

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний навчально-науковий
інститут ім. Ю. М. Потебні

ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Матеріали
II Міжнародної науково-практичної конференції
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю. М. Потебні

15–16 травня 2025 року



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

Редакційна колегія:

В. В. Храпкіна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри маркетингу та управління бізнесом, Національний університет «Києво-Могилянська академія» (м. Київ);

О. Г. Вагонова, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління, НТУ «Дніпровська політехніка» (м. Дніпро)

Рекомендовано до друку

*Рішенням Вченої ради Запорізького національного університету
(протокол № 12 від 01 липня 2025 року)*

I-62

Інженерні інновації та розбудова національної економіки : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю. М. Потебні (15–16 травня 2025 року, м. Запоріжжя) / наук. ред. Н. Г. Метеленко ; Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – 960 с.

ISBN 978-617-554-649-9

У виданні представлені тези доповідей учасників II Міжнародної науково-практичної конференції Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю. М. Потебні «Інженерні інновації та розбудова національної економіки» (15–16 травня 2025 року), які підготовлені за такими базовими тематичними напрямками, що охоплюють всі спеціальності підготовки ЗдВО I–III рівнів вищої освіти: Цифрова трансформація: маркетинг; бізнес-середовище, публічне управління та адміністрування, право; Європейські інтеграційні процеси розбудови національної економіки: облік, фінанси, оподаткування, аудит, страхування, фондовий ринок; Фізична електроніка та біо-інженерія: тренди розвитку; Інженерна екологія; Сучасні технології та тренди кольорової і чорної металургії; Інновації в інженерії програмного забезпечення; Електрична інженерія: відновлювані джерела енергії, «зелена» воднева енергетика, інтеграція в енергетичну інфраструктуру Європи; Архітектура та будівництво: фундатор сучасних будівельних технологій; Механічна інженерія: сучасне обладнання та новітні технології в галузях промисловості; Філософія управління та адміністрування: ризик-менеджмент, екологічний менеджмент, сталий розвиток; Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка: сучасні виклики та перспективи.

Для науковців, держслужбовців, представників бізнесу, аспірантів, студентів закладів вищої освіти та зацікавлених організацій.

УДК 330.341.1-027.542(062.552)

© Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету, 2025
© Автори статей, 2025

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ: МАРКЕТИНГ, БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩЕ, ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ, ПРАВО

Ажажа М. А., Дашков А. О. Економічні, соціальні та демографічні аспекти, що впливають на якість людського капіталу в регіонах України.	24
Ажажа М. А., Цикін Д. С. Інноваційно-цифрові методики оцінки моделей регіонального розвитку.	28
Бак Н. А., Українець І. З. Цифрові інструменти вдосконалення механізму справляння податку на додану вартість.	32
Брюховецька Н. Ю., Булєєв І. П. Управління людським капіталом підприємств в умовах цифрової трансформації, воєнного та повоєнного відтворення.	35
Ващенко А. А. Розвиток інформаційного маркетингу як інструмент удосконалення маркетингової діяльності підприємства в умовах цифрової економіки та турбулентного середовища.	39
Венгер О. М., Жихар Г. Д. Сутність механізмів інформаційно-аналітичного забезпечення управлінських процесів у публічній сфері.	41
Голомб В. В., Голомб В. В. Аналіз сучасних тенденцій розвитку електронної комерції.	45
Голомб В. В., Селезньов К. О. Роль цифрових технологій у розвитку біржових торгів.	49
Десна А. М. АІМАР як складова інноваційної екосистеми України.	52
Драчук Ю. З., Панькова О. В. До проблем управління вітчизняного бізнес-середовища в умовах глобалізації та ймовірного захисту.	54
Дуда Г. Б., Купчинська Т. А. Інструменти візуалізації даних у маркетингу.	58
Дятлова Ю. В., Карпелянський А. Р. Аналітичний огляд сучасного стану металургійної галузі східного регіону України.	61

Дятлова Ю. В., Карпелянський А. Р. Інноваційний розвиток металургійної галузі: інвестиції, новітні технології, продуктивність та екологічні ініціативи	65
Дятлова Ю. В., Карпелянський А. Р. Порівняльний аналіз провідних металургійних підприємств східного регіону («Азовсталь», «Інтерпайп», «Запоріжсталь»)	72
Канюка В. С. Синергія цифровізації економіки та репутації бізнесу: створення стійких конкурентних переваг	76
Клопов І. О., Дєвін В. Г., Дячук Я. Г. Моделювання економічного ефекту впровадження технологій інтернету речей для підвищення продуктивності та енергоефективності промислових підприємств	79
Клопов І. О., Зайцев В. Я., Іващенко С. І. Big Data та прогнозна аналітика як основа цифрової трансформації підприємств у цифровій економіці	82
Клопов І. О., Кузьміна Є. Є. Фактори успіху бізнес-проектів у стартап-екосистемах	85
Клопов І. О., Москалець О. О., Нерушенко Д. С. Оптимізація бізнес-процесів промислових підприємств за допомогою машинного навчання та сценарного моделювання цифрової трансформації	89
Клопов І. О., Омельчук Р. П., Ромашко О. Г. Цифрові двійники та штучний інтелект як інструменти економічної ефективності в цифровій трансформації підприємств	92
Клопов І. О., Фісенко Н. А., Щеглов В. Е. Інтеграція ERP-систем та агент-орієнтованого моделювання для підвищення ефективності управління цифровими підприємствами	95
Клопов І. О., Штунь Д. Ю., Щелкунов А. В. Інноваційні бізнес-моделі для малого та середнього підприємництва на основі кіберфізичних систем	98
Комнатний Є. І. Масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів підприємства	101
Лифар В. В. Особливості маркетингу IT-продуктів	105
Мельникова М. В. Щодо фінансового стимулювання смарт-взаємодії між підприємствами в умовах цифрової трансформації бізнес-середовища промислового міста	108

Мержинський Є. К., Стукан С. Ю. Трансформація ролі економічних агентів українського ринку нерухомості в умовах воєнного стану.	111
Мержинський Є. К., Ільченко Є. В. Цифровізація в альтернативній енергетиці: порівняння України та ЄС.	114
Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Надольський М. Р. Адаптація маркетингової стратегії промислового підприємства під час війни.	117
Ніколаєнко Є. А. Вплив цифрової трансформації на чинники бізнес-середовища підприємства у військовий та післявоєнний періоди.	120
Новіков М. А. Удосконалення системи стратегічного управління промислових підприємств в умовах невизначеності.	124
Осмятченко В. О. Роль ERP-систем у підвищенні якості освіти: кейс SAP Business One.	129
Павлішина Н. М., Литвиненко А. О. Інновації в маркетинговій логістиці.	132
Петухова О. В., Рекотов П. В., Барбашов Д. А. Інформаційна безпека України і українізація інформаційного простору: зміст і значення.	136
Прус Ю. О., Чернишова П. А. Формування ринку сільськогосподарських угідь в умовах воєнного стану.	139
Рекотов П. В., Бандурко Є. Є. Використання штучного інтелекту у сфері оподаткування: проблеми та перспективи.	141
Рекотов П. В., Кушаніна В. А. Інноваційна діяльність у сфері архітектури та містобудування в Україні: правові аспекти.	144
Сергієнко В. Ю. Сучасні цифрові технології у розвитку державно-приватного партнерства на автомобільному транспорті України.	147
Хорошун В. В. Технології, що змінюють бізнес-середовище в Україні.	150
Цвілий С. М. Напрямки цифрової трансформації індустрії туризму.	152
Цвілий С. М. Цифрові технології в повоєнній індустрії туризму.	156

Шпілевий М. О.

Використання штучних нейронних мереж у системах діагностики та моніторингу енергетичного обладнання 160

СЕКЦІЯ 2

ЄВРОПЕЙСЬКІ ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ: ОБЛІК, ФІНАНСИ, ОПОДАТКУВАННЯ, АУДИТ, СТРАХУВАННЯ, ФОНДОВИЙ РИНОК

Балан А. А.

Передумови формування безпеко-орієнтованого підходу в розвитку діяльності об'єктів критичної інфраструктури галузі оптової торгівлі продуктами харчування 163

Бирський В. В., Баринцев В. С., Рибалко О. О.

Content maker у цифровій економіці 167

Бирський В. В., Карпова О. В., Сурело Є. В.

Проблеми розбудови страхового ринку України в повоєнні роки на шляху до європейської інтеграції 170

Брадул О. М., Габер А. Ю.

Облік малоцінних та швидкозношуваних предметів у контексті європейської інтеграції: проблеми класифікації, нормативної невизначеності та управління активами 173

Бублей Г. А., Мокій А. І., Кошкаров С. А.

Україна в глобальному середовищі: імперативи та стратегія безпеки розвитку 177

Glushchevsky V., Bakurov K., Devin V.

The DNA of financial engineering in modern financial technology. 181

Голячук Н. В.

Компетенції та навички бухгалтера в контексті цифрової трансформації 183

Грубляк О. М., Бак Н. А.

