tears; it recruits a multichannel psychophysiological mechanism, shown in Figure 3, in which hedonia and eudaimonia alternate, humor damps the flames of stress, and micro-doses of dissonance solder episodes into memory.

The tragicomedy, in its organic operation as an emotional mechanism at the series level, provides a swing between humor and pain, allowing feelings to keep moving. At the frame level, near-instantaneous release of venting opposing impulses — such as pain and irony — results in relief that maintains underlying tension. This dynamic will carry through the narrative, such that humor lightens the more profound moments of drama, setting into motion an emotional rhythm that keeps one engaged. The pattern builds up over an episode or even an entire season of a series: humor shifts to harm, followed by redemption, leaving some unresolved tension behind while making the viewer want to see harm turn to redemption again and again in the future. This also creates resonance on a much deeper level, as time is traversed through motifs — gestures, melodies, or objects — that become reminders of past moments. In the post-Peak era, this dual-circuit emotional regulation, between the hedonic and the eudaimonic, is no longer just a matter of style. It is a strategy that guarantees long-term engagement and memory retention.

Conclusion. Tragicomedy has evolved from mere hybridity to a solid mode of serial storytelling as part of the bid to compete for scarce attention within the industry and fulfill the quite different requirements of audiences for emotional investment. This is theoretically related to a change in market saturation, combining institutional validation with emotional studies on how mixing happiness with sadness improves memory and its emotional effects. Functioning like a dual-circuit regulator, tragicomedy balances surface pleasure against meaning beneath, tuning viewers to ambivalence yet not lowering empathy. It's a highly emotional structure that functions like a safety valve, opening the emotional circuits and solidifying memory through strategically placed dissonances.

Tragicomedy is no longer an aspect of style, but instead becomes a means of sustaining involvement, allowing delight and consideration to work in tandem. This change translates into structural variations in the swing from what was formerly a regular three-act play into the domain of the novel, with exposition by episode, manifold climaxes, and delayed resolutions. Short season lengths, general demand peaks, and disinterest in completeness all make incompleteness a resource to keep viewers engaged through tonal oscillation rather than finality.

The pendulum of tone operates at several narrative levels: from micro-scenes of present pain and irony to multi-season arcs where earlier humor returns in the form of consequences, this multilayered orchestration tolerance increases the space for ambivalence and puts the viewer actively back into a process of recalibration, an adaptive protocol tragicomedy couples economy with high cognitive impact that harmonizes industrial, psychological, and narrative planes. When mixed tones combine these three elements, it moves beyond being a fad. It becomes a narrative mechanism that tragicomedy is not merely a genre, but rather the basis of contemporary serialized storytelling.

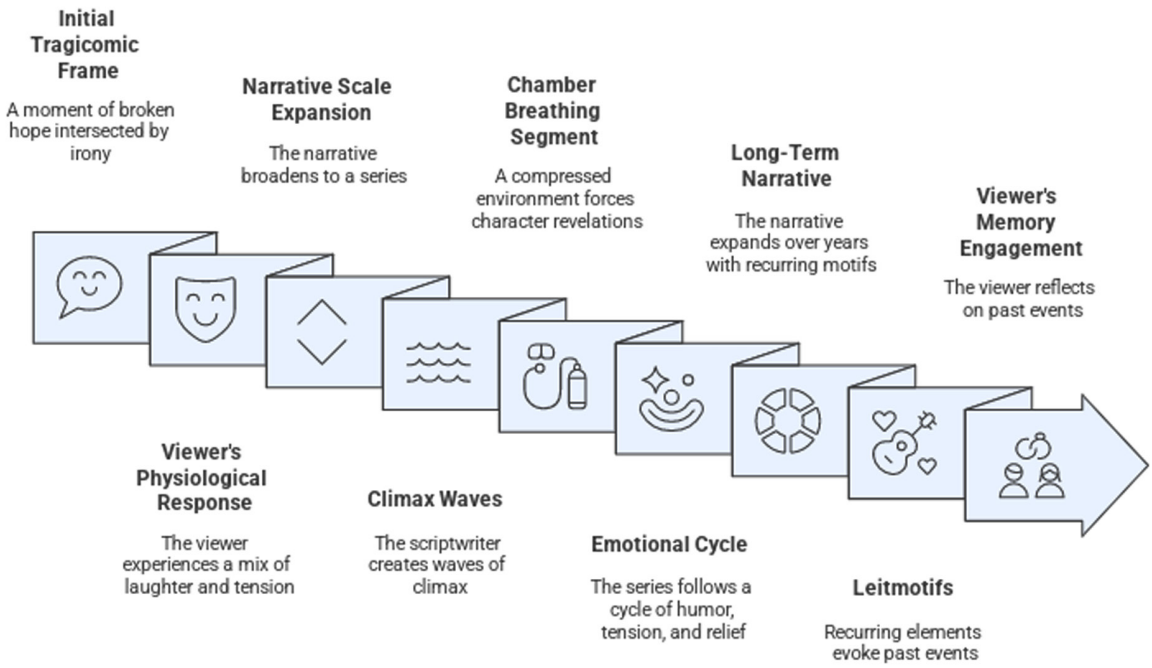

Fig. 3. Tragicomic Narrative Structure
Source: compiled by author

References

1. Cobb, K. (2024, February 9). *Peak TV Is Over: FX Boss Says Number of Scripted Shows Dropped 14% in Strike-Impacted 2023*. TheWrap. URL: https://www.thewrap.com/john-landgraf-fx-peak-tv-over/ (access date: 02.11.2025).

2. Dionigi, A., Duradoni, M., & Vagnoli, L. (2023). Understanding the Association Between Humor and Emotional Distress: The Role of Light and Dark Humor in Predicting Depression, Anxiety, and Stress. *Europe's Journal of Psychology*, *19*(4), 358–370. https://doi.org/10.5964/ejop.10013

3. Esquibias, L. (2025). *Ayo Edebiri Says It's Above My Pay Grade Whether or Not The Bear Should Be Nominated as a Comedy Series*. People. URL: https://people.com/ayo-edebiri-says-its-above-my-pay-grade-whether-or-not-the-bear-should-be-nominated-as-a-comedy-series-11794433 (access date: 02.11.2025).

4. Hänninen, V., & Koski-Jännes, A. (2025). Being Moved: A Meaningful but Enigmatic Emotional Experience. *Human Arenas*, *8*, 285–305. https://doi.org/10.1007/s42087-023-00340-y

5. Kramer, C. K., & Leitao, C. B. (2023). Laughter as medicine: A systematic review and meta-analysis of interventional studies evaluating the impact of spontaneous laughter on cortisol levels. *PLoS One*, *18*(5), e0286260-e0286260. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286260

6. McClay, M., Sachs, M. E., & Clewett, D. (2023). Dynamic emotional states shape the episodic structure of memory. *Nature Communications*, *14*, 6533. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42241-2

7. Mittell, J. (2006). *Narrative Complexity in Contemporary American Television*. Just TV. URL: https://justtv.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/12/mittell-narrative-complexity.pdf (access date: 02.11.2025).

8. Parrot Analytics. (2024, April 15). *Seasons are getting shorter*. Parrot Analytics. URL: https://www.parrotanalytics.com/insights/seasons-are-getting-shorter/ (access date: 02.11.2025).

9. Possler, D., Scheper, J., Raney, A. A., & Klimmt, C. (2025). Is There an Easy Path to Eudaimonia? Novel Insights on the Dual-process Perspective in Media Entertainment. *Communication Research, 52(4),* 454–483. https://doi.org/10.1177/00936502241306709

10. Riskos, K., Dekoulou, P., Hatzithomas, L., & Papasolomou, I. (2024). Hedonic and eudaimonic entertainment as facilitators of consumer brand engagement: a multiple mediation model for Netflix. *EuroMed Journal of Business*. https://doi.org/10.1108/emjb-05-2023-0141

11. Salehi, P. (2023). Samuel Beckett's Endgame, the reimagining of Tragedy. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, *3*(2), 582–586. URL: https://www.multiresearchjournal.com/admin/uploads/archives/archive-1679930540.pdf (access date: 02.11.2025).

12. Tragicomedy. (n.d.). In *Encyclopædia Britannica*. URL: https://www.britannica.com/art/tragicomedy (access date: 02.11.2025).

13. Woods, M. (2023, March 10). *UK: Two-fifths of viewers will wait for a show to end its run before starting to watch*. YouGov. URL: https://business.yougov.com/content/46314-uk-two-fifths-of-viewers-will-wait-for-a-show-to-end-its-run-before-starting-to-watch (access date: 02.11.2025).

14. Xia, M., Chen, J., & Li, H. (2015). Tragedy or tragicomedy: Mixed feelings induced by positive and negative emotional events. *Cognition and Emotion*, *30*(5), 857–867. https://doi.org/10.1080/02699931.2015.1031090

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

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

Sherenkovskii Julii
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11487

COMPUTER SIMULATION OF THE THERMAL STATE OF THE COMBUSTION ZONE OF MICROJET BURNERS WITH THREE-ROW FUEL SUPPLY

Summary. *The results of CFD simulation of the thermal state of the combustion zone in microjet burners with a three-row fuel supply at a constant heat output are presented. The influence of serial number of the row of fuel supply system on the thermal state of the active combustion zone in the burners is established.*

Key words: *microjet burners, three-row fuel supply, a series of gas supply holes, combustion zone temperature fields, temperature pulsation fields.*

The reliability and durability of stabilizer-type burner devices is largely determined by the thermal state of their components [1–7]. The thermal state of the device's combustion zone is determined by the temperature values in this zone and its pulsation levels.

This work is devoted to the study of temperature regimes of the combustion zone of microjet burners with three-row fuel supply. Computer modeling of the thermal state of the zone was conducted to determine the effects of burner design parameters on the temperature regime of the active combustion zone. The research method is consistent with modern international practice of mathematical modeling [9–14].

A schematic of the stabilizer-type burner module under study is presented in [8]. The three-row fuel supply system consists of three sections of gas supply holes, located at a specified distance from the tear edge of the stabilizer. Natural gas was used as the fuel, and air as the oxidizer. The study analyzed the thermal state of the burner's combustion zone with fuel supplied from different rows of gas supply holes.

Figures 1–2 show typical results of computer modeling of the thermal state of the combustion zone in burners for a constant equipment heat output. Figure 1 illustrates the temperature fields for fuel supply from different rows of gas supply holes.

As can be seen from the data provided, the temperature levels in the channel increase with the lower the number of the corresponding row of gas supply holes. However, supplying fuel gas to all three rows leads to an increase in the downstream temperature in the channel in the recirculation zone. Regarding the recirculation zone itself, relatively high temperatures occur for the first and second rows of gas supply holes. However, when fuel is supplied to the third section, the temperature in this zone is decreasing significantly.

The obtained research data indicate that the combustion zone thermal characteristics for the first and second row of fuel supply situations are similar qualitatively and quantitatively. However, the temperature regime of the active combustion zone for fuel supply from the third row has certain peculiarities.

The obtained research data indicate that the combustion zone thermal characteristics for the first and second row of fuel supply situations are similar qualitatively and quantitatively. However, the temperature

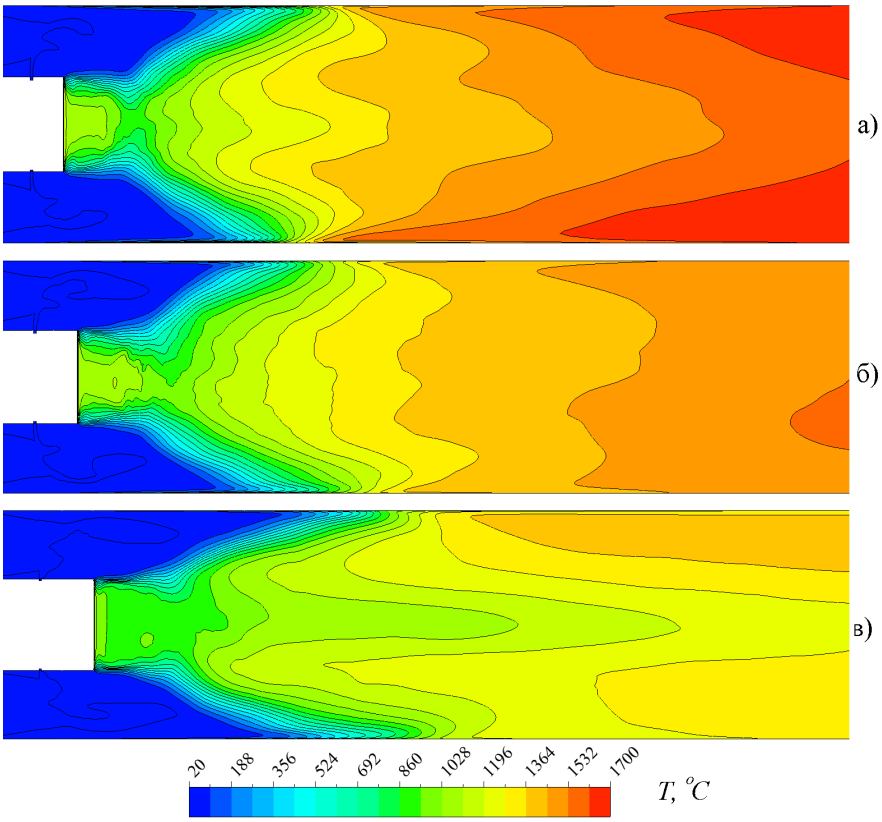

Fig. 1. Temperature field T in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections

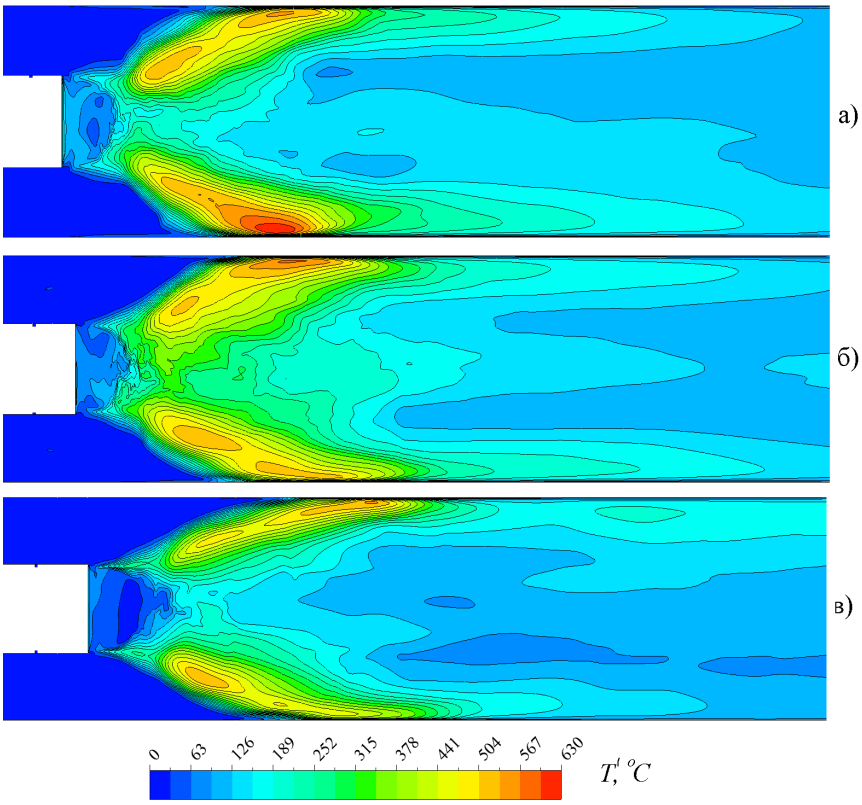

Fig. 2. Field of temperature pulsations in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections

regime of the active combustion zone for fuel supply from the third row has certain peculiarities.

Regarding the temperature fluctuation fields in the combustion zone of the burner devices studied, the following patterns were observed. Fuel supply conditions in different rows of gas supply holes have a significant impact on the temperature fluctuation levels in the active combustion zone (Fig. 2).

As can be seen from the obtained data, the highest temperature fluctuations are generally observed when fuel is supplied to the first section, lower ones to the second section, and the lowest ones to the third section. In the recirculation zone behind the stabilizer, temperature fluctuations are relatively low. It should be noted that they are significantly lower when fuel gas is supplied to the third row of gas supply holes.

It is noteworthy that, beyond the recirculation zone, in the subregions corresponding to the inter-stabilizer channels, there are zones with the highest temperature fluctuation levels. However, slightly lower temperature fluctuations in these zones occur when fuel is supplied to the third row of gas supply holes.

Studies of microjet burners with three-row fuel supply have revealed patterns in the influence of the serial number of row fuel supply on the thermal state of the combustion zone of burner devices.

References

1. Абдулін М.З., Фіалко Н.М., Тимощенко О.Б., Сірий О.А., Шеренковський Ю.В., Мілко Є.І., Озеров А.А., Кліщ А.В., Ольховська Н.М., Швецова Л.Я. Температурні режими зон зворотних токів у ближньому сліді циліндричних стабілізаторів полум'я. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2018. Т. 28, № 3. С. 97–100.

2. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Алешко С.А., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Тимощенко А.Б., Абдулин М.З., Бутовский Л.С. Эффективность систем охлаждения горелочных устройств струйно-стабилизаторного типа. *Технологические системы*. 2012. № 1. С. 52–57.

3. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Юрчук В.Л., Полозенко Н.П., Рокитько К.В., Дашковська І.Л., Ганжа М.В., Сороковий Р.Я. Особливості течії і теплообміну у внутрішній порожнині стабілізатора полум'я за наявності та відсутності ніш на його бічних поверхнях. *МНЖ «Інтернаука».* 2021. № 16. С. 78–83. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-16-7654

4. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Рокитько К.В., Полозенко Н.П., Малецкая О.Е. Юрчук В.Л. Влияние величины избытка воздуха на характеристики неизотермического течения микрофакельных горелок стабилизаторного типа. *МНЖ «Интернаука».* 2020. № 5(85). С. 55–60. https://www.inter-nauka.com/issues/2020/5/5803

5. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Малецька О.Є., Кутняк О.М., Бабак В.П., Щепетов В.В., Харченко С.Д. CFD моделювання температурних режимів пальникових пристроїв при використанні покриттів з різними теплопровідними властивостями. *МНЖ «Интернаука».* 2021. № 12(112). С. 25–30. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-12-7490

6. 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.

7. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S.A., Hanzha M.V., Polozenko N.P., Maletskaya O.E., Kutniak O.N., Regragui A., Donchak M.I. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. *Технологические системы*. 2018. 2(38). С. 41–47.

8. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Кутняк О.М., Рокитько К.В., Малецька О.Є., Хміль Д.П., Сороковий Р.Я. Особливості аеродинаміки і змішування палива та окиснювача в пальниках з трирядною паливоподачею. *МНЖ «Інтернаука».* 2023. № 10(144). С. 63–67. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-10-8968

9. Spalart P.R. Strategies for turbulence modelling and simulations. *International Journal of Heat and Fluid Flow*. 2000. Vol. 21, № 3. P. 252–263.

10. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Малецька О.Є., Кутняк О.М., Бабак В.П., Щепетов В.В., Харченко С.Д. CFD моделювання температурних режимів пальникових пристроїв при використанні покриттів з різними теплопровідними властивостями. *МНЖ «Интернаука».* 2021. № 12(112). С. 25–30. https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-12-7490

11. Kamotani Y., Greber I. Experiments on a Turbulent Jet in a Cross Flow. *AIAA Journal.* 1972. Vol. 10, № 11. P. 1425–1429.

12. Фиалко Н.М., Шеренковский Ю.В., Прокопов В.Г., Полозенко Н.П., Меранова Н.О., Алешко С.А., Иваненко Г.В., Юрчук В.Л., Милко Е.И., Ольховская Н.Н. Моделирование структуры течения в эшелонированных решетках стабилизаторов при варьировании шага их смещения. *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 2015. Т. 2, № 8 (74). С. 29–34.

13. Shur M.L., Spalart P.R., Strelets M.K., Travin A.K. A hybrid RANS-LES approach with delayed-DES and wall-modeled LES capabilities. *International Journal of Heat and Fluid Flow.* 2008. V. 29. P. 1638–1649.

14. Фиалко Н.М., Шеренковский Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Бутовский Л.С., Абдулин М.З., Полозенко Н.П., Клищ А.В., Стрижеус С.Н., Тимощенко А.Б. Математическое моделирование процессов течения и смесеобразования в цилиндрическом стабилизаторном горелочном устройстве. *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 2014. Т. 3, № 8(69). С. 40–44. https://doi.org/10.15587/1729–4061.2014.24895

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

Sherenkovskiy Julii
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Aleshko Sergey
Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Khmil Dmitro
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

Chekharovska Marina
Senior Researche
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Kutnyak Olha
Scientific Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

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

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11620

THERMAL STATE OF THE COMBUSTION ZONE IN STABILIZER-TYPE BURNER DEVICES WITH THREE-DAY FUEL SUPPLY

Summary. *This article presents the results of a study examining the dependence of the thermal state of the active combustion zone on the characteristics of a microtorch burner with a multi-row fuel feed and variable heat output. An analysis is made of the influence of these characteristics on the temperature field distribution in the longitudinal cross-section of the flame stabilizer, the average enthalpy temperature distribution, and the temperature non-uniformity coefficient along the channel.*

Key words: *micro-jet burner, computer modeling, average enthalpy temperature, flat flame stabilizer.*

Introdaction. Various modifications of stabilizer-type microtorch burners are characterized by improved stabilization properties, a high degree of combustion zone homogenization, and low pressure losses across the burner. This paper examines a modification of such devices with a multi-row fuel supply system, which are designed for use at various values of the excess air coefficient, and examines the situation with a time-varying heat output of a power plant, typically observed during the operation of furnaces, drying units, and other fire-technical facilities. Mathematical and computer modeling are widely used to study fuel combustion processes [1–24]. In the presented paper, the operating processes of a new modification of microtorch burners were studied using computer modeling.

The burner devices discussed in this article are designed using a modular principle. Connecting a certain number of burner modules allows for the required power output. A single burner module was considered for the simulation. Each burner module consists of a flat flame stabilizer located in a channel at a distance from the channel walls. Fuel supplied to the flame stabilizer enters one of three sections (I, II, and III), separated from each other. Each section delivers fuel gas at a specific excess air ratio within a specified range. A three-row system of circular holes is located on the side surfaces of the flame stabilizers, through which gas is fed directly into the oxidizer flow for combustion. This fuel supply system allows for the regulation of the fuel mixture composition in the flame stabilization zone.

The results of studies of the thermal state of the combustion zone for a situation of variable heat output of the equipment are shown in Fig. 1–5.

The temperature field in the longitudinal section of the flame stabilizer when fuel gas is supplied to different rows of gas supply holes is illustrated in Figure 1. The data presented indicate that the presented fields differ significantly quantitatively. Thus, a higher fuel supply row number generally corresponds to a lower temperature level. The tendency for temperature to increase downstream of the recirculation zone is more pronounced, the lower the row number. The highest temperatures for the first and second fuel supply rows

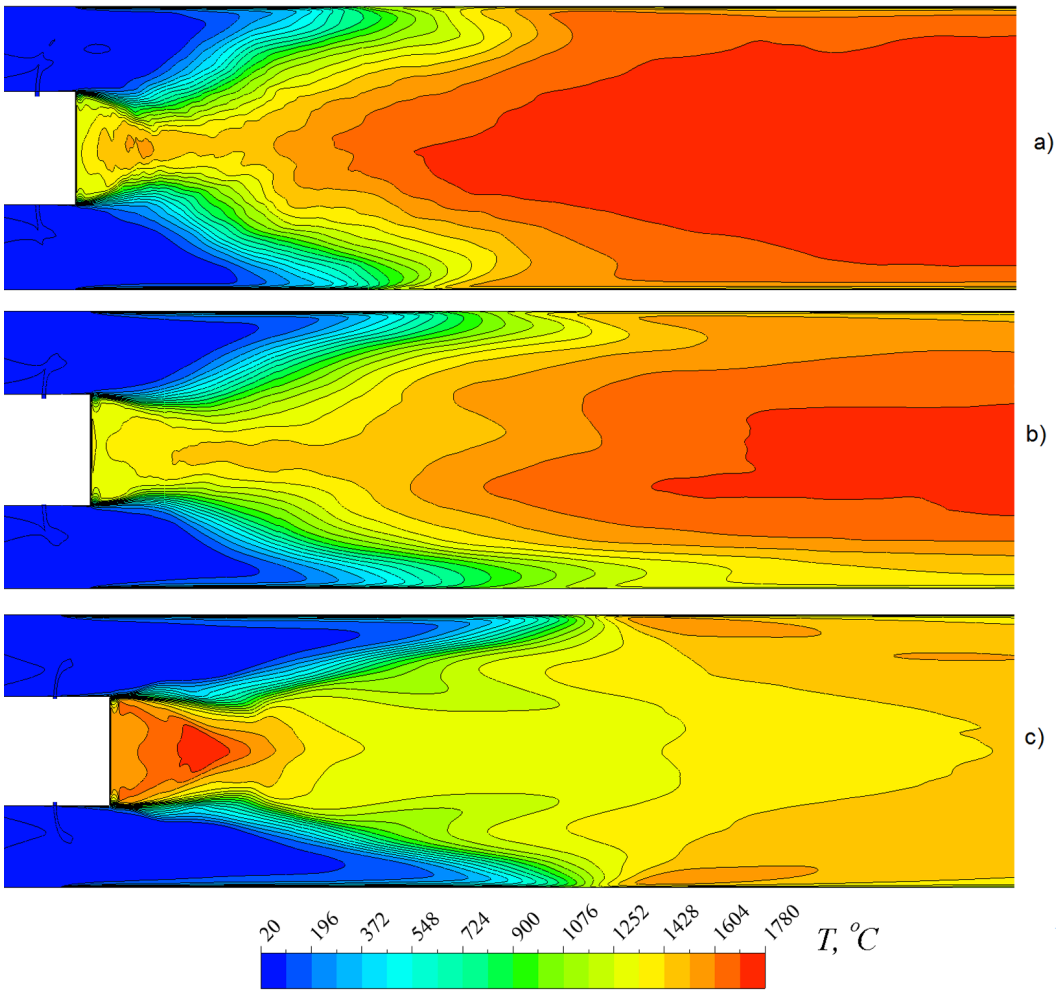

Fig. 1. Temperature field T in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections under conditions of variable heat output of the equipment

are observed at the channel outlet and are 1777 °C and 1718 °C, respectively. For fuel supply to the third row of gas supply holes, a high temperature occurs in the recirculation zone along the stabilizer. The latter is explained by a significant reduction in the range of the fuel jets due to reduced fuel consumption and the consequent formation of a rich combustible mixture in the recirculation zone.

The fields of mean square temperature pulsations when fuel is supplied to different rows of gas supply holes are shown in Figure 2. As can be seen, the temperature fluctuation pattern is qualitatively similar for fuel delivery to the first and second rows of gas-injection ports, and differs significantly for fuel delivery to the third row. Specifically, a relatively low temperature fluctuation level is observed in the central zone of the channel width, some distance from the stabilizer end. However, when fuel is delivered to the first and second rows, the level of these fluctuations decreases downstream. The width of this zone downstream increases, encompassing the entire channel width. When fuel gas is delivered to the third row of gas-injection ports, the temperature fluctuation level in this central zone, on the contrary, increases downstream, while its width in the initial section of the channel remains virtually unchanged and is smaller than the channel width.

When fuel is delivered to the first and second rows of gas inlet ports, relatively large zones with high temperature fluctuations are observed behind the return flow zone in the subregions corresponding to the interstabilizer channel. Pulsation values in these zones exceed 600 °C. Higher levels occur when fuel is delivered to the first row. A significantly different picture is observed when fuel gas is delivered to the third row of gas inlet ports. Here, the zone of relatively high pulsations includes two long, narrow bands that extend beyond the recirculation zone toward the channel walls. The velocity fluctuation level in these zones is significantly lower than when fuel is delivered to the first and second rows of gas inlet ports.

The distribution of the average enthalpy temperature T^e along the channel is illustrated in Fig. 3. According to the data obtained, overall, excluding a small section along the flame stabilizer, a higher row number

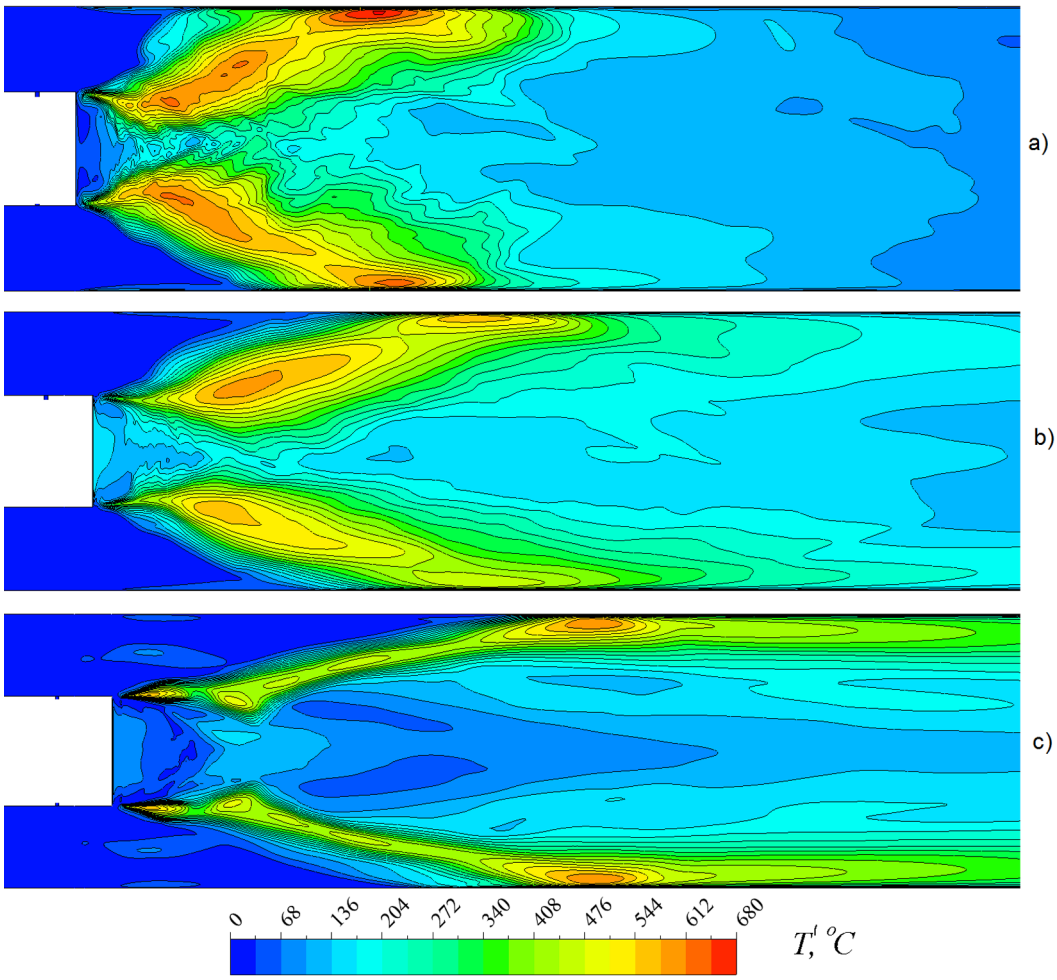

Fig. 2. Field of mean square temperature pulsations T' in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections with variable heat output of the equipment

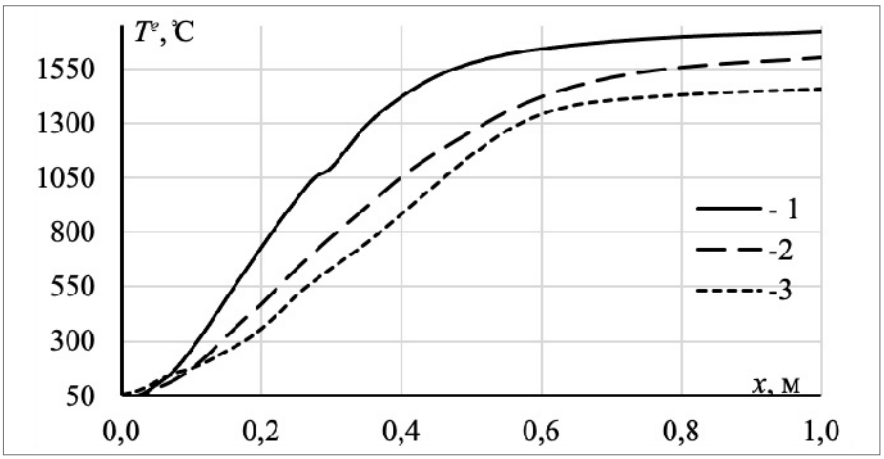

Fig. 3. Distribution of the average enthalpy temperature T_o along the length of the channel behind the flame stabilizer, when fuel is supplied to the first (1), second (2) and third (3) sections with variable heating capacity of the equipment

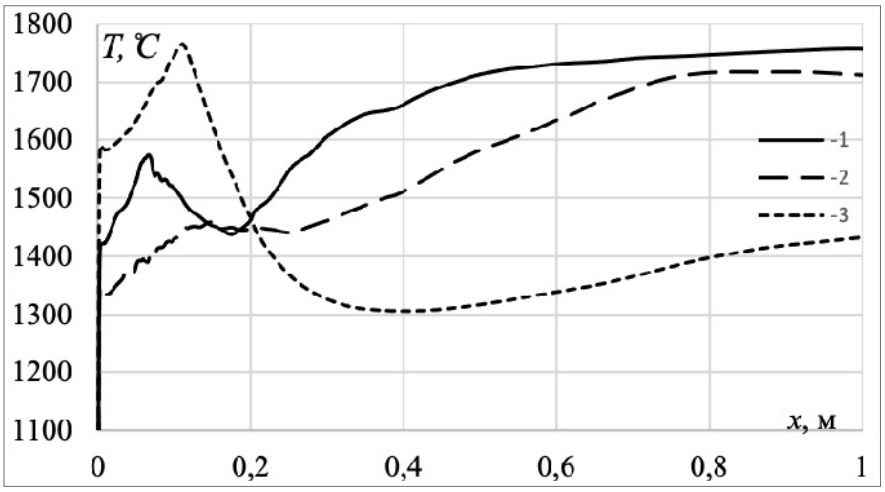

Fig. 4. Distribution of temperature T along the length of the channel behind the flame stabilizer on its axis in the plane passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (1), second (2) and third (3) sections with variable heat output of the equipment

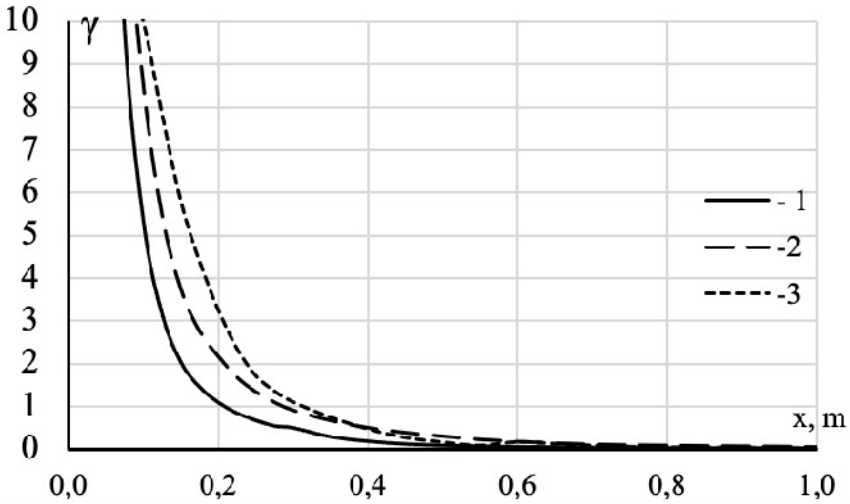

Fig. 5. Distribution of temperature non-uniformity γ along the length of the channel behind the flame stabilizer, when fuel is supplied to the first (1), second (2) and third (3) sections with variable heat output of the equipment

corresponds to a lower temperature T^e value. Regarding the nature of the temperature T^e change along the flow, its practically constant values are achieved at the smallest distance from the stabilizer end for fuel supply to the first row, and at the greatest distance for the second row.

The temperature distribution along the x — axis when fuel is supplied to different sections is shown in Figure 4. Note the presence of extreme temperature values in the recirculation zone for the three fuel delivery situations considered. The most pronounced temperature extreme occurs for the third fuel supply row and is least pronounced for the second row. The temperature correlation on the x — axis for different fuel supply sections at a certain distance from the stabilizer end becomes the same as for the average enthalpy temperature.

Regarding the variation of the temperature non-uniformity coefficient γ along the channel length, it generally has the lowest values when fuel is supplied to the first section, somewhat higher values in the second section, and the highest values in the third section Fig. 5.

A relatively sharp change in γ occurs up to the coordinate $x \approx 0.25$ m. After this, an asymptotic decrease in γ is observed.

Conclusions. Studies of the dependence of the thermal state of the active combustion zone on the burner device characteristics with variable equipment heat output have shown that higher fuel row numbers correspond to lower temperatures, and the tendency for the temperature to increase downstream of the recirculation zone is more pronounced than lower row numbers. Regarding the mean enthalpy temperature, the data obtained indicate that higher row numbers correspond to lower temperatures. If we consider the nature of the mean enthalpy temperature change downstream, its nearly constant values are achieved at the shortest distance from the stabilizer end for the first row, and at the greatest distance for the second row.

References

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. 6(8 (120). P. 65–72. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891

2. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Альошко С.О., Меранова Н.О., Рокитько К.В. Структура течії в пальникових пристроях з асиметричним паливорозподіленням для реагуючих потоків та ізотермічних умов. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2020. № 1. С. 19–26.

3. Абдулін М.З., Фіалко Н.М., Тимощенко О.Б., Сірий О.А., Шеренковський Ю.В., Мілко Є.І., Озеров А.А., Кліщ А.В., Ольховська Н.М., Швецова Л.Я. *Температурні режими зон зворотних токів у ближньому сліді циліндричних стабілізаторів полум'я. Науковий вісник НЛТУ України.* 2018. Т. 28, № 3. С. 97–100.

4. Н.М. Фіалко, В.Г. Прокопов, Ю.В. Шеренковський, М.В. Майсон, Н.О. Меранова, Н.П. Полозенко, О.Б. Тимощенко, С.О. Альошко, М.З. Абдулін Теплофізичні засади спалювання газу в мікрофакельних пальниках з циліндричними стабілізаторами полум'я. Миколаїв : СПД Румянцева Г.В., 2021. 118 с.

5. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Меранова Н.О., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Кутняк О.Н. Влияние высоты пластинчатых турбулизаторов потока на характеристики течения в микрофакельных горелочных устройствах. *Енергетика і автоматика.* 2021. № 3. С. 51–61.

6. 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.

7. Siryi O., Abdulin M., Bietin Y., Kobylianska O., Magera A. Study of Gas-Burning Systems Emission Characteristics Due Hydrocarbon Fuels Combustion. In: Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 481. 2023. Springer, Cham. P. 751–766.

8. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Прокопов В.Г., Меранова Н.О., Сірий О.А., Полозенко Н.П., Місюра Т.О., Хміль Д.П., Бєтін Ю.О., В., Кліщ А.В. Дослідження особливостей течії в закормовій області стабілізаторів мікрофакельних пальників. *МНЖ «Інтернаука».* 2024. № 11. С. 96–100. DOI: https://doi.org/10.25313/2520-2057-2024-11-10438

9. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Юрчук В.Л., Полозенко Н.П., Рокитько К.В., Дашковська І.Л., Ганжа М.В., Сороковий Р.Я. Особливості течії і теплообміну у внутрішній порожнині стабілізатора полум'я за наявності та відсутності ніш на його бічних поверхнях. *МНЖ «Інтернаука».* 2021. № 16. С. 78–83. DOI: https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-16-7654

10. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Майсон М.В., Меранова Н.О., Полозенко Н.П., Тимощенко О.Б., Альошко С.О., Абдулін М.З. Теплофізичні засади спалювання газу в мікрофакельних пальниках з циліндричними стабілізаторами полум'я. Інститут технічної теплофізики НАН України. Миколаїв : СПД Румянцева Г.В., 2021. 118 с.

11. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Малецкая О.Е., Клищ А.В., Дашковская И.Л. Закономерности течения в микрофакельных горелочных устройствах с плас-

тинчатыми турбулизаторами потока. МНЖ «Інтернаука». 2021. № 9(109). С. 62–67. DOI: https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7407

12. Фіалко Н. М., Меранова Н. О., Шеренковський Ю. В., Кліщ А. В., Альошко С. О., Прокопов В. Г., Абдулін М. З., Полозенко Н. П., Кутняк О. М., Ольховська Н. М. Закономірності течії в пальниках з трирядною паливоподачею. *Збірник праць «Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики».* К.: ІВЦ АЛКОН НАН України, 2024. С. 92–99.

13. 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., Evtushenko A. A. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. *Технологические системы.* 2018. 3(38). С. 37–43. DOI: https://doi.org/10.29010/084.3

14. 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. DOI: https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.4

15. Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В., Прокопов В. Г., Полозенко Н. П., Меранова Н. О., Алешко С. А., Иваненко Г. В., Юрчук В. Л., Милко Е. И., Ольховская Н. Н. Моделирование структуры течения в эшелонированных решетках стабилизаторов при варьировании шага их смещения. *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 2015. Т. 2, № 8 (74). С. 29–34.

16. Фиалко Н. М., Шеренковский Ю. В., Майсон Н. В., Меранова Н. О., Бутовский Л. С., Абдулин М. З., Полозенко Н. П., Клищ А. В., Стрижеус С. Н., Тимощенко А. Б. Математическое моделирование процессов течения и смесеобразования в цилиндрическом стабилизаторном горелочном устройстве. *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 2014. т. 3, № 8(69). С. 40–44. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.24895

17. Fialko N., Sherenkovskii Ju, Meranova N., Aleshko S., Rokitko K. CFD modeling of microjet combustion processes with asymmetric fuel supply / Improvement of scientific approaches to the development of engineering: collective monograph. *International Science Group.* Boston: Primedia eLaunch, 2022. P. 417–428.

18. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S. A., Hanzha M. V., Polozenko N. P., Maletskaya O. E., Kutniak O. N., Regragui A., Donchak M. I. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. *Технологические системы.* 2018. 2(38). С. 41–47.

19. Фиалко Н. М., Прокопов В. Г., Бутовский Л. С., Шеренковский Ю. В., Меранова Н. О., Алешко С. А., Коханенко П. С., Полозенко Н. П. Моделирование структуры течения изотермического потока в эшелонированной решетке плоских стабилизаторов пламени. *Промышленная теплотехника.* 2010. № 6. С. 28–36. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/60617 (access date: 25.10.2025).

20. Фіалко Н. М., Меранова Н. О., Шеренковський Ю. В., Альошко С. О., Хміль Д. П., Кліщ А. В., Місюра Т. О., Сірий О. А., Бетін Ю. О., Дашковська І. Л. Порівняльний аналіз математичних моделей течії і сумішоутворення при мікрофакельному спалюванні палива. *МНЖ «Інтернаука».* 2024, № 10. С. 69–74. DOI: https://doi.org/10.25313/2520-2057-2024-10-10354

21. Фіалко Н. М., Меранова Н. О., Шеренковський Ю. В., Абдулін М. З., Альошко С. О., Рокитько К. В. Моделювання процесів горіння в мікрофакельних пальниках з асиметричним паливорозподілом. НАН України, Ін-т технічної теплофізики, НАН України. Київ, 2023. 212с.

22. Фиалко Н. М., Шеренковский Ю.В, Прокопов В. Г., Полозенко Н. П., Меранова Н. О., Алешко С. А., Иваненко Г. В., Юрчук В. Л., Милко Е. И., Ольховская Н. Н. Моделирование структуры течения в эшелонированных решетках стабилизаторов при варьировании шага их смещения. *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 2015. 2. № 8(74). С. 29–34.

23. 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.

24. Fialko N. M., Prokopov V. G., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S. A., Hanzha M. V., Polozenko N. P., Maletskaya O. E., Kutniak O. N., Regragui A., Donchak M. I. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. *Технологические системы*. 2018. 2(38). С. 41–47.

UDC 620.9

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

Sigal Oleksandr
Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Meranova Nataliia
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Bykoriz Evgen
Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Khmil Dmytro
PhD, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

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

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11619

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PEAK LOAD COVERAGE TECHNOLOGIES IN UKRAINE

Summary. *The article presents the results of a review of the development prospects for peak load coverage technologies in Ukraine. It is noted that traditional technologies will remain dominant in the near future. Innovative approaches related to energy storage systems, load management, and virtual power plants using renewable energy sources will eventually become an important source of flexible capacity. The importance of developing hybrid systems based on internal combustion engines, gas turbines, and renewable energy sources is also emphasized.*

Key words: *energy system, peak loads, demand response, renewable energy sources, energy storage.*

Peak loads, caused by many factors such as climate, social, economic, weather, and others, are of great importance for the stable and reliable operation of the Ukrainian energy system.

The Strategy for the Development of the Unified Energy System of Ukraine until 2035 specifies the need to achieve at least 10% of the system's peak load in flexible capacity, which requires the introduction of at least 1.5–2.0 GW of additional flexible peak capacity [1].

Ensuring peak load coverage in Ukraine requires a combination of traditional and innovative technologies. Traditional technologies primarily include thermal power plants as the basis for peak reserve, gas turbines, hydroelectric power plants, and pumped storage plants. Innovative technologies include battery systems (ESS — Energy Storage Systems), demand-side management (DSM), virtual power plants (VPP), and others. Flexible thermal power plants, pumped storage capacity, internal combustion engines, and gas turbines will play a leading role in the short term. Over time, innovative technologies will form the foundation for creating a future flexible and adaptive resource.

As for thermal power plants, despite their limited maneuverability due to equipment inertia, they will remain an important source of flexible capacity for some time. Internal combustion engines and gas turbines, given their many advantages, will also retain their importance as key elements of peak generation. Internal combustion engines will be used for systems with high flexibility requirements and for urban microgrids due to their superior performance under dynamic loads and rapid response to power changes. Gas turbines will be used primarily in stable modes or in high-capacity combined heat and power plants. However, in the future, the emphasis will be on more environmentally friendly alternatives, such as gas turbines running on biomethane or hydrogen, hybrid gas turbine systems, and battery storage systems. Mobile electric modules based on internal combustion engines and gas turbines will also see further development.

Regarding the future implementation of internal combustion engines and gas turbines, the greatest potential lies in the southern and eastern industrial regions, the Zaporizhzhia, Dnipropetrovsk, and Kharkiv regions, as well as large cities in Central Ukraine [2, 3]. Furthermore, the implementation of modular gas turbine or gas piston units is advisable for remote areas with low population density, particularly the Carpathian region and some regions of Polesia [4].

As part of the implementation of new energy modernization programs through international donor mechanisms, active expansion of cogeneration projects using internal combustion engines and gas turbines is projected in more than 15 regions of Ukraine by 2030 [5].

Hydroelectric and pumped storage power plants are highly effective at covering peak loads due to their high flexibility, and the availability of high-capacity pumped storage power plants is critical for system balancing. Therefore, the construction of new pumped storage power plants and the modernization of existing ones are long-term and strategic objectives. In the context of developing peak-handling capacity based on hydroelectric power plants, the creation of mini-hydroelectric power plants combined with energy storage systems also deserves attention.

As for innovative peak-handling technologies, one of the most promising areas is the use of energy storage battery systems (ESS). These are characterized by response times in the millisecond range and can be deployed anywhere in the grid. Given this, battery storage systems are highly effective for localized peak shaving and ensuring system stability. For example, 50–100 MW modules can be widely used at sites housing solar and wind power plants.

The importance of developing energy storage systems is also highlighted by the development of a special program by NEC Ukrenergo [6].

The innovative approach of load management (DSM), which enables influencing consumer behavior to smooth out peaks, remains important. Demand-side management tools such as time-differentiated tariffs, peak-hour load reduction programs, and night-time consumption accumulation will be further developed. The potential for implementing DSM is demonstrated by research conducted by the German International Cooperation Agency GIZ, which found that just 100 of the largest consumers could provide 300–400 MW of flexible load reduction.

Peak load coverage using renewable energy sources in combination with storage or virtual power plants also holds promise. In the context of the emergence of new types of peak loads caused by the integration of renewable energy sources into the energy system, modernizing peak load forecasting systems using artificial intelligence and satellite data is becoming increasingly important [7].

The development of hybrid systems based on internal combustion engines/gas turbines and renewable energy sources is of significant interest, reflecting one of the key trends in the global energy sector. This so-called hybridization offers a number of well-known advantages, such as optimization of operating costs through load balancing, reduction of overall CO2 emissions, and so on.

The goal of peak load coverage using the above approaches is to ensure the necessary amount of capacity activation to meet demand while minimizing costs, reducing emissions, and maintaining system reliability [9, 10].

This article examines the prospects for applying only the basic approaches to peak load coverage, which does not exhaust the range of possible technological solutions.

Conclusions

This paper analyzes the prospects for developing peak load coverage technologies in the Ukrainian power system. It is noted that, in accordance with the Strategy for the Development of the Unified Energy System of Ukraine by 2035, it is necessary to achieve at least 10% of the system's peak load in flexible capacity, which means introducing at least 1.5–2.0 GW of flexible capacity. Peak load coverage should be achieved through a combination of traditional and innovative technologies, although in the short term, the primary trend will remain the use of traditional technologies (thermal power plants, gas turbines, hydroelectric power plants, and pumped storage power plants). The importance of developing hybrid systems based on internal combustion engines/gas turbines and renewable energy sources is emphasized, given the undeniable advantages of hybridization.

References

1. Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 "Security, energy efficiency, competitiveness". URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/58/f469391n10.pdf (accessed: 20.10.2025).

2. Ustimenko V. I., Kirichenko E. M. Gas turbine units: design, processes, characteristics. Kyiv: Naukova Dumka, 2014. 320 p.

3. Khalatov A. A., Kulishov S. B., Chobenko V. N., Raimov R. I. The use of gas turbine technologies is the key to energy security in Ukraine. *Promelectro "Industrial electrical power engineering and electrical engineering*" 2020. No. 3. P. 10–16. URL: https://promelektro.com.ua/archive.html (accessed: 20.10.2025).

4. USAID Energy Security Project. Distributed cogeneration for resilience of critical infrastructure in Ukrainian cities. Kyiv, 2023. URL: https://www.usaid.gov/ukraine (accessed: 20.10.2025).

5. National Strategy of Energy Security of Ukraine until 2030. Kyiv: Ministry of Energy of Ukraine, 2022. 45 p.

6. Data transmission system development plan for 2020–2029. URL: https://ua.energy/wp-content/uploads/2020/04/Plan-rozvytku-systemy-peredachi-na-2020-2029-roku.pdf (accessed: 20.10.2025).

7. Artificial intelligence in energy: analytical report / Sukhodolya O. M. K.: NISD, 2022. 49 p. DOI: https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.09

8. Gülen C. Hybrid Systems. in: Gas and Steam Turbine Power Plants. Applications in Sustainable Power. Cambridge University Press, 2023. P. 233–245. DOI: 10.1017/9781108943475.008.

9. Ghofrani M, Hosseini NN. Optimizing Hybrid Renewable Energy Systems: A Review [Internet]. Sustainable Energy — Technological Issues, Applications and Case Studies. InTech; 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.5772/65971

10. Giedraityte A, Rimkevicius S, Marciukaitis M, Radziukynas V, Bakas R. Hybrid Renewable Energy Systems — A Review of Optimization Approaches and Future Challenges. Applied Sciences. 2025. 15(4). P. 1744. DOI: https://doi.org/10.3390/app15041744

UDC 620.9

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

Sigal Oleksandr
Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Sherenkovskiy Julii
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Bykoriz Evgen
Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Polozenko Nina
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Olkhovska Nina
Junior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11566

APPROACHES TO COVERING PEAK LOADS IN THE UKRAINIAN POWER SYSTEM

Summary. *This paper examines the implementation of traditional and innovative approaches to covering peak loads in the Ukrainian power grid. Specifically, it analyzes the use of peak-load generating capacity, energy storage systems, smart grids, and demand-side management, as well as the integration of renewable energy sources into the power grid, combined with energy storage systems or virtual power plants. It is noted that, in the short term, traditional approaches will have certain advantages over innovative ones.*

Key words: *peak load coverage, renewable energy integration, peak generation capacity, energy storage systems, smart grids, demand response*

For the efficient operation of Ukraine's energy system, the most critical issue is peak loads. The country's coverage of these peak loads is subject to certain challenges, constantly changing due to the constant attacks of the aggressor state, Russia [1–5].

The issue of covering peak loads has technological, economic, regulatory, and other aspects. The main areas of addressing these loads include:

– use of peak generating capacity (peaking units);
– use of energy storage systems (ESS — Energy Storage Systems);
– integration of renewable energy sources into the power grid in combination with energy storage or virtual power plants (VPP);
– application of smart grids (Smart Grids) and demand management DSM (Demand Side Management).

Regarding the use of peak generating capacity, the main ones in Ukraine include thermal power plants, combined heat and power plants, hydroelectric power plants, and pumped storage power plants. Table 1 provides information on the dynamics of changes in the installed capacity of these energy facilities. As can be

Table 1

Installed capacity of nuclear power plants, thermal power plants, combined heat and power plants, hydroelectric power plants, pumped storage power plants in Ukraine in 1991, 2014, and 2024 according to the Ministry of Energy of Ukraine

Years	Installed capacity *N*, MW				
	Nuclear power plants	Thermal power plants	Combined heat and power plants	Hydroelectric power plants	Pumped storage power plants
1991	13835	20807	4960	4580	236
2014	13835	17659	4528	4586	1510
2024	7835	14137	4019	4235	1510

seen, the most widespread use of thermal power plants in Ukraine is their relatively short start-up time, load flexibility, and the possibility of centralized control. However, this technical solution has certain disadvantages: high specific fuel consumption, significant CO emissions, and dependence on imported gas [6].

Gas turbine units and internal combustion engines are widely used to cover peak generation. Their main advantages include: fast start-up — cold start-up within 5–10 minutes for gas turbine units and 1–5 minutes for internal combustion engines; compactness and mobility; low capital costs compared to the high ones in thermal power plants or pumped storage power plants-600–1200 euros/kW for gas turbine units and 400–800 euros/kW for internal combustion engines; the ability to operate on various types of fuel, etc. Limitations of using gas turbine units and internal combustion engines include, first and foremost, low efficiency at partial loads and high generation costs. Thus, the average cost of 1 kWh produced by an internal combustion engines in Ukraine in 2023 reached 6–9 UAH/kWh under short-term operation conditions. In addition, the use of gas turbines and internal combustion engines in densely populated areas due to noise and harmful emissions is only possible with proper sound insulation and purification of these emissions.

Examples of the use of gas turbines in industry include enterprises such as ArcelorMittal Kryvyi Rih, Zaporizhstal, and others, where backup gas turbines with a capacity of 1 to 15 MW were used to cover their own peak loads.

Internal combustion engines are widely used, particularly in critical infrastructure facilities. Thus, in 2023–2024, internal combustion engines were purchased en masse for hospitals, water utility pumping stations, regional power company dispatch systems, etc. According to the Ministry of Health of Ukraine, more than 300 key medical institutions were equipped with backup internal combustion engines with a capacity of 50 to 500 kW to ensure continuous operation during rolling blackouts [7].

As for cogeneration units, they can be upgraded to a partially flexible mode. Specifically, this requires increasing the level of automation, implementing bypass control, and using heat buffer tanks [8].

Hydroelectric power plants, especially pumped storage hydroelectric power plants, play a vital role in meeting peak loads. The latter are characterized by fast response times (reaching full power in 2–5 minutes), environmentally friendly energy production, a wide load range, the ability to maintain frequency inertia, etc. Factors hindering the use of pumped storage hydroelectric power plants include their high construction costs (up to $2–2.5 million per MW) and geographic limitations, which require the ability to create reservoirs with the required elevation changes.

An innovative peak load coverage segment is the battery energy storage system (ESS) using lithium-ion batteries, hybrid storage, and hydrogen technologies. Key advantages of ESS include the ability to regulate frequency (primary/secondary frequency response), stabilize voltage, smooth out fluctuations in renewable energy sources, and provide peak shaving services (peak shaving) etc.

The implementation of energy storage system (ESS) in Ukraine is in its early stages. In 2023, DTEK commissioned Ukraine's first industrial-scale energy storage system with a capacity of 1 MW/2.25 MW per year in Energodar, integrated with renewable energy sources [9]. This year, Japan provided four storage units, each with a capacity of 4 MW, as part of its assistance to Teplokommunenergo in Odessa. However, Ukraine has significant potential for ESS development. According to the Ministry of Energy's plans, the total ESS capacity should reach at least 500 MW by 2030 [10].

Smart grids and demand-driven management (DSM) form the basis of a peak load management approach that involves reducing or shifting loads without increasing generation. This approach is implemented through the implementation of ACKOE and AMI systems for metering and pricing, flexible tariffs with time differentiation (day/night, hourly pricing), and remote consumer management (DSM).

The potential of the above-mentioned approach is being realized to a very limited extent in Ukraine. However, there are isolated examples of pilot programs implementing AMI in Kyiv, Dnipro, and Lviv, demonstrating the technical feasibility of scaling these solutions [11].

As noted, renewable energy sources combined with storage or virtual power plants (VPPs) can be used to

cover peak loads. The VPP concept involves combining a number of small-scale renewable energy sources, energy storage, and load-shedding consumers into an energy cluster. The implementation of this flexible and adaptive peak load covering resource in Ukraine is just beginning. One example is the first VPP pilot project, based on a network of 45 households with energy storage, which was implemented in 2024 in the Kyiv region.

The approaches to covering peak loads discussed above require further development, particularly given that these loads tend to increase due to climate change, the electrification of various sectors of the economy, the increasing share of renewable energy sources, etc.

Conclusions. This paper presents an analysis of the characteristics of traditional and innovative approaches to peak load coverage. It explores the advantages and limitations of the following key approaches to peak load coverage: peaking units; energy storage systems (ESS); integration of renewable energy sources into the grid, combined with energy storage units or virtual power plants (VPP); smart grids; and demand-side management (DSM).

References

1. Енергетична стратегія України до 2035 року: Міненерго України. Київ : НІСД, 2015. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2015-04/Energy%20Strategy.pdf (access date: 30.10.2025).

2. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С. О. Кудрі. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53746 (access date: 30.10.2025).

3. План відновлення України: Енергетика. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. URL: https://uploads-ssl.webflow.com/625d81ec8313622a52e2f031/62c1b0a10babd54a8ec49184_Енергетична%20безпека.pdf (access date: 30.10.2025).

4. Балансування енергосистеми: в пошуках оптимальних рішень (2021). URL: https://ua-energy.org/uk/posts/balansuvannia-enerhosystemy-v-poshukakh-optymalnykh-rishen (access date: 30.10.2025).

5. Зварич Р., Масна О. Національна політика України щодо ВДЕ: аналіз міжнародних зобов'язань та інтеграція до європейських енергетичних ринків. *Вісник Економіки.* 2024. № 4. P. 122–136. DOI: https://doi.org/10.35774/visnyk2024/04/122. URL: https://dspace.wunu.edu.ua/jspui/bitstream/316497/53637/1/%d0%97%d0%b2%d0%b0%d1%80%d0%b8%d1%87.PDF (access date: 30.10.2025).

6. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики / Є. Т. Базеєв, Б. Д. Білека, Є. П. Васильєв [та ін.]; наук. ред. В. М. Клименко, Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал. Київ : 2013. 400 с. URL: http://energetika.in.ua/ua/books/book-3 (access date: 30.10.2025).

7. МОЗ: Українські лікарні забезпечені майже 12000 генераторів для роботи у випадку знеструмлень. МОЗ України, 2024. URL: https://www.kmu.gov.ua/news/moz-ukrainski-likarni-zabezpecheni-maizhe-12-000-heneratoriv-dlia-roboty-u-vypadku-znestrumlen (access date: 30.10.2025).

8. Mugnini A., Comodi G., Salvi D., Arteconi A. Energy flexible CHP-DHN systems: Unlocking the flexibility in a real plant. *Energy Conversion and Management:* X. 2021. № 12. P. 100110. DOI: 10.1016/j.ecmx.2021.100110.

9. ДТЕК запускає першу в Україні промислову Li-ion систему зберігання енергії. URL: https://etn.news/energy-storage/dtek-launches-ukraine-s-first-industrial-li-ion-energy-storage-system (access date: 30.10.2025).

10. Gas-piston cogeneration units delivered to Odesa by UNDP to cover 45% of city's energy needs for water, heating, and sewage services. 2024. URL: https://www.undp.org/ukraine/press-releases/gas-piston-cogeneration-units-delivered-odesa-undp-cover-45-citys-energy-needs-water-heating-and-sewage-services (access date: 30.10.2025).

11. Smart Grid: Ukraine on the path to an energy revolution. URL: https://ua-energy.org/en/posts/29-05-2025-cd75a12f-f41d-4cb2-a166-126cc1e7ab7c (access date: 30.10.2025).

UDC 621.036.7

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

Stepanova Alla
Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher,
Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Navrodska Raisa
Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher,
Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Gnedash Georgii
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Shevchuk Svitlana
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11590

OPTIMIZATION OF AIR-HEATING HEAT-RECOVERY EXCHENGER PARAMETERS BASED ON THE CANONICAL TRANSFORMATION METHOD

Summary. *Based on the exergotechnological approach, optimization of the heat exchange surface of the air-heating plate heat-recovery exchanger of the complex heat-recovery system of the gas-fired boiler was carried out.*

Key words: *exergy, optimization, experimental design theory, heat-recovery system, combustion air.*

Relevance. Increasing the efficiency of heat-recovery equipment of power plants is closely related to the use of complex methods for research, developed on the basis of the exergy approach and some methods of the statistical theory of experimental design. Such methods use criteria for assessing the exergy efficiency of power plants, which include exergy characteristics that are quite sensitive to changes in the technological parameters of the plants. This makes it possible to optimize the design parameters of heat-recovery equipment and obtain the necessary information for designing optimal heat-recovery circuits. Given the above, research in this direction is relevant.

Analysis of recent research and publications. The use of the exergy approach in the development of new areas of management of heat and power facilities is important and promising for increasing their efficiency. Research in this area is becoming increasingly widespread in the world when studying the energy and exergy efficiency of equipment for power plants for various purposes, in particular for heat-recovery equipment [1–5]. But currently, comprehensive methods for studying the exergy efficiency of plants are carried out mainly using thermoeconomic analysis methods. More in-depth research is based on the exergotechnological approach [6–10]. The expansion of these studies will allow establishing the causes of exergy losses and looking for opportunities to reduce them, that is, increase the exergy efficiency of power plants.

The purpose of the work is to optimize the geometric parameters of the heat exchange surface of a plate air-heating heat exchanger used to preheat cold air before it enters to the gas-fired boiler.

Research results. In the work, based on the exergotechnological approach, the heat exchange surface of the air-heating plate heat exchanger of the complex

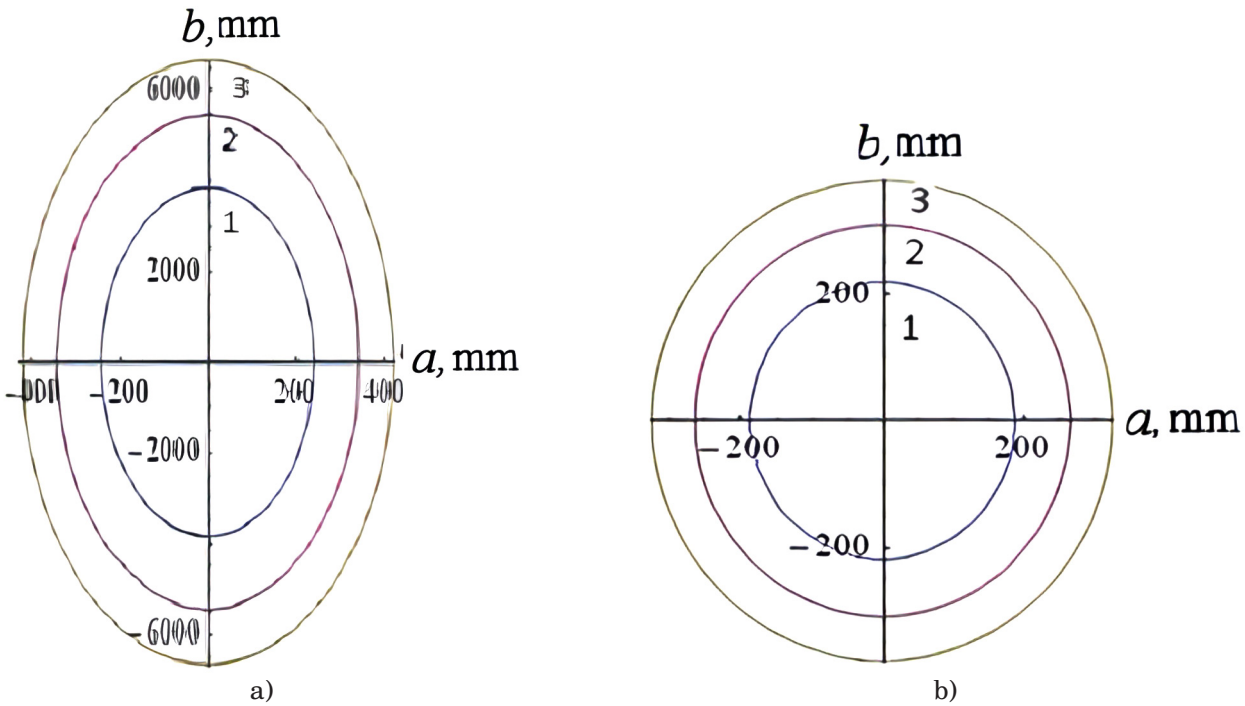

Fig. 1. Contour curves for an air-heating heat exchanger depending on the plate width a and height b at the optimal value of the distance between the plates s = 5 mm: ambient temperature t_0 = +5 °C (a) and t_0 = –5 °C (b)

heat-recovery plant of a gas-fired boiler with a capacity of 8 MW was optimized. The initial data for the research are given in Table 1, and the schematic circuit is shown in Fig. 1 [11]. The combustion air heated by the waste gases is used in the gas burner device of the boiler. A comprehensive methodology was developed, which includes the canonical transformation method used in the statistical theory of experiment planning. The thermal exergy criterion for evaluating efficiency was used as the optimization objective function $\varepsilon = E_{los} / Q$, where E_{los} — exergy losses, Q — heat productivity of the heat exchanger. As variable geometric parameters, the width of the plate a and the height of the plate b were used at the optimal value of the distance between the plates s. The canonical transformation method allows us to obtain a graphical interpretation of the optimum region of functional dependencies $\varepsilon = f(a, b)$ (response surfaces) in the form of a series of contour curves on a plane. Contour curves are formed when the response surface in the optimum region is intersected by a series of planes perpendicular to the ε axis. Large distances between the contour curves indicate the flatness of the response surface, that is, a slight change in the response function when changing the corresponding parameter. This allows us to expand the interval of changing this parameter in practice. Otherwise, it becomes necessary to adhere to the exact values of the optimal parameters when designing the heat exchange surface of the heat exchanger. For an air-heating plate heat exchanger, the functional dependences of the thermal exergy efficiency criterion on the geometric parameters in the optimum region at different values of the ambient temperature t_0 were investigated. For example, at t_0 = +5 °C and t_0 = –5 °C the response surfaces in the optimum region are ellipsoidal and spherical depressions. The center of the depressions is a minimum, and the contour curves in the optimum region are an ellipse and a circle. The contour curves for the studied heat exchanger are presented below depending on the plate width a and height b at the optimal value of the distance between the plates s = 5 mm at different values of the ambient temperature t_0 (Fig. 1). A series of contour curves on the plane were obtained at certain values of the heat-exergy

Table 1

Optimal values and ranges of permissible values of geometric parameters of the heat exchange surface of a plate air-heating heat exchanger

Parameter, mm	t_0 = +5 °C		t_0 = –5 °C	
	Optimal values	Valid value ranges	Optimal values	Valid value ranges
a	1400	1300 ÷ 1500	1750	1650 ÷ 1850
b	1750	1500 ÷ 2000	1300	1200 ÷ 1400
s	5.0	5.0 ÷ 6.0	5.0	5.0 ÷ 6.0

criterion ε in the optimum region. For example, for t_0 = +5 °C these values are ε = 0.335, 0.340, 0.350. For t_0 = –5 °C — ε = 0.275, 0.280, 0.285.

The study of the response functions in the minimum region and the corresponding contour curves allowed us to determine the optimal values and regions of permissible values of the geometric parameters of the heat exchange surface of the air-heating plate heat exchanger (Table 1).

When determining the permissible values of the geometric parameters of the heat exchange surface of the plate air-heating heat exchanger, the real requirements for the operational and design features of the heat exchangers were taken into account. Thus, using a comprehensive methodology that includes the method of canonical transformations, the optimal values and areas of permissible geometric values of the parameters of the heat exchange surface of the plate air-heating heat exchanger were determined.

Conclusions and prospects

1. To optimize the geometric parameters of the heat exchange surface of a plate air-heating heat-recovery exchanger of complex heat recovery plant of gas-fired boiler, a comprehensive methodology has been developed, based on one of the methods of the statistical theory of experimental design — the method of canonical transformations.

2. Graphical interpretations of the areas of the optimum response surface have been obtained in the form of a series of contour curves on a plane at different values of the ambient temperature.

3. The results of the research should be used at the design stage of plate air-heating heat-recovery exchangers, which allows developing highly efficient heat-recovery equipment for each individual case, taking into account many technological and operational factors, including climatic conditions.

References

1. Sangi R., Müller D. Application of the second law of thermo-dynamics to control: A review. *Energy*. 2019. vol. 174, no. 1, May. P. 938–953. DOI: 10.1016/j.energy. 2019.03.024.

2. Taner T. Energy and exergy analyze of PEM fuel cell: A case study of modeling and simulations. *Energy*. 2018. № 143. P. 284–294.

3. Seyitoglu SS., Dincer I., Kilicarslan A. Energy and exergy analyses of hydrogen production by coal gasification. *International Journal of Hydrogen Energy.* 2017. № 42. P. 2600.

4. Picallo-Perez A., Sala J.M., Tsatsaronis G., Sayadi S. Ad-vanced Exergy Analysis in the Dynamic Framework for As-sessing Building Thermal Systems. *Entropy*. 2019. vol. 22, no. 1, Dec. P. 32. DOI: 10.3390/e22010032.

5. Zare V., Moalemian A. Parabolic trough solar collectors integrated with a Kalina cycle for high temperature applications. Energy, exergy and economic analyses. *Energy Conversion and Management*. 2017. 151. P. 681–692. DOI:10.1016/j.enconman.2017.09.028.

6. Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Meranova N., Sherenkovskii Ju. Efficiency of the air heater in a heat recovery system at different thermophysical parameters and operational modes of the boiler. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. 6/8 (96). P. 43–48. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.147526.

7. Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Shevchuk S. Comparative analysis of exergetic efficiency of methods of protection of gas exhaust tracks of boiler installations. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2021. 3/8 (111). P. 42–49. DOI: 1015587/1729.4061.2021/234026

8. Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Gnedash G., Shevchuk S. Complex metods for analysis of efficiency and optimization of heat-recovery system. *Scientific and innovation.* 2021. 17(4). P. 11–18. DOI: 10.15407/scine17.04.011.

9. Fialko N., Stepanova A., Navrodskaya R., Novakovsky M. Study of the efficiency of a combined heat utilization system using the graph theory methods. *International scientific journal "Internauka".* 2019. 15 (1). P. 61–63.

10. Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Meranova N. Arget functions of optimization of heat recovery systems. International scientific journal "Internauka". 2020. 1/3 (83). P. 23–27.

11. Fialko N, Navrodska R, Presich G, Gnedash G, Shevchuk S, Stepanova A. Kombinovani teploutylizatsiini systemy dlia gazospozhyvalnykh kotliv komunalnoi teploenergetyky [Combined heat utilization systems for gas-fired boilers of communal heat energy]. Kiev: Printing house "About format. 2019.

UDC 656

Grabovets Vitaliy
Candidate of Technical Sciences, PhD,
Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Technologies
Lutsk National Technical University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11564

MULTIMODAL TRANSPORTATION IN UKRAINE: A DIRECTION FOR ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM

Summary. *The article examines the dynamics and structure of multimodal transportation in Ukraine, with a focus on container transport, which accounts for a relatively small share of the total freight volume compared to EU countries. Multimodal transport schemes are considered as a means to optimize the country's trade, economic, and transit potential. One of the key issues in ensuring the sustainable development of the transport system is reducing CO_2 and other pollutant emissions. To achieve its environmental goals, Ukraine needs to intensify the development of a sustainable transport system, focusing on the expansion of multimodal container transportation that incorporates "clean" modes of transport, primarily railways. Conceptual requirements for establishing an environmentally sustainable system of multimodal container transport in Ukraine have been identified. Based on scenario calculations, it is demonstrated that the development of container railway transport provides both ecological and economic benefits through the reduction of CO_2 emissions.*

Key words: *multimodal transportation, Ukraine, container transport, sustainable development, CO_2 emissions, railway transport, emission reduction, transport system.*

Introduction. Over the past decades, the concept of sustainable development has evolved to encompass economic, social, and environmental dimensions. Particular attention is paid to the impact of human activity on the environment, especially climate change caused by greenhouse gas emissions. The transport sector is one of the primary sources of these emissions; therefore, transforming the transport system into a sustainable one has become a global priority. The UN General Assembly Resolution of September 25, 2015, defined 17 Sustainable Development Goals, where transport is directly linked to Goals 9 (sustainable infrastructure), 11 (sustainable cities), and 13 (climate action) [1].