Фінансова стійкість України в умовах війни: аналіз можливостей внутрішнього фінансування та ролі зовнішньої допомоги 185

Король С. А., Гренчишена О. А., Гончаров Я. К.

Бюджетна політика як запорука фінансової стійкості держави під час викликів війни 188

Король С. А., Метеленко Н. Г., Коваль І. М.,

Виклики для національної безпеки України під час війни 191

Кучеревський А. О., Селіванова Н. М.

Перспективи впровадження звітності зі сталого розвитку в Україні 196

Макаренко А. П., Костюк С. О. Проблеми обліку надходження основних засобів: теоретичні аспекти	200
Меліхова Т. О., Арістова О. В., Жук М. О. Облік фінансових інвестицій в умовах діджиталізації та мінливості ринків	203
Меліхова Т. О., Меліхов Є. В. Методологічні основи внутрішнього контролю МШП та МНМА в системі управління	207
Метеленко Н. Г., Білогуб В. Є., Пілат О. В. Державний інструментарій підтримки бізнесу під час війни	210
Метеленко Н. Г., Мезенцев О. В., Півень Л. В. Стратегічні орієнтири на індустріальні парки та важелі безпековості бізнесу під час війни	214
Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Лукашов М. С. Проривні технології як інновації фінансового менеджменту в контексті розбудови національної економіки	218
Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Попов М. М. Фінансовий менеджмент як технологія забезпечення фінансової стійкості бізнесу під час війни	221
Метеленко Н. Г., Сіліна І. В., Задорожна А. С. Виклики та загрози фінансовій безпеці України під час повномасштабної війни	224
Метеленко Н. Г., Сіліна І. В., Лукашов М. С. Обмеження та пріоритети розвитку галузей промисловості України в умовах війни	228
Метеленко Н. Г., Сіліна І. В., Маліцький К. А. Моделювання процесів державно-приватного партнерства під час повномасштабної війни в Україні: міжнародний досвід для України	231
Метеленко Н. Г., Сіліна І. В., Одарюк І. О. Моніторинг фінансового стану промислового підприємства: ризики втрати капіталу під час війни	235
Метеленко Н. Г., Сіліна І. В., Сілін А. І. Страховання як фактор відновлення та розвитку металургійної галузі України	238
Метеленко Н. Г., Старій Є. В., Сумма В. С. Проблеми реального сектору економіки та пріоритети повоєнного відновлення	244
Оглобліна В. О., Ардикуце І. О., Коваль І. М. Європейські інтеграційні процеси розбудови інвестиційного ринку	249

Оглобліна В. О., Дашивець Н. А., Рожик Є. О. Зміни в обліку та звітності вітчизняних підприємств в умовах реформування економічних відносин	252
Оглобліна В. О., Межуєв О. О., Моргун К. С. Позитивні практики фінансових систем зарубіжних країн як орієнтир для розвитку фінансової системи України	255
Оглобліна В. О., Метеленко Н. Г., Воронков О. М. Адаптація в управлінні малим та середнім бізнесом під час війни та потенціал його розвитку	259
Оглобліна В. О., Метеленко Н. Г., Москалець О. О. Банківська та страхова складові фінансового ринку України як запорука фінансової стійкості під час війни	263
Оглобліна В. О., Москалець О. О., Гришина А. Є. Трансформація системи державних фінансів в умовах воєнних викликів	266
Оглобліна В. О., Оглобліна В. С., Мирошник С. О. Стратегії управління портфелем активів комерційних банків в умовах розбудови національної економіки	269
Оглобліна В. О., Панас О. Г., Сліпченко О. Д. Роль фінансів, грошей та кредиту у розбудові національної економіки у світовому глобальному просторі	272
Оглобліна В. О., Плиска В. В., Котелевець Ю. О. Вплив фінансової політики держави на зміцнення бюджетної безпеки України	275
Перчук О. В., Круглик Д. Л. Європейський досвід обліково-аналітичного забезпечення управління оборотними активами підприємств: перспективи імплементції в Україні	278
Подмешальська Ю. В., Бутенко А. Є. Особливості ведення обліку доходів і витрат у закладах громадського харчування	282
Подмешальська Ю. В., Северин Н. С. Особливості облікової політики в частині запасів	286
Попова А. О., Єсін А. А., Зікун В. Ю. Економічна безпека та економічний потенціал підприємства під час війни	290
Попова А. О., Метеленко Н. Г., Кокотюха Д. С. Діагностика проблем та перспективи розвитку малого та середнього підприємництва під час війни	293
Селіванова Н. М. Оцінювання ризиків щодо обліку та аудиту основних засобів відповідно до міжнародних стандартів	297
Синчак В. П. Взаємодія комплаєнс-менеджера з платниками податків з високим рівнем добровільного дотримання податкового законодавства	301

Сіліна І. В., Баришніков А. Г., Петренко О. В. Методи управління страховими ризиками	304
Сіліна І. В., Коваленко І. І., Лукашов М. С. Нормативно-правові вимоги до управління ризиками страховика	307
Сіліна І. В., Метеленко Н. Г., Єресько В. В. Трансформації в державній промисловій політиці під час повномасштабної війни	311
Сіліна І. В., Метеленко Н. Г., Межуєв О. О. Економічна стійкість держави під час війни: виклики та ризики	314
Сіліна І. В., Метеленко Н. Г., Подзіна В. В. Інструменти забезпечення фінансової стійкості бюджетної політики України під час війни	318
Сіліна І. В., Метеленко Н. Г., Радіонов Є. Р. Розвиток місцевого самоврядування під час війни та перспективи повоєнного відновлення	323
Соболева І. І., Абрамовський Т. М., Полига А. П. Гармонізація бухгалтерського обліку українських банківських установ з міжнародними стандартами	327
Тлущкевич Н. В. Особливості облікової політики щодо собівартості послуг на газорозподільних підприємствах	330
Федулова С. О., Павленко П. Б. Наукова дипломатія в геополітичному та геоекономічному суперництві	333
Чекіна В. Д. Стимулювання розвитку смарт-промисловості: європейські програми інтеграції	336
Yevtushenko N., Stunder L. European integration of Ukraine: challenges and prospects in finance, accounting and insurance	339
Шепелюк В. А., Мазур Т. В. Обліково-аналітичне забезпечення управління запасами в умовах переходу до МСФЗ	342

СЕКЦІЯ 3 ФІЗИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ: ТРЕНДИ РОЗВИТКУ

Безштанько Д. О., Кісельов Є. М. Система контролю рухів пацієнтів під час кардіографічної діагностики	345

Биткін С. В., Критська Т. В.

Моделювання та прогнозування нелінійного впливу концентрації носіїв заряду на щільність дислокацій у ізовалентно легovanому кремнії (SiGe) 347

Виноградов Д. Д., Небеснюк О. Ю.

Мікроелектронний пристрій на сонячних панелях для живлення гаджетів 351

Гурін М. Р., Ніконова А. О.

Методи реалізації моніторингу серцевого ритму 353

Душко Д. В., Ніконова А. О.

Дослідження та розробка системи контролю функціональних показників для реабілітаційного приладу 357

Клімашин С. І., Ніконова А. О.

Дослідження ефективних методів передачі енергії та розробка бездротового зарядного пристрою для мобільних роботів 359

Ключко А. В., Ніконова А. О.

Розробка системи контролю вологості та іонізації повітря у доквіллі 362

Nebesniuk O., Nikonova Z.

Electrical stimulator for visual analyzer 365

Оглобліна В. О., Плиска О. В., Безрукова В. С.

Інтеграція української енергосистеми в енергетичну інфраструктуру Європи в контексті глобальних екологічних викликів 367

Павленко Д. В., Янченко Д. Р., Світанько М. В., Верьовкін Л. Л.

Однофотонна система реєстрації поляризованого випромінювання 370

Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Маренгольц К. В.

Розробка портативної мікроелектронної системи знезараження питної води 373

Стрункін Г. М.

Використання регресійних моделей в електромеханічних системах та перетворювальній техніці 375

СЕКЦІЯ 4

ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТРЕНДИ КОЛЬОРОВОЇ І ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ

Bielokon K., Pirohova I., Malovanyy M.