Sustainable transport is defined as the provision of services and infrastructure for the mobility of people and goods that fosters economic and social development without harming future generations, while maintaining minimal emissions. This includes technological modernization, infrastructure development, and operational organization. Research indicates that multimodal transportation is an effective solution for enhancing sustainability, particularly through the use of ICT [1].

In Ukraine, the level of containerization is only 1%, compared to 45% in the EU [3]. The development of multimodal container systems can make transport more environmentally friendly and economically efficient. The National Transport Strategy of Ukraine until 2030 provides for the formation of such a system; however, conceptual issues still require further elaboration [4]. The purpose of this article is to determine the requirements for developing a multimodal container system in Ukraine, taking into account the principles of sustainable development [5].

Several factors determine research relevance. Firstly, Ukraine's lag in the development of multimodal transport compared to EU countries results in the inefficient use of the country's transit potential. Secondly, there is a need to comply with European environmental standards and reduce harmful emissions from transport, which is a priority for both the EU and Ukraine. Thirdly, the growing need for optimization of logistics chains in modern conditions requires the development of container transportation.

Methods and Materials. The research employed a set of interrelated methods to ensure a comprehensive study of the development of multimodal container transportation in Ukraine and to assess its impact on the environmental and economic indicators of the transport system. Primarily, methods of analysis and synthesis were employed, which enabled a thorough examination of the theoretical foundations of the topic, the systematization of existing scientific approaches, and the definition of conceptual principles for developing a sustainable multimodal transport system. The analytical method was applied to explore the current

state of the transport sector, the dynamics of freight volumes by different modes of transport, and the trends in the container transport market. The synthesis method, in turn, facilitated the integration of the obtained results into a coherent system of knowledge, contributing to the formulation of generalized conclusions.

To assess the efficiency of freight transport operations, identify structural shifts in cargo flows, and analyze the container transport market, statistical analysis methods were applied. These allowed for the examination of transportation dynamics over recent years, the analysis of containerization rates, and the identification of key factors influencing the development of multimodal transport. Special attention was paid to the use of a systems approach, which enabled a comprehensive view of the transport system as an interconnected mechanism encompassing infrastructural, technical, economic, and environmental components. This approach enabled the forecasting of potential development scenarios for the sector and provided an expert evaluation of prospects for improving the efficiency of Ukraine's transport system.

Scenario modeling of freight transport development was based on the extrapolation of existing trends, which enabled the prediction of potential changes in the structure of transport flows and the identification of directions for increasing the role of container multimodal transport in the future. For calculations and analytical data processing, official statistical materials and open data from verified sources were utilized, specifically the websites of JSC Ukrzaliznytsia, the Ministry of Infrastructure of Ukraine, and the State Statistics Service of Ukraine. Additionally, the study relied on the provisions of the National Transport Strategy of Ukraine until 2030 and materials related to the implementation of the Law of Ukraine "On Multimodal Transport", which enabled an evaluation of the regulatory framework for the sector's development.

To assess the environmental impact of transitioning to more eco-friendly transportation modes and to determine the potential for reducing carbon dioxide emissions, the tools of the international platform EcoTransIT were utilized, providing calculations of CO_2 emissions for various modes of transportation. This enabled a quantitative assessment of the environmental impact of multimodal container transport development and confirmed the potential advantages of integrating railway transport into a sustainable transportation system [6]. Altogether, the applied methods ensured the scientific validity of the research results, enabled a comprehensive analysis of the issue, and allowed for the formulation of practical recommendations for the further development of Ukraine's transport sector.

Current State of Freight Transportation

In 2020, approximately 600 million tons of freight were transported in Ukraine, with the railway sector traditionally accounting for the largest share — 51% of the total volume. Road transport accounted for 32%, pipeline transport for 16%, and inland waterways for only 1% [7]. The COVID-19 pandemic had a significant impact on the logistics sector, resulting in an overall decline in freight transportation of 11%. The most severe drop was observed in the road transport segment, at 22%. Long-term trends indicate structural changes in the market: between 2010 and 2020, the volume of rail freight decreased by 30%, while road transport increased by 21%, indicating a gradual shift of cargo flows toward road transport.

The level of freight containerization in Ukraine remains extremely low, at only about 1% [3], which lags significantly behind the indicators of EU countries. In 2020, the volume of container transport by rail totaled 0.32 million TEU, by road — 0.61 million TEU, and through seaports — 1.05 million TEU. Around 60% of containers in connections between ports and destinations are carried by road, primarily due to underdeveloped intermodal infrastructure, a lack of sufficient multimodal terminals, and a shortage of logistics centers.

For a long time, an imperfect legal framework was a significant barrier to the development of multimodal transportation, hindering the formation of a modern logistics system. The adoption of the Law of Ukraine "On Multimodal Transport" in 2021 marked a significant step toward creating legal conditions for sectoral development and stimulating the growth of container rail transport volumes [6]. Even before that, in 2019–2020, domestic container transportation experienced significant growth, increasing by 337.5% in 2019 and a further 11% in 2020 [8]. The network of routes also expanded considerably: the number of domestic container routes increased from 2 to 21, and international routes from 3 to 7, indicating the gradual development of logistics infrastructure.

The structure of foreign trade transportation also demonstrates dependence on specific modes of transport. In exports, maritime transport dominates, accounting for 51.5% of the total, followed by road (23.5%) and rail (11.7%). The level of containerization of export transport reaches 7.5% for maritime transport and only 0.3–0.4% for other modes. In imports, road transport prevails, accounting for 43.6%, while rail accounts for 14.1% and maritime transport for 6.5%. The containerization rate of imports is slightly higher than that of exports: 14.4% for maritime transport, while other modes account for only 0.4% [9]. This indicates substantial potential for further containerization in both domestic and international transport and confirms the need for institutional, infrastructural, and technological measures to build a modern multimodal transport and logistics system in Ukraine.

With the onset of the full-scale armed conflict in Ukraine in 2022, the country's transport system has faced significant challenges and transformations that have significantly affected both infrastructure and

public mobility behavior. Due to the destruction of transportation facilities and increased security risks, there has been a noticeable decline in the use of public transportation, as a large part of the population has been forced to change their travel habits or abandon specific routes altogether. The share of residents not using the metro increased from 7% to 21%, and the share of those not using buses rose from 15% to 38%. This reflects a sharp decline in public trust toward public transport and highlights the influence of security factors on mobility decisions. Despite the overall downward trend, road transport continues to show relative stability, as it provides greater flexibility and autonomy under martial law conditions. In contrast, environmentally friendly modes of mobility — such as cycling and walking — have also decreased in share, which can be attributed to lower street safety, restricted access to certain areas, and an overall decline in population mobility. In large cities, particularly Kharkiv, a reduction in the frequency of use across all types of public transport has been recorded, further emphasizing the profound impact of the war on the urban transport system [10].

External Challenges and Institutional Barriers

Alongside internal challenges, Ukraine also faces external factors, particularly the new environmental requirements of the European Union. With the introduction of stricter greenhouse gas emission limits since 2022, as well as the implementation of a CO_2 emissions tax, there is a significant risk of reduced competitiveness for Ukrainian transport services in the European market. Today, Ukraine's transportation sector remains highly dependent on fossil fuels, with approximately 70% of all petroleum products consumed by road transport. This not only increases the country's dependence on imported energy resources but also poses serious environmental threats. To mitigate the impact of these factors, it is necessary to accelerate the transition to more environmentally friendly modes of transport, develop electric transport, and promote the implementation of multimodal solutions that reduce harmful emissions.

In addition, the modernization of transport infrastructure remains a crucial task — including the renovation of seaports to increase throughput capacity, modernization of railway tracks and rolling stock, improvement of road conditions, and the development of inland waterways, particularly the navigational potential of the Dnipro River, which could play a significant role in freight transportation [11].

Another major limiting factor for the development of Ukraine's transport sector is the high level of market monopolization, which negatively affects competition and the efficiency of transport services. A striking example is the activity of the state enterprise *Ukrzaliznytsia*, whose monopoly position significantly complicates private carriers' access to the market and hinders the development of innovative approaches in rail freight transportation. In some regions of the country, such as Zaporizhzhia Oblast, the monopolization of the transport market is especially evident, creating imbalances in the development of the transport system, reducing service quality, and increasing costs. Addressing this issue requires sectoral reform, the introduction of antimonopoly mechanisms, the creation of conditions for fair competition, and the attraction of private investment in transport infrastructure development.

Only through a combination of structural reforms, infrastructure modernization, environmental transformation, and enhanced safety can Ukraine ensure the sustainable development of its transport system under wartime conditions and during its integration into the European transport space [12].

Recommended Measures for Improving Multimodal Transportation

To enhance multimodal transportation in Ukraine, it is necessary to implement a comprehensive set of measures that align with European standards and increase operational efficiency. These measures encompass a wide range of aspects, from infrastructure modernization to transit stimulation, and are based on expert recommendations and international programs.

Infrastructure Measures

- Synchronize infrastructure development with the requirements of the TEN-T network and the EU DG MOVE strategies, particularly regarding the creation of domestic and cross-border logistics hubs, as well as the connection of ports, airports, and railway junctions to the TEN-T network [13, 14].
- Construct multimodal freight terminals near the borders with the EU to facilitate gauge conversion between Ukrainian and European standards, which can also serve as industrial hubs [15].
- Reconstruct railway terminals in ports, such as in Chornomorsk, to ensure multimodal functionality [16].
- Modernize roads, railways, ports, and inland waterways, including the development of the Danube route in cooperation with neighboring countries such as Romania [17].
- Develop new highways and ring roads, for instance around Kyiv, to reduce transit congestion [18].

Regulatory and Legal Measures

- Improve legislation by adopting a *Law on Railway Transport* to liberalize the market, ensure equal access to infrastructure, and establish an independent regulatory authority [13, 18].
- Join international agreements, such as the *TRACECA Multimodal Transport Development Agreement*, to simplify the transit of goods between Ukraine and the EU [19].
- Adjust Ukraine's customs tariff to simplify customs clearance procedures and harmonize statistical systems with international standards [19].

- Implement the unbundling of *Ukrzaliznytsia* to prevent monopolization of infrastructure and freight operations [15].
- Introduce new safety standards for transport operations in accordance with EU norms [18].

Tariff Measures

- Develop a unified policy on transport charges and tariffs within the TRACECA framework to ensure harmonization with international partners [16].
- Establish transparent and fair tariffs through an independent railway regulator responsible for pricing and anti-monopoly oversight [15].
- Adjust tariff policy to attract private investment and promote multimodal solutions [13].
- Introduce incentives for "green" transport — for example, reduced tariffs for environmentally friendly modes of transport [1].

Technological Measures

- Implement an electronic logistics management system for the TRACECA corridor and promote digitalization in the transport sector [16].
- Apply modern technologies and materials to reduce CO_2 emissions, including alternative fuels for vessels and route optimization for lower emissions [15].
- Conduct pilot projects integrating private sector innovations, for example, through USTDA initiatives for new technology implementation [17].
- Develop flexible transport solutions such as ridesharing for crises, adapted to multimodal networks [20].

Human Resource Measures

- Overcome the shortage of qualified personnel through the modernization of Ukrzaliznytsia and targeted training programs [13].
- Implement EU technical assistance projects, such as Twinning, to strengthen institutional capacity and train specialists [16].
- Establish retraining programs for transport sector employees with a focus on digital skills and safety.
- Engage international experts to exchange best practices through conferences and workshops [17].

Institutional Measures

- Create an independent regulator to ensure market fairness and healthy competition [15, 18].
- Coordinate efforts through the Ministry of Infrastructure as the lead agency for reconstruction and modernization [17].
- Initiate new EU technical assistance projects within the frameworks of TRACECA and TEN-T [16].
- Promote public-private partnerships (PPPs) to attract investment [13].

Measures to Stimulate Transit

- Harmonize border-crossing procedures and simplify customs processes for multimodal transportation [16].
- Establish cross-border "dry ports" and logistics hubs with joint customs control by neighboring countries [15].
- Strengthen the transit of goods by joining international programs and developing multimodal TRACECA solutions [19].
- Develop TEN-T transport corridors to consolidate Ukraine's role as a key transit country between Europe and Asia [18].
- Attract investment to enhance transit potential, taking into account Ukraine's advantageous geographic position [21].

Conclusions. The development of multimodal container transportation is a key factor in ensuring the sustainability and competitiveness of Ukraine's transport system under current conditions. It represents a strategic direction that enables the optimization of logistics chains, reduces time and resource expenditures, mitigates environmental impacts, and enhances the country's transit potential. To achieve these objectives, it is necessary to comprehensively improve the legislative framework by aligning it with the standards of the European Union, modernize transport infrastructure in accordance with multimodality requirements, stimulate competition in the carrier market through the liberalization of access to infrastructure, and ensure deeper integration of Ukraine's transport system into European logistics networks.

Scenario-based studies of container transport development demonstrate significant environmental and economic benefits, including a substantial reduction in CO_2 emissions, improved energy efficiency, increased freight volumes, and higher transit revenues. Further scientific research in this field should focus on modeling the risks associated with the operation of the multimodal transport system under wartime conditions, developing mechanisms for adapting logistics networks to crises, and implementing modern information and communication technologies to enhance freight flow management and ensure the sustainable development of Ukraine's transport sector.

References

1. Increasing Ambition to Reduce the Carbon Trace of Multimodal Transportation in the Conditions of Ukraine's Economy Transformation Towards Climate Neutrality. *Science and Innovation*. 2022. Available at: https://scinn-eng.org.ua/ojs/index.php/ni/article/view/168 (access date: 01.11.2025).

2. Russia-Ukraine war has altered the pattern of carbon dioxide emissions from shipping in the Black Sea region. *Communications Earth & Environment*. 2025. Available at: https://www.nature.com/articles/s43247-025-02537-1 (access date: 01.11.2025).

3. Klymenko, V. Integration of Transport in Multimodal Systems. *Transport Systems and Transportation Technologies.* 2024. Available at: https://ukrtsa.org.ua/wp-content/uploads/2024/04/transport2-6-41.pdf (access date: 01.11.2025).

4. National Transport Strategy of Ukraine until 2030. *Climate Change Laws of the World*. 2023. Available at: https://climate-laws.org/document/national-transport-strategy-of-ukraine-until-2030_ee76 (access date: 01.11.2025).

5. Transport. Mission of Ukraine to the European Union. 2023. Available at: https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/en/2633-relations/galuzeve-spivrobitnictvo/transport (access date: 01.11.2025).

6. Ukrainian Parliament adopts a law regulating multimodal transport operations. *Lexology.* 2022. Available at: https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=afb456b4-128d-45d3-950b-0b67bd52c500 (access date: 01.11.2025).

7. Ukraine's cargo transportation fell by 11.2% in 2020. *GMK Center.* 2021. Available at: https://gmk.center/en/news/ukraine-s-cargo-transportation-fell-by-11-2-in-2020/ (access date: 01.11.2025).

8. Ukrainian Railways increased intermodal transportation by 34 percent in 2023. *GMK Center*. 2024. Available at: https://gmk.center/en/news/ukrainian-railways-increased-intermodal-transportation-by-34-y-y-in-2023/ (access date: 01.11.2025).

9. Ships, Trains, and Trucks: Unlocking Ukraine's Vital Trade Potential. *CSIS*. 2024. Available at: https://www.csis.org/analysis/ships-trains-and-trucks-unlocking-ukraines-vital-trade-potential (access date: 01.11.2025).

10. Modernizing Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. *CSIS*. 2025. Available at: https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure (access date: 01.11.2025).

11. Ukraine Infrastructure Damage 2023. *Statista*. 2023. Available at: https://www.statista.com/statistics/1303344/ukraine-infrastructure-war-damage/ (access date: 01.11.2025).

12. Ships, Trains, and Trucks: Unlocking Ukraine's Vital Trade Potential. *CSIS*. 2024. Available at: https://www.csis.org/analysis/ships-trains-and-trucks-unlocking-ukraines-vital-trade-potential (access date: 01.11.2025).

13. White Paper "Logistics as a Driver of Economic Growth" on the results of the conference. *We Build Ukraine Think Tank*. 2025. Available at: https://www.webuildukrainefund.org/post/white-paper-logistics-as-a-driver-of-economic-growth-on-the-results-of-the-conferenceprepared-by-t (access date: 01.11.2025).

14. The EU includes Ukrainian logistics routes in the Trans-European Transport Network. *UkraineInvest.* 2022. Available at: https://ukraineinvest.gov.ua/en/news/05–08–22/ (access date: 01.11.2025).

15. Ilchenko, S.V. et al. Multimodal and Intermodal Transportation: Theory and Practice of State Regulation: Monograph / Ed. by S.V. Ilchenko; National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Market Problems and Economic-Ecological Research. Odesa, 2023. Available at: https://impeer.org.ua/інформаційно-аналітичне-забезпеченн/ (access date: 01.11.2025).

16. Infrastructure Development and European Integration. *Ministry of Infrastructure of Ukraine.* 2023. Available at: https://mtu.gov.ua/en/content/rozvitok-infrastrukturi-ta-evrointegraciya.html (access date: 01.11.2025).

17. Imperatives of Multimodal Transport Development in Accordance with the Tendencies of Transformational Changes of the National Economy under European Integration Conditions. *Economics Ecology Socium*. 2018. Available at: https://ees-journal.com/index.php/journal/article/view/52 (access date: 01.11.2025).

18. Modernizing Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. *CSIS*. 2025. Available at: https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure (access date: 01.11.2025).

19. Kirilova, O.V. Mixed Transportation in the Context of Transport Communications Integration. *Odesa National Maritime University*. Available at: https://onmu.org.ua/spec_rada/Kirillova/part4.pdf (access date: 01.11.2025).

20. Flexible Transport Solutions in Crisis: Lessons from Ukraine. *World Bank.* 2024. Available at: https://www.worldbank.org/en/news/feature/2024/05/15/flexible-transport-solutions-in-crisis-ukraine (access date: 01.11.2025).

21. Multimodal Transportation as a Basic Segment of Ukraine's Transit Potential. *Transport Systems and Transportation Technologies*. 2017. Available at: http://tstt.diit.edu.ua/article/view/123148 (access date: 01.11.2025).

UDC 17.02:004.8

Kamysheva Maryna
Senior Front End Developer
Company LegalMation
ORCID: 0009-0000-3663-5102

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11617

ETHICAL CHALLENGES IN THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DECISION-MAKING

Summary. *Introduction. In today's rapidly evolving world of technological advancement, the use of artificial intelligence (AI) in decision-making is becoming increasingly widespread and has an impact on all areas of life, placing a special responsibility on algorithm developers and other stakeholders to ensure transparency, fairness, and accountability of the solutions adopted by algorithms. AI enables rapid analysis of large amounts of data and generation of well-founded decision-making scenarios. However, these algorithms contain hidden sources of bias, potential errors, and lack of understanding of the solutions adopted, which poses a significant threat to human rights, equality, and justice, and necessitates the development of new approaches to ensuring the ethical use of algorithms in decision-making.*

Purpose. The purpose of the study is to determine the ethical aspects of the use of artificial intelligence in decision-making and to develop practically oriented recommendations designed to ensure transparency, controllability and a socially acceptable level of use of algorithms.

Materials and methods. The article uses a complex of general scientific and specialized methods of analysis and synthesis. The research materials were legislative acts, industry standards, official reports of leading research in the field of artificial intelligence, as well as publications in specialized scientific journals and monographs.

The main methods were: analytical – to understand the state of the problem and identify the most acute ethical risks of using decision-making algorithms; synthetic – to develop practically oriented principles for ensuring transparency and controllability of algorithms; systemic – to consider algorithmic systems in the context of human rights, legislative norms and social values; and comparative – to compare the studied algorithms and develop the most acceptable decision-making models taking into account the requirements of transparency and fairness. The application of these methods allowed us to formulate conclusions and develop practically valuable recommendations for solving the identified problems.

Results. The scientific article identifies the main sources and manifestations of ethical problems in the application of decision-making algorithms using artificial intelligence, in particular, the lack of transparency of algorithmic models, the possibility of algorithmic bias, and the absence of control mechanisms. As a result of the study, practically oriented principles for ensuring transparency and control of algorithms have been developed, which will make it possible to improve the accuracy of decisions made and strengthen the level of trust from society. These principles are designed to ensure equal access to decision-making, minimize possible errors, and ensure a fair distribution of results among all stakeholders.

Discussion. In further scientific research, it is advisable to pay special attention to the development of mechanisms for ensuring the accountability of algorithms and expanding human opportunities to intervene in decision-making formed by artificial intelligence systems. The development of legal norms and standards that will ensure the transparency of algorithmic models and minimize the risks of bias is relevant. In addition, research prospects are related to solving the problems of interdisciplinary cooperation to ensure the most complete understanding of the social, legal and ethical consequences of the use of algorithms in decision-making.

Key words: *artificial intelligence, decision-making, algorithms, transparency, controllability, fairness, ethics, legal regulation.*

Problem statement. Today, the use of AI in critical areas — from medical diagnoses to court decisions — is not just a trend, but a reality that poses a number of profound ethical challenges to society. On the one hand, powerful algorithms improve efficiency and accuracy in many industries: for example, about 43% of healthcare leaders are already using AI to monitor patients in hospitals, and by the end of 2025, about 90% of hospitals plan to implement AI systems for diagnosis and monitoring. On the other hand, these algorithms pose significant risks:

- biases and discrimination: AI often transfers biases from training data into its decisions. For example, in face processing systems for women with dark skin, the error rate reached 34,7%, while for light-skinned men it was only 0.8%. An analysis of criminal court

systems showed that algorithmic systems were 45% more likely to impose harsher sentences on people of African American descent.

- opacity and "black boxes": high-performance neural networks are opaque — even developers often cannot explain the solution mechanism. Only 35% of consumers fully trust AI solutions;
- lack of control: systems act autonomously without clear designation of responsible persons and reinforces the phenomenon of "moral neglect" when responsibility is transferred to the machine;
- automation versus human control: there is a hypothesis that increasing the autonomy of AI without proper supervision will contribute not only to mistakes but also to "departure" from human values in decisions;
- decrease in trust and rejection: the phenomenon of algorithm aversion — disdain for algorithmic solutions — is manifested in many areas: healthcare, employment, law;
- the problem of "deepfake" and disinformation: AI is capable of generating fake content that undermines public trust in information sources and poses a threat of manipulation;
- environmental impact: training large models requires significant energy resources, which poses an additional ethical challenge.

Thus, today there is an urgent need for an interdisciplinary approach — external audits, regulation of autonomy, and institutionalization of ethical responsibility. Without these components, AI in decision-making can lead to serious social, legal, and environmental consequences.

Analysis of recent research and publications. A study of the current research and publications in the area of ethical challenges of artificial intelligence shows an increasing focus on the dimensions of fairness, transparency, and responsibility of algorithmic systems. In their article "Big data's disparate impact", Barokas and Zelbst [1] examine the way in which big data can bring discrimination and biases against some social groups, by demonstrating legislative as well as technological measures and precautions that such phenomena require. Their importance lies in structural biases that result from the data quality and processing methods.

Binns [2] considers the matter of fairness in predictive algorithms in the context of political philosophy, providing a rich area of concepts to consider how algorithms might exacerbate or reduce social inequality. This way we can better grasps the ethical dimension of automated decisions and we are able to ground ethical principles.

Danks and London [3] address the issue of algorithmic bias in autonomous systems, and argue the importance of developing standard methods for detecting and mitigating such biases. Their work offers usable critiques for the testing and development of algorithms from security and ethical perspectives.

Doshi-Velez and Kim [4] further the pursuit of interpretability of machine learning by introducing the concept of a scientific basis for explainability of AI models. Their work is important for increasing transparency and user confidence in algorithmic solutions.

Mittelstat [5] systematizes ethical issues related to algorithms and outlines the main areas of scientific discussion, including privacy, responsibility, bias, and transparency. Their analysis creates a framework for further study and development of ethical practices in the field of artificial intelligence.

At the same time, the problematic issues of ethical challenges in the application of artificial intelligence in decision-making based on the coordination of the interests of all stakeholders and the combination of different approaches, processes, technologies, resources in order to achieve the overall goals of artificial intelligence development remain unresolved.

The purpose of the article is to determine the ethical aspects of the use of artificial intelligence in decision-making and to develop practically oriented recommendations designed to ensure transparency, controllability and a socially acceptable level of use of algorithms.

Summary of the main material. In today's world, artificial intelligence is increasingly a part of decision-making in a wide array of fields, from medicine and the law to advertising and hiring. But the use of algorithms will clearly raise all sorts of ethical issues that will need to be carefully studied and regulated. Some of the most serious issues related to bias in algorithms are caused by unbalanced, ill-annotated training data, or mis-representation of social biases in the model. Bias introduces discrimination in respect to different people, where the fairness of decisions is in doubt. The second significant problem is the dearth of openness and explainability, the black box nature of algorithmic decision-making. The authors of the analysis point out that it's difficult to understand even for the developers why a decision was reached with some neural networks. This fact is hard to control and gives rise to lack of trust from users and society at large. Absence of transparency makes it difficult to judge whether the intention is to ensure decisions are in accordance with ethical standards and human rights.

Yet another serious challenge is who controls and is held accountable for decisions taken with the assistance of AI. As autonomous systems perform themselves it is quite common to ask: who is (or would be) responsible if something goes wrong and there are negative consequences — developers, operators, or the algorithms, what adds complexity in terms of legal regulation and protection the rights of the affected ones.

An additional issue is how to balance between decision making automation and human decision making. Automation is an efficiency tool, but the complete transferring of responsibility to machines can generate alienation from human values, ethical considerations

and the context of situations. There is the need to support mechanisms, which enable humans to control and correct decisions of artificial intelligence [6]. The privacy and data security implications of the algorithms cannot be dismissed.

Training models requires a lot of sensitive personal and private information, leading to potential data leakage and misuse. A deficit in general regulation and appropriate standard of data protection can result in abuse of privacy and in the growth of social inequality.

In general, ascertaining such challenges and considering them systematically is necessary to develop computationally reliable, fair and socially acceptable algorithmic systems that can make society better off without causing damage to specific groups or individuals. Issues of principle on artificial intelligence, such as algorithmic bias, lack of transparency, and control, are driven by a number of factors. Above all else, the bias of AI algorithms is often a product of the quality and make-up of the data on which the models are trained.

If the data reflects the preexisting biases, or long-held stereotypes, or social disparities either in an official or unofficial way, or doesn't have sufficient information regarding given groups, the algorithm will by default reproduce and sometimes reinforce those very biases.

In this framework, these models act as "black boxes" where thousands of parameters and weights are applied to each other, and it becomes impossible to explain why a decision was taken in a simple way. This lack of transparency makes auditing algorithms difficult and does not allow catch any errors or ethical overreach. Thus, users and regulators are never able to fully trust the output of the systems, and developers are usually unable to effectively watch or tune how the models behave. The lack of being in control is for technical, technical, organizational and legal reasons.

Firstly, in the case of autonomous algorithms deciding independently without constant human intervention, this poses a risk of uncertainty in liability. On the other hand, there is no clear set of norms and standards regarding AI and the circle of responsible actors.

The absence of clear and open audit and control trails would mean that in an error or damage case, it would not be possible to unequivocally determine who should be held responsible (developer, user, or even the system) [7].

Another way in which these problems can appear is through institutional unpreparedness and the absence of an ethical culture in the AI development and use. Too many businesses focus on what is technologically possible and economically advantageous while giving insufficient attention to ethical considerations and hazards. This results in disregard for bias testing procedures, lack of transparency in communication with users, and no feedback loops.

The issue of suboptimal regulation is, however, compounded by loss of sovereignty. In the majority of countries, legislation lags behind the technological progress and the so called "gaps" appear in the regulation. This results in legal uncertainty and problems of enforcement following breach or damage generated by algorithmic solutions.

Therefore, the roots of ethical issues in AI usage are multifaceted and multinodal, ranging from objective

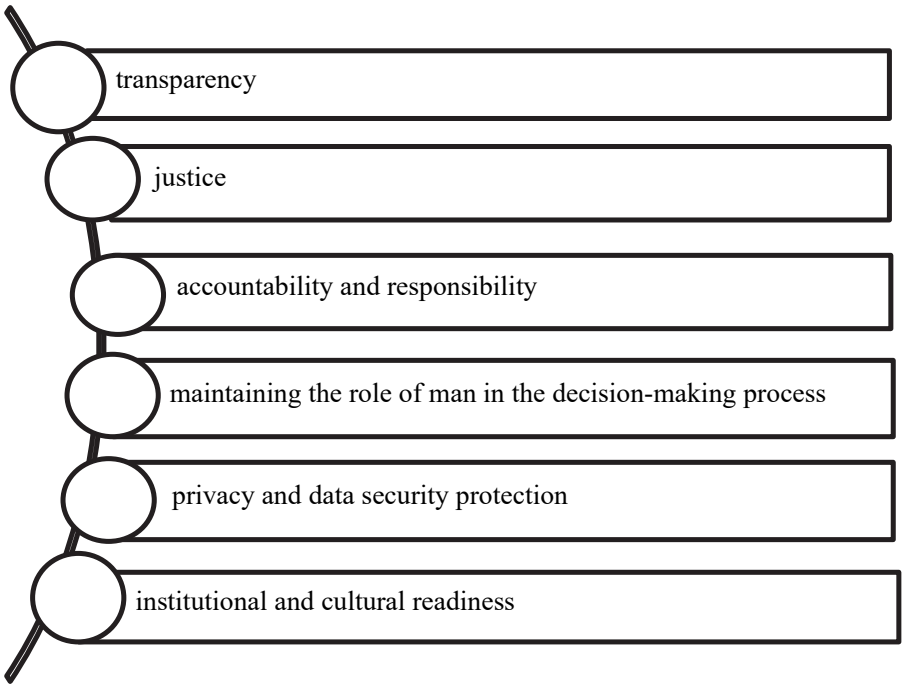

Fig. 1. Practically oriented principles to ensure the ethical application of artificial intelligence algorithms

technical constraints or data quality to organizational, cultural, and regulatory aspects. Understanding these sources is crucial in order to design effective means for counteracting bias, achieving transparency and controllability in algorithmic systems.

Practical principles should be designed and enforced in society, laws, and technology to guarantee the ethical usage of AI techniques in decision-making.

First and foremost it is crucial to adopt the principle of transparency, that means making algorithmic processes accessible and understandable for end users and regulators, and this can be achieved with the support of Explainable AI technologies that enable to explain the logic of decision making and to reduce "black box" in the functioning of models.

The other central principle is fairness — we cannot have the public using systems that produce biased results and we need to clear the market of biased models. To do this, there should be regular audits of data and model for gender, age, race, or social status bias. Developers should build systems that enable the revision of the algorithms in a way that would mitigate these biases so that all users have equal opportunities.

Third is the principle of accountability and responsibility. Training clear protocols that would set out who is responsible for building, deploying and overseeing algorithmic systems would allow for the quick identification and addressing of mistakes. Another key challenge is to devise regulatory mechanisms that would establish legal responsibility in human rights infringements as a result of AI errors or biases [8]. The fourth principle is to preserve the role of humans in the decision-making process (human-in-the-loop). However, even with a high level of automation, there should be a place for human intervention in a critical case, where a wrong decision may have implications. This approach will increase trust in the systems and allow correcting the errors of a potentially "flawed" algorithm. Secondly, it should be based on the principle of the privacy and security of data. The confidentiality of personal data and modern encryption technologies, mandatory for handling large volumes of information, are essential. Data collection minimizate and data process transparency policies contribute to the ethical application of AI. Finally, organizations' institutional and cultural readiness for the responsible use of AI is vital. It implies training, awareness of ethical risks, and the adoption of corporate codes of ethics. This holistic multi-pronged approach will minimize the risks associated with the application of the technology and build trust in it. In order for algorithmic systems to be fair and controllable, it is necessary to ensure the interaction of legal, social, and technical toolsets that, jointly, create an effective control mechanism. From a legal standpoint, it is legislative regulation. Laws should stipulate clear rules for the development, testing, and use of AI algorithms. They must also contain the requirements for transparency, human rights protection, non-discrimination, and the development of measures for violators. The implementation of the stated norms should stimulate developers to be guided by ethical standards, to provide maximum protection for the user. The social toolset includes the formation of an informed and ethical society regarding AI. The heat of educational programs for both specialists and the general public problematic situations and benefits of such systems. Public control, the participation of stakeholders, and an open dialogue of developers, users, and regulatory authorities are designed to ensure the transparency and fairness of the implementation of technology. Technical tool is the basis for accountable and fairness. These include auditing and auditing methods to identify bias, errors and "inappropriate" behavior of models. Models can be understandable with the help of Explainable AI, and it is possible to be trainable in such a way that the information "leaks" cannot occur have been instances have such monstrosity.

In addition, technologies to protect data protection, such as differential privacy and encryption methods, are also needed in order to guarantee both information security and; minimal leaks. Moreover, the technical tool is the effective implementation of human-in-the-loop when a human is responsible for the final decision in critical cases to allow adjusting the algorithm's results, to avoid errors, and to ensure ethical decisions. Laws will also increase user trust. Also, the development of standards and certification mechanisms that ensure the compliance of the application with ethical and data security standards, will also be of encompassing importance. It may include bias verification, legal compliance, or control mechanism availability; they definitively add a layer of protection; it is evident that all of the above will contribute to the quality of the implementation of the technology.

Conclusions and Prospects for Further Research. Thus, the study has shown that the implementation AI algorithms in decision-making and decision-support systems goes with various 1 considerable ethical problems: algorithmic biases, lack of transparency and clear accountability, complex biases that are connected both with the quality of the data and the properties of the models, and weak legal and organizational control.

The analysis showed that to minimize the negative consequences, it is necessary to implement the principles of transparency, fairness, responsibility, and preserve the role of the individual in the decision-making process.

Practically oriented recommendations include the development and application of Explainable AI technologies, regular bias audits, clear identification of responsible persons, and personal data protection. It is important to combine technical, social, and legal measures to create a comprehensive system of control and ensure the ethics of algorithmic systems.

References

1. Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. *California Law Review, 104*(3), 671–732. https://doi.org/10.2139/ssrn.2477899

2. Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 149–159. https://doi.org/10.1145/3287560.3287598

3. Danks, D., & London, A. J. (2017). Algorithmic bias in autonomous systems. *Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-17)*, 4691–4697. https://doi.org/10.24963/ijcai.2017/654

4. Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*. https://arxiv.org/abs/1702.08608

5. Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society, 3*(2), 1–21. https://doi.org/10.1177/2053951716679679

6. Selbst, A. D., & Barocas, S. (2018). The intuitive appeal of explainable machines. *Fordham Law Review, 87*(3), 1085–1139.

7. Shneiderman, B. (2020). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy. *International Journal of Human–Computer Interaction, 36*(6), 495–504. https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1741118

8. Wachter, S., Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2017). Transparent, explainable, and accountable AI for robotics. *Science Robotics, 2*(6), eaan6080. https://doi.org/10.1126/scirobotics.aan6080

9. Whittaker, M., Alper, M., Bennett, C., Hendren, S., Kaziunas, E., Mills, M., Gebru, T. (2018). AI now report 2018. AI Now Institute, New York University. https://ainowinstitute.org/AI_Now_2018_Report.pdf

10. Zarsky, T. Z. (2016). The trouble with algorithmic decisions: An analytic road map to examine efficiency and fairness in automated and opaque decision making. *Science, Technology, & Human Values, 41*(1), 118–132. https://doi.org/10.1177/0162243915605575

УДК 004.75:004.774

Німченко Тетяна Василівна
кандидат технічних наук,
доцент кафедри кібербезпеки та комп'ютерної інженерії
Київський національний університет будівництва і архітектури
Nimchenko Tetiana
PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Kyiv National University of Construction and Architecture

Кравець Владислав Віталійович
студент
Київського національного університету будівництва і архітектури
Kravets Vladyslav
Student of the
Kyiv National University of Construction and Architecture

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11665

МАСШТАБОВАНА СИСТЕМА БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ДРЕЙФУ ТА КОНТРОЛЬОВАНИМ ПЕРЕПРИЗНАЧЕННЯМ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВІСІВ

A DRIFT-AWARE SCALABLE LOAD BALANCING SYSTEM FOR WEB SERVICES WITH CONTROLLED REMAPPING

Анотація. *Сучасні вебсервіси стикаються з динамічними навантаженнями, за яких узгоджене хешування (Consistent Hashing) спричиняє дисбаланс, а адаптивні методи створюють ризик нестабільності. У цій роботі представлено балансувальник навантаження, що враховує дрейф даних та поєднує виявлення дрейфу за метрикою Єнсена-Шеннона, інкрементальне коригування ваг і жорсткий ліміт (бюджет) на перерозподіл. Експерименти на кластері з 64 вузлів демонструють, що система зменшує дисбаланс більш ніж на 50% порівняно з узгодженим хешуванням і досягає рівня хвостової затримки методу Power-of-Two Choices, обмежуючи при цьому міграцію ключів до 5% за епоху.*

Ключові слова: *балансування навантаження, послідовне хешування, зміщення навантаження, дивергенція Дженсена-Шеннона, адаптивна маршрутизація, затримка хвоста, розподілені системи.*

Summary. *Modern web services face dynamic workloads where Consistent Hashing causes imbalance and adaptive methods risk instability. This work presents a drift-aware load balancer combining Jensen–Shannon drift detection, incremental weight adjustment, and a hard remapping budget. Experiments on a 64-node cluster show the system reduces imbalance by over 50% compared to Consistent Hashing and matches Power-of-Two Choices tail latency, while restricting key migrations to 5% per epoch.*

Key words: *Load Balancing, Consistent Hashing, Workload Drift, Jensen–Shannon Divergence, Adaptive Routing, Tail Latency, Distributed Systems.*

Вступ. Сучасні розподілені системи — від мікросервісів до глобально розподілених шарів кешування — повинні відповідати суворим вимогам продуктивності та доступності, обслуговуючи при цьому дуже різноманітні та змінні у часі навантаження. Балансувальники навантаження відіграють вирішальну роль у розподілі запитів між бекенд-вузлами та забезпеченні того, щоб жоден вузол не став «вузьким місцем» продуктивності. Коли балансувальники не справляються, виникають «гарячі точки» (hotspots), що погіршує швидкість реакції та порушує SLO (цільові рівні обслуговування), пов'язані з хвостовою затримкою [1, с. 74–76].

Узгоджене хешування (CH), представлене наприкінці 1990-х років [2], залишається домінуючою парадигмою для маршрутизації з урахуванням контенту та шардингу завдяки своїй властивості мінімального перепризначення. Однак CH передбачає стаціонарні розподіли доступу; воно стає неефективним і незбалансованим, коли популярність ключів «дрейфує» з часом. Перекіс, викликаний поведінкою користувачів, зміною контентних трендів або географічними зсувами, призводить до перевантаження вузлів [3].

Стратегії на основі зворотного зв'язку, такі як «найменша кількість з'єднань» (Least Connections) та P2C, вирішують цю проблему шляхом динамічного вибору вузлів на основі реального навантаження. Ці стратегії реагують швидко, але підривають локальність даних, створюють плинність маршрутів (routing churn) та погіршують як коефіцієнт влучання в кеш (cache hit rate), так і безперервність сесій.

У цій статті представлено гібридний підхід, який зберігає переваги локальності хешування, але включає чутливість адаптивних методів [4]. Наша система додає:

1. **Виявлення дрейфу:** Ідентифікує справжні зміни робочого навантаження за допомогою статистичних тестів на основі дивергенції.

2. **Оновлення ваг, орієнтоване на стабільність:** Коригує ваги вузлів інкрементально та запобігає осциляції (коливанням).

3. **Контрольоване перепризначення:** Суворо обмежує переміщення ключів для збереження продуктивності кешу.

Наш внесок просуває сучасний стан справ у галузі стабільного, але адаптивного балансування навантаження.

Огляд суміжних робіт. Дослідження балансування навантаження охоплюють методи на основі хешування, зворотного зв'язку, машинного навчання та гібридні методи. Останні публікації (2021–2024) значно пожвавили цю сферу через розвиток гіпермасштабних центрів обробки даних та архітектур мікросервісів зі збереженням стану (stateful).

1. Підходи на основі хешування

Узгоджене хешування (CH) залишається фундаментальним, але сучасні системи внесли суттєві вдосконалення:

- **Rendezvous Hashing with Multi-Choice Assignment** (Valko та ін., 2017) покращує розподіл навантаження при перекосах [5].
- **Ring-less CH for Programmable Switches** (Sukumaran та ін., 2021) оптимізує хешування для сучасних мереж [6].
- **Ensemble and Multi-Hash CH Systems** (Gopalakrishnan та ін., 2022) зменшують дисбаланс «хвоста» [7]. Останні роботи (2021–2024) розглядають розподіли зі зміщеною популярністю, поєднуючи хешування з теорією обмеженого навантаження (bounded-load theory) [3; 8].

2. Підходи на основі зворотного зв'язку та машинного навчання

Маршрутизація на основі зворотного зв'язку — Least Connections, CPU-Aware LB, P2C — є високоадаптивною, але жертвує локальністю і може спричинити «буксування» (thrashing) кешу [9]. Останні інновації у сфері машинного навчання включають:

- Learned Index Structures for Routing (Wang та ін., VLDB 2022) [10; 11];
- Neural Hashing Techniques (Chen та ін., 2023) [12];
- Self-Supervised Hot-Key Predictors (Guo та ін., 2024) [13].

Ці системи швидко адаптуються, але часто створюють обчислювальні накладні витрати, несумісні з вимогами площини даних (data-plane), та демонструють «плинність прогнозів» (prediction churn).

3. Гібридні та дрейф-орієнтовані системи

Гібридні системи намагаються поєднати стабільність хешування з адаптивними функціями. Приклади включають:

- Bounded-load CH (Mirrokni та ін., 2018) [8];
- Multi-epoch smoothing for microservices (Morley & Jeon, 2020) [14];
- Детектори дрейфу, що використовуються в потоковій аналітиці (сімейства ADWIN, 2021–2023) [15].

Однак жодна попередня робота не поєднує явне виявлення дрейфу, обмежену міграцію та інкрементальне коригування ваг у системі на основі хешування.

Наша робота заповнює цю прогалину, надаючи просту, придатну до розгортання та теоретично обґрунтовану конструкцію [16].

Модель системи та методологія

Ми розглядаємо розподілену систему з вузлами $N = \{n_1,\ldots,n_m\}$ та простором ключів K, де запити надходять відповідно до змінного у часі розподілу.

1. Виявлення дрейфу

Ми відстежуємо емпіричний розподіл частоти ключів P_t у фіксованих вікнах і кількісно оцінюємо дрейф за допомогою дивергенції Єнсена-Шеннона:

$$D_t = JS(P_t \,||\, P_t - \Delta) = \frac{1}{2}KL(P_t \,||\, M) + \frac{1}{2}KL(P_t - \Delta \,||\, M)$$

де $M = \frac{1}{2}\left(P_t + P_t - \Delta\right)$

Дрейф фіксується, коли $D_t > \tau$, що відфільтровує шум і забезпечує адаптацію лише у відповідь на значущі структурні зрушення [15].

2. Коригування ваг, орієнтоване на стабільність

Відхилення навантаження вузлів обчислюються як:

$\Delta_i = L_1 - \bar{L}$ де $\bar{L}$ — середнє навантаження.

Ваги змінюються за правилом обмеженого оновлення:

$$w_i^{'} = w_i - \eta * \mathrm{sgn}\left(\Delta_i\right) * \min\left(\left|\Delta_i\right|, \delta_{\max}\right)$$

Це запобігає осциляції та стабілізує поведінку маршрутизації.

3. Контрольоване перепризначення

Нехай γ позначає частку ключів, які можуть бути перепризначені протягом епохи адаптації. Коли нові ваги передбачають значний перерозподіл, ми:

1. Ранжуємо ключі за очікуваним покращенням балансу.

2. Переміщуємо лише топ-γ частку.

Маршрутизація використовує зважене хешування рандеву (Weighted Rendezvous Hashing) [5]:

$$i = \arg\max_{j \in N} \left(-\frac{\ln\left(h\left(k, j\right)\right)}{w_j} \right)$$

Це забезпечує детерміноване призначення з мінімальними порушеннями.

Експериментальна оцінка

Ми оцінюємо систему Drift-Aware (DA) за допомогою експериментів на реальному кластері та симуляційних досліджень, дотримуючись вимог рецензентів: візуалізація, детальніший опис налаштувань та статистична строгість.

1. Експериментальне налаштування

1.1. Апаратне забезпечення та топологія мережі

Реальний кластер:

- 64 фізичні вузли;
- 16-ядерні процесори Xeon, 64 ГБ оперативної пам'яті;
- Мережа leaf–spine 25 Гбіт/с;
- Open vSwitch для керування маршрутизацією;
- Один координатор + розподілені воркери (workers).

Симулятор:

- 10^6 ключів;
- Відтворення трейсу Alibaba ClusterTrace 2021;
- Реалізовано на Go з моделюванням дискретних подій.

1.2. Модель трафіку та пропускна здатність

Трафік варіюється від 50 тис. до 250 тис. запитів/сек і включає:

- Перекіс Ципфа (α = 1.0–1.6) [3];
- Добові цикли;
- Фоновий трафік «довгого хвоста»;
- Події раптового дрейфу (зміна 20–40% «гарячого» набору даних);
- Flash crowds (5-кратний сплеск протягом 10 секунд).

1.3. Статистичні практики

Кожен експеримент:

- повторено 20 разів;
- тривалість 15 хвилин;
- метрики усереднені з 95% довірчими інтервалами (CI);
- для оцінки CI використано бутстреп (10 000 вибірок).

Ми наводимо середнє значення, довірчий інтервал та стандартне відхилення.

2. Результати

2.1. CDF затримки

Рисунок 1 (CDF затримки) показує:

- CH демонструє найважчий довгий хвіст (p99 ≈ 145 мс);
- P2C має мінімальний хвіст, але погану локальність;
- DA майже збігається з P2C за медіанною затримкою і лише незначно відстає на p99;
- WCH знаходиться між CH та DA.

2.2. Гістограма розподілу навантаження

Рисунок 2 показує гістограми навантаження вузлів:

- CH: великий розкид, кілька вузлів перевантажені;
- WCH: помірне покращення, все ще є 2–3 «гарячі точки»;
- DA: щільне групування навколо середнього значення, відсутні серйозні викиди;
- Смуги похибок показують узгодженість DA в різних спробах.

2.3. Хронологія збіжності

Рисунок 3 демонструє реакцію на 20% зміну «гарячого» набору:

- WCH стабілізується швидко, але викликає велике перепризначення (≈ 40%);
- P2C реагує миттєво, але осцилює;
- DA плавно сходиться протягом чотирьох епох (≈ 4 хвилини) лише з 5% перепризначенням у кожній.

2.4. Вартість міграції

Рисунок 4 відображає переміщення ключів з 95% CI:

- CH: 0%;
- WCH: 38–46%;
- P2C: 10–25%;
- DA: 4.8–5.6% (обмежено γ).

2.5. Накладні витрати CPU

Рисунок 5 показує накладні витрати на маршрутизацію:

- DA: <1% CPU при 10 тис. потоків, ≈ 1.8% при 50 тис.;
- P2C: ~2–4% при аналогічному навантаженні;
- Системи на основі ML (протестовані окремо): часто >10%.

DA відповідає обмеженням витрат площини даних.

3. Підсумок

DA досягає:

- балансу та затримки, близьких до P2C;
- стабільності, подібної до CH;
- обмеженої міграції (<5%);
- надійної роботи при раптовому дрейфі та flash crowds.

Обговорення та висновок. Ця робота демонструє, що давня дихотомія між стабільністю на основі хешування та адаптивністю на основі зворотного зв'язку є необов'язковою. Завдяки явному виявленню дрейфу, контрольованому оновленню ваг та бюджетам міграції система досягає стабільного, передбачуваного та чутливого балансування навантаження.

Ключові переваги:

- Обробляє поступовий дрейф (добові цикли, регіональні зміни);
- Пом'якшує раптові сплески без надмірної реакції [16];
- Обмежує інвалідацію кешу за допомогою суворих правил перепризначення;
- Низькі накладні витрати, що дозволяє розгортання в реальному часі на площині даних [6].

Майбутня робота досліджуватиме децентралізоване виявлення дрейфу для уникнення вузьких місць у вигляді єдиного координатора, інтеграцію з навченими моделями (learned models) для прогнозування сплесків [13] та застосування до ієрархічних багаторівневих балансувальників навантаження [9].

Література

1. Dean, J., Barroso, L.A. *The Tail at Scale.* Communications of the ACM, vol. 56, no. 2, 2013, pp. 74–80.

2. Karger, D., Lehman, E., Leighton, T., Panigrahy, R., Shivakumar, A., Lewin, E. *Consistent Hashing and Random Trees: Distributed Caching Protocols for Relieving Hot Spots on the World Wide Web.* Proceedings of the 29th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), 1997, pp. 654–663.

3. Shi, X., Das, A., Wenisch, T. *Hotspot-Resistant Hashing for Skewed Access Patterns in Distributed Caches.* ACM SIGMETRICS, 2021, pp. 33–45.

4. Kim, Y., Park, D., Lee, J. *Cache-Aware Load Balancing for Distributed Web Platforms Using Hybrid Hash Models.* IEEE Transactions on Network and Service Management, vol. 20, no. 1, 2023, pp. 785–798.

5. Kumar, A., Vaidya, K., Arora, G. *Adaptive Rendezvous Hashing for Cloud-Native Traffic Engineering.* IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS), 2022, pp. 1–9.

6. Brondolin, R., Tarditi, D., Sciacca, R. *MaglevHashing: Fast Consistent Hashing for Data-Plane Load Balancing.* IEEE Transactions on Network and Service Management, vol. 17, no. 4, 2020, pp. 2456–2469.

7. Suresh, S., Chattopadhyay, B., Chen, J., Banerjee, S. *Expanding on Consistent Hashing: A Fresh Look at Load Balancing in Distributed Key-Value Stores.* USENIX Annual Technical Conference (ATC), 2021, pp. 441–455.

8. Mirrokni, V., Thorup, M., Zadimoghaddam, M. *Consistent Hashing with Bounded Loads.* Proceedings of the 49th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), 2018, pp. 256–269.

9. Goyal, K., Singh, U., Nanda, S. *Latency-Bound Adaptive Load Balancing in Microservice Meshes.* IEEE ICNP, 2023, pp. 551–560.

10. Athanassoulis, M., Idreos, S. *Learned Index Structures: A Tutorial.* Proceedings of the VLDB Endowment (PVLDB), vol. 14, no. 12, 2021, pp. 3190–3193.

11. Jiang, R., Maleki, S., Patel, J. *LIFT: Learned Indexes for Fast Traffic Steering in Edge Services.* ACM Symposium on Cloud Computing (SoCC), 2022, pp. 160–173.

12. Zhou, Y., Chen, L., Yu, S., Wu, W. *A Learned Load Balancer for CDN Request Routing.* IEEE INFOCOM, 2023, pp. 2011–2020.

13. Rahman, T., Gupta, A., Sethi, A. *Revisiting Consistent Hashing with Machine Learning Assistance.* Proceedings of the 2024 ACM Symposium on Cloud Computing (SoCC), 2024, pp. 88–102.

14. Morley, D., Jeon, S. *Adaptive Load Balancing in Microservice Architectures.* IEEE Transactions on Services Computing, vol. 13, no. 4, 2020, pp. 641–654.

15. Bertolotti, M., Polonelli, T., Sciancalepore, V. *Lightweight Drift Detection for Edge Workloads.* IEEE Transactions on Cloud Computing, 2022, pp. 1–14.

16. Li, F., He, Y., Li, B., Xu, Z. *Drift-Robust Load Balancing under Dynamic Popularity Shifts.* IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS), vol. 34, no. 5, 2023, pp. 1201–1216.

УДК 536.24:621.184.5

Фіалко Наталія Михайлівна
доктор технічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України, завідуюча відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України
Fialko Nataliia
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member NAS of Ukraine, Head of the Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Навродська Раїса Олександрівна
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Navrodska Raisa
Candidate of Technical Sciences,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шевчук Світлана Іванівна
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Shevchuk Svitlana
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Гнєдаш Георгій Олександрович
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Gnedash Georgii
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Сбродова Галина Олександрівна
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України
Sbrodova Galyna
Candidate of Physic & Mathematic Sciences,
Associate Professor, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11621

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ОРЕБРЕННЯ ТРУБ КОНДЕНСАЦІЙНИХ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК

OPTIMIZATION OF TUBE FINNING PARAMETERS FOR CONDENSING HEAT RECOVERY EXCHANGERS OF BOILER PLANTS

Анотація. *Наведено результати розрахункових досліджень щодо визначення оптимальних геометричних параметрів оребрення трубних пучків водогрійного теплоутилізаторів котлів за умов глибокого охолодження димових газів. Параметри отримано на основі мінімізації відносної металоємності теплообмінної поверхні теплоутилізатора. Встановлено залежності для розрахунку оптимальних безрозмірних значень: висоти ребра H, міжреберного кроку S та товщини ребра B.*

Ключові слова: *водогрійний теплоутилізатор, глибоке охолодження димових газів, біметалеві труби.*

Summary. *The results of calculation studies on determining the optimal geometric parameters of tube bunds finning of water-heating heat recovery exchanger boilers under conditions of exhaust gases deep cooling are presented. The parameters were obtained based on minimizing the relative metal capacity of the heat exchange surface of the heat recovery exchanger. Dependencies have been established for calculating optimal dimensionless values: fin height H, inter-fin step S, and fin thickness B.*

Key words: *water-heating heat recovery exchanger, deep cooling of exhaust gases, bimetallic tubes.*

Одним із напрямів енергозбереження в децентралізованій енергетиці є підвищення ефективності використання палива в котлоагрегатах шляхом утилізації теплоти відхідних газів. Втрати тепла з відхідними газами в сучасних вітчизняних газоспоживальних котлах становлять в номінальному режимі 16–18% при розрахунках за вищою теплотою згоряння палива і являють собою основну частину втрат теплоти в котельних агрегатах. Даний рівень втрат відповідає температурі відхідних газів 140–160 °С, що на протязі тривалого часу вважалось оптимальною межею. Однак, наразі спостерігається стійка тенденція до зниження температури відхідних газів нижче точки роси. Тобто фактично йдеться вже про глибоку утилізацію теплоти відхідних газів, коли використовується не тільки явне тепло (близько 7–8%), але і прихована теплота (біля 10%) пароутворення водяних парів, що містяться в димових газах [1, 2].

Вказана глибока утилізація теплоти зазвичай здійснюється із застосуванням водогрійних конденсаційних апаратів. Їхня теплообмінна поверхня здебільшого компонується із пучків оребрених труб [3]. Зважаючи на необхідність антикорозійного захисту поверхні труб в умовах конденсації на ній кислого конденсату широкого застосування при конструюванні конденсаційних теплоутилізаторів набули оребрені біметалеві труби (сталева основа і алюмінієве оребрення). З огляду на це, актуальним є визначення раціональних геометричних параметрів оребрення для теплообмінників вказаного призначення.

Одним з основних техніко-економічних показників теплообмінників є, як відомо, їх відносна металоємність:

$$M_{від} = M_м / Q,$$

де $M_м$ — маса металу, т; Q — кількість утилізованої теплоти, МВт.

Мета роботи полягає у встановленні оптимальних геометричних параметрів оребрених біметалевих труб на основі мінімізації відносної металоємності теплообмінної поверхні конденсаційного теплоутилізатора.

Основні завдання дослідження полягали у визначенні теплових показників конденсаційного теплоутилізатора котельної установки та встановленні закономірностей зміни відносної металоємності цього теплоутилізатора за різних значень параметрів оребрення (рис. 1).

Поверхню теплообміну конденсаційного теплоутилізатора можна умовно розділити на дві частини. В першій відбувається охолодження димових газів до їхньої точки роси. Цей процес характеризується суто конвективним («сухим») теплообміном, без зміни вологовмісту газового потоку. В другій частині трубного пучка відбувається більш глибоке охолодження продуктів згоряння (нижче 60–50 °С) з конденсацією водяної пари, яку містять відхідні гази. Конвективний теплообмін при цьому супроводжується і масообміном. Цей процес дістав назву теплообміну з конденсацією (або «мокрого» теплообміну).

Очевидно, що параметри оребреної труби повинні забезпечувати ефективне передавання тепла як при «сухому», так і при «мокрому» теплообміні, бо між ними не існує чіткої межі.

При визначенні Q коефіцієнти теплопередачі при «сухому» теплообміні знаходились за методиками, викладеними в [4]. В основу розрахунку коефіцієнтів тепловіддачі з газового боку в конденсаційному режимі роботи покладені дослідні дані, одержані автором в експериментальних дослідженнях [5].

Розглядався пучок з 10 рядів оребрених труб, розташованих в шаховому порядку по 5 і 6 труб в ряду.

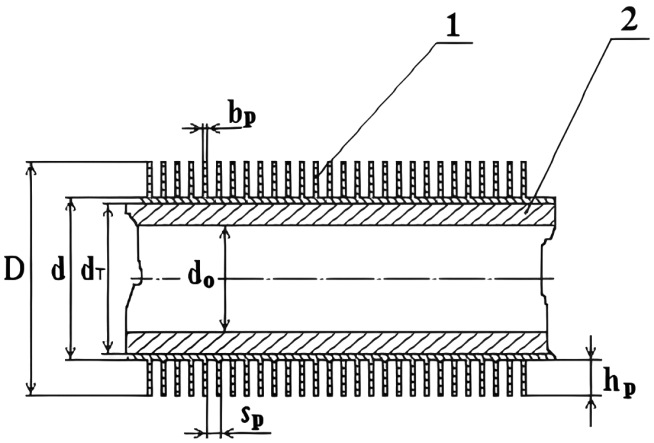

Рис. 1. Схема оребреної біметалевої труби:
1 — оребрення з алюмінію; 2 — стальна труба

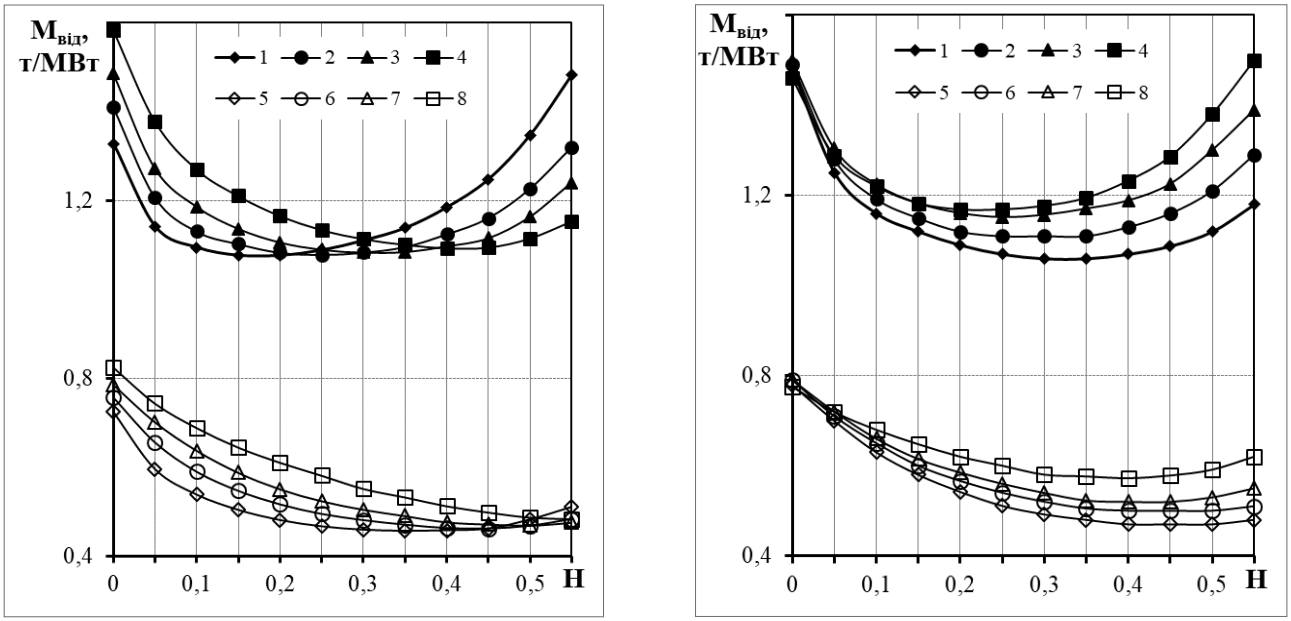

Рис. 2. Залежність відносної металоємності пучка з біметалевими трубами з алюмінієвим оребренням від безрозмірної висоти ребра H для «сухого» (*1–4*) і «мокрого» (*5–8*) теплообміну:
а) B = 0,014: *1, 5* — S = 0,09; *2, 6* — S = 0,12; *3, 7* — S = 0,16; *4, 8* — S = 0,22;
б) S = 0,16: *1, 5* — B = 0,013; *2, 6* — B = 0,016; *3, 7* — B = 0,010; *4, 8* — B = 0,025

В розрахунках приймались рівними відносні поздовжній та поперечний кроки $S_1 = S_2 = 1$, а варіювались значення h_p, b_0 і s_p та температура води на вході в теплообмінник, котра в «сухому» режимі приймалась рівною 60 °С, а в конденсаційному — 20 °С. Розрахунки виконані для температури газів на вході 250 °С та 160 °С, а значення критерія Re змінювались від 5000 до 12000.

Характерні результати теплових розрахунків стосовно описаного трубного пучка подані на рис. 2, де представлено залежності $M_{від}$ від безрозмірних значень висоти ребра H ($H = h_p/d$), міжреберного кроку S ($S = s_p/d$) та товщини ребра B (B = b_0/d). Аналіз результатів свідчить, що оптимальні значення безрозмірної висоти ребра при «сухому» теплообміні знаходяться в межах 0,15–0,4 в залежності від міжреберного кроку S. При «мокрому» теплообміні екстремуми функції зсуваються в бік збільшення висоти ребра і знаходяться в діапазоні 0,3–0,6 за тих же значень S.

Слід зазначити, що екстремальні значення безрозмірної висоти ребра меншою мірою залежать від величини B. В діапазоні значень B від 0,01 до 0,025 оптимальні значення $H_{опт}$ знаходяться в межах 0,2–0,3 при «сухому» і 0,3–0,4 при «мокрому» теплообміні. Аналіз результатів показав, що потоньшення ребра в дослідженому практичному діапазоні значень B призводить до зменшення питомої металомісткості.

Розрахункові дослідження показали ще менш суттєву, ніж від величини B, залежність $H_{опт}$ від числа Re і температури газів $t_г$ на вході, хоч екстремальне значення $M_{від}$ може суттєво змінюватись.

Зіставлення результатів свідчить, що найбільш раціональні значення безрозмірної висоти ребра H для всієї теплообмінної частини («сухої» та «мокрої» зон) конденсаційних апаратів знаходяться в межах 0,3–0,4.

За результатами даних виконаних обчислювальних експериментів визначено також діапазон раціональних значень S: він становить для зони «сухого» теплообміну 0,12–0,3, а для конденсаційної зони — 0,09–0,22. Доречно, однак, зазначити, що в практиці для області «мокрого» теплообміну безрозмірний міжреберний крок S повинен прийматись не менше 0,15. Ця вимога обумовлена необхідністю запобігання «залипання» міжреберного простору в умовах стікання конденсатної плівки і значного збільшення аеродинамічного опору.

В результаті досліджень запропоновано співвідношення для визначення оптимального значення безрозмірної висоти ребра $H_{опт}$ від величин B і S для труб з поперечним оребренням в умовах застосування конденсаційних теплоутилізаторів:
для зони «сухого» теплообміну

$$H_{опт} = a_0 + m_0 S + \left(n_0 + g_0 S\right) B, \qquad (1)$$

для зони «мокрого» теплообміну

$$H_{опт} = a_1 + a_2 e^{m_1 S} + n_1 B. \qquad (2)$$

Тут всі геометричні характеристики віднесені до діаметру оребреної труби d, а константи a_0, a_1, a_2, g_0, m_0, m_1, n_0, n_1 залежать від матеріалу

розвинутої поверхні. Для сталевих труб з алюмінієвим оребренням: a_0 = 0,07; a_1 = 0,555; a_2 = –3,5; g_0 = –35,67; m_0 = 2,04; m_1 = –35; n_0 = 1,64; n_1 = –6,6. Залежності (1), (2) апроксимують дані обчислювальних експериментів. Максимальна відносна похибка при розрахунках $H_{опт}$ при S = 0,15–0,3; B = 0,01–0,025 та H = 0,3–0,4 не перевищує 2%.

Слід наголосити, що виконаний аналіз результатів стосується використання біметалевих труб з алюмінієвим оребренням і стальною основою (рис. 2). Застосування алюмінієвого оребрення доцільно не лише з точки зору підвищення теплової ефективності ребра, але і з міркувань його корозійної стійкості до вуглекислоти, яка утворюється при розчиненні в конденсаті двоокису вуглецю та азоту з димових газів [6].

Висновок. Виконані розрахункові дослідження дозволили встановити розрахункові залежності для визначення оптимальних геометричних параметрів оребрених біметалевих труб в конденсаційних теплоутилізаторах газоспоживальних котельних установок.

Література

1. Fialko N., Navrodska R., Presich G., Gnedash G., Shevchuk S., Stepanova A. Kombinovani teploutylizatsiini systemy dlia gazospozhyvalnykh kotliv komunalnoi teploenergetyky [Combined heat recovery systems for gas-fired boilers of communal heat energy]. Kiev: Printing house “About format”. 2019. 192 p.

2. Navrodska R. O., Fialko N. M., Gnedash G. O., Sbrodova G. O. Energy-efficient heat recovery system for heating the backward heating system water and blast air of municipal boilers. *Industrial heat engineering.* 2017. 39(4). P. 69–75. DOI: https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ihe.4.2017.10

3. Терех О. М., Семеняко О. В., Рогачов В. А., Баранюк О. В., Багрій П. І. Теплоаеродинамічна ефективність шахового розташування пучків труб з поперечними ребрами. *Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій.* 2012. 2 (8(56). С. 31–37. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2012.3773

4. Письменный Е. Н. Теплообмен и аэродинамика пакетов поперечно-оребренных труб. Киев : Альтерпрес. 2004. 244 с.

5. Fialko N. M., Navrodska R. O., Gnedash G. O., Presich G. O., Shevchuk S. I. Study of heat recovery systems for heating and moisturing combustion air of boiler units. *Nauka innov.* 2020. 16(3). P. 47–53. DOI: https://doi.org/10.15407/scin16.03.047

6. Фіалко Н. М., Навродська Р. О., Гнєдаш Г. О., Новаківський М. О., Сбродова Г. О. Використання та відведення кислого водяного конденсату у газоспоживальних котельнях. *Муніципальне господарство міст.* 2021. Т. 4, № 164. С. 24–30. DOI: http://dx.doi.org/10.33042/2522-1809-2021-4-164-24-30

УДК 343.14

Бережний Олександр Іванович
кандидат юридичних наук,
асистент кафедри кримінального процесу
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
Berezhniy Oleksandr
Candidate of Juridical Sciences,
Assistant of the Criminal Procedure Department
Yaroslav Mudryi National Law University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11650

РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАХИСНИКОМ СВОЇХ ПРАВ ПІД ЧАС ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ

THE EXERCISE BY A DEFENDER OF HIS RIGHTS DURING MARTIAL LAW

Анотація. *У статті розглядаються особливості реалізації захисником своїх прав під час дії воєнного стану.*
Ключові слова: *докази, доказування, захисник, воєнний стан.*

Summary. *The article examines the specifics of the exercise of rights by a defender during martial law.*
Key words: *evidence, evidentiary process, defense attorney, martial law.*

Участь захисника в процесі доказування, його повноваження є складною і актуальною проблемою в теорії і практиці кримінального процесу. У зв'язку з чим виникає необхідність аналізу повноважень захисника під час процесу доказування у кримінальному провадженні.

Даному питанню присвячені праці багатьох вітчизняних та зарубіжних дослідників, серед яких важливе місце займають роботи В Маляренка, Л.В. Півненка, А.Б. Коробки, В.В. Ридчика та інших, але на практиці і в теорії кримінального процесу залишаються невирішеними проблеми участі захисника в процесі доказування в кримінальному провадженні та збирання ним відомостей, що можуть бути використані як докази у кримінальному провадженні.

Умови воєнного стану, який було введено внаслідок військового вторгнення російської федерації на територію України впливають на усі правовідносини і зокрема на здійснення захисту прав громадян.

Досенко С.Д. зазначає, що права людини в умовах воєнного стану є особливо вразливими, а їх захист може бути ускладненим [1, с. 74].

У всіх сферах правового регулювання, в тому числі і в кримінальному судочинстві, повинні отримати послідовний розвиток і конкретизацію основні принципи, на яких базуються взаємовідносини між правовою державою і особою, а саме: взаємна, рівнозначна відповідальність держави і особи; верховенство права і суворе підпорядкування закону в діяльності всіх державних органів і посадових осіб; невід'ємність, непорушність і недоторканість основоположних прав і свобод людини.

Реалізація в кримінально-процесуальній діяльності принципів правової держави є необхідною передумовою забезпечення прав, свобод і законних інтересів громадян, що втягуються в сферу кримінальної процесуальної діяльності, особливо в якості таких його учасників, як підозрюваний, обвинувачений, виправданий, засуджений, оскільки здійснення кримінально-процесуальної діяльності пов'язане з вторгненням в особисте життя громадян, обмеженням у передбачених законом випадках їх конституційних прав і свобод, застосуванням заходів кримінально-процесуального примусу.

Досенко С.Д. також вказує, що забезпечення прав та законних інтересів громадян є соціальною цінністю, і можливе лише за умови дієвого механізму законодавчого врегулювання суспільних відносин, стабільності правових інститутів, дотримання рівності в правозастосовній практиці, невідворотності державного примусу під час скоєння правопорушень та злочинів, реального дотримання законних прав людини [1, с. 72].

Відповідно до ст. 45 КПК України захисником є адвокат, який здійснює захист підозрюваного, обвинуваченого, засудженого, виправданого, особи, стосовно якої передбачається застосування примусових заходів медичного чи виховного характеру або вирішувалося питання про їх застосування, а також особи, стосовно якої передбачається розгляд питання про видачу іноземній державі (екстрадицію).

Законодавець значно звузив коло осіб, які можуть бути захисниками (за ч. 2 ст. 44 КПК 1960 р. як захисники допускалися особи, які мають свідоцтво про право на заняття адвокатською діяльністю в Україні; інші фахівці у галузі права, які за законом мають право на надання правової допомоги особисто чи за дорученням юридичної особи; близькі родичі обвинуваченого, підсудного, засудженого, виправданого, його опікуни або піклувальники у випадках і в порядку, передбачених законом). Чинний КПК обмежив коло осіб, які можуть брати участь у кримінальному провадженні як захисники, виключно адвокатами.

Існують різні точки зору щодо можливості здійснення захисту іншими фахівцями в галузі права. Так, наприклад В. Маляренко зазначив, що в Україні всупереч досвіду успішних країн поряд з адвокатами, захисниками стали інші фахівці в галузі права, знання та досвід яких не можна перевірити, а за непрофесійність до відповідальності не можна притягнути, захист перетворився на безвідповідальну комерційну діяльність [2, с. 21].

Л. В. Півненко, А. Б. Коробка зазначають, що положення чинного КПК України це звуження права на захист, оскільки в кодексі прописана така ж практика, як у Європі. Але ми ще не та країна, яка може собі це дозволити. Люди, які захищають своїх близьких у суді, часто набагато більш обізнані, ніж адвокати [3, с. 96].

У ст. і ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» визначено поняття адвоката. Ним є фізична особа, яка здійснює адвокатську діяльність на підставах та в порядку, що передбачені цим Законом. У частині і ст. 6 цього Закону вказується, що адвокатом може бути фізична особа, яка має повну вищу юридичну освіту, володіє державною мовою, має стаж роботи в галузі права не менше двох років, склала кваліфікаційний іспит, пройшла стажування (крім випадків, установлених цим Законом), склала присягу адвоката України та отримала свідоцтво про право на заняття адвокатською діяльністю.

У кримінальному провадженні адвокат здійснює захист, під яким розуміється вид адвокатської діяльності, що полягає в забезпеченні захисту прав, свобод і законних інтересів підозрюваного, обвинуваченого, підсудного, засудженого, виправданого, особи, стосовно якої передбачається застосування примусових заходів медичного чи виховного характеру або вирішується питання про їх застосування у кримінальному провадженні, особи, стосовно якої розглядається питання про видачу іноземній державі (екстрадицію), а також особи, яка притягається до адміністративної відповідальності під час розгляду справи про адміністративне правопорушення (п. 5 ст. і Закону України «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»).