The problematic issues of the regulatory framework for the functioning of regional environmental monitoring centers 379

Безрук В. С., Вовк О. С., Кириченко О. Г., Воляр Р. М. Технологічні особливості отримання азотованого марганцю	383
Bondarenko Yu., Yavtushenko G. Methods of synthesis of actuators of mechanical presses	386
Brynda V., Boychuk V. Plastic contamination: 21st century global problem	390
Воляр Р. М., Овсянніков О. М., Шкурін М. Б. Екологічно енергозберігаюча технологія гідрометалургійного типу: переваги та перспективи впровадження	392
Воляр Р. М., Скидін П. В., Папьян А. С. Переваги та практика технологічних рішень отримання діоксиду титану фторидним способом переробки титановмісних руд	395
Григор'єв С. М., Скачков В. О., Карпенко Г. В., Яковлев Д. В. Інвестиційна привабливість інноваційних розробок виробництва легувальних матеріалів для презизійних і жароміцних сплавів	398
Калиновський М. С., Кириченко О. Г. Використання порошкоподібних матеріалів в позапічній обробці сталі	402
Костюк С. С., Кириченко О. Г. Обробка сталі в ковші процесом струминно-кавітаційного рафінування	406
Линник Д. О., Лопушняк В. І., Грицуляк Г. М. Дослідження забруднення ґрунтів навколо військових об'єктів	409
Метеленко Н. Г., Афанов Р. П., Попова А. О. Європейські практики поводження з побутовими відходами: сучасні тренди	413
Метеленко Н. Г., Белоконь К. В., Воляр Р. М. Проблематика управління твердими побутовими відходами в сучасних умовах	419
Метеленко Н. Г., Старій Є. В., Токар О. В. Законодавство країн ЄС в частині поводження з твердими побутовими відходами	422
Мороз С. М., Кириченко О. Г. Фізико-хімічні особливості процесу вакуумування шарикопідшипникових сталей	427
Нестеренко Т. М., Старій Є. В., Гусаров О. О. Нові етапи розвитку металургійної галузі України: виклики та тренди під час війни	430
Оглобліна В. О., Баришніков А. Г., Загородній С. А. Стандартизація, сертифікація та експертиза у галузі охорони праці в контексті розбудови національної економіки	435

Оглобліна В. О., Оглобліна В. С., Плиска О. В. Сучасні технології та тренди рециклінгу в екосистемах промислового регіону.	439
Решетняк Є. Д., Грицуляк Г. М. Формування екологічно сталого урбаністичного середовища на основі принципів зеленого будівництва	442
Сеник В. О., Прутцьков Д. В. Сучасний стан проблеми електролізу магнію у фторидних, оксидних та змішаних середовищах	447
Stariy Y., Nesterenko T. On directions for improving the production of aluminium alloys from secondary raw materials	450
Фесенко С. Ю., Кириченко О. Г. Фізико-хімічні особливості процесу окислення вуглецю в умовах мартенівської плавки	452
Харченко О. В., Благодарний В. О. Застосування диференціальних коефіцієнтів засвоєння для легування та розкислення сталі	454
Харченко О. В., Гайдаренко В. С. Використання диференціальних коефіцієнтів засвоєння для оптимізації розкислення-легування сталі	456
Харченко О. В., Зайцев О. С. Застосування технології ВЕЛР для економії феросплавів та глибокого рафінування низьколегованої сталі	457
Харченко О. В., Крупка В. С. Технологічні особливості позапічної обробки низьколегованих сталей з урахуванням теплових ефектів матеріалів та енергоносіїв	459
Харченко О. В., Соболева О. С. Дослідження особливостей вторинного електротермічного легування і рафінування низьколегованих сталей	461

СЕКЦІЯ 5

ІННОВАЦІЇ В ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Безверхий А. І. Використання сучасних великих мовних моделей у викладанні університетів	463
Ветров С. О., Заяц В. І. Інтеграція Progressive Web Application (PWA) з системою електронної комерції та порівняльний аналіз з традиційними системами	466

Глушков О. В. Розробка програмного забезпечення для симуляції та моделювання роботи залізничних систем з метою підвищення ефективності та безпеки	469
Жуков О. О., Горбенко В. І. Порівняльний аналіз нейронних мереж CNN та Mobilenet для класифікації станів бджіл	472
Климов Д. В., Михайлуца О. М. Розпізнавання об'єктів у реальному часі в IOS-застосунках з використанням Core ML	475
Коломоець Г. П. Розробка Java-клієнта для вебсервісів платформи електронної комерції WooCommerce	476
Кузенний Н. С., Заяц В. І. Сучасні методи процедурної генерації ландшафту	479
Михайлуца О. М., Божедомов М. А. Оптимізація витрат у 3D-друці через автоматизований розрахунок	482
Михайлуца О. М., Власова Л. А. Розробка програмного забезпечення для моніторингу якості повітря: ризики та їх подолання	485
Новосад В. А., Коломоець Г. П. Kotlin Coroutines, Flow та Jetpack Compose у розробці нативних клієнтів WooCommerce REST API для розвитку цифрової торгівлі малого бізнесу	488
Посунько М. О., Безверхий А. І. Забезпечення офлайн-роботи застосунків з використанням Tauri, Solidjs, Fast Api та PostgreSQL	490
Скрипак С. О., Безверхий А. І. Розробка вебзастосунку для імпорту, візуалізації та експорту 3D-об'єктів різних форматів на базі WebGL	492
Скрипник І. А. Векторизація формальних граматик для їх кластеризації засобами ML.NET	493
Хлівний А. А., Безверхий А. І. Автоматизація тестування та моніторингу мобільних додатків на Expo та React Native	496
Швець О. С., Безверхий А. І. Особливості використання мікросервісної архітектури для побудови системи замовлень	498
Якимцов Е. А., Безверхий А. І. Розробка блокчейн-застосунків з підтримкою кількох мереж	501

Яндола О. Ю., Безверхий А. І.

Розробка прогресивного вебдодатку на базі react та Node.js
з інтеграцією зовнішніх API 503

Яхно Ю. А., Коломоєць Г. П.

Використання засобів подійно-орієнтованої архітектури
в мікросервісних системах 506

СЕКЦІЯ 6

ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ: ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, «ЗЕЛЕНА» ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА, ІНТЕГРАЦІЯ В ЕНЕРГЕТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ ЄВРОПИ

Башлій С. В.

Алгоритм дослідження економічних показників діяльності
підприємств після реалізації заходів з енергозбереження 509

Башлій С. В.

Аналіз формування механізмів реалізації енергозберігаючих
заходів в Україні 512

Будник О. П., Кириленко О. І., Литовченко П. Г.,

Стратілат Д. П., Тартачник В. П.

Деградаційні особливості характеристик світлодіодів, спричинені
електронним опроміненням 515

Грідяєв В. В., Манідіна Є. А.

Інтегрована система безпеки силових трансформаторів в умовах
бойових дій 520

Друбецька Т. І., Артемчук В. В.

Системи технічного обслуговування і ремонту повітряних ліній . . . 522

Єрофєєва А. А., Кармазін А. М.

Особливості технічної взаємодії енергетичних мереж України
та країн ЄС 524

Єрофєєва А. А., Стецюра О. С.

Впровадження альтернативної енергетики з метою підвищення
економічних та екологічних аспектів енергозбереження 527

Єрофєєва А. А., Танковський Д. А.

Економічна ефективність інтеграції сонячної енергії у національні
енергомережі 530

Метелиця А. О.

Впровадження струмового дзеркала Вільсона в керуванні стабілізацією
напруги постійного струму в альтернативних джерелах енергетики . . . 533

Оглобліна В. О., Одарюк І. О., Балагуш І. М.

Відновлювані джерела енергії в Україні: потенціал, розвиток
та виклики в контексті розбудови національної економіки 537

Прус А. Ю.

Стан та перспективи використання гібридних електростанцій на основі відновлюваних джерел енергії в приватних домогосподарствах в Україні 540

Румянцев В. Р., Савінов В. П.

Опалення жилих будинків воднем – технологія найближчого майбутнього. 543

Соколовська А. П., Румянцев В. Р., Шарапова Т. А.

Інноваційні технології в металургії як важіль покращення умов праці 545

Соколовська А. П., Румянцев В. Р., Шарапова Т. А.

«Зелена» металургія – перспективи розвитку. 547

СЕКЦІЯ 7

АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО:

ФУНДАТОР СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ажажа О. В., Анін В. І.

Аналіз конструктивно-технологічних рішень при відновленні пошкоджених будівель м. Запоріжжя. 549

Алімов Д. Д., Мішук К. М.

Удосконалення конструктивного улаштування навісних фасадів цивільних будівель. 551

Бабін В. І.

Інноваційні методи будівництва: 3D-друк у будівництві та його технологічні особливості 553

Бабіч Н. А., Мішук К. М.

Удосконалення структури управління житловим сектором у сучасних умовах 556

Білов Ю. О., Анін В. І.

Удосконалення організаційних процесів за рахунок ІТ-технологій 559

Божко С. В., Арутюнян І. А.

Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві цивільної будівлі 561

Болобан Д. М., Мішук К. М.

Оптимізація властивостей газобетонів композиційними наповнювачами. 564

Васецький В. В., Арутюнян І. А.

Оцінка організаційно-технологічних рішень при будівництві будівлі дитячого садку. 567

Галушко Д. В. Сучасні організаційно-технологічні моделі енергоефективності в будівництві	570
Данкевич Н. О., Денисенко А. В. Оптимізація організаційно-технологічних рішень на основі детермінованих моделей	573
Данкевич Н. О., Коваль П. П., Малярський О. В. Сучасні підходи до оцінки та обґрунтування організаційно-технологічних рішень зведення будівель	577
Данкевич Н. О., Козиряцький В. М., Козиряцький Р. М. Основні завдання та перспективи розвитку кваліметрії у забезпеченні якості будівельного виробництва	581
Добровольська О. Г., Кущик О. А. Удосконалення системи водовідведення атмосферних стоків з покрівель інженерних об'єктів	584
Добровольська О. Г., Макух М. М. Застосування сучасних технологій та обладнання при транспортуванні води	587
Добровольська О. Г., Патюпкіна О. П. Модернізація обладнання та систем інженерного забезпечення об'єктів в інфраструктурі паркінгів	591
Добровольська О. Г., Патюпкіна О. П., Кущик О. А. Модернізація інженерних систем бомбосховищ: моніторинг технічного стану та удосконалення санітарно-технічного обладнання	595
Добровольська О. Г., Фостащенко О. М. Аналіз сучасних інженерних рішень та обладнання для транспортування дощового стоку в міському просторі	598
Добровольська О. Г., Черниш А. М. Енергоефективні рішення для інженерних систем та обладнання в процесі післявоєнної відбудови	601
Добровольська О. Г., Черниш К. А. Інноваційні інженерні системи та зелені технології у відновленні міської інфраструктури	605
Добровольська О. Г., Чорний Є. О. Використання вторинних матеріалів для модернізації інженерних об'єктів у повоєнний період	609
Добровольська О. Г., Шевченко Г. С. Інженерне забезпечення систем транспортування води в будівлях і міському середовищі: сучасне обладнання, проблеми та шляхи вдосконалення	612
Журавель М. В., Арутюнян Є. Е. Впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві	615

Карпов В. В., Мішук К. М. Економічне і технічне обґрунтування оптимального рівня енергоефективності житлових будівель в Україні	619
Кікоть О. П., Мішук К. М. Використання підходів покращення енергоефективності на прикладі дошкільного навчального закладу м. Запоріжжя	622
Кравченко Р. С., Арутюнян Є. Е. Дослідження впливу змін клімату на міцність та довговічність будівельних матеріалів	624
Красильников М. В., Арутюнян І. А. Удосконалення технологій реконструкції промислових підприємств у сучасних умовах	627
Кузнецов В. В., Арутюнян І. А. Розробка інноваційних технологій енергозбереження на підприємствах будівельної галузі	630
Милета К. Є., Арутюнян І. А. Методологічні основи організаційно-інформаційних особливостей забезпечення будівельних об'єктів	634
Моря І. М., Арутюнян Є. Е. Сучасний протипожежний захист у будівництві цивільної інфраструктури	637
Московченко Д. С. Перспективи інтеграції інформаційного моделювання будівель та безпілотних літальних апаратів у будівельну галузь	640
Московченко Д. С., Мішук К. М. Цифрова трансформація будівництва через інноваційне застосування BIM	644
Нагуляк І. В., Арутюнян І. А. Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі	647
Пастухов В. О., Арутюнян Є. Е. Розробка методів підвищення експлуатаційної якості та інструментального контролю надійності на усіх етапах функціонування будівель	649
Пастухова С. В., Кузнецов В. А. Застосування BIPV в енергоефективному будівництві: переваги та недоліки	652
Петров С. М., Мішук К. М. Обґрунтування ефективності методів посилення фундаментів будівель у ґрунтових умовах запорізького району	655
Русаков О. О., Румянцев В. Р. Використання штучного інтелекту на будівельних майданчиках	657

Самовар Я. В., Арутюнян Є. Е. Розробка механізму інформаційно-комунікаційних технологій управління запасами матеріальних ресурсів для оптимального забезпечення будівельних об'єктів	660
Сопільняк Є. О., Арутюнян Є. Е. Удосконалення організаційних процесів будівельних проєктів за рахунок застосування сучасних технологій і цифровізації	663
Статкевич В. Б., Арутюнян І. А. Підвищення ефективності аспектів забезпечення будівельних об'єктів за рахунок сучасних технологій	666
Таран О. Ю., Арутюнян І. А. Техніко-економічне обґрунтування вибору варіантів проєктних рішень при будівництві цивільної будівлі	668
Федоришин П. В., Арутюнян І. А. Удосконалення організаційно-технологічних процесів улаштування гідроізоляційних систем під час будівництва цивільної будівлі	671
Фоштащенко О. М., Добровольська О. Г. Моніторинг стану та поліпшення проєктних рішень при реконструкції підкранових конструкцій	674
Фоштащенко О. М., Резуненко А. А. Виклики забезпечення доступності громадських просторів	677
Фоштащенко О. М., Ситник Н. О. Питання забезпечення доступності міських вулиць і доріг у нормативно-правовому контексті	681
Швець Б. Є., Арутюнян Є. Е. Аналіз організаційно-конструктивних рішень у сучасному будівництві	684
Шевчук Л. І., Арутюнян Є. Е. Оцінка організаційних рішень при будівництві сучасного житлового будинку	687
Шликов С. Ю. Розробка інструментарію з удосконалення організаційно-технологічних рішень енергобудівельних проєктів	690
Щербаков М. В., Анін В. І. Оптимізація логістичних процесів на будівельному майданчику з використанням сучасних інформаційних технологій	693

СЕКЦІЯ 8

МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ: СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ

Биковський О. Г., Лаптева Г. М.

Використання сучасних технологій нанесення покриттів для
подовження ресурсу роботи графітових електродів 697

Григор'єв С. М., Скачков В. О.,

Карпенко Г. В., Крутьєв М. І.

Математичне моделювання техніко-економічних показників
виробництва нікель-молібденової лігатури 702

Карпенко Г. В., Щербина Ю. О.

Сучасний стан використання графітованої продукції в металургії . 707

Оглобліна В. О., Балагуш І. М., Загородній С. А.

Розробка інтегрованої системи мультигалузевого підходу
до забезпечення якості та відповідності промислової продукції
вимогам ЄС 710

Рижков Л. М., Рижкова І. Л.

Визначення орієнтації на основі комплексування вимірювачів . . . 713

Румянцев В. Р., Савінов В. П.

Вплив магнітними полями постійних магнітів на паливо-повітряну
суміш з метою покращення роботи двигунів внутрішнього горіння 716

Скачков В. О., Карпенко Г. В., Варченко Д. А.

Сучасний стан розроблення міцних ливарних сплавів
на основі нікелю 718

Скачков В. О., Курінний М. С., Гнатишак А. Р.

Аналіз процесів фазоутворення в складнолегованих сплавах 722

Таратута К. В., Мар'єнко Е. А., Короткий Н. В.

Підвищення надійності обладнання при його експлуатації 726

СЕКЦІЯ 9

ФІЛОСОФІЯ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ: РИЗИК- МЕНЕДЖМЕНТ, ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Ажажа М. А., Венгер О. М., Фурсін О. О.

Трансформація системи публічного управління в умовах війни
і повоєнного відновлення з урахуванням сучасних викликів
і пріоритетів 730

Андрюкайтене Р. М., Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г.

Концептуальні виміри управління розбудовою національної
економіки в умовах європейської інтеграції:
кроскультурний аналіз 735

Bezkhlibna A., Byelikova M. The impact of eu sustainability and energy efficiency policies on the european hotel industry.	741
Безверхий І. А., Воронкова В. Г. Практика використання сучасних підходів у менеджменті розробки програмного забезпечення.	744
Бєлоусов В. В. Розвиток стейкхолдер-менеджменту в протезному підприємстві в умовах цифрових та технологічних змін.	747
Бочевар І. В. Організаційні стратегії адаптивного управління персоналом в умовах стратегічних змін: синергія ризик-менеджменту та екологічних підходів.	752
Бурашнікова О. С. Вплив податкового контролю на функціонування криптовалют і блокчейн-технологій: регуляторні механізми та виклики прозорості.	755
Варавка Н. В. Діалектика приватних та суспільних інтересів у моделях державно-приватного партнерства: філософія компромісу в контексті повоєнної відбудови України.	761
Відлога Я. М., Румянцев В. Р. Оптимізація системи охорони праці через діяльність комітету на підприємстві.	764
Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Філософія економічної та соціальної сингулярності.	767
Воронкова В. Г., Фостащенко Д. О. Електронне урядування як інструмент підвищення ефективності публічного адміністрування.	772
Грамчук М. О., Нікітенко В. О. Інтеграція штучного інтелекту у систему міської інфраструктури Smart-City 3.0 в реальному часі.	774
Гришина А. Є., Воронкова В. Г. Криптовалюта та блокчейн в Україні: правове регулювання та сучасне використання.	779
Городецькова М. С., Воронкова В. Г. Розробка моделі управління персоналом на основі технологій штучного інтелекту в умовах цифрової економіки: зарубіжний досвід.	782
Закревський А. О. Теоретичні основи еволюції мотиваційних теорій в умовах глобалізації і цифровізації.	787