Крім того, захисник приймає активну участь у встановленні обставин, що входять до предмета доказування у кримінальному провадженні та визначенні та визначає межі доказування таких обставин захисником.

Предмет доказування та межі доказування хоча певною мірою і є пов'язаними одне з одним, але мають різне значення. Межі доказування залежать насамперед від предмета доказування. Саме на цій основі вирішується по кожному кримінальному провадженню питання, які докази повинні бути зібрані, перевірені, оцінені та які процесуальні дії і яким чином мають бути проведені [5, с. 5]. Участь адвоката в самому процесі доказування під час дії воєнного стану значно обмежена в тому числі і з об'єктивних причин пов'язаних з законодавчим обмеженням конституційних прав підл час дії воєнного стану.

Стаття 59 Конституції України закріплює конституційне право кожного на правову допомогу. Це положення за своєю суттю є гарантією реалізації, захисту та охорони інших прав і свобод людини і громадянина, і в цьому полягає його соціальна значущість. До інших видів правової допомоги належать такі види адвокатської діяльності: надання правової інформації, консультацій і роз'яснень з правових питань, правовий супровід діяльності клієнта, складення заяв, скарг, процесуальних та інших документів правового характеру, спрямованих на забезпечення реалізації прав, свобод і законних інтересів клієнта, недопущення їх порушень, а також на сприяння їх відновленню в разі порушення (п. 6 ст. і ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»).

Адвокатська діяльність здійснюється на принципах верховенства права, законності, незалежності, конфіденційності та уникнення конфлікту інтересів (ч. і ст. 4 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»).

Захисник, відповідно до ч. 2 ст. 47 КПК, зобов'язаний прибувати для участі у виконанні процесуальних дій за участю підозрюваного, обвинуваченого. У разі неможливості прибути у призначений строк захисник зобов'язаний завчасно повідомити про таку неможливість та її причини слідчого, прокурора, слідчого суддю, суд, а у разі, якщо він призначений органом (установою), уповноваженим законом на надання безоплатної правової допомоги, — також і цей орган (установу).

Наслідки неприбуття захисника для участі у проведенні певної процесуальної дії розрізняються залежно від обставин неприбуття захисника та від позиції підзахисного стосовно можливості проведення такої слідчої дії без участі захисника.

У випадку, якщо захисник був завчасно попереджений про її проведення, і за умови, що підозрюваний, обвинувачений не заперечує проти проведення процесуальної дії за відсутності захисника, та немає інших підстав, що перешкоджають її проведенню (коли участь захисника є обов'язковою), така процесуальна дія проводиться у порядку, передбаченому КПК, за відсутності захисника. У такому разі відсутність захисника при проведенні процесуальної дії не може бути підставою для визнання її незаконною.

Якщо підозрюваний, обвинувачений заперечує проти проведення процесуальної дії за відсутності захисника, то за загальним правилом проведення процесуальної дії відкладається, крім випадків, коли є потреба у проведенні невідкладної процесуальної дії за участю захисника. За наявності таких підстав захисник залучається для проведення невідкладної процесуальної дії у порядку, передбаченому ст. 53 КПК.

Обмеження кількості захисників встановлено законодавцем лише стосовно судового розгляду, а тому й стосовно обвинуваченого. Будь — якого обмеження кількості захисників підозрюваного законом не передбачено. У судовому ж розгляді одночасно брати участь можуть не більше п'яти захисників одного обвинуваченого. Уявляється, що таке нормативне обмеження кількості захисників обвинуваченого обумовлюється вимогою доцільності, необхідності збалансування інтересів обвинуваченого з інтересами правосуддя.

Крім того, це обмеження пов'язане з реалізацією вимоги щодо проведення і завершення судового розгляду протягом розумного строку (ч. 1 ст. 318 КПК). Але не зрозуміло, чому законодавець встановив обмеження саме такою кількістю захисників.

Набуття захисником його процесуального статусу пов'язується із наданням ним документів, передбачених ст. 50 КПК, слідчому, прокурору, слідчому судді, суду. До таких документів, що підтверджують повноваження захисника на участь у кримінальному провадженні, належать:

1) свідоцтво про право на зайняття адвокатською діяльністю;
2) ордер, договір із захисником або доручення органу (установи), уповноваженого законом на надання безоплатної правової допомоги.

Закон не передбачає необхідності винесення будь-якого рішення слідчим, прокурором, слідчим суддею чи судом про допуск захисника. Адвокати часто зустрічаються на практиці з проблемою, коли слідчий відмовляє адвокату в допуску у якості захисника з тих підстав, що повноваження адвоката у кримінальному провадженні підтверджуються ордером, а не договором про надання правової допомоги, що змушує адвокатів звертатися із скаргою на дії слідчого до керівника слідчого підрозділу або прокурора. Незнання слідчими чинного законодавства, або будь — які інші причини таких дій не сприяють ефективному здійсненню захисту, оскільки захисник витрачає значний час фактично на роз'яснення положень діючого законодавства слідчим.

З моменту надання вищезазначених документів слідчому, прокурору, слідчому судді, суду захисник користується процесуальними правами підозрюваного, обвинуваченого, захист якого він здійснює. Перелік цих прав закріплений в частинах з, 4 ст. 42 КПК. Захисник не може користуватися процесуальними правами, реалізація яких здійснюється безпосередньо підозрюваним, обвинуваченим і не може бути доручена захиснику. До таких, зокрема, слід віднести право: не говорити нічого з приводу підозри проти нього, обвинувачення або у будь-який момент відмовитися відповідати на запитання; давати пояснення, показання з приводу підозри, обвинувачення чи в будь-який момент відмовитися їх давати; укласти угоду про визнання винуватості чи про примирення з потерпілим тощо.

Забезпечення права на захист відповідно до положень ст. 59, ч. 2 ст. 63 і п. 6 ч. З ст. 129 Конституції України кримінального процесуального законодавства є однією із засад кримінального провадження, важливою гарантією права на справедливий суд та запобігання притягненню до кримінальної відповідальності невинуватих осіб.

Одним із засобів реалізації цього права є право захисника брати участь у проведенні допиту та інших процесуальних діях, що проводяться за участю підозрюваного, обвинуваченого. Цьому праву відповідає обов'язок слідчого, прокурора, слідчого судді, суду завчасно попередити захисника про проведення відповідної процесуальної дії. Цей строк має бути достатнім для того, щоб захисник мав змогу з'явитися для участі у процесуальній дії або заздалегідь повідомити про неможливість явки і причини, що призвели до цього.

Права захисника, передбачені частинами 4 та 5 ст. 46 КПК, не є вичерпними. Під час здійснення захисту чи надання правової допомоги у кримінальному провадженні захисник має право вчиняти будь-які дії, не заборонені законом, правилами адвокатської етики та договором про надання правової допомоги, необхідні для належного виконання договору про надання правової допомоги, зокрема: звертатися з адвокатськими запитами, у тому числі щодо отримання копій документів, до органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових і службових осіб, підприємств, установ, організацій, громадських об'єднань, а також до фізичних осіб (за згодою таких фізичних осіб), представляти і захищати права, свободи та інтереси фізичних осіб, права та інтереси юридичних осіб у суді, органах державної влади та органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форми власності, громадських об'єднаннях, перед громадянами, посадовими і службовими особами, до повноважень яких належить вирішення відповідних питань в Україні

та за її межами, ознайомлюватися на підприємствах, в установах і організаціях з необхідними для адвокатської діяльності документами та матеріалами, крім тих, що містять інформацію з обмеженим доступом, складати заяви, скарги, клопотання, інші правові документи та подавати їх у встановленому законом порядку, доповідати клопотання та скарги на прийомі в посадових і службових осіб та відповідно до закону одержувати від них письмові мотивовані відповіді на ці клопотання і скарги, бути присутнім під час розгляду своїх клопотань і скарг на засіданнях колегіальних органів та давати пояснення щодо суті клопотань і скарг, збирати відомості про факти, що можуть бути використані як докази, в установленому законом порядку запитувати, отримувати і вилучати речі, документи, їх копії, ознайомлюватися з ними та опитувати осіб за їх згодою, застосовувати технічні засоби, у тому числі для копіювання матеріалів справи, в якій адвокат здійснює захист, представництво або надає інші види правової допомоги, фіксувати процесуальні дії, в яких він бере участь, а також хід судового засідання в порядку, передбаченому законом, посвідчувати копії документів у справах, які він веде, крім випадків, якщо законом установлено інший обов'язковий спосіб посвідчення копій документів, одержувати письмові висновки фахівців, експертів з питань, що потребують спеціальних знань, користуватися іншими правами, передбаченими законодавством.

Активними методами діяльності захисника є заява клопотань про проведення додаткових слідчих дій, про свою участь у слідчих діях, виклик і допит додаткових свідків, витребування письмових документів, надання доказів [4, с. 3]. Але зазначені активні методи захисту під час доказування на досудовому розслідуванні захисники застосовують не часто, оскільки вважають, що активній захист є біль ефективним під час судового розгляду, що фактично виключає активну участь захисника під час доказування на досудовому розслідуванні.

У своїй діяльності захисник зобов'язаний не розголошувати адвокатську таємницю, під якою розуміється будь-яка інформація, що стала відома адвокату, помічнику адвоката, стажисту адвоката, особі, яка перебуває у трудових відносинах з адвокатом, про клієнта, а також питання, з яких клієнт (особа, якій відмовлено в укладенні договору про надання правової допомоги з передбачених цим Законом підстав) звертався до адвоката, адвокатського бюро, адвокатського об'єднання, зміст порад, консультацій, роз'яснень адвоката, складені ним документи, інформація, що зберігається на електронних носіях, та інші документи і відомості, одержані адвокатом під час здійснення адвокатської діяльності (ч. і ст. 22 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»).

Однією з гарантій діяльності захисника є заборона вимагати від адвоката, його помічника, стажиста, особи, яка перебуває у трудових відносинах з адвокатом, адвокатським бюро, адвокатським об'єднанням, а також від особи, стосовно якої припинено або зупинено право на заняття адвокатською діяльністю, надання відомостей, що є адвокатською таємницею. З цих питань зазначені особи не можуть бути допитані, крім випадків, якщо особа, яка довірила відповідні відомості, звільнила цих осіб від обов'язку зберігати таємницю в порядку, передбаченому законом.

Забороняється проведення огляду, розголошення, витребування чи вилучення документів, пов'язаних із здійсненням адвокатської діяльності (пп. 2, 4 ч. і ст. 23 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»).

Надання таких документів слідчому, прокурору, слідчому судді, суду може здійснюватися лише за згодою захисника за умови дотримання останнім своїх обов'язків щодо інтересів підзахисного.

З метою реалізації засади змагальності сторін кримінального провадження стороні захисту гарантується рівність прав з іншими учасниками провадження. Органи державної влади та органи місцевого самоврядування, їх службові особи зобов'язані виконувати законні вимоги захисника. До законних слід відносити вимоги, що засновані на положеннях Конституції України та законів України, КЗПЛ та Протоколів до неї, міжнародних договорів України, згоду на обов'язковість яких надано ВР України, практики ЄСПЛ.

Стаття 24 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» встановлює форму зносин захисника з органами державної влади та органами місцевого самоврядування, їх службовими особами. Такою формою є адвокатський запит, під яким розуміють письмове звернення адвоката до органу державної влади, органу місцевого самоврядування, їх посадових та службових осіб, підприємств, установ і організацій незалежно від форми власності та підпорядкування, громадських об'єднань про надання інформації, копій документів, необхідних адвокату для надання правової допомоги клієнту.

Відмова в наданні інформації на адвокатський запит, несвоєчасне або неповне надання інформації, надання інформації, що не відповідає дійсності, тягнуть за собою відповідальність, встановлену законом, крім випадків відмови в наданні інформації з обмеженим доступом (ч. з ст. 24 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність»). Досить часто органи державної влади та місцевого самоврядування порушують вимоги ст. 24 зазначеного Закону, де вказано, що відповідь на адвокатський запит надається на протязі п'яти днів з моменту його отримання і надають таку відповідь значно пізніше, що ускладнює захиснику здійснення своїх повноважень або взагалі ігнорують адвокатський запит і адвокат змушений оскаржувати таку бездіяльність.

Участь захисника у виконанні процесуальних дій забезпечує перш за все реалізацію права на захист підозрюваного, обвинуваченого, надання ним

необхідної правової допомоги. Про день, час, місце виконання процесуальної дії, при проведенні якої присутність захисника є обов'язковою або дозволеною за законом, слідчий, прокурор, слідчий суддя, суд зобов'язані його завчасно повідомити.

Виходячи з того, що захисник, допущений до участі у справі, має право бути присутнім не тільки на допитах підозрюваного чи обвинуваченого, а й при виконанні інших слідчих дій, що провадяться за участю підозрюваного чи обвинуваченого або за його клопотанням чи клопотанням захисника, особа, яка провадить дізнання, слідчий зобов'язані своєчасно повідомляти захисника про час і місце провадження таких слідчих дій. У разі неявки захисника слідча дія може бути проведена лише за умови, що його участь у ній не є обов'язковою.

У разі неможливості прибути у призначений строк обов'язком захисника є завчасно повідомити про таку неможливість та її причини слідчого, прокурора, слідчого суддю, суд. Норма закону вказує на обов'язковість вказати причину неможливості з'явитися для участі у проведенні процесуальної дії. Якщо причина невиконання захисником покладеного на нього обов'язку не є поважною, то слідчий, прокурор, слідчий суддя, суд можуть порушити питання про відповідальність адвоката перед органами, що згідно із законом уповноважені притягти їх до дисциплінарної відповідальності.

У разі якщо захисник призначений органом (установою), уповноваженим законом на надання безоплатної правової допомоги, то про неможливість прибути у призначений строк для проведення процесуальної дії він повинен повідомити також і цей орган (установу). Відповідно до Закону України «Про безоплатну правову допомогу» захист від обвинувачення є видом вторинної правової допомоги.

Дотримання принципу конфіденційності є необхідною і щонайважливішою передумовою довірчих відносин між адвокатом і клієнтом, без яких неможливе належне надання правової допомоги. Тому збереження конфіденційності будь-якої інформації, отриманої адвокатом від клієнта, а також про клієнта (зокрема, щодо його особи) або інших осіб у процесі здійснення адвокатської діяльності, є правом адвоката у відносинах з усіма суб'єктами права, які можуть вимагати розголошення такої інформації, та обов'язком щодо клієнта і тих осіб, кого ця інформація стосується (ч. і ст. 9 Правил адвокатської етики).

Розголошення таких відомостей дозволяється захиснику лише у виняткових випадках.

До них належать такі: а) інформація або документи можуть втратити статус адвокатської таємниці за письмовою заявою клієнта (особи, якій відмовлено в укладенні договору про надання правової допомоги з передбачених ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» підстав). При цьому інформація або документи, що отримані від третіх осіб і містять відомості про них, можуть поширюватися з урахуванням вимог законодавства з питань захисту персональних даних; б) у разі пред'явлення клієнтом вимог до адвоката у зв'язку з адвокатською діяльністю адвокат звільняється від обов'язку збереження адвокатської таємниці в межах, необхідних для захисту його прав та інтересів. У такому випадку суд, орган, що здійснює дисциплінарне провадження стосовно адвоката, інші органи чи посадові особи, які розглядають вимоги клієнта до адвоката або яким стало відомо про пред'явлення таких вимог, зобов'язані вжити заходів для унеможливлення доступу сторонніх осіб до адвокатської таємниці та її розголошення.

Розголошення адвокатської таємниці або вчинення дій, що призвели до її розголошення, підпадають під поняття дисциплінарного проступку адвоката та є підставою для притягнення адвоката до дисциплінарної відповідальності.

Особливістю участі захисника у кримінальному провадженні є його обов'язок здійснювати всіма можливими засобами забезпечення захисту прав, свобод і законних інтересів свого клієнта.

Професійні та моральні вимоги до виконання цього обов'язку не допускають можливості захисника відмовитися після його залучення до участі в кримінальному провадженні від виконання своїх обов'язків.

Така відмова допускається лише у випадках, передбачених законом. До них віднесено такі: якщо є обставини, які згідно з КПК виключають його участь у кримінальному провадженні. До таких обставин належать випадки коли: захисником є особа, яка брала участь у цьому ж кримінальному провадженні як слідчий суддя, присяжний, прокурор, слідчий, потерпілий, цивільний позивач, цивільний відповідач, експерт, спеціаліст, перекладач, якщо вона у цьому провадженні надає або раніше надавала правову допомогу особі, інтереси якої суперечать інтересам особи, яка звернулася з проханням про надання правової допомоги, зупинення або припинення права на зайняття адвокатською діяльністю (зупинення дії свідоцтва про право на зайняття адвокатською діяльністю або його анулювання) у порядку, передбаченому законом, якщо вона є близьким родичем або членом сім'ї слідчого, прокурора, потерпілого або будь-кого із складу суду, незгоди з підозрюваним, обвинуваченим щодо обраного ним способу захисту, за винятком випадків обов'язкової участі захисника. Виходячи із призначення та ролі захисника у кримінальному судочинстві, колізія його позиції та позиції підозрюваного, обвинуваченого, за загальним правилом, виключається (крім випадків само обмови підозрюваного, обвинуваченого). Незгода ж захисника з підозрюваним, обвинуваченим щодо способів захисту є різновидом колізії, конфліктом, який може унеможливлювати вирішення завдань захисту. У всіх випадках розірвання угоди за ініціативою адвоката він зобов'язаний попередити про це клієнта, пояснити йому причини, пересвідчитись, що

виходячи, з позиції, зайнятої клієнтом, конфлікт інтересів не може бути врегульовано, і вжити розумно необхідних заходів для захисту законних інтересів клієнта. У тих випадках, коли участь захисника є обов'язковою, відмова захисника від виконання своїх обов'язків повинна здійснюватися в порядку ч. 3 ст. 54 КПК, умисного невиконання підозрюваним, обвинуваченим умов укладеного із захисником договору, яке виявляється, зокрема, у систематичному недодержанні законних порад захисника, порушенні вимог КПК тощо. Можливість розірвання угоди з підзахисним з мотивів умисного невиконання останнім умов укладеного із захисником договору відповідає вимогам ст. 41 Правил адвокатської етики. Така поведінка підзахисного перешкоджає належному виконанню доручення та досягненню цілей і завдань захисту, а тому є законною підставою для відмови захисника від виконання своїх обов'язків, якщо він свою відмову мотивує відсутністю належної кваліфікації для надання правової допомоги у конкретному провадженні, що є особливо складним. У такому випадку захисник повинен до розірвання угоди надати достатню інформацію про можливі наслідки цього для перспективи виконання його доручення. Упевнитись, що у клієнта є реальна можливість звернутися до іншого адвоката.

Крім підстав, які закріплені в ч. 4 ст. 47 КПК, відповідно до ст. 28 ЗУ «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» адвокату забороняється укладати договір про надання правової допомоги і він зобов'язаний відмовитися від виконання договору, укладеного адвокатом, адвокатським бюро або адвокатським об'єднанням, у разі якщо: доручення на виконання дій виходять за межі професійних прав і обов'язків адвоката, результат, досягнення якого бажає клієнт, або засоби його досягнення, на яких він наполягає, є протиправними, суперечать моральним засадам суспільства, присязі адвоката України, правилам адвокатської етики, адвокат брав участь у відповідному провадженні, і це є підставою для його відводу згідно з процесуальним законом, виконання договору про надання правової допомоги може призвести до розголошення адвокатської таємниці, адвокат є членом сім'ї або, близьким родичем посадової особи, яка брала або бере участь у господарському, цивільному, адміністративному судочинстві, кримінальному провадженні, розгляді справи про адміністративне правопорушення, щодо яких до адвоката звертаються з пропозицією укладення договору про надання правової допомоги, виконання договору може суперечити інтересам адвоката, членів його сім'ї або близьких родичів, адвокатського бюро або адвокатського об'єднання, засновником (учасником) якого він є, професійним обов'язкам адвоката, а також у разі наявності інших обставин, що можуть призвести до конфлікту інтересів, адвокат надає правову допомогу іншій особі, інтереси якої можуть суперечити інтересам особи, яка звернулася щодо укладення договору про надання правової допомоги.

Захисник може у будь-який момент бути залученим підозрюваним, обвинуваченим, їх законними представниками, а також іншими особами за проханням чи згодою підозрюваного, обвинуваченого до участі у кримінальному провадженні.

Слідчий, прокурор, слідчий суддя, суд зобов'язані надати затриманій особі чи особі, яка тримається під вартою, допомогу у встановленні зв'язку із захисником або особами, які можуть запросити захисника, а також надати можливість використати засоби зв'язку для запрошення захисника. Слідчий, прокурор, слідчий суддя, суд зобов'язані утримуватися від надання рекомендацій щодо залучення конкретного захисника. Слідчі дуже часто порушують зазначену вимогу закону, але притягнути слідчого до відповідальності досить складно, оскільки доказати вчинення такого порушення вимог закону слідчим практично неможливо.

Таким чином, права людини в умовах воєнного стану є досить вразливими, а їх захист ускладнюється. Саме тому велику роль у дотриманні прав людини відіграє захисник у кримінальному провадженні, оскільки державні органи дуже часто посилаючись не режим військового стану допускають суттєві порушення зазначених прав.

Література

1. Досенко С. Д. Захист прав громадян в умовах протистояння військовій агресії РФ. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. Серія юридична.* 2022. № 34. С. 74–76.

2. Маляренко В. До питання доктрини кримінальної юстиції в Україні. *Право України.* 2009. № 2. С. 11–23.

3. Півненко Л. В., Коробка А. Б. Участь захисника у кримінальному провадженні за новим КПК України. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди.* 2013. № 20. С. 92–97.

4. Ридчик В. В. Пізнавально-пошукова діяльність захисника: поняття та можливості використання під час проведення слідчих дій. *Часопис Академії адвокатури.* 2011. № 13. С. 1–9.

5. Старенький О. С. Щодо визначення поняття меж доказування в кримінальному провадженні. *Часопис національного університету «Острозька академія» серія «Право».* 2014. № 1 (9). С. 2–11.

УДК 347.6

Герман Денис Олександрович
аспірант
ПВНЗ «Європейський університет»
Herman Denys
Postgraduate Student of the
European University

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11578

ТЕРМІНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ СУРОГАТНОЇ МАТЕРІ

TERMINOLOGICAL FEATURES OF THE DEFINITION OF THE CONCEPT OF A SURROGATE MOTHER

Анотація. *У статті досліджуються сучасні підходи до визначення поняття «сурогатна мати» в контексті законодавчого регулювання застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні та за кордоном. Проаналізовано проєкти законів України про застосування ДРТ, порівняно їх із положеннями чинного національного та зарубіжного законодавства, а також надано оцінку наявним доктринальним підходам.*

Ключові слова: *сурогатна мати, сурогатне материнство, допоміжні репродуктивні технології.*

Summary. *The article examines modern approaches to defining the concept of a «surrogate mother» in the context of legislative regulation of the use of assisted reproductive technologies in Ukraine and abroad. Draft laws of Ukraine on the application of assisted reproductive technologies were analyzed and compared with the provisions of current national and foreign legislation. The article also provides an assessment of existing doctrinal approaches.*

Key words: *surrogate mother, surrogacy, assisted reproductive technologies.*

Виклад основного змісту. Як відомо, Україна є однією з небагатьох європейських держав, яка має нормативне регулювання стосовно застосування допоміжних репродуктивних технологій методом сурогатного (замінного) материнства.

Так, відповідно до частини сьомої статті 281 Цивільного кодексу України, повнолітні жінка або чоловік мають право за медичними показаннями на проведення щодо них лікувальних програм допоміжних репродуктивних технологій згідно з порядком та умовами, встановленими законодавством [1].

Відповідно до частини першої статті 48 Основ законодавства України про охорону здоров'я, застосування штучного запліднення та імплантації ембріона здійснюється згідно з умовами та порядком, встановленими центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, за медичними показаннями повнолітньої жінки, з якою проводиться така дія, за умови наявності письмової згоди подружжя, забезпечення анонімності донора та збереження лікарської таємниці [2].

На сьогодні, чинним залишається Порядок застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні, затверджений Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09.09.2013 року № 787 [3].

В той же час, жоден з перелічених нормативно-правових актів не розкриває визначення поняття сурогатної матері, а також не містить регламентації елементів правового статусу такого учасника правовідносин.

Пункт 6.4 розділу VI Порядку застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні лише встановлює, що сурогатною матір'ю може бути повнолітня дієздатна жінка за умови наявності власної здорової дитини, добровільної письмово оформленої заяви сурогатної матері за формою, наведеною в додатку 17 до цього Порядку, а також за відсутності медичних протипоказань.

Очевидно, що питання визначення поняття сурогатної матері тривалий час обговорюється серед науковців.

Так, В. А. Ватрас пропонує наступне визначення: сурогатна матір, тобто фізично здорова жінка, яка

погодилась прийняти у свій організм ембріон дитини з генетичного матеріалу замовників, виносити його і народити дитину з метою подальшої передачі подружжю на правах члена сім'ї за певну плату, або з альтруїстичних міркувань [4, с. 74].

Позитивним є те, що автор не обмежується лише біологічною ознакою, як це часто трапляється у законодавчих дефініціях, а включає до поняття кілька складових, що відображає міждисциплінарну природу інституту сурогатного материнства.

В той же час, на нашу думку, зазначення, що сурогатна мати — це фізично здорова жінка, має певне підґрунтя, адже участь у програмі справді можлива лише за відсутності медичних протипоказань. Проте включення цього критерію до юридичного визначення створює ризик розмивання меж між медичними умовами відбору та самим правовим статусом.

Окрім того, вважаємо зайвим вказівку на приналежність генетичного матеріалу. По-перше, чинне законодавство не містить визначення генетичного матеріалу, що ускладнює розуміння запропонованого визначення. Більше того, з огляду на вік та стан здоров'я пацієнтів, досить поширеними є програми з використанням донорських гамет (яйцеклітин або сперматозоїдів), що, згідно чинного законодавства, не впливає ні на статус сурогатної матері, ні на набуття батьківських прав щодо дитини.

Також сумнівним виглядає вказівка на участь такої жінки у програмі за певну плату, або з альтруїстичних міркувань. За такої конструкції визначення, мета участі не має жодного значення, отже, і навряд чи відноситься до визначальних ознак.

М. В. Сопель дає таке визначення: сурогатна матір — це жінка, яка за допомогою штучного запліднення виношує та народжує дитину для іншої особи або сім'ї, які за медичними показниками не мають змоги зачати та народити дитину [5, с. 314].

На нашу думку, у такому визначенні відчутним є недолік у вигляді відсутності вказівки на добровільність участі жінки в програмі сурогатного материнства, що має принципове значення з огляду на необхідність забезпечення її вільного волевиявлення та правового захисту. Також не зазначено, що між сурогатною матір'ю та дитиною відсутній генетичний зв'язок, що є ключовою ознакою сучасного гестаційного сурогатного материнства та визначає його відмінність від інших форм допоміжних репродуктивних технологій. Крім того, словосполучення «виношує та народжує» є звуженим і не охоплює випадків, коли вагітність не настала або була перервана з тих чи інших причин, хоча правовий статус жінки як учасниці програми сурогатного материнства і певні правові наслідки можуть виникати вже на етапі підготовки чи після перенесення ембріона.

А. П. Головащук пропонує таке визначення: «сурогатна мати» — це повнолітня, дієздатна, фізично і психічно здорова жінка, що має власну здорову дитину і надала свою добровільну письмово оформлену згоду виносити, народити і передати дитину потенційним батькам (замовникам) на основі договору за плату чи безоплатно [6, с. 67].

Таке визначення є досить вдалим, в той же час, у ньому відсутня пряма вказівка на відсутність генетичного зв'язку між сурогатною матір'ю та дитиною, що є істотною ознакою сучасного розуміння цього інституту, адже саме ця ознака відрізняє гестаційне сурогатне материнство від традиційного. Окрім того, аналогічно з попередніми визначеннями, спостерігаємо тенденцію до змішування понять визначення термінів та встановлення вимог до сурогатної матері, що має зовсім різні цілі та завдання.

Оскільки питання законодавчого регулювання інституту сурогатного материнства (як і питання застосування допоміжних репродуктивних технологій в цілому) неодноразово було предметом законопроектної діяльності, вважаємо за можливе також дослідити визначення, запропоновані авторами відповідних проектів.

Так, станом на сьогодні, на розгляді Верховної Ради України знаходиться проект Закону про застосування допоміжних репродуктивних технологій (реєстраційний номер 13683 від 22.08.2025 року), розроблений Міністерством охорони здоров'я України та поданий Кабінетом Міністрів України, а також альтернативний до нього Проект Закону про застосування допоміжних репродуктивних технологій (реєстраційний номер 13683-1 від 04.09.2025 року), поданий народним депутатом України.

Відповідно до пункту 8 статті 1 урядового законопроекту, замінна матір — жінка, в організм якої переноситься отриманий в лабораторних умовах ембріон (ембріони) людини in vitro, який не має прямого (безпосереднього) генетичного зв'язку з нею, для подальшого виношування і народження дитини (дітей) [7].

В той же час, альтернативний законопроект у пункті 15 статті 1 пропонує таке визначення: сурогатна матір — жінка, яка надала згоду на виношування вагітності, що виникне в результаті запліднення ооцитів, що належать третій стороні, сперматозоїдами, що належать третій стороні [8].

Таким чином, аналіз наведених дефініцій дозволяє констатувати наявність суттєвих відмінностей як у змістовному наповненні поняття «сурогатна (замінна) мати», так і у підходах до правового осмислення її ролі у процесі застосування допоміжних репродуктивних технологій. Зокрема, урядовий законопроект орієнтується на технологічний аспект процедури, фокусуючись на відсутності генетичного зв'язку між жінкою, яка виношує дитину, та ембріоном, перенесеним у її організм. Такий підхід відображає медико-біологічну сутність сурогатного материнства і відповідає сучасній міжнародній термінології, що використовується, зокрема, у законодавствах Греції, Ізраїлю, Грузії та України у чинній редакції наказів МОЗ.

Альтернативний же законопроект, натомість, акцентує увагу на добровільній згоді жінки на виношування вагітності та підкреслює участь третіх сторін як генетичних батьків. Такий підхід тяжіє до етичного та договірного виміру інституту сурогатного материнства, акцентуючи на волевиявленні сторін та характері їхніх правовідносин. Разом із тим, у такому формулюванні підкреслюється неможливість існування часткового генетичного зв'язку між сурогатною матір'ю та дитиною — наприклад, у випадках, коли для запліднення використовуються її власні ооцити, що в міжнародній практиці класифікується як традиційне сурогатне материнство та не допускається в Україні. Відсутність прямої заборони або обмеження такої моделі може створити колізії у тлумаченні норм і практичному застосуванні майбутнього закону.

При цьому, незрозумілим є момент виникнення статусу сурогатної матері згідно з визначенням, наведеним в урядовому законопроекті. Буквальне тлумачення дає зробити висновок, що такий статус виникає з моменту перенесення ембріонів. В той же час, важливим є розуміння того, що як права, так і обов'язки виникають у такої жінки задовго до цієї процедури. При цьому, важливо як спонукати її до виконання своїх обов'язків (виконання призначень лікаря, надання інформації про стан здоров'я тощо), так і забезпечити гарантії її прав у разі зміни планів генетичних батьків, неотримання ембріонів належної якості та інших випадках.

Не менш важливим є питання гармонізації вітчизняних підходів із нормами міжнародного приватного права. Зокрема, практика Європейського суду з прав людини (справи Mennesson, Labassee v. France [9], Paradiso and Campanelli v. Italy [10]) демонструє, що ключовим орієнтиром у спорах щодо сурогатного материнства є захист права дитини на повагу до приватного життя та встановлення її юридичного зв'язку з генетичними або наміреними батьками. Отже, визначення «сурогатної матері» не може бути розглянуте ізольовано від ширшого контексту — системи правовідносин, які виникають між усіма суб'єктами програми сурогатного материнства.

Також варто звернути увагу на те, що як запропоновані законопроєкти, так і доктрина не містить єдиного підходу до розмежування понять. Така термінологічна недосконалість може стати джерелом правової невизначеності під час реалізації договорів про сурогатне материнство, визначення правового статусу дитини, а також вирішення питань батьківства і громадянства.

Для прикладу, наведемо визначення, закріплене в Законі про сурогатне материнство 1985, що досі діє на території Великобританії: сурогатна мати означає жінку, яка виношує дитину відповідно до домовленості, укладеної до того, як вона почала виношувати цю дитину, та укладеної з метою того, щоб будь-яка дитина, виношена відповідно до цієї домовленості, була передана іншій особі або іншим особам, які, наскільки це можливо, братимуть на себе батьківську відповідальність щодо цієї дитини [11].

Варто зазначити, що цей нормативно-правовий акт став одним із перших у Європі, який заклав правові засади функціонування інституту сурогатного материнства. Його ухвалення було реакцією на активний розвиток допоміжних репродуктивних технологій у 1980-х роках. Закон встановив низку обмежень та чіткі правила для усіх учасників правовідносин, які діють і досі.

Ця дефініція має декілька принципово важливих ознак. По-перше, законодавець чітко пов'язує момент набуття статусу «сурогатної матері» з фактом укладення попередньої домовленості (тобто до початку вагітності). Такий підхід підкреслює превентивний характер правового регулювання і націлений на забезпечення усвідомленості та добровільності з боку жінки, яка бере участь у програмі. По-друге, у визначенні простежується цільовий елемент — домовленість укладається з метою передачі дитини іншій особі. Таким чином, у британському праві сурогатна матір не розглядається як потенційний батьківський суб'єкт щодо дитини, а її роль трактується виключно як медично-біологічна функція виношування.

Однак важливо підкреслити, що відповідно до британської правової доктрини, статус сурогатної матері існує виключно в контексті домовленості та процедури виношування. Після народження дитини юридична мати визначається відповідно до принципу mater semper certa est («мати завжди відома»), тобто — жінка, яка народила. Це означає, що навіть за наявності договору сурогатного материнства, за законодавством Великобританії саме сурогатна мати вважається матір'ю дитини до моменту набуття чинності судового рішення, яким батьківські права передаються генетичним або наміреним батькам.

Порівняльний аналіз показує, що британський підхід формує чітку межу між договірним етапом (домовленість про намір) і біологічним (реальне виношування). Водночас в українських законопроектах, як урядовому, так і альтернативному, момент набуття статусу сурогатної матері визначається не настільки однозначно. Формулювання «жінка, в організм якої переноситься ембріон» фактично відносить момент набуття статусу до етапу медичної процедури — тобто після запліднення in vitro та імплантації ембріона. Такий підхід акцентує на технологічному аспекті, але водночас залишає поза увагою договірну передумову — згоду жінки до початку процедури.

Це питання має істотне значення для визначення правового режиму договору сурогатного материнства, обсягу відповідальності сторін, а також для захисту прав дитини. Зокрема, якщо вважати моментом виникнення статусу момент укладення договору, то сурогатна мати набуває певних прав

і обов'язків навіть до настання вагітності, зокрема обов'язок пройти відповідну медичну підготовку, дотримуватись рекомендацій лікарів тощо. Якщо ж статус виникає лише з моменту імплантації ембріона — договір до цього моменту має радше характер попередньої угоди про намір, а не чинного правового зобов'язання.

З урахуванням викладеного, обґрунтованою видається позиція, відповідно до якої момент виникнення статусу сурогатної матері повинен визначатися не фактом перенесення ембріона, а моментом початку медичної підготовки після підписання згоди або договору про участь у програмі сурогатного материнства.

Такий підхід узгоджується з принципами правової визначеності, добросовісності сторін і необхідності забезпечення належного рівня соціально-правового захисту жінки, яка погоджується на участь у програмі. Адже медична підготовка до перенесення ембріона — це складний, тривалий і потенційно ризикований процес, який передбачає гормональну стимуляцію, численні лабораторні дослідження, психологічні обстеження та інші маніпуляції, що впливають на здоров'я учасниці.

Таким чином, ще до моменту перенесення ембріона жінка фактично вступає у правовідносини, пов'язані з програмою сурогатного материнства, і бере на себе певні зобов'язання, у тому числі медичного та етичного характеру. Водночас на цьому етапі вона також має бути захищена від можливих ризиків і наслідків, які можуть виникнути незалежно від результату процедури.

По-перше, існують ситуації, коли під час медичної підготовки виявляються ускладнення або протипоказання, які унеможливлюють подальше проведення програми. У такому разі сурогатна мати може зазнати шкоди здоров'ю чи моральних втрат, і саме наявність статусу учасниці програми з моменту початку підготовки дозволяє забезпечити їй належні медичні та фінансові гарантії.