Захарова С. О., Рижова І. С., Русанова І. В. Екологічні проблеми архітектурного середовища м. Запоріжжя та напрями їх вирішення	793
Захарова С. О., Рижова І. С., Русанова І. В. Ревіталізація громадських просторів міст, як метод збереження і відновлення історико-культурної спадщини	796
Касянок М. А. Феномен фінансово-економічної стійкості як чинник сталого розвитку: соціально-філософський аналіз	799
Колісник Я. В., Воронкова В. Г. Розробка моделі інноваційного менеджменту в управлінні персоналом на промисловому підприємстві	806
Коломосьць І. В., Воронкова В. Г. Цифровий гуманізм як пошук цінностей у добу алгоритмів і штучного інтелекту: соціально-філософський аналіз	811
Крупя А. Г. Вплив ШІ на трансформацію людської свідомості і суспільства	816
Микитенко В. В. Моделювання посткризових трансформацій просторового розвитку: філософія сталого господарювання та регіонального ризик-менеджменту	820
Мирошник Ю. В. Цифровізація процесів управління – як складова ризик-менеджменту в організації	824
Московчук А. Т. Роль аналізу господарської діяльності у системі ризик-менеджменту	827
Нікітенко В. О., Воронкова В. Г., Венгер О. М. Інноваційні моделі екоадміністрування та екоуправління в контексті філософії цифрової трансформації	830
Нікітенко В. О. Роль соціального партнерства в забезпеченні сталого розвитку міських громад	833
Нужна О. А. Дослідження рівня безробіття в країнах ЄС та Україні: гендерні аспекти в контексті реалізації концепції сталого розвитку	838
Рижова І. С., Полюшкин С. С. Архітектура Софії Київської у контексті методів та підходів, світових архітектурних стилів і традицій	841
Рижова І. С., Харченко К. С. Креативність як технологія реалізації творчого процесу створення реklamного продукту	846

Рижова І. С., Захарова С. О. Концептуальні виміри дизайн-бренду: особливості, переваги та недоліки	850
Рижова І. С. Концептуалізація дизайн-бренду в контексті графічного дизайну	856
Рижова І. С., Павлюк О. Ю. Фундаментальні поняття філософії архітектури як нового наукового напрямку	860
Оленіченко В. П. Роль фінансової логістики у забезпеченні стабільного функціонування бізнесу	865
Оспіщев Д. С. Цифрове середовище та його вплив на психологічну самосвідомість особистості	867
Паршин Ю. І. Інвестування та його значення для сталого розвитку	871
Проданова Л. В., Сергата М. М. Сталий розвиток логістичної інфраструктури України: воєнні виклики та повоєнні перспективи	874
Свінцова Н. А., Воронкова В. Г. Основні види зелених технологій в агровиробництві	878
Сіра К. В., Воронкова В. Г. Концептуальні основи філософії управління та адміністрування: ризик-менеджмент, екологічний менеджмент, сталий розвиток	883
Слюсарь М. Ю. Соціальна реальність у гібридному цифровому просторі та її вплив на особистість	887
Солдак М. О. Європейська політика у сфері формування циркулярних промислових екосистем з управління відходами будівництва та знесення	892
Сухенко В. В. Сталий розвиток через призму цифрового менеджменту в Smart-містах	895
Фурманова О. В., Нікітенко В. О. Зелений туризм як концепція філософії сталого розвитку	899
Фурманюк І. Г. Інноваційне планування урбаністичного простору: технології як ключ до післявоєнного розвитку	903
Цвілий С. М. Механізм реалізації та розвитку туристичного маркетингу території	907

Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г.	
Філософія цифрового сталого розвитку в умовах війни і повоєнному відновленні суспільства	910
Чорна О. А.	
Філософія управління людськими ресурсами підприємств у перспективі повоєнного відновлення	914
Шарапов В. С., Метеленко Н. Г.	
Війна як каталізатор трансформацій: ризик-орієнтоване управління бізнесом в умовах воєнного часу.	918

СЕКЦІЯ 10

АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Верьовкін Л. Л., Світанько М. В.	
Електростимулятор очних м'язів експоненціальними модульованими імпульсами	924
Кучмішова Т. С., Макеєв В. В.	
Хмарні технології у сільському господарстві України	928
Міняйло Н. О., Вакула Ю. О., Ендік Т. В.	
Модуль автоматичної посадки FPV-дрона	930
Міняйло Н. О., Дон В. В.	
Застосування безпілотних літальних апаратів у рятувальних місіях	933
Міняйло Н. О., Ендік Т. В., Лепехов Р. О.	
SoftLogic-системи як інструмент прототипування прикладних програм для систем управління	937
Паламаренко А. Ю., Воляр Р. М.	
Впровадження електронної системи розрахунку шихти мартенівської плавки для забезпечення мінімізації рівня відходів, підвищення ефективності виробництва та якості готової продукції ПАТ «Запоріжсталь».	941
Череватський Д. Ю., Чейлях Д. Д., Баш В. О.	
Добувна смарт-промисловість: між технологіями та економікою	944
Чумаченко А. М.	
Аспекти цифрової трансформації у будівельному секторі	947

СЕКЦІЯ 1

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ: МАРКЕТИНГ, БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩЕ, ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ, ПРАВО

УДК 331.101.262:316.42:314

Ажажа Марина Андріївна

*доктор наук з державного управління, професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Дашков Артур Олександрович

*здобувач PhD
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ДЕМОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

У результаті повномасштабної агресії росії проти України у 2022 році країна опинилася в умовах глибокої гуманітарної, економічної та демографічної кризи. Війна призвела до суттєвих втрат людського капіталу: масової міграції, загибелі та поранень цивільного населення, руйнування освітніх і медичних закладів, зниження доступу до соціальних послуг, що суттєво загостило вже існуючі регіональні диспропорції та поставило під загрозу сталий розвиток країни. Тому аналіз чинників, що впливають на якість людського капіталу, є особливо важливим для формування дієвої регіональної політики.

Аналіз останніх досліджень. Теоретичні засади дослідження людського капіталу активно вивчалися в контексті модернізації економіки (Кохан М., Гнилянська Л., Головньов В., Напорчук Д.). З 2022 року

з'являються дослідження, що аналізують вплив війни на освіту (UNICEF, МОН України), охорону здоров'я (ВОЗ), внутрішнє переміщення (ІОМ), трудову міграцію (Мінсоцполітики, Світовий банк). Однак регіональний аспект якості людського капіталу вимагає подальшого опрацювання, з огляду на актуальні виклики, зокрема депопуляцію, нерівність у доступі до послуг та міграційні процеси.

Метою дослідження є аналіз економічних, соціальних та демографічних факторів, що впливають на формування людського капіталу в різних регіонах.

Людський капітал – це сукупність знань, навичок, здоров'я, мотивації та соціальних зв'язків, які використовуються для виробництва товарів і послуг. Його якість залежить від освіти, стану здоров'я, досвіду та соціального середовища. Серед *економічних чинників*, що впливають на якість людського капіталу в регіонах України в умовах війни є: *рівень доходів населення*: у регіонах, що постраждали від активних бойових дій (Донеччина, Харківщина, Херсонщина, Сумщина, Запоріжжя), різко впав рівень середньої заробітної плати через зупинку підприємств, масову міграцію і руйнування інфраструктури; у більш стабільних регіонах (Львівська, Закарпатська, Івано-Франківська області) спостерігається зростання попиту на житло та послуги, що призводить до нерівномірного зростання вартості життя і створює нові виклики для забезпечення базових потреб внутрішньо переміщених осіб (ВПО); *ринок праці та зайнятість*: знищення або релокація підприємств змінила структуру зайнятості: на сході і півдні України кадровий голод; західні регіони зазнали перенасичення ринку праці у сфері послуг через наплив ВПО; зросла частка неформальної зайнятості, що негативно впливає на якість праці, соціальний захист і пенсійні відрахування; *інвестиції в освіту і охорону здоров'я*: Уряду довелося переорієнтувати державний бюджет на оборону, що знизило обсяги фінансування гуманітарних галузей; частину видатків взяли на себе міжнародні партнери (UNICEF, USAID, WHO), однак ці кошти не завжди розподіляються рівномірно по регіонах; у регіонах, де немає активних бойових дій, інвестують у відновлення освітньої інфраструктури, проте в прифронтових зонах освітні та медичні установи залишаються недоступними або зруйнованими; *інфраструктурна спроможність регіонів*: руйнування транспортної, енергетичної та комунальної інфраструктури призводить до зниження якості життя, що прямо впливає на можливість розвивати і зберігати людський капітал; нерівномірне відновлення інфраструктури поглиблює розрив між регіонами; *регіональна підтримка бізнесу і підприємництва*: у регіонах, які прийняли найбільше ВПО, зросла роль малого та середнього бізнесу у створенні нових робочих місць; програми релокації бізнесу сприяли збереженню частини економічного потенціалу; *ціни, інфляція*

та вартість життя: значне зростання цін на продукти харчування, енергоносії, оренду житла створює економічний тиск, особливо на сім'ї з дітьми та літніх людей; регіони з високою концентрацією ВПО зазнають перенавантаження соціальної інфраструктури, що викликає дефіцит ресурсів на душу населення; *цифрова економіка та доступ до технологій*: в умовах війни цифровізація стала ключовим елементом доступу до освіти, медицини, працевлаштування; проте в регіонах із поганим інтернет-покриттям або частими відключеннями електроенергії цей ресурс використовується нерівномірно.

Соціальні чинники є одним із ключових елементів формування якісного людського капіталу, оскільки безпосередньо впливають на освіту, охорону здоров'я, безпеку, психологічне здоров'я населення, доступ до базових соціальних послуг і загальну якість життя. Нерівномірність у соціальній інфраструктурі сприяє посиленню міжрегіональних відмінностей. Цифрова трансформація створює нові можливості, але також поглиблює розрив між урбанізованими та сільськими регіонами. Війна трансформувала *соціальні чинники* в усіх регіонах України, хоча масштаби змін істотно різняться: освіта та доступ до освітніх послуг; охорона здоров'я в зонах бойових дій та в тилкових регіонах; психологічне здоров'я і соціальна підтримка, незалежно від відстані до лінії фронту, регіони зіткнулися з кризою психічного здоров'я (поширення ПТСР серед військових і цивільних; діти-переселенці та школярі з регіонів бойових дій демонструють підвищений рівень тривожності, проблеми з адаптацією; недостатній рівень фахівців з психічного здоров'я, особливо в регіонах з напливом ВПО); соціальна мобільність та інтеграція ВПО; житлові умови та доступ до соціальної інфраструктури; рівень безпеки та соціального середовища (нестабільність і воєнні дії формують культуру тривоги та небезпеки, особливо серед дітей; у регіонах з високою концентрацією переселенців спостерігається зростання соціальної напруги); громадська активність та роль місцевих громад (волонтерський рух, підтримка ЗСУ, взаємодопомога між мешканцями, органи місцевого самоврядування стали активними суб'єктами соціального менеджменту; розвивається новий рівень локальної ідентичності, що сприяє згуртованості та відновленню соціального капіталу).

Демографічні процеси є фундаментом формування людського капіталу. В умовах війни демографічна структура країни зазнала глибоких і нерівномірних змін: *масова внутрішня та зовнішня міграція*; *зменшення народжуваності* (наслідок: деградація відтворення населення, скорочення майбутнього працездатного покоління); *зростання смертності* як серед військових, так і серед цивільного населення (внаслідок бойових дій, погіршення доступу до медицини, стресів); *гендерний дисбаланс* (схід і південь – втрата чоловіків через бойові дії; захід і центр – перевага

жіночого населення, що змінює структуру трудових ресурсів і споживання); *прискорене старіння населення*, особливо в сільській місцевості; *втрата освітньо-активного ядра населення* (післявоєнна відбудова ускладниться нестачею людського капіталу з високим рівнем знань та інноваційного потенціалу); *демографічна депопуляція* в окремих регіонах.

Висновки. Отже, війна різко загострила економічну нерівність між регіонами України. Умови для збереження та розвитку людського капіталу суттєво залежать від регіональної економічної стабільності, доступу до базових послуг, рівня інвестицій, а також наявності дієвих механізмів підтримки населення і бізнесу. Без комплексного підходу до відновлення економіки в усіх регіонах країни буде складно досягти стабільного і справедливого відновлення людського капіталу.

Рекомендації. Розробити національну стратегію з відновлення людського капіталу, яка включатиме регіональні особливості, гендерну рівність, реінтеграцію ВПО та повернення спеціалістів з-за кордону. Інвестувати в освіту та професійне перенавчання, особливо в регіонах, які прийняли багато переселенців або зазнали економічного спаду. Створити умови для стимулювання народжуваності: житлові програми для молодих сімей, доступ до дитсадків, підтримка працюючих матерів, зниження економічної нестабільності. Підтримувати розвиток місцевих громад та ініціатив, спрямованих на згуртованість, волонтерство, інтеграцію переміщених осіб та адаптацію до нових умов. Модернізувати статистичний облік демографічних змін, аби забезпечити оперативне реагування на регіональні виклики в людському капіталі.

Список використаних джерел

1. Кохан М., Гнилянська Л., Головньов В. Розвиток людського капіталу та досягнення соціальної згуртованості в умовах формування стратегічного потенціалу та динамічних змін. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-58>
2. Напорчук Д. Демографічна ситуація в Україні в умовах воєнного конфлікту. *Modeling the development of the economic systems*, 2024 № 1. С. 235–241. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2024-11-35>
3. Малиновська О. М., Яценко Л. Д. Соціальні наслідки вимушеного внутрішнього переміщення населення в Україні. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-07-01>

Ажажа Марина Андріївна

*доктор наук з державного управління, професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Цикін Дмитро Сергійович

*здобувач PhD
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВІ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ МОДЕЛЕЙ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Актуальність дослідження обумовлена трансформаційними змінами в соціально-економічному просторі України та необхідністю пошуку ефективних інструментів управління регіональним розвитком в умовах воєнної агресії проти України. Втрата ресурсного потенціалу, міграція населення, релокація підприємств зумовлюють потребу в нових підходах до моніторингу та управління регіональним розвитком. Інноваційно-цифрові методики дозволяють оперативно реагувати на виклики з урахуванням динамічності ситуації та формувати адаптивні моделі регіонального відновлення.

Аналіз останніх досліджень. У сучасній літературі приділяється багато уваги цифровим методам аналізу регіонального розвитку. Дослідження Світового банку (2023), аналітичні звіти Мінрегіону та праці українських науковців (Кравець А., Кондратенко Н., Пруненко Д., Коваленко Л. та ін.). Новітні дослідження звертають увагу на необхідність адаптації класичних моделей до ситуації кризового управління, але все ще бракує системного бачення інноваційних підходів в оцінюванні ефективності регіональних моделей розвитку під час війни.

Метою дослідження є визначення та обґрунтування інноваційно-цифрових методик оцінки моделей регіонального розвитку в умовах воєнного стану з акцентом на адаптивність, цифровізацію та сталість.

Регіони України зазнали асиметричного впливу війни: східні та південні області втратили значну частину економічного потенціалу, західні – стали хабами для внутрішньо переміщених осіб і тимчасової релокації бізнесу, що зумовлює необхідність гнучких, адаптивних підходів до оцінки моделей розвитку. У цьому контексті інноваційна основа розвитку регіонів є не лише інструментом підвищення їх конкурентоспроможності,

а й засобом адаптації до кризових умов та післявоєнного відновлення. Необхідність інноваційного підходу обумовлена важливістю оптимізації просторових характеристик країни відповідно до нових реалій – як із урахуванням втрат, так і потенціалу відновлення. Комплексний і збалансований розвиток регіонів можливий лише за умови стратегічного бачення перспектив економічного зростання, чіткого розуміння наявних проблем, бар'єрів, що поглибилися внаслідок війни, а також повної мобілізації внутрішніх ресурсів.

Пропонуємо розглянути наступні інноваційно-цифрові методики (табл. 1), що базуються на сучасних технологіях обробки даних, геоінформаційному аналізі, цифрових платформах управління, краудсорсингових рішеннях тощо. Кожна з методик має свої сильні сторони, обмеження та рівень придатності до застосування в конкретних умовах регіонального розвитку. Для вибору найефективніших інструментів доцільно здійснити порівняльний аналіз основних характеристик цих методик, з урахуванням їх потенціалу в умовах надзвичайної ситуації та післявоєнного відновлення.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз інноваційно-цифрових методик оцінки моделей регіонального розвитку

Методика	Суть	Переваги	Обмеження	Актуальність
1	2	3	4	5
Big Data-аналітика	Обробка великих обсягів структурованих та неструктурованих даних (мобільність, міграція, споживання, інфраструктурні зміни)	– висока швидкість аналізу; – актуальність даних; – виявлення прихованих закономірностей;	– потреба в складному програмному забезпеченні; – висока вартість впровадження;	висока: дозволяє оперативно виявляти зміни та реагувати на них
Геоінформаційні системи (GIS)	Просторовий аналіз даних з картографічною візуалізацією	– точність та наочність; – сценарне прогнозування; – інтеграція з іншими методиками;	– потребує геоданих і фахівців; – витрати часу на побудову моделей;	висока: дозволяє оцінити пошкодження, логістику, інфраструктуру

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Індексні методики (Індекс розвитку, інвестиційної привабливості, воєнного впливу тощо)	Побудова зв'язаних індикаторів на основі статистичних даних	– комплексна оцінка; – порівняння регіонів; – прогнозування ризиків;	– суб'єктивність у виборі індикаторів; – обмежена динамічність;	висока: дає змогу визначити пріоритети відновлення
Методи краудсорсингу	Збір даних через опитування, мобільні додатки, відкриті платформи від громадян	– залучення населення; – швидке оновлення інформації; – соціальна активізація;	– проблеми достовірності; – вибірковість аудиторії;	середня: ефективні в громадах, де збережено комунікації
Імітаційне та сценарне моделювання	Побудова варіантів розвитку подій на основі гіпотез та змінних	– прогноз майбутніх станів; – підтримка стратегічного планування;	– складність побудови; – залежність від вхідних даних;	висока: важливо для прогнозування ризиків та розробки планів відновлення
Цифрові платформи управління розвитком (наприклад, Smart Region, Recovery Map)	Централізований збір, обробка та управління регіональними даними	– систематизація; – прозорість для громадськості; – полегшення координації дій	– потреба в IT-інфраструктурі; – проблеми з кібербезпекою	висока: особливо ефективно для управління відновленням

Отже, найбільш практично орієнтованими в умовах війни є Big Data-аналітика, GIS та цифрові платформи – вони забезпечують оперативність, просторову точність і ефективну координацію. Індексні методики залишаються універсальним інструментом для формування стратегій, але потребують адаптації до воєнних реалій

(наприклад, додавання індикаторів безпеки, руйнувань, депопуляції). Сценарне моделювання є важливим для планування середньо- та довгострокових стратегій відновлення, особливо з урахуванням невизначеності ситуації. Краудсорсинг актуальний у безпечних або частково контрольованих регіонах, де громади мають доступ до цифрових каналів зв'язку. Комбіноване використання методик (Big Data + GIS + індекси + цифрові платформи) забезпечить комплексний та адаптивний підхід до оцінки та управління регіональним розвитком в Україні в умовах війни та післявоєнної відбудови.