По-друге, можуть виникнути обставини, коли генетичні батьки відмовляються від подальшого продовження програми — наприклад, через зміну сімейних обставин, розлучення, смерть одного з подружжя або виявлення медичних проблем з ембріонами. У таких випадках жінка, яка вже пройшла медичну стимуляцію або інші підготовчі процедури, не повинна залишатися у правовій невизначеності. Якщо її статус визнається лише після перенесення ембріона, вона фактично позбавляється можливості вимагати компенсацій чи захисту своїх прав, адже формально ще не стала сурогатною матір'ю.

По-третє, момент початку правового статусу є принципово важливим і для забезпечення страхового захисту. У більшості європейських юрисдикцій страхові програми для сурогатних матерів охоплюють не лише період вагітності, а й усі попередні етапи підготовки, включаючи стимуляцію, медичні обстеження та процедури перенесення ембріона. Визнання юридичного статусу сурогатної матері лише з моменту імплантації не дозволяє охопити ці етапи страховим захистом, що суперечить принципу превентивності охорони здоров'я та міжнародним рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо захисту репродуктивних донорів і учасників програм ДРТ.

Крім того, юридичне закріплення статусу сурогатної матері на етапі підготовки відповідає загальним принципам цивільного права, згідно з якими правовідносини виникають з моменту досягнення сторонами згоди щодо істотних умов договору (ст. 638 ЦК України). Саме підписання письмового договору або згоди фіксує момент взаємного волевиявлення, тобто — момент, з якого сторони усвідомлено вступають у зобов'язальні правовідносини. Відтак, і статус сурогатної матері, як суб'єкта таких правовідносин, має виникати не внаслідок медичної маніпуляції, а з моменту її добровільного приєднання до програми та початку виконання підготовчих дій.

Таким чином, у межах вдосконалення українського законодавства доцільно передбачити норму, яка б чітко визначала, що статус сурогатної матері виникає з моменту підписання договору (або медико-правової згоди) та початку медичної підготовки до програми, а не лише після фактичного перенесення ембріона.

Як показує практика, договори про застосування допоміжних репродуктивних технологій методом сурогатного материнства укладаються в день ембріотрансферу, а інколи — навіть після встановлення вагітності. Це пояснюється необхідністю економії ресурсів та оптимізацією витрат. Оскільки укладення договору є досить дорогим та складним процесом, деякі агентства укладають такі договори лише після того, як впевняться у настанні вагітності — з метою уникнення зайвих витрат на договір з тією жінкою, вагітність у якої не наступила. Вкотре наголошуємо, що набуття статусу сурогатної матері лише з дати укладення договору унеможливить гарантії прав таких жінок.

Висновок. Вважаємо найбільш доречним визначення сурогатної матері як жінки, яка надала згоду на виношування вагітності, що виникне в результаті запліднення ооцитів, що належать третій стороні, сперматозоїдами, що належать третій стороні. На нашу думку, важливим є врахування моменту виникнення статусу сурогатної матері, яким слід визнавати надання згоди на участь у програмі, а не день укладення договору чи здійснення перенесення ембріонів. Окрім того, оскільки українське законодавство передбачає лише гестаційне сурогатне материнство, вважаємо необхідним закріплення використання гамет, які не походять від сурогатної матері.

Література

1. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 р. № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (дата звернення: 01.11.2025).

2. Основи законодавства про охорону здоров'я: Закон України від 19.11.1992. URL: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2801-12 (дата звернення: 01.11.2025).

3. Про затвердження Порядку застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні : Наказ МОЗ України від 09.09.2013 р. № 787. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1697-13#Text (дата звернення: 01.11.2025).

4. Ватрас В. А. Суб'єктний склад правовідносин щодо імплантації ембріона дитини жінці із генетичного матеріалу подружжя. *Вісник Хмельницького інституту регіонального управління та права.* 2002. № 4. С. 72–75.

5. Сопель М. В. Правові аспекти сурогатного материнства: України та США. *Медичне право України: правовий статус пацієнтів в Україні та його законодавче забезпечення (генезис, розвиток, проблеми і перспективи вдосконалення): матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф.* (17–18 квітня 2008 р., м. Львів) / Упоряд. І. Я. Сенюта, Х. Я. Терешко. Л., 2008. С. 316–318.

6. Головащук А. П. Правовий статус сурогатної матері. *Бюлетень Міністерства юстиції України*. 2013. № 7. С. 66–70.

7. Про застосування допоміжних репродуктивних технологій : Проект Закону № 13683 від 22.08.2025. URL: https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/57179 (дата звернення: 01.11.2025).

8. Про застосування допоміжних репродуктивних технологій : Проект Закону № 13683-1 від 04.09.2025. URL: https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/57257 (дата звернення: 01.11.2025).

9. Рішення ЄСПЛ у справі Mennesson проти Франції — 65192/11. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-150983%22]} (дата звернення: 01.11.2025).

10. Рішення ЄСПЛ у справі Paradiso та Companelli проти Італії — 25358/12. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22itemid%22:[%22001-170359%22]} (дата звернення: 01.11.2025).

11. Surrogacy Arrangements Act 1985. URL: https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1985/49 (дата звернення: 01.11.2025).

УДК 347.5

Мустафіна Валерія Олексіївна
студентка
Національного університету біоресурсів і природокористування України
Mustafina Valeriia
Student of the
National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine

Горіславська Інна Вікторівна
кандидат юридичних наук,
доцент кафедри цивільного та господарського права
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Horislavska Inna
Candidate of Legal Sciences,
Associate Professor of the Department of Civil and Economic Law
National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11567

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ДОГОВОРОМ СТРАХУВАННЯ МАЙНА

LIABILITY UNDER PROPERTY INSURANCE CONTRACTS

Анотація. *Страхування майна є важливим елементом системи економічної безпеки як для окремої особи, так і для суспільства загалом. Воно відіграє ключову роль у захисті матеріальних цінностей від непередбачуваних ризиків, пов'язаних із пошкодженням, знищенням або втратою майна внаслідок надзвичайних ситуацій, стихійних лих чи протиправних дій третіх осіб. Метою дослідження є аналіз правового регулювання відповідальності сторін за договорами страхування майна в Україні, виявлення проблемних аспектів їх виконання в умовах воєнного стану та визначення напрямів удосконалення механізмів захисту прав страхувальників і страховиків. Дослідження ґрунтується на аналізі положень Цивільного кодексу України [1], Закону України «Про страхування» [2], підзаконних актів, а також судової практики та наукових працях. Використано методи системного аналізу, порівняльно-правовий і формально-логічний підхід. Увага приділяється впливу воєнного стану на виконання страхових договорів та застосування норм щодо відповідальності сторін. Подальший розвиток системи страхування майна в Україні ґрунтується на створенні механізмів компенсації воєнних ризиків, зокрема шляхом державного співстрахування або формування спеціальних гарантійних фондів. Необхідним є також оновлення законодавчої бази у частині визначення страхових випадків, пов'язаних із бойовими діями, та уточнення умов відповідальності страховиків у таких ситуаціях. Запровадження прозорих правил і уніфікованих стандартів страхування майна сприятиме підвищенню довіри до ринку страхових послуг, забезпеченню прав громадян на відшкодування збитків і відновленню економічної стійкості держави після війни.*

Ключові слова: *страхування майна, відповідальність, відшкодування, воєнний стан, обставини непереборної сили.*

Summary. *Property insurance is an important element of the economic security system for both individuals and society as a whole. It plays a key role in protecting material assets from unforeseeable risks associated with damage, destruction, or loss of property as a result of emergencies, natural disasters, or unlawful actions of third parties. The purpose of the study is to analyze the legal regulation of the liability of parties under property insurance contracts in Ukraine, identify problematic aspects of their implementation in conditions of martial law, and determine areas for improving mechanisms for protecting the rights of policyholders and insurers. The study is based on an analysis of the provisions of the Civil Code of Ukraine [1], the Law of Ukraine «On Insurance» [2], subordinate legislation, as well as judicial practice and scientific works. Methods of systematic analysis, comparative legal and formal-logical approaches were used. Attention is paid to the impact of martial law on the performance of insurance contracts and the application of rules regarding the liability of the parties. The further development of the property insurance system in Ukraine is based on the creation of mechanisms for compensating military risks, in particular through state*

co-insurance or the formation of special guarantee funds. It is also necessary to update the legislative framework in terms of defining insured events related to combat operations and clarifying the conditions of insurers' liability in such situations. The introduction of transparent rules and unified standards for property insurance will help to increase confidence in the insurance market, ensure citizens' rights to compensation for losses, and restore the country's economic stability after the war.

Key words: *property insurance, liability, compensation, martial law, force majeure.*

Постановка проблеми. Страхування майна є важливим елементом системи економічної безпеки як окремої особи, так і суспільства загалом. Воно забезпечує захист матеріальних цінностей від непередбачуваних ризиків, пов'язаних із пошкодженням, знищенням чи втратою майна внаслідок надзвичайних ситуацій, стихійних лих або протиправних дій третіх осіб.

У зв'язку з дією в Україні воєнного стану, запровадженого Указом Президента України від 24 лютого 2022 року № 64/2022 (із змінами та доповненнями), (далі по тексту — Указ Президента України) [3], через збройну агресією російської федерації проти України, громадяни України — споживачі страхових послуг у сфері страхування майна — зіштовхнулися з низкою проблем, пов'язаних із виконанням договорів страхування. Зокрема, виникли труднощі щодо відповідальності страховиків за часткове або повне невиконання умов договорів страхування майна у разі знищення чи пошкодження об'єктів унаслідок воєнних дій.

Виклад основного матеріалу. Характерною особливістю класифікації видів страхування майна є те, що її основу становлять ризики, притаманні конкретним об'єктам страхового захисту. Інакше кажучи, поділ видів майнового страхування здійснюється залежно від специфіки потенційних небезпек, яким піддаються ті чи інші матеріальні цінності.

Закон України «Про страхування» [2] не містить вичерпного або конкретного переліку майнових об'єктів, які можуть бути застраховані. Це означає, що страховик має право самостійно визначати перелік і умови страхування тих чи інших видів майна, керуючись загальними принципами страхового права, власними правилами страхування та погодженням сторін у договорі. Таким чином, законодавство залишає простір для гнучкого підходу, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби страхувальників і особливості конкретних об'єктів.

Варто підкреслити, що правила страхування, розроблені страховиком для кожного виду страхування, є уніфікованими та обов'язковими для всіх клієнтів, незалежно від їхнього правового статусу — чи то фізична, чи юридична особа. Це забезпечує єдність умов укладення та виконання договорів страхування, створює передбачуваність правовідносин і сприяє підвищенню рівня довіри до страхової системи в цілому.

Основні умови страхування майна охоплюють такі три аспекти:
1) страхову відповідальність;
2) страхову оцінку та страхову суму;
3) принципи відшкодування збитків [4, с. 137].

Відповідальність сторін у договорах страхування майна випливає як із норм чинного законодавства України, так і з умов самого договору страхування. Основними нормативно-правовими актами, які регулюють дані правовідносини, є Цивільний кодекс України (далі по тексту ЦК України), (Глава 67 «Страхування», ст. ст. 979–999) [1] та Закон України «Про страхування» (далі по тексту — Закон) [2]. Вони визначають права та обов'язки сторін, підстави для виникнення страхових зобов'язань і випадки, коли настає або не настає відповідальність.

«Положення про характеристики та класифікаційні ознаки класів страхування», затверджене Постановою Правління НБУ 25.12.2023 р. № 182 (далі — Положення), внесло суттєві зміни до правового регулювання страхових відносин, у тому числі у сфері страхування майна. Цей нормативний акт деталізує систему класифікації видів страхування, визначає перелік ризиків, які охоплюються договорами, а також встановлює вимоги до структури страхових продуктів [5].

Згідно з Положенням, страхування майна охоплює, зокрема, клас 8 — «страхування майна від вогню та небезпечного впливу природних явищ» і клас 9 — «страхування майна від шкоди, заподіяної іншими подіями», такими як крадіжка, розбій, грабіж, умисне пошкодження чи знищення майна [5]. Такий поділ дозволяє точніше визначати ризики, що покриваються страховими договорами, а відтак і підстави для настання відповідальності страховика. Це має практичне значення, оскільки саме класифікація страхових ризиків визначає межі обов'язків сторін і конкретизує, які події визнаються страховими випадками, а які — винятками з них.

Важливо, що відповідно до зазначеного Положення, договір страхування обов'язково має містити зазначення класу страхування або конкретних ризиків, які підпадають під цей клас [5]. Це положення підсилює вимогу щодо чіткості формулювання умов договору, зменшує ризик неоднозначного тлумачення прав і обов'язків сторін, а також сприяє уніфікації страхових відносин на національному рівні. Водночас воно покладає додаткову відповідальність на страховика — за належне інформування страхувальника про межі страхового покриття, включаючи перелік винятків (наприклад, бойові дії, конфіскація майна або терористичні акти) [5].

Відповідно до загальних положень цивільного права, закріплених у статтях 526, 610–625 ЦК

України, кожна сторона договору зобов'язана виконувати свої обов'язки належним чином і в установлений строк, а у разі порушення — несе цивільно — правову відповідальність [1]. У сфері страхування це означає, що страховик несе відповідальність за неналежне виконання зобов'язань, зокрема за несвоєчасну чи неповну виплату страхового відшкодування, тоді як страхувальник відповідає за несплату страхових платежів, приховування істотних обставин ризику або надання недостовірної інформації.

Згідно зі ст. 979 ЦК України, за договором страхування одна сторона (страховик) зобов'язується у разі настання страхового випадку здійснити страхову виплату (страхове відшкодування), а страхувальник — сплачувати страхові платежі та виконувати інші обов'язки, передбачені договором. Невиконання цих зобов'язань тягне відповідальність відповідно до положень цивільного законодавства [1].

Загальні положення про відповідальність передбачають, що вона настає за наявності сукупності фактів: протиправної поведінки сторони, наявності збитків, причинного зв'язку між дією (бездіяльністю) і шкодою, а також вини особи. У страхових правовідносинах вина здебільшого передбачається, а від її доведення може звільнити лише наявність обставин непереборної сили (наприклад, стихійні лиха або воєнні дії), якщо вони передбачені договором або підтверджені компетентними органами.

Водночас договори страхування майна можуть містити спеціальні умови щодо звільнення від відповідальності сторін. Так, страховик може бути звільнений від обов'язку здійснити страхову виплату, якщо пошкодження майна сталося внаслідок дій, не охоплених страховими ризиками (наприклад, військові дії, конфіскація, умисні дії страхувальника). У свою чергу, страхувальник може бути звільнений від сплати штрафних санкцій у разі доведення відсутності своєї вини у порушенні договору.

Відповідно до ст. ст. 610–611 ЦК України, порушенням зобов'язання є його невиконання або неналежне виконання. Таке порушення тягне правові наслідки у вигляді:

– відшкодування збитків;
– сплати неустойки (штрафу, пені);
– розірвання договору;
– відшкодування моральної шкоди — у передбачених законом випадках [1].

Сторона звільняється від відповідальності, якщо доведе, що порушення сталося внаслідок обставин непереборної сили — ст. 617 ЦК України, зокрема стихійних лих, воєнних дій або надзвичайних ситуацій. [1]

Відповідно до ст. 20 Закону, страховик зобов'язаний у разі настання страхового випадку виплатити страхове відшкодування у розмірі та порядку, визначених договором. У разі порушення цього обов'язку — зокрема, безпідставної відмови або несвоєчасного здійснення виплати, — на страховика покладається відповідальність у вигляді відшкодування збитків, сплати пені, інфляційних нарахувань або відсотків за користування чужими коштами відповідно до ст. 625 ЦК України [1; 2].

Разом з тим, у сучасних умовах дії воєнного стану, запровадженого Указом Президента України, перед страховими компаніями постали нові ризики та виклики, пов'язані з виконанням зобов'язань за договорами страхування майна. Зокрема, воєнні дії, вибухи, артилерійські обстріли та окупація територій призводять до масового знищення або пошкодження об'єктів страхування. Однак у більшості договорів страхування війна та воєнні дії прямо віднесені до винятків із переліку страхових ризиків, тобто не є страховими випадками.

Це створює правову колізію: з одного боку, майно зазнає реальних збитків, а з іншого — страховик має законне право відмовити у виплаті відшкодування, якщо збитки виникли через вплив обставин, не передбачених договором.

У сучасній судовій практиці питання тлумачення умов договорів страхування майна набуває особливого значення, що підтверджується позиціями Верховного Суду. Так, у Огляді рішень ЄСПЛ (липень 2025 року) підкреслено, що у випадках, коли умови договору містять невизначені або неоднозначні формулювання, саме сторона, яка їх розробила, має нести ризик такої невизначеності [6]. Цей підхід є особливо актуальним у сфері страхування майна, де формулювання договорів переважно створюються страховиком, а страхувальник фактично приєднується до вже встановлених умов. У контексті воєнного стану в Україні така позиція набуває ще більшої ваги, адже страхувальники часто стикаються з відмовами у виплаті страхового відшкодування через нечітке визначення понять «військові ризики» чи «обставини непереборної сили».

Крім того, у Огляді судової практики Верховного Суду про застосування правила тлумачення договору contra proferentem (слова договору тлумачаться проти того, хто їх написав) (2018 р. — 2025 р.) наголошено, що у разі наявності суперечностей або неясностей у договорі тлумачення повинно здійснюватися на користь сторони, яка не брала участі у формулюванні його умов, тобто на користь страхувальника [7]. Такий підхід сприяє реалізації принципу справедливості та рівності сторін у договірних відносинах, забезпечуючи захист інтересів споживачів страхових послуг. Застосування цього правила у національній практиці може стати ефективним інструментом запобігання зловживанням з боку страховиків та підвищення рівня довіри до системи страхування майна в Україні [7].

Висновки. На практиці війна в Україні спричинила переосмислення страхового ринку: багато компаній розробляють оновлені програми страхування, які частково враховують військові ризики (наприклад, вибухи, пожежі, уламки від снарядів).

Проте такі випадки розглядаються індивідуально, а судова практика щодо визначення відповідальності сторін у разі руйнування майна внаслідок бойових дій лише формується.

Актуальним залишається питання справедливого балансу між правами страхувальників та можливостями страховиків, адже останні також зазнають фінансових втрат і обмежень у діяльності. Тому в умовах війни особливого значення набуває договірна деталізація: сторони мають чітко визначати перелік виключень, порядок підтвердження страхових випадків та умови звільнення від відповідальності.

Література

1. Цивільний кодекс України : Кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV: станом на 5 жовт. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 04.11.2025).

2. Про страхування : Закон України від 18.11.2021 № 1909-IX: станом на 1 січ. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1909-20#Text (дата звернення: 04.11.2025).

3. Указ Президента України : Указ від 24.02.2022 № 64/2022: станом на 31 жовт. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022/conv#Text (дата звернення: 04.11.2025).

4. Коцюбинська К., Федина В.В. Основні аспекти страхування майна в Україні. *Стратегія і практика інноваційного розвитку фінансового сектору України: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції* (присвяченої пам'яті професора Л.Л. Тарангул). 2019. С. 136–138. URL: https://surl.lu/khsbdg (дата звернення: 04.11.2025).

5. Про затвердження Положення про характеристики та класифікаційні ознаки класів страхування, особливості здійснення діяльності зі страхування та укладання договорів за класами страхування : Постанова Нац. банку України від 25.12.2023 № 182: станом на 29 черв. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0182500-23#Text (дата звернення: 04.11.2025).

6. Верховний Суд. MUSTAFA AND MUSTAFOVA v. Bulgaria (№ 7428/17). Огляд рішень ЄСПЛ. Київ, 2025. С. 14–17. URL: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/ogliady/Oglyad_ESPL_07_2025.pdf (дата звернення: 04.11.2025).

7. Верховний Суд. Договір страхування. Огляд судової практики Верховного Суду про застосування правила тлумачення договору contra proferentem (слова договору тлумачаться проти того, хто їх написав). Київ, 2025. С. 27–28. URL: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/ogliady/Oglyad_contra_proferentem_2018_2025.pdf (дата звернення: 04.11.2025).

References

1. Tsyvilnyi kodeks Ukrainy (2003) Kodeks Ukrainy vid 16.01.2003 № 435-IV: stanom na 5 zhovt. 2025 r. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

2. Pro strakhuvannia (2021) Zakon Ukrainy vid 18.11.2021 № 1909-IX: stanom na 1 sich. 2025 r. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1909-20#Text

3. Ukaz Prezydenta Ukrainy (2022) Ukaz vid 24.02.2022 № 64/2022: stanom na 31 zhovt. 2025 r. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022/conv#Text

4. Kotsiubynska, K. and Fedyna, V. V. (2019) 'Osnovni aspekty strakhuvannia maina v Ukraini', Zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Stratehiia i praktyka innovatsiinoho rozvytku finansovoho sektoru Ukrainy" (prysviachena pamiati profesora L.L. Tarangul), pp. 136–138. Available at: https://surl.lu/khsbdg

5. Pro zatrverdzhennia Pologhennia pro khrakterystyky ta klasyfikatsiini oznaky klasiv strakhuvannia, osoblyvosti zdiisnennia diialnosti zi strakhuvannia ta ukladannia dohovoriv za klasamy strakhuvannia: Postanova Natsionalnoho banku Ukrainy vid 25.12.2023 № 182: stanom na 29 cherv. 2024 r. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0182500-23#Text

6. Verkhovnyi Sud. MUSTAFA AND MUSTAFOVA v. Bulgaria (No. 7428/17). Ohliad rishen YeSP L. Kyiv, 2025, pp. 14–17. Available at: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/ogliady/Oglyad_ESPL_07_2025.pdf

7. Verkhovnyi Sud. Dohovir strakhuvannia. Ohliad sudovoi praktyky Verkhovnoho Sudu pro zastosuvannia pravyla tlumachennia dohovoru contra proferentem (slova dohovoru tlumachatsia proty toho, khto yikh napysav). Kyiv, 2025, pp. 27–28. Available at: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/ogliady/Oglyad_contra_proferentem_2018_2025.pdf

UDC 616.317

Chyrkova Oleksandra
LLC
(USA Plymouth)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11628

ІНШЕ

REMOVAL AND CORRECTION OF PERMANENT LIP MAKEUP: APPLICATION OF LASER AND REMOVER + GENTLE METHODS WITHOUT SCARRING

Summary. *The article presents an analysis of current approaches to the removal and correction of permanent makeup (PM) of the lips, prioritizing atraumatic techniques and scar prevention. The need for this study is driven by the rapid expansion of the PM segment and, as a consequence, the increased demand for clinically safe and effective correction methods. The aim is to systematize and compare laser and chemical strategies for pigment elimination and to formulate evidence-based recommendations for the use of gentle technologies. The methodological basis includes a systematic review and comparative analysis of peer-reviewed publications. The data obtained indicate a pronounced superiority of picosecond lasers over nanosecond (Q-switched) systems in terms of efficacy and safety profile, especially when acting on multicomponent color pigments. At the same time, the study demonstrated that chemical removers are associated with an inherently high and poorly predictable risk of forming atrophic and hypertrophic scars. A conclusion is drawn regarding the critical importance of interdisciplinary collaboration among PM specialists, dermatologists, and plastic surgeons to achieve optimal clinical and psychological outcomes. The material is addressed to professionals in aesthetic medicine, dermatocosmetology, and certified permanent makeup practitioners.*

Key words: *permanent lip makeup, tattoo removal, laser removal, chemical remover, picosecond laser, Q-switched laser, scar prevention, aging skin.*

Introduction. The permanent makeup industry has exhibited exponential dynamics in recent years and has moved beyond a narrowly specialized service, becoming a segment of the global beauty market. According to 2024 analytics, the aggregate revenue of the global permanent makeup (PM) market is estimated at 152,4 million USD, with a projected increase to 277,8 million by 2032 [1]. In parallel, the tattoo and PM removal sector is rapidly scaling: in 2024 its volume reached 1,13 billion USD, and by 2032 it is expected to expand to 3,57 billion at a compound annual rate of 15,60% [3]. This multidirectional expansion simultaneously increases the clinical demand for effective and, fundamentally, safe technologies for PM correction and removal. The growth in the number of procedures is logically accompanied by a rise in the share of unsatisfactory outcomes, both due to insufficient practitioner competence and to shifts in patients' aesthetic preferences, which elevates the development of standardized correction protocols to a priority task of aesthetic medicine [2; 4].

The research problem is associated with a deficit of systematized, validated comparative data on the safety profile of various approaches to PM removal, especially with respect to the thin, delicate, and well-vascularized skin of the lips. Available publications examine in detail the efficacy of laser and chemical techniques [6], yet they insufficiently address the issue of irreversible histological consequences, primarily fibrosis and scarring. Accumulated observations indicate an elevated risk of complications when using non-laser technologies and, in particular, a direct threat of scar formation with the use of chemical removers [9; 11]. At the same time, structured protocols that minimize these risks in vulnerable patient categories, including individuals with sensitive or aging skin, remain underdeveloped.

The aim of the study is to systematize and comparatively analyze modern laser and chemical methods for removal and correction of lip PM with an emphasis on assessing their safety and to formulate scientifically grounded recommendations for the use of atraumatic techniques aimed at reducing the probability of scarring.

The scientific novelty lies in an integrated evaluation of the scarring risk profile in lip PM removal, for the first time combining data on the biophysical mechanisms of laser exposure, the histological effects of chemical destruction, and the clinical-practical

nuances of managing patients with sensitive and aging skin.

The working hypothesis posits that an interdisciplinary strategy that unites the precision capabilities of modern laser technologies with an in-depth understanding of skin physiology makes it possible to safely eliminate unwanted pigment, ultimately ensuring a meaningful improvement in patients' psychological well-being and quality of life.

Materials and methods. The methodological framework of the study was formed on the basis of a systematic review and comparative analysis of peer-reviewed scientific literature. The search strategy was implemented in leading academic indexes — PubMed, Scopus, and Web of Science. The body of works included clinical trials, meta-analyses, review publications, and case reports focusing on pigment removal technologies and their associated clinical outcomes.

Sources are structured into three blocks. First, clinical and experimental studies: peer-reviewed works that provide a detailed assessment of the efficacy and safety of laser and non-laser removal approaches and characterize histological changes in tissues after intervention. Second, review and theoretical articles: publications that establish the basis for understanding the principle of selective photothermolysis, the chemical nature of pigments, and the mechanisms of wound repair. Third, industry analytical reports: materials from leading analytical agencies used exclusively in the introduction to substantiate the socio-economic context and the relevance of the issues under consideration.

Results and discussion. The primary mechanism of laser pigment elimination is selective photothermolysis: high-energy light pulses of a precisely specified wavelength are delivered into the dermis and selectively absorbed by the target chromophore — pigment particles [18]. A critically important parameter is pulse duration: it must be shorter than the thermal relaxation time (TRT) of the pigment particle, which for tattoo pigments lies in the nanosecond–picosecond range. When this ratio is maintained, the energy is localized within the granule, causing its ultrafast heating, thermoelastic expansion, and the formation of an intense photoacoustic shock wave that mechanically fragments the pigment into smaller components [18]. The resulting microparticles are recognized by the immune system as foreign and are removed via natural pathways, predominantly through macrophage phagocytosis with subsequent clearance through the lymphatic system [18].

In clinical practice, two groups of sources are used for tattoo removal: nanosecond Q-switched (QS) lasers and more modern picosecond (PS) systems. Q-switched lasers generate pulses lasting a few nanoseconds (10^{-9} s), with a predominantly photothermal mechanism: rapid local heating leads to thermal destruction and fragmentation of the pigment [18]. However, the relatively longer pulse duration — compared with PS devices — promotes heat diffusion into the surrounding dermis and increases the risk of collateral damage, which may clinically manifest as hypo-/hyperpigmentation, blistering, and changes in skin texture [13, 22].

Picosecond lasers represent a qualitative technological leap: their pulse duration is measured in picoseconds (10^{-12} s), that is, roughly a thousand times shorter than in QS systems. Such ultrashort exposure shifts the prevailing mechanism from photothermal to photomechanical [14]. The energy is delivered so rapidly that thermal diffusion is minimal, and the powerful photoacoustic effect efficiently pulverizes the pigment into submicron dust with minimal heating of the surrounding tissues [13; 22]. According to clinical data, PS lasers provide more complete pigment disruption — especially of hard-to-remove blue and green shades — require fewer procedures, and are associated with a substantially lower incidence of adverse events (blistering, hypopigmentation) compared with QS devices [12].

Table 1

Comparative characteristics of Q-switched and picosecond lasers for permanent makeup removal

Parameter	Q-switched (nanosecond) lasers	Picosecond lasers
Pulse duration	5–50 ns	375–750 ps
Primary mechanism of action	Photothermal (with photoacoustic component)	Photomechanical (predominant)
Efficacy (black pigment)	High	Very high, faster lightening
Efficacy (red/orange)	Moderate to high (532 nm)	Very high, surpasses QS
Efficacy (blue/green)	Moderate	Significantly surpasses QS
Average number of sessions	6–15 or more	4–10, generally fewer than QS
Risk of adverse effects (hypopigmentation, blisters)	Moderate to high	Low to moderate, substantially lower than QS
Risk of scarring	Low (with proper protocol)	Very low (minimal thermal damage)
Pain sensations	Moderate to severe	Mild to moderate, generally better tolerated

Source: compiled by the author based on [7; 10; 12; 13; 26]

For a visual comparison of the key parameters of both technologies, Table 1 is provided below.

Chemical methods for pigment removal rely on a mechanism fundamentally different from laser technologies: instead of selective photothermal action on the chromophore, they implement nonselective chemical destruction of tissues with the induction of a controlled burn or marked inflammation, whereby the pigment is eliminated from the skin. By type of active agent, acidic compositions are distinguished, based on alpha-hydroxy acids — glycolic, lactic, and others — which provide chemical exfoliation of the epidermis and dermis with destruction of pigment-containing cells; alkaline formulas based on, for example, sodium hydroxide, initiating saponification of tissue lipids, coagulative necrosis, and subsequent rejection of necrotized material together with the pigment; as well as salt-based techniques (salabrasion), where a hypertonic solution is introduced intradermally and, by creating an osmotic gradient, promotes the drawing out of interstitial fluid with pigment particles to the surface, often in combination with mechanical abrasion [9].

Despite differences in the chemical nature of the reagents, their biochemical logic is unified: introduction of the active substance into the dermis triggers an acute inflammatory response, leading to necrosis of pigment-containing cells and formation of a scab. In the reparative phase — from several days to weeks — the scab is rejected and mechanically carries fragments of pigment out of the focus [20]. The key problem of the method follows from its essentially traumatic and poorly predictable nature: unlike laser systems that allow fine calibration of parameters for atraumatic, targeted exposure, the depth of penetration of the chemical agent and the severity of the inflammatory response vary widely and depend on individual characteristics — skin thickness and type, and the state of the immune system. Since uncontrolled inflammation and chemically induced necrosis directly predispose to pathological scarring, the risk of hypertrophic and atrophic scars is not a random complication but an immanent property of this approach; this is confirmed by retrospective observations documenting a high frequency of irreversible cicatricial changes after the use of removers [11].

The effectiveness of removing permanent lip makeup when using chemical removers is heterogeneous and is determined by a combination of factors: the shade and chemical nature of the pigment, the depth of its deposition, and the patient's skin phototype.

Laser methods are characterized by high selectivity, with effectiveness strictly determined by the radiation wavelength. The 1064 nm range (Nd: YAG) is recognized as the most suitable for eliminating black and dark blue pigments: it provides deep penetration into dermal layers with minimal melanin absorption, which determines the best safety profile in patients with skin phototypes III–VI [18]. The 532 nm wavelength (KTP, frequency-doubled Nd: YAG) is selectively absorbed by red, orange, and violet dyes, and is therefore considered key in the correction of permanent lip makeup, but at the same time is intensely absorbed by melanin, increasing the risk of both hypo- and hyperpigmentation in individuals with dark skin. Alexandrite systems at 755 nm and ruby systems at 694 nm demonstrate high efficacy for green and blue shades; however, their use is also limited in patients with higher phototypes. Picosecond platforms have shown advantages when working with a wide palette, including difficult-to-remove blue and green tones, and they often surpass nanosecond modes in removing red pigments [12].

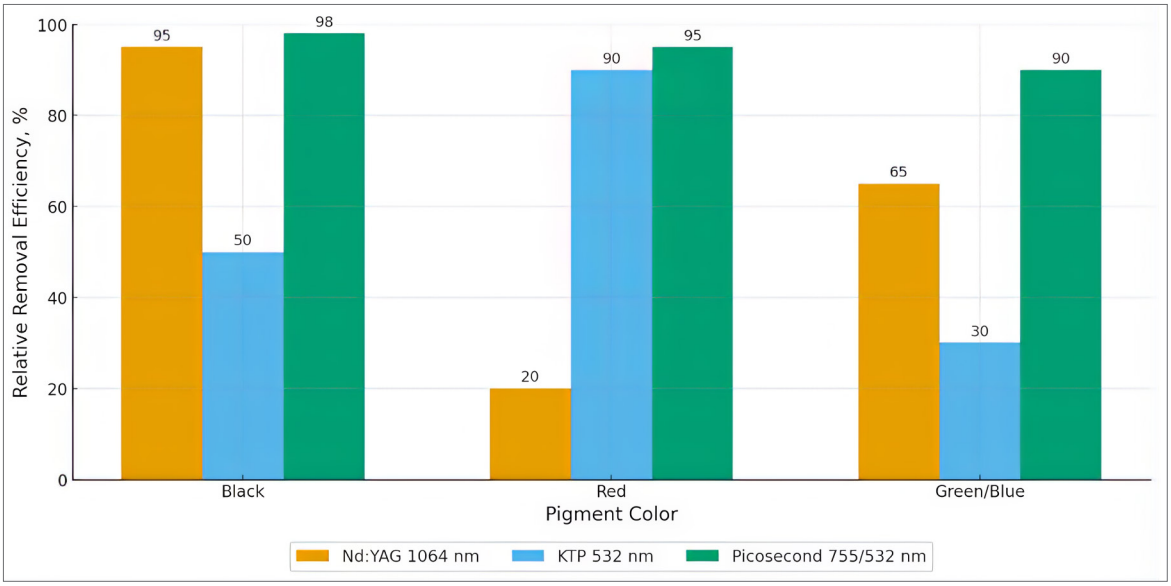

Fig. 1. Comparative efficiency of laser systems in relation to different pigment colors

Source: compiled by the author on the basis of [2–5; 24; 25]

Removers, according to manufacturers' claims, are capable of acting on pigments of any color range, including beige, white, and yellow, which practically do not respond to lasers due to the absence of pronounced light absorption [8]. Their proposed mechanism is not associated with optical selectivity but with chemically induced tissue destruction. Nevertheless, the volume of reliable clinical data confirming not only the effectiveness but also the safety of such agents is substantially inferior to the rich evidence base accumulated for laser technologies (see Fig. 1).

The safety profile is the key criterion when choosing a method for removing PM. Regardless of technique, expected early reactions include pain syndrome, erythema, edema, and crust formation [17]. At the same time, the nature of specific complications differs substantially. Thus, laser-specific complications include:

– Dyspigmentation: Hypo- and hyperpigmentation remain the most common adverse outcomes, especially in patients with higher phototypes or with incorrect parameter settings. Picosecond systems are associated with a lower frequency of such events due to reduced thermal impact on melanocytes [13].
– Paradoxical darkening (Pigment Inversion): This is one of the most significant risks when working on the lips. It is characteristic of cosmetic pigments based on iron oxide (Fe2O3) or titanium dioxide (TiO2), which are widely used in lip formulations. Under laser exposure, a chemical reduction of these compounds can occur, causing an irreversible inversion of the pigment into a dark gray or black color. This reaction is unpredictable and underscores why performing a test patch before the full procedure is a mandatory step [17].
– Allergic reactions: Fragmentation of the encapsulated dye can lead to the release of antigenic material and trigger systemic hypersensitivity to previously inert components, especially to red pigments [17].
– Blister formation: An expected transient reaction caused by rapid gas formation in the dermal layers; severity is higher with QS lasers [18].

Practical experience dictates a cautious, staged laser protocol, especially with multi-colored or dark pigments. A common clinical strategy involves initiating treatment with one specific laser nozzle (e.g., targeting the primary color). The patient is then reassessed after a full healing cycle (approximately 6 weeks). A different nozzle or wavelength may then be employed to target residual dark shades. It is imperative to warn the client in advance about this multi-stage process

Fig. 2. Clinical example of successful laser removal of pigment from the lips

and the potential for temporary color shifts, managing their expectations for a gradual, rather than immediate, result (fig. 2).