Висновки і рекомендації. Застосування інноваційно-цифрових підходів до регіонального розвитку має передбачати: посилення мотивації територіальних громад до соціально-економічного самовідновлення та самозабезпечення через розширення повноважень, фінансову децентралізацію та підтримку ініціатив на місцях; формування гнучких господарських структур, здатних ефективно використовувати локальні ресурси в умовах воєнної та післявоєнної нестабільності; розбудову міжрегіональних інноваційних виробничих систем, які дозволяють залучати високотехнологічні рішення та забезпечити кооперацію між менш ураженими та критично постраждалими регіонами; забезпечення першочергових потреб територіальних громад за рахунок поєднання власних ресурсів із державною та міжнародною підтримкою. У сучасних умовах серед першочергових завдань регіональної політики мають бути: формування нових інституційних засад економічного відновлення, зокрема створення кризових штабів, антикризових центрів аналізу даних та агенцій післявоєнного розвитку; дебіюрократизація та усунення адміністративних бар'єрів, які стримують розвиток підприємництва в регіонах, особливо у сфері малого та середнього бізнесу, релокованого виробництва; активізація міжрегіонального та міжнародного співробітництва задля реалізації кластерних ініціатив, спільного освоєння ресурсів та впровадження сучасних технологій; інноваційна трансформація інвестиційної політики – створення умов для залучення приватного, міжнародного та діаспорного капіталу в проєкти відновлення через прозорі та цифровізовані платформи; диверсифікація фінансових джерел розвитку з одночасним підвищенням ефективності використання бюджетних та грантових коштів; інноваційне оновлення агропромислового комплексу, орієнтоване на експортну ефективність, продовольчу безпеку та енергетичну автономність громад.

Список використаних джерел

1. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 12.05.2025).

2. Кравець А. Ю., Астахов І. В. Регіональна політика України: проблеми та перспективи. *Політичне життя*. 2024 (лютий). С. 44–51. DOI: <https://doi.org/10.31558/2519-2949.2023.4.6>
3. Кондратенко Н., Пруненко Д., Коваленко Л. та ін. Методи і моделі оцінки рівня розвитку регіонів: теоретичні аспекти. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 1 (29). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-1\(29\)-214-225](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-1(29)-214-225)

УДК 336.226.322:[336.225.6:004]

Бак Наталія Андріївна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів і кредиту
Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича*

Українець Інна Захарівна

*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича*

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ СПРАВЛЯННЯ ПОДАТКУ НА ДОДАНУ ВАРТІСТЬ

В умовах загострених соціально-економічних викликів, пов'язаних із війною, обмеженим доступом до зовнішнього фінансування та необхідністю забезпечення фінансової стабільності держави, особливого значення набуває підвищення ефективності функціонування національної податкової системи. У цьому контексті податок на додану вартість (далі – ПДВ) відіграє роль одного з найважливіших джерел бюджетних надходжень, зокрема з огляду на його фіскальний потенціал, універсальність і здатність до швидкого реагування на зміни в економічному середовищі.

Проблематика вдосконалення механізму справляння ПДВ надзвичайно актуальна для України, адже саме цей податок формує понад 40 % усіх податкових надходжень. Водночас податкова система залишається вразливою до схем ухилення, фіктивного ПДВ-кредиту, непрозорості транзакцій у цифровій сфері та недосконалого адміністрування. За даними аналітичних центрів, обсяг втрат від податкового розриву (VAT Gap) перевищує 7–8 % від потенційних надходжень, що потребує системних інституційних рішень. Тому в сучасних умовах трансформації економіки, зокрема її цифровізації, актуальним стає

питання вдосконалення підходів до адміністрування ПДВ. Зростання обсягів електронної комерції, поява нових фінансових інструментів і трансакцій вимагають перегляду традиційних механізмів оподаткування, що відкриває нові можливості для фіскальної системи. З огляду на це, доцільним є виявлення потенціалу надходжень ПДВ шляхом модернізації підходів до його справляння.

Першочерговим резервом для зростання надходжень ПДВ вважаємо легалізацію цифрової економіки, зокрема операцій з криптовалютами та невзаємозамінними токенами (NFT). Запровадження обов'язкової ПДВ-реєстрації для криптоплатформ дозволить здійснювати подвійний контроль трансакцій, оподатковувати цифрові послуги, комісії та обмін токенів за ставкою 20 %. Важлива передумова таких заходів – це гармонізація українського законодавства з директивами ЄС DAC 8 та CARF, що почнуть діяти з 2025 року. Така ініціатива може забезпечити надходження до 4 млрд грн щорічно і створити передумови для розвитку фінансових технологій та інтеграції до європейського цифрового ринку [1].

Наступним заходом є зниження порогу обов'язкової реєстрації платника ПДВ із 1 млн до 500 тис. грн. Така реформа дозволить охопити додаткову частину малого бізнесу, особливо у сфері послуг, торгівлі та самозайнятості. За даними OECD, країни з нижчим порогом реєстрації демонструють вищу ефективність VRR (VAT Revenue Ratio) [2]. Очікуваний фіскальний ефект – до 3 млрд грн. Одночасно це сприятиме зменшенню тінізації, спрощенню адміністрування та підвищенню конкуренції між легальними суб'єктами господарювання.

Також перспективним резервом вважаємо стимулювання безготівкових розрахунків через запровадження прискореного механізму повернення ПДВ. Для платників, які здійснюють понад 90 % трансакцій у безготівковій формі, пропонується скоротити строк повернення податку до 15 днів. Це підвищує прозорість, зменшує ризики податкових правопорушень і мотивує бізнес до добровільної детінізації. Подібна модель вже реалізована в Польщі (режим “cashless taxpayer” з 2022 року) і демонструє позитивну динаміку зменшення VAT Gap [3]. В Україні можливий ефект – до 5 млрд грн щорічно.

Удосконалення адміністрування ПДВ передбачає системну цифрову трансформацію. Впровадження стандарту SAF-T UA дозволяє створити єдину уніфіковану систему звітності, придатну до автоматичного аудиту. SAF-T UA забезпечує прозору перевірку фінансових операцій, мінімізує вплив людського фактору та пришвидшує обробку даних. За результатами пілотного проєкту очікуваний ефект – до 10 млрд грн приросту надходжень [4].

Ще одним елементом модернізації є система SMKOR 3.0 – оновлена система аналітичного блокування ризикових податкових накладних.

Вона базується на машинному навчанні та побудові динамічного профілю платника, що дозволяє ідентифікувати фіктивні схеми, «каруселі» та підозрілі ланцюги постачання. Прогнозований річний ефект – 12–15 млрд грн [5].

Третій цифровий інструмент – E-Receipt 2.0, що передбачає перехід до повної фіскалізації готівкових операцій через мобільні РРО з відкритим API. Усі дані про чеки надходитимуть до централізованої бази у реальному часі, а механізм кешбеку стимулюватиме покупців вимагати фіскальні чеки. Потенційні надходження – до 7 млрд грн на рік.

Реформа Marketplace VAT передбачає зобов'язання маркетплейсів адмініструвати ПДВ із продажу фізичним особам, у тому числі за участі нерезидентів. Це дозволить державі контролювати транскордонну електронну комерцію за моделлю OSS/IOSS, як у ЄС. Ефект – до 8 млрд грн щорічно [6].

Також очікується фіскальний ефект від інтеграції з ICS2 – європейською системою попереднього митного контролю. Це дозволить здійснювати автоматизований аналіз даних до фактичного перетину кордону та запобігати схемам заниження митної вартості. Очікуваний приріст надходжень – 5,5 млрд грн.