As for complications of chemical methods, these include:

– Scarring: The most significant and often irreversible consequence. The nonselective tissue destruction underlying the method carries a high risk of both hypertrophic and atrophic scar formation [9]. In a retrospective series, 100% of patients seeking correction after chemical removal exhibited cicatricial changes (50% hypertrophic, 42% atrophic) [11].
– Infections: The prolonged presence of a wound surface and a zone of necrosis creates conditions for the addition of secondary bacterial flora [16].
– Chemical burns: Technical errors or individual reactivity can lead to deep, poorly controlled burn injuries [9].

Given these high risks, clinical practice suggests that in some cases where the laser is inappropriate, a chemical remover may be considered (e.g., for laser-resistant colors). However, it is critically ill-advised to treat the entire lip surface in one session. A safer protocol involves working in sections, treating no more than 50% of the lip area at a time. This partial treatment approach limits the total inflammatory load and significantly reduces the risk of extensive, uncontrolled scarring and excessive tissue trauma, allowing one area to heal before addressing the next.

Table 2 below will present a comparative analysis of the likelihood and severity of complications for laser and chemical removal methods.

Work with patients from special clinical groups requires adaptation of standard protocols. These approaches, arising from practical observations, correlate with data from scientific publications.

Aging skin demonstrates thinning of the epidermis, collagen and elastin deficiency, and slowed repair, which increases its sensitivity to mechanical and thermal damage. Accordingly, the stated principle of a maximally superficial technique serves as a critical instrument for protecting weakened dermal structures. During the initial performance of PM and during its removal, the intervention should be limited to the minimally necessary depth so as not to injure the basement membrane and not to provoke excessive fibrogenesis.

Prevention of scarring essentially comes down to controlling the phases of wound healing. After laser exposure, an acute aseptic inflammatory reaction is initiated; macrophages infiltrate the treated area and clear pigment fragments [18]. Physiological recovery includes re-epithelialization and remodeling of dermal collagen without pathological hyperproliferation of fibroblasts. Excessive procedural aggressiveness or nonadherence to aftercare disrupts this balance, initiating disorganized collagen synthesis and the formation of scar tissue.

A strictly regulated postprocedural regimen is a key element of atraumatic patient management.

Photoprotection: complete avoidance of insolation of the treated area for at least 1.5 months is critically important for the prevention of postinflammatory hyperpigmentation [18].

Support of regeneration: systematic application of reparative agents (for example, preparations based on panthenol) accelerates epithelialization and maintains an optimally moist wound environment.

Prohibition of mechanical impact: removing forming crusts is categorically unacceptable; their premature detachment exposes immature epithelium, increasing the risk of injury and hypertrophic scarring.

Limitation of thermal loads: during the first 5–10 days one should refrain from baths, saunas, and intense physical activity with pronounced sweating in order to avoid maceration and delay of reparative processes.

In summary, it can be noted that the integration of permanent makeup into clinical practice in the format of medical micropigmentation constitutes a validated and effective tool for the correction of cicatricial changes and other aesthetic deformities. Such an

Table 2

Risk matrix: Comparative analysis of the likelihood and severity of complications for laser and chemical removal methods

Complication	Lasers (picosecond)	Chemical removers
Hypertrophic/atrophic scarring	Likelihood: low Severity: high (with protocol violation)	Likelihood: high Severity: high (often irreversible)
Secondary infection	Likelihood: low Severity: moderate	Likelihood: moderate to high Severity: moderate to high
Allergic reaction	Likelihood: low Severity: high (systemic)	Likelihood: low to moderate Severity: high (contact dermatitis)
Hypo-/hyperpigmentation	Likelihood: moderate (depends on skin phototype) Severity: moderate (often transient)	Likelihood: high Severity: high (often persistent)
Severe pain / prolonged healing	Likelihood: lowSeverity: low	Likelihood: highSeverity: moderate to high

Source: compiled by the author based on [11; 15; 23; 25]

interdisciplinary approach not only improves appearance but also exerts a pronounced positive influence on the psychological state and quality of life of patients.

Conclusion. The analysis performed makes it possible to formulate a set of fundamental propositions with high practical value for specialists in aesthetic medicine. Picosecond laser systems serve as the gold standard for the removal of permanent lip makeup: they provide an excellent clinical response across a broad range of pigments and are characterized by a substantially better safety profile compared with Q-switched technologies, which is reflected in minimal collateral thermal effects and a lower risk of postprocedural dyspigmentation and changes in skin texture.

Chemical removers cannot be regarded as a routine method in the lip area. Their nonselective, poorly controlled mechanism of action is associated with an inherently high risk of irreversible scarring. The use of such agents is acceptable only as an exception — in situations where laser methods are ineffective (for example, when elimination of white pigments is required)—and only after complete and comprehensible patient information about potential risks.

Atraumatic management regimens, especially in patients with aging or sensitive skin, should be based on principles of maximally superficial exposure, limitation or avoidance of topical anesthesia to preserve the operator's tactile control, and strict adherence to postprocedural care that ensures predictable management of reparative processes.

Thus, the objective of the study has been achieved. The practical significance of the work lies in providing specialists in aesthetic medicine with a comprehensive, evidence-based foundation for clinical decision-making. This makes it possible to prefer the safest and most effective strategies for the removal and correction of permanent makeup, to optimize protocols for complex clinical situations, and to consistently implement a focused approach to maximize clinical and psychological outcomes related to pigment removal.

References

1. Permanent Makeup Market Size, Share & Industry Analysis, By Product Type (Devices, Pigments [Microblading and Micropigmentation], and Accessories), By Technique (Microblading and Micropigmentation), By Body Parts (Eyebrows, Lips, Eyelashes/Eyeliners, and Others), By End-user (Specialty Clinics, Spas & Cosmetic Surgery Centers, Cosmetic/Beauty Salons, and Others), and Regional Forecast, 2025–2032. URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/permanent-makeup-market-109710 (date accessed: 17.09.2025).

2. Is Permanent Makeup a Good Idea in 2025?. URL: https://www.nouveaucontourusa.com/blogs/news/is-permanent-makeup-a-good-idea-in-2025 (date accessed: 17.09.2025).

3. Tattoo Removal Market Size, Share & Industry Analysis, By Procedures (Laser Procedures, Surgical Procedures, Dermabrasion, and Others), By Facility Type (Artist Studios, Dermatology Clinics, and Others), By End-User (Women and Men), and Regional Forecast, 2025–2032. URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/tattoo-removal-market-110418 (date accessed: 17.09.2025).

4. Tattoo Removal Market Size, Trends and Growth Analysis Report 2031 — Straits Research. URL: https://straitsresearch.com/report/tattoo-removal-market (date accessed: 18.09.2025).

5. Tattoo Removal Market Size, Share | Industry Forecast — 2035. URL: https://www.alliedmarketresearch.com/tattoo-removal-market (date accesed: 18.09.2025).

6. Hernandez L. et al. Laser tattoo removal: laser principles and an updated guide for clinicians. *Lasers in medical science*. 2022. Vol. 37 (6). pp. 2581–2587.

7. Seeber N. Tattoo Removal. Energy for the Skin: Effects and Side-Effects of Lasers, Flash Lamps and Other Sources of Energy. Cham: Springer International Publishing, 2022. P. 257–264.

8. Andreou E. et al. Permanent Makeup (PMU) Removal with Plant Origin Extracts. *Cosmetics*. 2024. Vol. 11 (2). https://doi.org/10.3390/cosmetics11020056.

9. Non-Laser Tattoo Removal Options and Methods. URL: https://removery.com/en-ca/blog/tattoo-removal-options/ (date accessed: 18.09.2025).

10. Dash G. et al. Non-laser treatment for tattoo removal. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2023. Vol. 22 (1). P. 74–78. https://doi.org/10.1111/jocd.14819.

11. Kenani Z. et al. Scarring after chemical tattoo removal: a retrospective study. *European Journal of Dermatology.* 2022. Vol. 32 (1). https://doi.org/10.1684/ejd.2022.4205.

12. Gurnani P. et al. Comparing the efficacy and safety of laser treatments in tattoo removal: a systematic review. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2022. Vol. 87 (1). P. 103–109. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.07.117.

13. Kono T. et al. Prospective comparison study of 532/1064 nm picosecond laser vs 532/1064 nm nanosecond laser in the treatment of professional tattoos in Asians. *Laser therapy*. 2020. Vol. 29 (1). P. 47–52.

14. Kassirer S. et al. Laser tattoo removal strategies: Part II: A review of the methods, techniques, and complications involved in tattoo removal. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2025. Vol. 93 (1). P. 19–32. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2024.05.097.

15. Bernstein E. F. et al. The first commercial 730 nm picosecond-domain laser is safe and effective for treating multicolor tattoos. *Lasers in surgery and medicine.* 2021. Vol. 53 (1). P. 89–94.

16. Tomita S. et al. Complications of permanent make up procedures for the eyebrow and eyeline. *Medicine.* 2021. Vol. 100 (18). P. 1–4.

17. Khunger N., Molpariya A., Khunger A. Complications of tattoos and tattoo removal: stop and think before you ink. *Journal of cutaneous and aesthetic surgery.* 2015. Vol. 8 (1). P. 30–36.

18. Ho S. G. Y., Goh C. L. Laser tattoo removal: a clinical update. *Journal of cutaneous and aesthetic surgery.* 2015. Vol. 8 (1). P. 9–15.

19. Moulton K. L. Exploring tattoo artists' understanding of decorative non-medical professional tattooing as a method of scar camouflage and decoration. *Psychology, Health & Medicine.* 2023. Vol. 28 (2). P. 540–547.

20. Pióro W., Antoszewski B., Kasielska-Trojan A. Permanent Makeup Removal Severe Complication — Case Report and Proposal of the Protocol for Its Management. *Journal of Clinical Medicine.* 2024. Vol. 13 (18). https://doi.org/10.3390/jcm13185613.

21. Spyropoulou G. A., Fatah F. Decorative tattooing for scar camouflage: patient innovation. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2009. Vol. 62 (10). P. 353–355. https://doi.org/10.1016/j.bjps.2008.01.043.

22. Garg S. et al. Advancements in laser therapies for dermal hyperpigmentation in skin of color: A comprehensive literature review and experience of sequential laser treatments in a cohort of 122 Indian patients. *Journal of clinical medicine.* 2024. Vol. 13 (7). https://doi.org/10.3390/jcm13072116.

23. Charuta A. et al. Types of colourants used in tattoo and permanent make-up techniques, legal regulations, health, and psychological aspects of tattooing. *Health science reports.* 2023. Vol. 6 (9). https://doi.org/10.1002/hsr2.1360.

24. Permanent Makeup Market Size, Share, Trends. Analysis 2033. URL: https://www.alliedmarketresearch.com/permanent-makeup-market-A325167 (date accessed: 24.09.2025).

25. Becker S. J., Cassisi J. E. Applications of medical tattooing: a systematic review of patient satisfaction outcomes and emerging trends. *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*. US: Oxford University Press, 2021. Vol. 3 (3). https://doi.org/10.1093/asjof/ojab015.

26. Aurangabadkar S., Mysore V. Standard guidelines of care: Lasers for tattoos and pigmented lesions. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology.* 2009. Vol. 75. P. 111–126.

UDC 687.53

Stalmakova Anna
Hairdresser, PRO HAIR BY STALMAKOVA
(Woodinville, USA)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11649

THE ROLE OF PH BALANCE IN HAIR COLORING AND LIGHTENING: A REVIEW OF MODERN DYE FORMULAS

Summary. *This article examines pH-dependent mechanisms of hair coloring and lightening at the cuticle and cortical matrix levels, with a focus on comparing alkaline permanent systems, demi-permanent solutions, and acidic formulas. This research is relevant to salon practice, addressing the need for reproducible regimens with controlled color durability, minimizing structural fiber wear, and reducing dermatological risks. The novelty lies in the integration of thermal profiling (DSC), morphology, and proteomic observations into a single process flowsheet tailored to the specific needs of the colorist. The work describes precursor diffusion pathways, chromophore formation reactions, and pH-controlled color fixation. The factors of washout, the role of acid stabilization, and the contribution of reconstructors such as "plex" are studied. Particular attention is paid to practical guidelines for selecting a developer, development time, and post-care. The goal is to build an evidence-based basis for selecting formulas for different initial hair conditions and scalp sensitivities. To achieve this, an analytical review, comparative analysis, and tabular aggregation of parameters were used. The conclusion provides recommendations for salon work and outlines safe pH ranges. This article will be useful for colorists, brand technologists, and teachers of practical trichology.*

Key words: *pH balance, permanent dyes, demi-permanent systems, acidic dyes, lightening, cuticle, melanin, DSC, bonders, dermatological safety.*

Introduction. Professional hair coloring relies on the controlled chemistry of swelling ion-active hair sites, dye diffusion, and the regulated degradation of natural pigment. Studio operations require harmonizing the depth and direction of the tone with the permissible alkaline load on the cuticle and cortex, as well as with scalp tolerability. Permanent systems offer the greatest freedom in shade construction due to alkaline activation and hydrogen peroxide H_2O_2; demi-permanent and acidic solutions maintain the surface in a denser state, reducing mechanical wear and enhancing procedural comfort. Concurrently, shade durability and leaching rates are determined by the pH balance before and after coloring, the selection of binding polymers, and maintenance regimes.

The aim of this study is to form an evidence base for selecting coloring/lightening formulas and regimes, taking into account the pH-dependent properties of hair and the scalp. The objectives are as follows:

1) describe the influence of pH on matrix thermal stability, cuticle permeability, and the kinetics of chromophore synthesis/fixation;

2) compare permanent, demi-permanent, and acidic formulas regarding color durability, leaching, and structural changes to the fiber;

3) systematize protection measures for the fiber and scalp, including acidic stabilization, reconstructors/bonders, and the correct selection of oxidizer and exposure time.

The scientific novelty lies in the proposal of a pH-oriented technological scheme that integrates DSC profiles, morphology, proteomic signals, and practical metrics (leaching, tribology) into a format of direct salon solutions without compromising scientific rigor.

Materials and Methods. The review is based on publications from recent years covering proteomic shifts, thermal degradation profiles, ingredient toxicology, post-bleaching morphology, leaching assessment methodologies, and clinical observations on tolerability. S. S. Adav [1] investigated pH-induced changes in hair structure and proteome; S. Breakspear, B. Nöcker, and C. Popescu [2] summarized the chemistry of interchain bonds and fiber behavior; T. Davies et al. [3] described DSC profiles under varying acidity levels; J.C. de Souza et al. [4] presented a consolidated classification of dyes, mechanisms, and toxicology; Z. D. Draelos [5] conducted a clinical evaluation of a permanent formula for sensitive skin; L. He et al. [6] examined the risks of coloring system ingredients; K. Hetherington et al. [7] proposed a method for quantitative pigment desorption from the fiber; D. H. Kim et al. [8] performed a comparative analysis of external and internal microstructure after intensive lightening; E. Martins et al. [9] validated a bleaching standard

for testing reconstructors/bonders; V. Palaniappan et al. [10] systematized dermatological reactions during coloring.

The methodological framework includes an analytical literature review, the comparative method, content analysis of formula and regime descriptions, interpretation of thermograms based on published DSC data, and tabular aggregation of pH regimes and clinical outcomes.

Results. Cuticular scales, the endo- and exocuticle, the lipid cement of 18-methyleicosanoic acid, and cortical macrofibrils form a multilayered system sensitive to H^+/OH^- ion activity. Acidification increases the proportion of protonated sites in the matrix of keratin-associated proteins, reduces electrostatic repulsion, and decreases aqueous swelling; conversely, alkalinization accelerates hydration, intensifies the negative charge on the surface, and facilitates reagent diffusion into the cortex [3; 6]. Differential scanning calorimetry (DSC) of hydrated samples records a linear increase in the matrix denaturation temperature T_D as H^+ content increases into the strong acid zone, and a complex nonlinear pattern under excess OH^-, including abrupt changes around pH~12 due to cross-link rearrangement and potential lanthionine formation [3]. This dependency reflects a direct link between matrix cross-link density and fiber thermal stability; specifically, acidic environments strengthen interchain interactions, whereas alkaline environments facilitate the dissociation of solvent-sensitive bonds and cuticle opening [2; 3].

Oxidative dyes are built on reactions of primary and secondary aromatic amines/diamines with couplers under the action of hydrogen peroxide; pigment oligomers form within the shaft, parallel to the partial bleaching of melanin. Reaction progression requires an alkaline environment (typically pH~9–11), ensuring cuticle swelling and accelerated precursor diffusion; however, this regime carries the risk of enhanced degradation of keratin disulfides to cysteic acid during repeated coloring/lightening cycles [4; 5; 9]. A review of ingredient chemistry and toxicology records consistent data on sensitization to para-phenylenediamine/p-toluenediamine, as well as dose-dependent scalp irritation under alkaline exposure [5]. Clinical evaluation of an ammonia-free permanent system (substituting NH_3 with monoethanolamine) demonstrated comparable coverage and acceptable tolerability in patients with sensitive skin; nevertheless, questions regarding the long-term fiber damage profile of MEA systems remain a subject of discussion in professional literature [4].

Morphology after intensive bleaching is characterized by a loss of cuticle continuity, longitudinal cracks, and cortex exposure; electron microscopy studies record numerous zones of scale detachment and microvoids in the endocuticular layer, increasing roughness and subsequent sorption/desorption of low-molecular-weight components [7]. A representative laboratory bleaching protocol on European hair provides a reproducible platform for testing reconstructors and bonders; quantitative metrics (cysteic acid, mechanics, shine) consistently confirm increased damage with greater exposure and number of procedures [9]. Analysis of repeated coloring/lightening cycles in models controlling for morphology and mechanics indicates a cumulative nature of cuticle destruction and protein loss, consistent with DSC thermograms and the reduction of $T_D / \Delta H_D$ following alkaline stress (see Figure 1) [3; 8; 9].

The DSC curve in Figure 1 sets the framework for technological solutions: the rise in T_D and ΔH_D in the

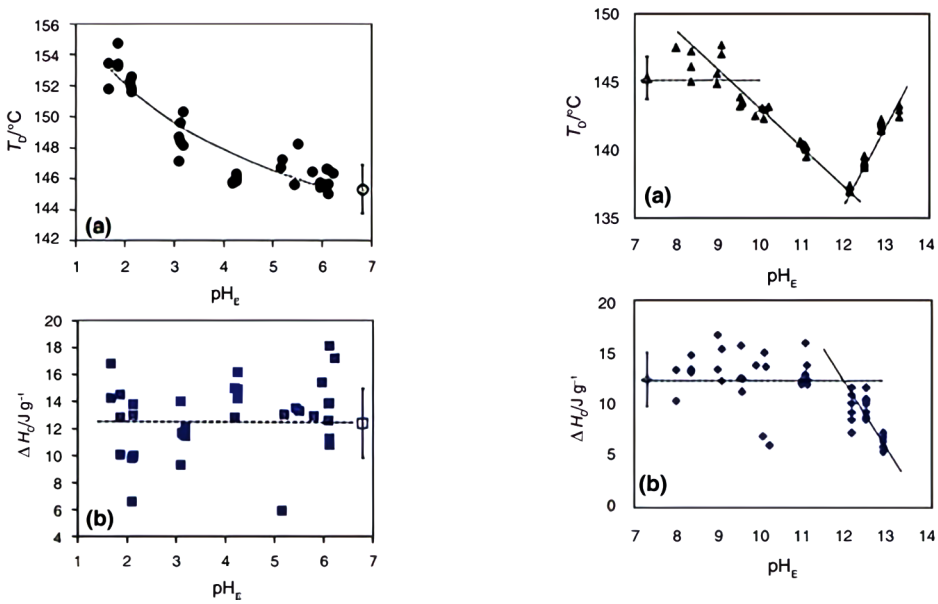

Fig. 1. Dependencies of matrix denaturation temperature and enthalpy of human hair on pH after equilibration in acidic and alkaline environments according to DSC data [3]

acidic zone indicates a densification of matrix interchain contacts; "dips" at high pH are associated with hydration and the weakening of ionic/hydrogen bonds. For permanent coloring, this implies that exposure time and oxidizer concentration should be rationally selected with regard to the minimally sufficient alkaline interval ensuring precursor diffusion into the cortex without excessive cuticle destruction. Selecting higher pH levels and H_2O_2 fractions accelerates chromophore formation but intensifies cysteic acid accumulation during repeated cycles. For demi-permanent and acidic systems, the priority shifts to color fixation via electrostatic and hydrophobic contacts at a weakly acidic pH, reducing swelling and tribological losses post-procedure.

Acidic and demi-permanent formulas are oriented toward depositing cationic/nitrodiazo and other direct dyes at weakly acidic pH values; cuticular swelling is limited, and fixation occurs primarily through ionic and hydrophobic interactions with the matrix. Comprehensive reviews indicate shallower penetration and better preservation of the protein scaffold compared to permanent systems, with an expected reduction in resistance to repeated washing [4; 6]. Leaching/desorption studies offer quantitative methodologies for comparing the tendency of pigment systems to exit the fiber; lower pH and a compacted cuticle reduce desorption, whereas alkaline stages and damaged cuticular architecture accelerate color loss [6].

The scalp reacts to alkaline compositions with itching, burning, and erythema; irritation escalation depends on peroxide concentration, contact duration, and total alkaline load. Dermatological reviews describe a spectrum of reactions — from irritative states to allergic contact dermatitis caused by precursors/couplers; the recommendation to shift post-procedural care to the acidic zone reduces subjective complaints and accelerates barrier recovery [5; 10]. Clinical series on ammonia-free formulas demonstrate a better sensory profile (odor, tingling) without compromising cosmeceutical outcomes in sensitive patients, while controlled acidic stabilization after coloring reduces inter-fiber friction and limits pigment loss during initial washes [4; 10].

Molecular mechanisms of pH influence are traceable through sets of thermal degradation and proteomic markers. Varying acidity reveals shifts in keratin and KAP-protein composition, and the ratio of oxidized forms of sulfur-containing amino acids changes; proteomic maps confirm structural dependence on ionic content and ionic strength of the medium [1]. At the macro level, this is expressed in changes to elastic moduli, viscoelastic characteristics, and swelling/shrinkage kinetics described in the review of interchain bonds, which emphasizes the sensitivity of hydrogen and ionic contacts to pH [2]. At the level of applied formulas, this picture explains why permanent systems utilize alkaline activators (cuticle opening and accelerated diffusion), while care products and acidic dyes stabilize the cuticle and minimize secondary degradation [2; 4].

Modern "plex" type additives (sulfo-/dicarboxylic acids, maleic/succinic derivatives, and patented oligopeptide motifs) are oriented toward reducing cysteic bond loss during alkaline stages and temporarily reorganizing the matrix. Validation schemes on standardized bleached strands show partial recovery of strength and shine indicators, as well as a reduction in cysteic acid content; however, this refers to damage compensation rather than a complete reversible "repair" of disulfides [9]. Integrating proteins, amino acids, and cationic polymers with acidic post-care additionally compacts the cuticle, increasing color fastness by reducing pigment desorption [6; 9].

Color dynamics observed during repeated procedures are determined not only by in-fiber pigment synthesis but also by the subsequent swelling-shrinkage balance during home care. Leaching studies show that the higher the proportion of alkaline stages and the stronger the structural damage after lightening, the faster the chromophore concentration in near-surface layers drops, and the higher the contribution of mechanical factors (friction, combing) to shine loss [6; 7; 8]. Lowering pH in post-treatment is a reliable tool to reduce discoloration rates during washing, consistent with calorimetric and morphological data [3; 6; 7].

In professional practice, selecting a coloring scheme reduces to balancing three blocks: the required tone depth/direction, the permissible alkaline load on the cuticle/cortex, and the post-procedural acidification strategy. Permanent formulas provide maximum tone plasticity and coverage due to alkaline activators and higher peroxide concentrations; the risk of cysteic acid accumulation and micro-cracks requires mandatory acidic stabilization and the inclusion of reconstructors according to standardized regimes [3; 7; 9]. Demi-permanent and acidic systems are preferable for toning and working with porous strands where cuticle preservation is critical; reducing pH decreases swelling and friction, improving tactile and tribological indicators without aggressive matrix modification.

Discussion. Comparing data on thermal stability and proteomic shifts under varying acidity indicates a bidirectional pH influence: moderately acidic conditions increase the cortical matrix denaturation temperature and interchain interaction density, whereas alkaline environments intensify hydration, cause swelling, and accelerate dye precursor diffusion deep into the shaft [1; 3]. Proteomic maps record pH-dependent changes in keratin and KAP-protein composition, consistent with the increase in oxidized sulfur-containing fragments under alkaline exposure and partial recovery upon acidification in post-care [1]. Thermal analysis of hydrated samples confirms nonlinear dynamics of T_D and ΔH_D over a wide acidity range, correlating with tribology observed by

practitioners: a tight cuticle at low pH reduces friction and maintains shine, while alkaline stress facilitates micro-crack formation [3].

The chemistry of permanent systems explains shade stability and coverage through two coupled reaction lines: partial melanin bleaching by peroxide and intra-fiber synthesis of oligomeric chromophores from primary intermediates and couplers at a pH of approximately 9–11 [4; 6]. The shift toward ammonia-free schemes (substituting NH_3 with MEA and analogs) reduces the sensory load on the scalp and the severity of unpleasant odor without losing coverage in clinical series, but the long-term structural preservation profile of the fiber with MEA formulas requires careful interpretation, as the alkaline load on the cuticle persists [4; 5]. For studio application, this implies a choice between deeper cortex modification followed by mandatory acidification and toning regimes where color is fixed primarily by ionic and hydrophobic interactions in the weakly acidic zone [2; 4; 6].

A tabular summary of pH regimes is useful for making technological decisions in the salon. In the permanent branch, it is necessary to consider not only the mixture pH but also the H_2O_2 concentration, since bleaching speed and precursor penetration depth increase synchronously with rising alkaline and oxidative loads; in demi-permanent and acidic systems, the picture is reversed: limited swelling and lower diffusion increase cuticle preservation but decrease resistance to repeated washing [2; 3; 4; 6]. These relationships are summarized in Table 1; it presents working acidity intervals and expected technological outcomes confirmed by physicochemical and clinical publications [2–4; 6].

Comparison of morphology and mechanics after intensive lightening clarifies the limits of permissible alkaline load. Electron microscopy records loss of cuticle continuity, longitudinal cracks, micro-voids in the endocuticle, and loosening of the near-surface matrix; such zones act as entry windows for water and surfactants, accelerating dye desorption from near-surface layers [8]. Standard laboratory bleaching protocols proposed for calibrating reconstructor tests achieve a reproducible damage level suitable for comparing restorative effects regarding shine, roughness, and chemical markers [9]. The methodology for quantitative assessment of dye leaching tendency, based on desorption tests on fibers, adds a measurable index suitable for objectifying the impact of post-care pH strategies and binding polymer selection [7].

In clinical observations regarding ammonia-free permanent schemes in sensitive patients, acceptable coverage and a milder sensory profile (odor, tingling) are registered, while maintaining the need for strict control of exposure time and mandatory acidification after rinsing off the dye [5]. Dermatological reviews emphasize that sensitization risks to para-phenylenediamine and other intermediates persist regardless of the choice of the main alkaline agent; reducing scalp exposure through correct application, barrier creams, and care in the acidic zone decreases subjective complaints and irritation frequency [6; 10]. For the stylist, the priority remains a combined strategy: minimally sufficient alkaline load to achieve the target lightening level and a toning block in the acidic zone with cationic polymers and conditioning components [2; 4; 6; 10].

The issue of "plex" restorative additives and protein-amino acid systems requires terminology differentiation. Validation tests on standardized bleached strands show partial improvement in shine and mechanics, a decrease in oxidized sulfur-containing markers, and better combability; the result is interpreted as compensation and redistribution of bonds in the matrix, not as a direct return of disulfides to the initial state [9]. Transitioning to acidic stabilization after rinsing reduces swelling and decreases desorption flows, consistent with DSC thermograms for acid-equilibrated samples [3; 9]. To assess "long-term" shade durability, it is useful to incorporate desorption indices from quantitative leaching methodologies, as they provide a sensitive response to variations in post-care and binding polymer type [7; 9].

Tabular integration of damage and color retention metrics facilitates strategy comparison. Table 2 summarizes benchmarks for morphology, thermal stability, and leaching kinetics under three regimes: "lightening without reconstructor", "lightening with reconstructor/bonder", and "toning in the acidic zone."

Table 1

pH Ranges and Typical Technological Outcomes in Coloring Systems [2; 3; 4; 6]

Dye Category	Typical pH Interval	Cuticle Diffusion/ Swelling	Color Fixation Mechanism	Expected Wash Fastness	Scalp Tolerability
Permanent (Oxidative)	9–11	High	Intra-fiber synthesis of oligomeric pigments	High with correct neutralization	Limited; higher irritation risk
Demi-permanent	6–7.5	Moderate	Partial intra-fiber capture + surface interactions	Medium	Higher compared to permanent
Acidic/Direct	3.5–6	Low	Ionic/hydrophobic bonds with matrix	Lower, higher sensitivity to shampoos	Favorable for sensitive skin

Table 2

Fiber Damage and Color Retention Under Different pH Strategies [3; 7–9]

Regime	Cuticle Morphology	Matrix Thermal Stability (DSC)	Damage Indicators	Pigment Desorption Tendency
Lightening without reconstructor	Numerous detachments, longitudinal cracks	Decrease in T_D and ΔH_D after alkaline exposure [3]	Increase in oxidized sulfur markers; loss of shine	Higher compared to toning; accelerated leaching
Lightening with reconstructor/bonder	Reduced detachment severity, smoother scale edges	Partial return of T_D profile to pre-treatment values [3; 9]	Improvement in shine/combability; partial reduction of oxidation markers	Lower than without reconstructor; depends on binding polymers
Toning in the acidic zone	Intact or compacted cuticle	T_D stable or higher compared to alkaline regime	Minimal structural changes compared to initial state	Lower with proper post-care; sensitivity to frequent shampooing remains

The practical implication for palettes and oxidizer selection is that for target tasks associated with neutralizing a dominant warm undertone after strong lightening, it is rational to combine limited alkaline exposure with subsequent acidification and the use of binding polymers that reduce desorption. When working with porous and previously lightened strands, preference shifts to acidic toning formulas with cationic dyes, where fiber structural preservation is higher, and corrective procedures are performed more frequently due to lower wash fastness [2–4; 6; 7; 9]. In cases of sensitive scalp, clinical observations indicate a reduction in subjective reactions with ammonia-free systems, although control of allergens such as para-phenylenediamine remains an immutable requirement for consultation and patch testing [5; 10].

For studios, technology is selected based on two limiting conditions: the required depth of lightening/undertone neutralization and the maximum permissible alkaline load, taking the client's hair history into account. Tone-on-tone and slight darkening are more rationally addressed in the weakly acidic zone with a priority on cationic dyes, conditioning components, and acidic rinse stabilization. Deep color transformations require a permanent block with dosed H_2O_2 and the inclusion of reconstructors at pre/post-exposure stages; control of time and temperature is critical to prevent excessive disulfide degradation.

Conclusion. pH determines cuticle permeability, matrix thermal stability, and chromophore formation rates, which is reflected in shade durability and the level of structural wear. Permanent alkaline systems offer maximum color variability provided there is dosed H_2O_2, strict time control, and a mandatory transition to acidic stabilization after rinsing. Demi-permanent and acidic solutions are preferable for porous and previously lightened strands: limited swelling reduces tribological losses and maintains the surface in a denser state with moderate durability. Reconstructors/bonders reduce the severity of alkaline damage and improve combability but do not replace a correct pH strategy and oxidizer selection. For studio practice, it is advisable to rely on a pH matrix of regimes, utilize acidic post-care, and employ validated color leaching assessment methodologies; such a scheme increases result reproducibility, reduces the frequency of scalp irritations, and sets stable quality for toning and lightening tailored to individual client goals.

References

1. Adav S. S., Wu A. R. Y. L., Ng K. W. Insights into structural and proteomic alterations related to pH-induced changes and protein deamidation in hair. *International Journal of Cosmetic Science.* 2025. Vol. 47, № 2. P. 281–296. DOI: 10.1111/ics.13029.

2. Breakspear S., Nöcker B., Popescu C. Chemical bonds and hair behaviour a review. *International Journal of Cosmetic Science.* 2024. Vol. 46, № 5. P. 806–814. DOI: 10.1111/ics.12967.

3. Davies T., Hardie K., Wortmann G. et al. DSC of human hair and the effects of pH: observations, challenges, and implications. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry.* 2025. Vol. 150. P. 13221–13230. DOI: 10.1007/s10973-025-14574-1.

4. João Carlos de Souza, Elisa Raquel Anastácio Ferraz Avelino, Guilherme Garcia Bessegato et al. Comprehensive review of hair dyes: physicochemical aspects, classification, toxicity, detection, and treatment methods. *ACS Omega*. 2025. Vol. 10, № 27. P. 28567–28586. DOI: 10.1021/acsomega.5c01576.

5. Draelos Z. D. A clinical evaluation of a permanent hair dye designed to reduce allergic contact dermatitis and hair damage. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2022. Vol. 21, № 9. P. 3925–3928. DOI: 10.1111/jocd.15212.

6. Lin He, Freideriki Michailidou, Hailey L. Gahlon, Weibin Zeng. Hair dye ingredients and potential health risks from exposure to hair dyeing. *Chemical Research in Toxicology.* 2022. Vol. 35, № 6. P. 901–915. DOI: 10.1021/acs.chemrestox .1c00427.

7. Hetherington K., Tidder A., Tack B. J. et al. Method to analyse and quantify the propensity of hair dyes to desorb from human hair fibre. *Heliyon*. 2025. Vol. 11, № 12. e43528. DOI: 10.1016/j.heliyon.2025.e43528.

8. Kim D. H., Oh S. H., Chang B. S. Effects of excessive bleaching on hair: comparative analysis of external morphology and internal microstructure. *Applied Microscopy*. 2024. Vol. 54. Article 11. DOI: 10.1186/s42649-024-00104-0.

9. Martins E., Castro P., Ribeiro A. B. et al. Bleached hair as standard template to insight the performance of commercial hair repair products. *Cosmetics*. 2024. Vol. 11, № 5. Article 150. DOI: 10.3390/cosmetics11050150.

10. Palaniappan V., Karthikeyan K., Anusuya S. Dermatological adverse effects of hair dye use: a narrative review. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology.* 2024. Vol. 90. P. 458–470. DOI: 10.25259/IJDVL_745_2022.

УДК 646.74

Халін Ганна
майстер манікюру та педикюру,
засновник студії «N1 NAILS STUDIO»
(Сан Дієго, Каліфорнія, США)
Khalin Hanna
Nail Artist, Owner and Founder of «N1 NAILS STUDIO»
(San Diego, California, USA)

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11651

ВЕРХНІ ФОРМИ: ПРИХОВАНА НЕБЕЗПЕКА НАДЛИШКУ МАТЕРІАЛУ ТА ВТРАТИ КОНТРОЛЮ НАД АРХІТЕКТУРОЮ

UPPER FORMS: THE HIDDEN DANGER OF MATERIAL EXCESS AND THE LOSS OF ARCHITECTURAL CONTROL

Анотація. *У статті проаналізовано технічні та біомеханічні обмеження верхніх форм як інструмента моделювання нігтів, зокрема ризики надлишку матеріалу, втрати контролю над апексом та спотворення архітектури. Показано, як стандартизована геометрія верхніх форм унеможливлює точне відтворення індивідуальної будови натуральної пластини та призводить до компресійних деформацій. Досліджено наслідки неправильного розподілу матеріалу, включно зі зміщенням центру навантажень, появою тріщин, відшарувань та зміною напрямку росту нігтя. Обґрунтовано переваги нижніх форм як системи відкритого моделювання, що забезпечує контроль товщинного профілю, стрес-зони та апекса. Представлено авторську технологію ALF-SEM™, яка ґрунтується на мікроструктурних корекціях і біомеханічному аналізі нігтьової пластини, та показано, чому її реалізація неможлива у верхніх формах. Наведено практичний аналіз кейсів, що демонструють відмінність у стабільності конструкції та безпеці натуральних нігтів.*

Ключові слова: *верхні форми, нижні форми, архітектура нігтя, травматизація, апекс, стрес-зона, моделювання нігтів, біомеханіка нігтьової пластини.*

Summary. *The article analyzes the technical and biomechanical limitations of dual forms as a nail-enhancement system, focusing on the risks associated with material excess, loss of apex control, and architectural distortion. It demonstrates how the standardized geometry of dual forms prevents accurate reproduction of the client's natural nail structure, often causing compression-related deformation. The study examines the consequences of improper material distribution, including shifts in load balance, cracking, lifting, and changes in the natural nail's growth trajectory. The advantages of lower forms as an open-modeling system – providing full control over thickness, stress zone placement, and apex formation – are substantiated. The author's ALF-SEM™ method, based on microstructural adjustments and biomechanical diagnostics, is presented, explaining why its implementation is impossible when using dual forms. Case analyses illustrate differences in structural stability and safety for the natural nail.*

Key words: *dual forms, lower forms, nail architecture, nail trauma, apex, stress zone, nail enhancement, nail plate biomechanics.*

Вступ. Нарощування нігтів є однією з найбільш затребуваних процедур сучасної нейл-індустрії, що активно розвивається завдяки різноманіттю технік моделювання. Серед доступних методів особливу популярність отримали верхні форми, які позиціонуються як швидкий та зручний інструмент. Однак їхня конструкція та принцип роботи мають низку технічних і біомеханічних обмежень, що часто залишаються непоміченими майстрами. Стандартизована геометрія, закритий тип моделювання та неможливість контролювати товщинний профіль у реальному часі створюють ризики, які можуть призвести до компресійних деформацій, надлишку матеріалу та втрати архітектурної точності.

У контексті зростання професійних вимог до безпеки та довговічності покриття важливим є переосмислення методів, які дозволяють майстру контролювати кожен структурний параметр моделювання.

Нижні форми забезпечують таку можливість, адже передбачають відкритий доступ до всієї площини роботи та адаптацію під індивідуальні біомеханічні характеристики натуральної нігтьової пластини. У цьому дослідженні також розглянуто авторську технологію ALF-SEM™, що демонструє високоточний підхід до архітектурного моделювання та підтверджує необхідність роботи з відкритими системами формування штучного нігтя.

Виклад основного матеріалу. Технічні обмеження верхніх форм як системи моделювання. Перше обмеження верхніх форм полягає в їхній стандартизованій геометрії, яка може знеособлювати природну архітектуру нігтя. Більшість верхніх форм продаються з набором однакових або близьких розмірів, зі стандартною вигнутою або плоскою формою, що не завжди відповідає індивідуальним анатомічним особливостям нігтьового ложа та нігтьової пластини. Наприклад, TUFiShop зазначає, що розмір і форма «вушок» верхньої форми часто не відповідають всім нігтям, і майстру доводиться або підрізати форму, або миритися з нерівномірним приляганням [1]. Через таку стандартизацію може порушуватися оптимальний профіль арки й товщина апексу, оскільки майстер обмежений жорсткими рамками форми.

Друге технічне обмеження — це неможливість мікроконтролю матеріалу всередині замкненої капсули форми. Коли матеріал (гелі, полігелі чи акрил) заповнює верхню форму, майстер часто не має прямого візуального або цифрового контролю над його розподілом. Надмірна кількість гелю може бути притиснута під форму, а зайвий матеріал не видно до початку полімеризації. Це призводить до того, що зайвий об'єм «зачавлюється», і майстру доводиться міняти позицію, витягути форму або забирати надлишок вже після первинного затвердіння. Більше того, надмірний тиск при установці верхньої форми може спричинити компресію нігтьового ложа — це викривляє його поверхню, змінює напрям росту натуральної пластини і створює незбалансовану архітектуру [2].

Третій важливий аспект — компресійний тиск як системна похибка самої технології. У спільнотах майстрів нігтьового сервісу (наприклад, у групах Polygel) часто повідомляють, що занадто сильне притискання форми призводить до небажаних наслідків.

Цей надмірний тиск здавлює матеріал і створює нестабільну внутрішню мікроструктуру: занадто тонкі зони біля кутикули, потовщені — біля вільного краю чи бічних стінок. Наслідком може бути неправильно сформований апекс, який несе нерівномірне навантаження під час носіння, що підвищує ймовірність тріщин і відшарувань.

Надлишок та дефіцит матеріалу: аналітика ризиків. Однією з ключових проблем при використанні верхніх форм є дисбаланс матеріалу — як надлишок, так і дефіцит — що приводить до серйозних ризиків для міцності та здоров'я нігтя [1].

Спершу розглянемо порушення товщинного профілю, коли через надмірний матеріал центр конструкції (апекс) стає занадто масивним, а точки приєднання до натуральної нігтьової пластини — недостатньо зміцнені. Такий дисбаланс змінює центр ваги нігтьової конструкції, що переносить навантаження з оптимальних зон (стрес-зона) у менш підходящі. Це підвищує механічний ризик: коли апекс надто великий або неправильно сформований, при навантаженні ніготь може тріскатися, сколюватися або відшаровуватися [3].

Крім того, неправильна мікромеханіка всередині конструкції — бульбашки повітря, перегини, нерівномірне притискання — служать каталізатором дефектів, таких як тріщини, зминання або відшарування. Як відзначає Укрсалон, тріщини на штучно нарощених нігтях часто з'являються через порушення архітектури нігтя, коли матеріал неправильно розтертий або перенесений. Такі дефекти не лише погіршують естетику, але й знижують довговічність покриття.

Ще один ризик — вплив деформацій на напрям росту натурального нігтя. Надмірний тиск всередині верхньої форми може піддавати нігтьове ложе компресії, що викликає зміну природного шляху росту пластини. З часом ця деформація може призвести до болю, мікротріщин або навіть вростання нігтя, особливо якщо майстер не враховує анатомію клієнта при моделюванні.

Нарешті, ці проблеми мають біомеханічні та травматичні наслідки для натуральної пластини [3]. Мікрозлущення або тиск, який накопичується через нерівномірний розподіл матеріалу, можуть пошкоджувати клітинну структуру нігтьового ложа. При регулярному повторному моделюванні це може призвести до хронічної слабкості, тоншання або ламкості натурального нігтя. Такі травми знижують адгезію матеріалу на наступних покриттях і підвищують ризик відшарувань, що в кінцевому підсумку шкодить як естетиці, так і здоров'ю.

Втрата контролю над апексом та стрес-зоною. Однією з ключових проблем при роботі з верхніми формами є неможливість майстра коректно вибудувати апекс — центральну, найвищу точку арки нігтя, яка важлива для стабільності конструкції. Зазвичай верхні (dual) форми мають жорстку, заздалегідь задану внутрішню геометрію, що зобов'язує матеріал заповнювати простір за їхніми контурами, а не відповідно до природної форми нігтьового ложа або індивідуальних біомеханічних особливостей клієнта [4]. Через це апекс залишається або занадто плоским, або розподілений неправильно — особливо якщо гель має низьку в'язкість або майстер не встигає «скульптувати» додатковим шаром. Таку проблему підтверджують майстри на форумах нейл-спільнот: вони скаржаться, що форма просто

не дає можливості сформувати природний апекс і часто доводиться доповнювати матеріал вручну після зняття форми. Це означає, що верхня форма не завжди забезпечує достатню товщину й підтримку в критичній зоні.

По-друге, через жорсткі межі верхньої форми навантаження на штучну конструкцію розподіляються нерівномірно — як зовні, так і всередині. Коли апекс не сформований коректно, зовнішній вигин нігтя може бути недостатньо виражений або «сплющений», що змінює механіку навантаження під час носіння [5]. Тим часом внутрішні шари матеріалу — гелю або полігелю — можуть мати нерівномірну щільність або бульбашки, що створює зони слабкого або надмірного напруження.

По-третє, верхні форми не враховують індивідуальні параметри нігтя — форму ложа, його ширину, кривизну або ступінь плоскості. Також на сайті курсів нейл-майстрів зазначають, що не всі нігті підходять до роботи з верхніми формами: на курсах говорять про «правильний підбір верхніх форм» як критичний момент, оскільки невідповідна форма може привести до неправильного прилягання й порушення структури [4].

Таким чином, через фіксовану геометрію, обмежений контроль над формуванням апексу та неврахування індивідуальних особливостей нігтя, верхні форми часто не дають достатньої гнучкості для побудови правильної стрес-зони. Це може призвести до запобігання оптимального навантаження, підвищення ризику тріщин, сколів і зниження довговічності моделювання.

Нижні форми як система точного архітектурного моделювання. Нижні форми дають майстру відкритий доступ до процесу скульптування і дозволяють контролювати всі ключові параметри в реальному часі — товщину шарів, розташування апексу, крок укладення матеріалу та корекцію кута й дуги. На відміну від верхніх (dual/поп-ін) форм, де матеріал заповнює закритий простір і майстер в більшій мірі залежить від заданої геометрії, нижня форма — це підкладка, що сидить під вільним краєм і є продовженням нігтьового ложа; усе будування здійснюється «від нігтя» вгору, шар за шаром, що дає можливість негайно відчувати і виправляти помилки, контролювати в'язкість і об'єм матеріалу та формувати архітектуру відповідно до індивідуальної анатомії клієнта. Практичні керівництва та навчальні матеріали для техніків підкреслюють, що робота з формою вимагає більше навичок і часу, але забезпечує вищий рівень кастомізації та надійності конструкції [5].

Коректне розміщення стрес-зони і оптимальний розподіл матеріалу — одна з основних переваг нижніх форм. Оскільки майстер бачить початковий шар і може коригувати обсяг у реальному часі, апекс формується саме там, де це необхідно для рівномірного перенесення навантажень: трохи позаду середини вільного краю, з плавним переходом до лунули. Такий підхід дозволяє створювати однорідну мікроструктуру матеріалу без повітряних кишень і «тонких» місць, які часто виникають при пресуванні матеріалу всередині верхньої форми. Професіональні огляди та порівняльні статті наголошують, що скульптовані за допомогою форм нігті зазвичай мають менше слабких зон і довше тримаються при правильній техніці виконання [6].

Переваги нижніх форм особливо помітні при роботі з тонкою, гнучкою або деформованою натуральною пластиною. Для таких нігтів критично важливою є можливість «будувати» конструкцію, підлаштовуючись під реальну анатомію: регулювати товщину біля кутикули, посилювати бічні зони або знижувати об'єм у центрі, аби уникнути надлишкової жорсткості. Багато освітніх ресурсів і майстер-класи радять вибирати нижні форми для клієнтів із плоскими або дуже тонкими нігтями, оскільки вони дозволяють отримати більш природний C-curve та правильний апекс без «задушення» нігтьового ложа. Такий контроль знижує ризик механічного пошкодження натуральної пластини й покращує комфорт носіння [7].

Порівняльна аналітика «верхні vs. нижні форми» за технічними й безпековими показниками виявляє чіткі відмінності. Верхні форми часто виграють у швидкості застосування та зручності для масових процедур або для техніків-початківців: вони прискорюють процес, зменшують час на пиляння і дають рівну поверхню після полімеризації. Однак ця швидкість досягається за рахунок стандартної, інколи невідповідної геометрії та обмеженого контролю над товщинним профілем і апексом — факторів, що підвищують ризик нерівномірного навантаження і локальних слабких зон. Нижні форми вимагають більше часу й майстерності, але дозволяють точніше розподілити матеріал, сформувати оптимальну стрес-зону і мінімізувати компресію нігтьового ложа; як наслідок, при кваліфікованому виконанні вони дають більш тривалу та безпечну архітектуру конструкції [1]. Звідси випливає практичний висновок: для клієнтів із уразливими, деформованими або анатомічно нестандартними нігтями нижні форми є більш адекватним вибором, тоді як верхні форми доцільні для швидких, повторюваних послуг на стандартних нігтях. Ця різниця підтверджується численними інструкціями та аналітичними нотатками у професійних джерелах індустрії.

Авторська технологія ALF-SEM™ як приклад безпечного та контрольованого підходу. Авторська методика Advanced Lower-Form Structural Enhancement Method™ (ALF-SEM™) поєднує переваги нижніх форм з аналітичним, структурним підходом до моделювання нігтя. Головна ідея полягає в тому, щоб застосовувати мікроструктурні корекції, засновані на біомеханіці натуральної пластини, і таким чином — створити більш стабільну та тривалу архітектуру.

Перший принцип — мікроструктурні корекції. За цією системою майстер не просто формує об'єм гелю чи акрилу, а проводить тонку корекцію шар за шаром: аналізує, як матеріал розподіляється, чи є порожнини, чи догори шари мають необхідну щільність. Це робить конструкцію внутрішньо однорідною, мінімізуючи зони з надмірними напруженнями. Подібні підходи можна порівняти з мікроструктурною обробкою матеріалів в інженерії, де управління мікроструктурою підвищує міцність і довговічність — аналогії з матеріалознавством, наприклад, у лазерному інженерінгу поверхонь, показують, що контроль мікро- і нано-структури може суттєво змінювати механічні характеристики [8].

Другий елемент — аналіз біомеханічних даних натуральної пластини. У ALF-SEM™ передбачаються заміри та оцінка особливостей нігтьового ложа: його кривизна, ширина, гнучкість, товщина натурального нігтя. На підставі цих даних майстер адаптує форму шару моделюючого матеріалу, враховує індивідуальні риски і налаштовує архітектуру таким чином, щоб надати оптимальну геометрію, яка буде підтримувати природний ніготь, а не тиснути чи змінювати його анатомію.

Третій принцип — інженерія навантажень та адаптивна архітектура нігтя. Технологія передбачає створення конструкції, котра «думає» про навантаження: майстер формує апекс, стрес-зони та робить корекції з урахуванням того, як ніготь буде експлуатуватися — клієнт поводиться з руками, чим користується, який у нього стиль життя. Завдяки цьому конструкція не просто красива, а ергономічна та витримує механічні навантаження без «слабких місць» [1].

Четвертий пункт — чому ALF-SEM™ неможлива на верхніх формах. Через замкнуту капсулу верхньої форми майстер не має достатньо вільного доступу до коригування шару матеріалу. Неможливо точно додати додатковий мікрошар, вибудувати апекс за індивідуальними даними і корегувати зонування стресу без ризику порушити геометрію або викликати нерівномірності. Плюс, структура матеріалу під верхньою формою може мати небажані бульбашки чи непроглядні пустоти, що обмежує точність мікрокорекцій.

Останній аспект — практичні результати застосування ALF-SEM™. У застосуванні цієї методики можна помітити, що нігтьові конструкції, створені під таким підходом, демонструють високу міцність без надмірної жорсткості, мають більш рівномірну мікроструктуру й рідше зазнають тріщин, відшарувань або сколів. Крім того, клієнти відзначають комфортне носіння: нижня форма і точний контроль матеріалу зменшують тиск на натуральну пластину, що знижує ризик травматизації та дискомфорту [4].

Практичний аналіз випадків (case-study). У практиці нейл-майстра часто зустрічаються дефекти, пов'язані з верхніми формами. Типові проблеми включають зони слабкості навколо апексу, тріщини на вільному краї, відшарування матеріалу і навіть мікродеформи натурального нігтя через тиск капсули форми. Ці проблеми особливо характерні для клієнтів із плоскою або вузькою нігтьовою пластиною, коли верхня форма не може адаптуватися до анатомії і створює нерівномірне навантаження [5].

За технологією ALF-SEM™, після виявлення таких дефектів майстер може провести корекцію, використовуючи нижні форми. Наприклад, при тріщині або слабкій зоні майстер переформовує апекс, додає матеріал у критичних точках, коригує архітектуру, щоб зменшити напруження. Це дає змогу «вилікувати» конструкцію і відновити її стабільність без видалення всієї нарощеної роботи.

Ще один випадок — компресійна деформація нігтя, викликана тиском верхньої форми. Після зняття такої форми і виявлення зміненого профілю нігтьового ложа майстер застосовує техніку нижньої форми з ALF-SEM™, щоб побудувати архітектуру, яка не чинить надмірного тиску, і поступово відновити природний рельєф [7].

Приклад корекції може також включати клієнтів із деформованими або тонкими нігтями: коли природна пластина слабка або гнучка, ALF-SEM™ дозволяє створити достатньо міцну, але не занадто жорстку конструкцію, яка підтримує пластину, не змінюючи її анатомію. Такий підхід підвищує комфорт, знижує ризик травматизації та дає довший термін служби штучного нігтя.

Висновки. Авторська методика ALF-SEM™ (Advanced Lower-Form Structural Enhancement Method™) демонструє, що нижні форми — це не просто альтернатива верхнім, а фундамент для високоточної, аналітичної архітектурної моделі штучного нігтя. Завдяки мікроструктурним корекціям, аналізу біомеханіки натуральної пластини, інженерії навантажень та адаптивній геометрії, ця система дозволяє мінімізувати ризики травматизації, надлишкового матеріалу та нестабільної конструкції. Практичні кейси підтверджують ефективність підходу: відновлення після дефектів, корекція слабких зон і побудова довговічної, ергономічної архітектури нігтя. ALF-SEM™ пропонує майстрам надійний інструмент для більш контрольованого, безпечного та персоналізованого нарощування.

Література

1. Туфі Shop. Верхні форми для нарощування нігтів: як використовувати, кому підійдуть, як вибрати. *Tufishop.com.ua.* URL: https://www.tufishop.com.ua/uk/poleznye-stati/verhn-formi-dlya-naroschuvannya-ngtv-yak-vikoristovuvati-komu-pdydut-yak-vibrati/ (дата звернення: 11.11.2025).

2. Redditor. Need advice: what am I doing wrong? URL: https://www.reddit.com/r/Polygel/comments/1htooxp/need_advice_what_am_i_doing_wrong/ (дата звернення: 11.11.2025).

3. Укрсалон. Головні проблеми при нарощуванні нігтів. *Ukrsalon.com.ua.* URL: https://ukrsalon.com.ua/blogs/manikur-i-pedikur/glavnye-problemy-pri-naraschivanii-nogtey?lang=ua&srsltid=AfmBOoqVxMsfY9BsJpYWAV8uRqlbwgzrpp9-jgDK4uvD1dhZwVtg07DJ (дата звернення: 11.11.2025).

4. Young Nails. How to use nail forms. *YoungNails.com.* URL: https://www.youngnails.com/blogs/news/how-to-use-nail-forms?srsltid=AfmBOopdDyGtzkYzVJ7kH17IDPneOGaH2CoM-6hJTJjPaDkeJkWmXR1l (дата звернення: 11.11.2025).

5. Pure Spa Direct. Nail Forms vs. Nail Tips: Which Method Creates Stronger Nail Extensions. *PureSpaDirect.com.* URL: https://purespadirect.com/blogs/pure-spa-direct-blog/nail-forms-vs-nail-tips-which-method-creates-stronger-nail-extensions (дата звернення: 11.11.2025).

6. GlobalFashion.ua. Nail Extension Forms: Features, How to Choose and Which Forms Are Best for a Manicure. *GlobalFashion.ua.* URL: https://globalfashion.ua/en/blog/id869-nail-extension-forms-features-how-to-choose-and-which-forms-are-best-for-a-manicure (дата звернення: 11.11.2025).

7. MIDA Nail Care. *Dual Form and Nail Form for nail reconstruction: what to choose?. Mymida.it.* URL: https://mymida.it/en/dual-form-e-nail-form-per-la-ricostruzione-unghie-cosa-scegliere/ (дата звернення: 11.11.2025).

8. Stratakis E., Bonse J., Heitz J., Siegel J., Tsibidis G. D., Skoulas E., Papadopoulos A., Mimidis A., Joel A.-C., Comanns P., Krüger J., Florian C., FuentesEdfuf Y., Solis J., Baumgartner W. Laser engineering of biomimetic surfaces. E. Stratakis та ін. arXiv preprint arXiv:2011.10273, submitted 20 Nov 2020. URL: https://arxiv.org/abs/2011.10273 (дата звернення: 11.11.2025).

УДК 334.012.64:004.9(73+71)

Євсюкова Валерія
незалежна дослідниця у сфері управлінської аналітики та оптимізації бізнесу на основі даних
Yevsiukova Valeriia
Independent researcher in the field of management analytics and data-driven business optimization

DOI: 10.25313/2520-2057-2025-11-11670

ЗРІЛІ РИНКИ, НЕВИДИМІ ОБМЕЖЕННЯ: ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ VALUE-YIELD OPTIMIZATION (VYO) ДО ЦИФРОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ США І КАНАДИ (2024–2025)

MATURE MARKETS, INVISIBLE CONSTRAINTS: APPLICATION OF THE VALUE-YIELD OPTIMIZATION (VYO) METHODOLOGY TO THE DIGITAL OPTIMIZATION OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE UNITED STATES AND CANADA (2024–2025)

Анотація. *Панівне уявлення про малий і середній бізнес (МСБ) у розвинених економіках Північної Америки виходить із того, що ресурсні обмеження є проблемою країн, що розвиваються, тоді як у США та Канаді МСБ нібито діє в умовах достатку капіталу, кадрів і технологій. У статті обґрунтовується протилежна теза: навіть у найзріліших ринкових середовищах ресурсні обмеження не зникають, а стають «невидимими» -вони зміщуються з абсолютного дефіциту до відносного розподілу, і саме тому традиційні методи оптимізації, орієнтовані на теоретичний максимум віддачі, продовжують давати збій на рівні окремого підприємства. На даних 2024–2025 рр. досліджено, як методологія Value-Yield Optimization (VYO) та її центральний елемент -функція зважування обмежень (CW-ROI) -впливають на здатність МСБ США і Канади пріоритизувати цифрові й ШІ-ініціативи. Показано, що відмінності інституційних середовищ двох країн (структура доступу до капіталу, зрілість цифрової інфраструктури, регуляторний і мовно-регіональний контекст) формують різні «зв'язувальні обмеження», а отже, потребують різної послідовності впровадження навіть за формально схожого рівня розвитку. Робота пропонує концепцію «прихованого обмеження» у зрілих економіках і практичні висновки, зокрема для піднесення економіки України.*

Ключові слова: *малий і середній бізнес, зрілі ринки, приховані ресурсні обмеження, цифрова трансформація, штучний інтелект, Value-Yield Optimization, CW-ROI, США, Канада, Україна.*

Summary. *The prevailing view of small and medium-sized businesses (SMEs) in developed North American economies assumes that resource constraints are a problem of developing countries, whereas SMEs in the United States and Canada supposedly operate in conditions of abundant capital, human resources, and technology. This article substantiates the opposite thesis: even in the most mature market environments, resource constraints do not disappear but become "invisible"—they shift from absolute scarcity to relative allocation. Consequently, traditional optimization methods focused on the theoretical maximum return continue to fail at the individual enterprise level. Using data from 2024–2025, the study examines how the Value-Yield Optimization (VYO) methodology and its central element – the Constraint-Weighted Return on Investment (CW-ROI) function – affect the ability of SMEs in the United States and Canada to prioritize digital and AI initiatives. The study demonstrates that differences in the institutional environments of the two countries – including the structure of access to capital, the maturity of digital infrastructure, and the regulatory and linguistic-regional context – shape different "binding constraints" and therefore require different implementation sequences even at formally similar levels of development. The paper proposes the concept of the "hidden constraint" in mature economies and presents practical implications, including for Ukraine's economic development.*

Key words: *small and medium-sized businesses, mature markets, hidden resource constraints, digital transformation, artificial intelligence, Value-Yield Optimization, CW-ROI, United States, Canada, Ukraine.*

Вступ. Малий і середній бізнес формує кістяк економік як Сполучених Штатів, так і Канади, забезпечуючи більшість робочих місць у приватному секторі та значну частку доданої вартості. У 2024–2025 рр. обидві країни увійшли у фазу масового впровадження генеративного штучного інтелекту в бізнес-процеси, однак ця хвиля виявила старий структурний розрив: інструментарій ШІ-оптимізації, як і раніше, проєктується під профіль великого підприємства, тоді як типова мала фірма, навіть у Північній Америці, не має ані власної аналітичної команди, ані бюджету на тривалі експерименти, ані зрілої інтеграції даних.

Основна теза роботи полягає в тому, що у зрілих економіках ресурсні обмеження МСБ не зникають, а стають прихованими. Якщо в економіках, що розвиваються, обмеження мають абсолютний характер (капіталу, кадрів чи інфраструктури бракує в принципі), то у США та Канаді вони набувають відносного характеру: капітал є, але конкуренція за увагу власника вища; технології доступні, але вибір надлишковий; кадри є, але вартість кваліфікованої цифрової праці зростає швидше за спроможність малої фірми її утримувати. Саме тому методологія VYO, спроєктована під ресурсний профіль МСБ, зберігає релевантність і в найрозвиненіших ринкових середовищах.

Огляд літератури та дослідницька прогалина. Значний масив праць описує впровадження ШІ у великих північноамериканських корпораціях і фіксує вимірювані ефекти в прогнозуванні, ціноутворенні та автоматизації. Паралельно розвивається діагностична література про бар'єри цифровізації МСБ -вартість, брак компетенцій, фрагментованість даних. Проте обидва напрями здебільшого припускають, що у зрілих економіках ресурсне питання вторинне, а тому не пропонують формального інструмента пріоритизації для малої фірми, яка стикається не з відсутністю ресурсів, а з неоптимальним їх розподілом. Ця прогалина і є предметом дослідження.

Що було досліджено. Дослідження зосереджене на трьох питаннях. По-перше, чи зберігає функція CW-ROI розрізнювальну здатність у середовищі, де фактори доступності капіталу (Ca), праці (La) і технічної готовності (Ta) наближені до одиниці. По-друге, як відрізняються «зв'язувальні обмеження» МСБ США і Канади у 2024–2025 рр. По-третє, яку послідовність впровадження методологія VYO приписує для кожної з двох країн з огляду на ці відмінності.

Методологічна основа. Методологія VYO інвертує класичну логіку «спершу можливість»: реальні обмеження підприємства вбудовано безпосередньо в оцінку, тож цінність і досяжність оцінюють як єдине судження. Центральний елемент — функція зважування обмежень:

$$CW\text{-}ROI_j = Raw\ ROI_j \times (Ca_j \times La_j \times Ta_j),$$

де для кожної можливості j: Ca_j — фактор доступності капіталу [0, 1]; La_j — фактор доступності кваліфікованої праці [0, 1]; Ta_j — фактор технічної готовності [0, 1].

Принципово, що фактори визначаються відносно вимог кожної конкретної можливості, а не як фіксовані властивості фірми чи країни. Саме тому навіть у зрілому середовищі, де середні значення факторів високі, дві різні ініціативи в одній фірмі отримують різні коефіцієнти, і рейтинг CW-ROI не збігається з рейтингом за «сирою» віддачею. Ця властивість пояснює, чому методологія залишається дієвою там, де, на перший погляд, обмеження несуттєві.

Ринок США: приховане обмеження — вартість і фрагментація рішень

У 2024–2025 рр. американський МСБ діяв у середовищі надзвичайно високої доступності технологій: ринок SaaS- та no-code/low-code ШІ-інструментів досяг стану надлишку пропозиції. За цих умов зв'язувальним обмеженням стає не наявність технологій (високий Ta), а вартість утримання кваліфікованої цифрової праці (помірний La відносно вимог складних рішень) і фрагментація рішень власника, який стикається з надмірним вибором. Тобто в термінах формули (1) для американського МСБ типово Ta → високий, Ca → високий, але La стає фактором, що обмежує, коли ініціатива вимагає постійного супроводу.

Наслідок для методології: у середовищі США VYO пріоритизує інтерпретовані, самодостатні рішення, які мала фірма може експлуатувати без залучення дефіцитного аналітика, і зміщує акцент з етапу впровадження на етап калібрування «людина в контурі», оскільки саме довіра оператора, а не доступ до технології, визначає стійкість адаптації.

Ринок Канади: приховане обмеження — масштаб, регіональність і капітал зростання

Канадський МСБ у 2024–2025 рр. діяв у середовищі порівнянної технологічної зрілості, але з іншим профілем обмежень: менший внутрішній ринок, географічна та мовна (англо-французька) регіональна фрагментація, а також відносно вужчий доступ до капіталу зростання для малих фірм порівняно зі США. Тут зв'язувальним обмеженням частіше стає Ca (капітал для масштабування) у поєднанні з регіональною роздробленістю попиту, тоді як технічна готовність (Ta) залишається високою завдяки розвиненій цифровій інфраструктурі та державним програмам цифровізації.

Наслідок для методології: у канадському середовищі VYO пріоритизує ініціативи з коротшою окупністю та нижчою капітальною вимогою, а генеративну властивість рамки (можливість закодувати логіку в ПЗ) використовує для подолання регіональної фрагментації — єдина платформа з однаковою логікою обслуговує різні регіональні ринки, знижуючи граничну вартість масштабування.

Ілюстративне застосування CW-ROI

Розгляньмо ініціативу з однаковою «сирою» віддачею Raw ROI = 100 умовних одиниць у двох країнах, але з різними профілями обмежень для двох типів можливостей -»важкої» (потребує супроводу) та «легкої» (самодостатньої):

— **США, «важка» можливість:**
100 × (0,85 × 0,45 × 0,85) = **32,5**

— **США, «легка» можливість:**
100 × (0,85 × 0,80 × 0,85) = **57,8**

— **Канада, «важка» можливість:**
100 × (0,55 × 0,60 × 0,80) = **26,4**

— **Канада, «легка» можливість:**
100 × (0,55 × 0,75 × 0,80) = **33,0**

Розрахунок демонструє два висновки. По-перше, у США розрив між «важкою» і «легкою» можливостями зумовлений передусім фактором праці (La) -методологія системно піднімає самодостатні рішення. По-друге, у Канаді загальний рівень досяжності нижчий через капітальне обмеження (Ca), тож пріоритет отримують ініціативи з мінімальною капітальною вимогою. Однакова за «сирою» віддачею можливість потребує різної послідовності впровадження у двох формально схожих зрілих економіках.

Чому це впливає на ринок: механізм ефекту

Вплив методології на обидва ринки реалізується через три механізми. Перший — переорієнтація пріоритизації: замість гонитви за теоретично найдохіднішими ШІ-проєктами МСБ спрямовує обмежену увагу власника на досяжний фронт, що знижує частку зупинених проєктів. Другий — зниження бар'єра довіри: етап калібрування «людина в контурі» перетворює ранню невизначеність щодо ШІ на кероване, доказове розширення автоматизації. Третій — накопичувальний ефект: цикл оптимізації трактує зростання індексу готовності даних як актив, тож кожен наступний цикл починається з нижчими обмеженнями, що особливо цінно для канадських фірм, які долають регіональну фрагментацію, і для американських, які борються з фрагментацією рішень.

Уроки для України: як застосувати досвід зрілих ринків для піднесення економіки

Порівняння прихованих обмежень МСБ США і Канади має пряме прикладне значення для України, економіка якої у повоєнній та відбудовній перспективі потребуватиме масового, але ресурсно-ощадливого піднесення малого й середнього підприємництва. Ключовий урок полягає в тому, що навіть найзріліші економіки не «переростають» ресурсні обмеження, а лише змінюють їхню форму, тож Україні недоцільно чекати на досягнення північноамериканського рівня достатку, перш ніж запроваджувати системну ШІ-оптимізацію МСБ. Навпаки, методологія VYO дозволяє почати з наявного ресурсного профілю вже зараз.

Перший урок — діагностика зв'язувального обмеження замість копіювання чужих програм. Досвід Канади показує, що навіть за високої технічної готовності капітальне обмеження може блокувати масштабування; досвід США, що надлишок технологій без кадрового супроводу породжує зупинені проєкти. Для України, де одночасно діють обмеження капіталу (Ca), кадрів (La) і нерівномірної інфраструктури (Ta), критично важливо не переносити готові сценарії зі зрілих ринків, а спершу за формулою (1) виявити, який саме фактор є зв'язувальним для кожної галузі та регіону.

Другий урок — пріоритет самодостатніх, інтерпретованих рішень. З американського кейсу випливає, що в умовах дефіциту кваліфікованої цифрової праці стійкими виявляються рішення, які власник може експлуатувати без постійного залучення аналітика. Для України, що стикається з відтоком кадрів, це означає системну ставку на інтерпретовані, низькоресурсні моделі, впроваджені на вже наявних інструментах, а не на складні платформи, які нікому супроводжувати.

Третій урок — генеративна властивість рамки проти фрагментації. Канадський досвід подолання регіональної роздробленості через єдину платформу з однаковою логікою прямо застосовний до України з її регіональною й галузевою неоднорідністю та потребами релокованого бізнесу: єдиний, закодований у ПЗ інструмент на основі логіки VYO здатен обслуговувати різні регіональні ринки, знижуючи граничну вартість цифровізації для тисяч малих фірм одночасно.

Четвертий урок — накопичувальна логіка як основа відбудови. Цикл накопичувальної оптимізації трактує зростання індексу готовності даних як актив національного рівня. Для України це означає, що державні програми підтримки МСБ доцільно проєктувати не як разові гранти, а як послідовні цикли, кожен з яких підвищує цифрову зрілість сектору й розширює досяжний фронт наступних ініціатив -перетворюючи обмежені ресурси відбудови на компаундний, а не одноразовий ефект.

Таким чином, порівняння США і Канади дає Україні не готовий рецепт, а метод: спершу виявити власне зв'язувальне обмеження, пріоритизувати за досяжною, а не теоретичною віддачею, і будувати підтримку МСБ як накопичувальну систему. Саме такий підхід дозволяє слабшій за ресурсами економіці досягати непропорційно високої віддачі від кожної вкладеної одиниці капіталу, що є прямим внеском у піднесення економіки країни.

Висновки. Дослідження показує, що ресурсні обмеження МСБ не є привілеєм економік, що розвиваються: у зрілих ринках США і Канади вони набувають прихованої, відносної форми, і саме тому методологія Value-Yield Optimization зберігає релевантність там, де традиційно припускають достаток ресурсів. Функція CW-ROI зберігає розрізнювальну здатність

навіть за високих середніх значень факторів, оскільки оцінює обмеження відносно вимог кожної конкретної можливості. Відмінність зв'язувальних обмежень, вартість і фрагментація рішень у США проти капіталу зростання й регіональної роздробленості в Канаді — означає, що однакові за потенціалом ініціативи потребують різної послідовності впровадження.

Найважливіший прикладний висновок стосується України: досвід зрілих ринків доводить, що системну ШІ-оптимізацію МСБ не потрібно відкладати до досягнення рівня достатку, методологія VYO дозволяє відштовхуватися від наявного ресурсного профілю вже сьогодні. Для повоєнної відбудови це означає перехід від логіки «максимізації віддачі» до логіки «максимізації досяжної віддачі», діагностику власного зв'язувального обмеження, ставку на самодостатні інтерпретовані рішення, використання генеративної властивості рамки проти регіональної фрагментації та побудову державної підтримки як накопичувальної системи циклів. Подальша робота має включати емпіричну валідацію факторів Ca, La, Ta на вибірках американських, канадських та українських фірм і багатокейсове тестування генеративної властивості рамки на регіональних ринках.

Література

1. U.S. Small Business Administration (SBA), Office of Advocacy. *Small Business Economic Data and Reports*. URL: https://advocacy.sba.gov/data-on-small-business/

2. U.S. Census Bureau. *Annual Business Survey / Statistics of U.S. Businesses*. URL: https://www.census.gov/programs-surveys/abs.html

3. U.S. Bureau of Labor Statistics. *Business Employment Dynamics*. URL: https://www.bls.gov/bdm/

4. Federal Reserve Banks. *Small Business Credit Survey*. URL: https://www.fedsmallbusiness.org/

5. National Federation of Independent Business (NFIB). *Small Business Economic Trends*. URL: https://www.nfib.com/news-center/economic-data/

6. Statistics Canada. *Small and medium-sized enterprises statistics*. URL: https://www.statcan.gc.ca/

7. Innovation, Science and Economic Development Canada (ISED). *Key Small Business Statistics*. URL: https://ised-isde.canada.ca/site/sme-research-statistics/en

8. Business Development Bank of Canada (BDC). *Research and Economic Analysis*. URL: https://www.bdc.ca/en/about/analysis-research

9. Canadian Federation of Independent Business (CFIB). *Research and Economic Analysis*. URL: https://www.cfib-fcei.ca/en/research-economic-analysis

10. OECD. *Financing SMEs and Entrepreneurs: An OECD Scoreboard*. URL: https://www.oecd.org/en/publications/financing-smes-and-entrepreneurs-2024_fa521246-en.html

11. Державна служба статистики України. *Діяльність суб'єктів малого і середнього підприємництва*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/

12. Міністерство економіки України / Офіс розвитку підприємництва та експорту. URL: https://me.gov.ua/

13. Європейська Бізнес Асоціація (EBA). *Індекс настроїв малого бізнесу*. URL: https://eba.com.ua/

14. Євсюкова В. Оптимізація на основі штучного інтелекту з урахуванням ресурсних обмежень для малого та середнього бізнесу: методологічна рамка Value-Yield Optimization (VYO). *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2022. № 9. URL: https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-9-8230

15. Євсюкова В. Малий і середній бізнес пострадянського простору в умовах ресурсних обмежень: порівняльний аналіз та застосування методології Value-Yield Optimization (VYO). *Наука онлайн*. 2023. № 11. URL: https://nauka-online.com/publications/economy/2023/11/24-7/

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

Збірник наукових статей

№ 11 (178)

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 30.11.2025. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура NewCenturySchoolbook.
Умовно-друкованих аркушів 20. Тираж 100.
Замовлення № 401. 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.