Сукупна дія наведених заходів дозволяє прогнозувати приріст надходжень до державного бюджету від ПДВ у межах 43–55 млрд грн щорічно. Водночас запровадження цифрових інструментів адміністрування формує підґрунтя для довгострокової модернізації податкової системи, підвищення її справедливості, ефективності та здатності до швидкого реагування на виклики цифрової економіки. Реалізація запропонованих заходів може істотно скоротити податковий розрив (VAT Gap), поліпшити VRR, підвищити фіскальну культуру та забезпечити стабільне зростання бюджетних надходжень без підвищення ставки ПДВ.

Таким чином, у ПДВ з'являється перспектива бути не лише податком із високим фіскальним потенціалом, але й стати важливим інструментом податкової стратегії євроінтеграційного спрямування України.

Список використаних джерел

1. DAC8. *Taxation and Customs Union*. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu/taxation/tax-transparency-cooperation/administrative-co-operation-and-mutual-assistance/directive-administrative-cooperation-dac/dac8_en (дата звернення: 03.05.2025).
2. *Consumption Tax Trends 2024 Draft tables for verification and update. Organisation for Economic Co-operation and Development*. URL: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/oecd-data-collection-programme/taxation/consumption-tax-trends/guidance-for-completing-the-tables.pdf> (дата звернення: 03.05.2025).

3. Sarnowski J., Selera P. Cashless Taxpayer: An Innovative Tool to Stimulate Reduction of the Shadow Economy in Poland. *International VAT Monitor*. 2022. Vol. 33. № 1. P. 7–17. URL: <https://doi.org/10.59403/3z4jfcz> (дата звернення: 03.05.2025).
4. SAF-T UA. *Державна податкова служба України*. URL: <https://tax.gov.ua/baneryi/saf-t-ua> (date of access: 03.05.2025).
5. Удосконалення роботи SMKOR та податкових перевірок. URL: <https://www.tax.gov.ua/media-tsentr/novini/884445.html> (дата звернення: 03.05.2025).
6. A law that increases taxes in Ukraine has already entered into force. *Integrites*. URL: <https://www.integrites.com/publications/a-law-that-increases-taxes-in-ukraine-has-already-entered-into-force/> (дата звернення: 03.05.2025).

УДК 331.101.262:658:004

Брюховецька Наталя Юхимівна

*д. е. н., професор, зав. відділу проблем економіки підприємств
Інститут економіки промисловості НАН України*

Булеєв Іван Петрович

*д. е. н., професор, головний науковий співробітник
Інститут економіки промисловості НАН України*

УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ, ВОЄННОГО ТА ПОВОЄННОГО ВІДТВОРЕННЯ

В теперішній час впровадження штучного інтелекту і цифрових технологій у виробництво відбувається значно швидше, ніж впровадження будь-яких інших інноваційних розробок. В результаті технологічних революцій робоча сила, людський капітал, форми і моделі праці підприємств зазнають корінних змін. До цього додаються обставини руйнування в умовах воєнних дій промислового потенціалу, зниження людського потенціалу, численна кількість вимушених мігрантів. Це потребує нового підходу до вирішення проблеми управління формуванням людського капіталу підприємств.

Людський капітал підприємства – це «сукупність якісних характеристик співробітників: здібностей, трудових навичок, знань, мотивацій, освітнього і культурного розвитку, здоров'я, що формуються в процесі

їх життєдіяльності шляхом інвестування і використовуються підприємством у господарській діяльності» [1].

Інструментарій виробничої, управлінської і інтелектуальної праці, сукупність виробничих, управлінських і соціальних зв'язків, середовище функціонування та трудової діяльності працівників підприємств.

Дослідження свідчать про важливість врахування таких груп факторів впливу на формування людського капіталу підприємств:

- I. Чинники міжнародного впливу.
- II. Чинники цифровізації і штучного інтелекту.
- III. Чинники змін у сфері праці на підприємствах.
- IV. Чинники змін з огляду на воєнні дії.

Чинники міжнародного впливу.

1. Слідування ліберальним ідеям в економіці створило *суспільство споживання*, у якому забезпечення базового прожиткового мінімуму нівелиє стимули до професійного зростання, підвищення кваліфікації і перенавчання.

2. *Зростає конкуренція на глобальному ринку праці*, де провідні компанії світу залучають найбільш кваліфікованих і креативних спеціалістів, пропонують зручні умови праці і компенсації, посилюють вартість специфічного людського капіталу;

3. Конкуренція у світі у теперішній час зміщується в бік конкуренції за робочу силу, що реалізується через ідеологію, виховання, навчання і відбір на рівні школи, вищих навчальних закладів, безвізовий режим, ***міграцію кваліфікованих спеціалістів*** тощо.

4. Існує інститут – Міжнародна організація по міграції при ООН, яка методично просуває мігрантський порядок денний: примушує країни лібералізувати свої законодавства щодо прийому мігрантів; підтримує вільне переміщення людей, права на проживання в інших регіонах; підтримує транскордонне переміщення людей і співробітництво; здійснює захист прав мігрантів, репатріантів, транскордонного населення.

Інструменти – пропаганда привабливості міграції, тренінги, про-світницькі заходи.

Результат для приймаючої країни – культурно чуже і низькокваліфіковане населення.

Чинники цифровізації і штучного інтелекту.

Штучний інтелект несе суттєві *екзистенціальні і етичні ризики*. Перед наукою і практикою постають питання передбачуваності потенційних ризиків і контрольованості результатів штучного інтелекту.

Розширюється сфера використання інформаційно комунікаційних технологій (ІКТ), освоєння та використання яких на практиці потребує нових знань і навичок, у тому числі в інших сферах: менеджменті, контролі, безпеці тощо.

Трансформації, пов'язані із ІКТ і використанням штучного інтелекту, *вивільняють значну кількість людського капіталу з економіки, зменшують потребу в спеціалістах, яких може замінити штучний інтелект, що вимагає нових підходів до збереження і розвитку, навчання і перенавчання працівників, змін в управлінні людьми і людським капіталом.*

Чинники змін у сфері праці на підприємствах.

Формується *нова соціально-трудова реальність*, моделі праці та зайнятості (мережевий характер зайнятості, віртуальні взаємодії працівників і керівників, дистанційні форми), що трансформує традиційні форми і методи організації праці і управління людським капіталом (у тому числі із використанням штучного інтелекту), залученість людського капіталу у штучний інтелект, формуючи *негативні наслідки* для працівників та одночасно відкриваючи *неосяжні перспективи* у набутті цифрових компетенцій і нових професій.

Активізуються процеси знеособлення і відчуження праці. Технології штучного інтелекту не звільняють працю, навпаки, сприяють *агресивному впровадженню інструментів нагляду і контролю* з єдиною метою – збільшення прибутку компаній та посилення експлуатації працівників.

Формується *глибока диференціація людського капіталу на підприємстві*: творчий, управлінський, виконавчий, виробничий, фінансовий, службово-технічний тощо.

Спеціалісти різних поколінь мають значні відмінності у сприйнятті цифрової організації праці, залученості у штучний інтелект, що потребує уваги до інтелектуальних здібностей і навичок спеціалістів і працівників різних поколінь, нових методів, інструментів впливу та управління персоналом, формування організаційної культури.

Чинники змін з огляду на воєнні дії: вимивання з країни кваліфікованих спеціалістів, релокація бізнесу за кордон, руйнування промислового потенціалу; нестача робочої сили внаслідок міграції та участі у воєнних діях. Людський капітал колосально втрачається, що зменшує потенціал повоєнного відтворення країни; зниження продуктивності та відсутність мотивації працівників внаслідок психологічних напруги та виснаженості.

Через війну мільйони українців матимуть негативні наслідки для психічного здоров'я. За прогнозами ВООЗ, у майбутньому близько 15,7 млн українців потребуватимуть психологічної підтримки, із них 3–4 млн – медикаментозного лікування. За прогнозами, через повномасштабну війну кожен п'ятий українець має ризик захворіти на психічні розлади: депресію і ПТСР. Сьогодні в Україні 8,5 млн осіб потенційно мають ризик розвитку психічних розладів, зокрема депресії та ПТСР [2].

Тому управління формуванням і розвитком людського капіталу підприємств – це проблема:

Економічна – наявність конкурентного механізму замість змагання, проникнення його в усі сфери життя.

Соціальна – орієнтація на індивідуалізм, егоїзм замість колективізму.

Демографічна – зменшується кількість населення як база формування людського капіталу.

Забезпечення національної безпеки.

Культурна – збереження національної ідентичності на фоні привнесення чужої культури.

Психологічна.

Управлінська – хто управляє, які цілі, цінності, які вікові і соціальні групи у фокусі управлінських дій тощо.

Освіти та виховання.

Контролю міжнародних організацій і інститутів.

Управління людським капіталом в умовах цифровізації, воєнного та повоєнного відтворення потребує: розробки нового підходу до вирішення проблеми формування і розвитку людського капіталу підприємств при активізації впровадження цифрових технологій і штучного інтелекту на основі *нової виробничої ідеології*, здатної посилити *соціальну складову людського капіталу*, пріоритети людини-працівника, духовності, цінностей, збереження національного людського капіталу підприємств; формування *нової моделі господарського укладу* суб'єктів господарювання, підприємств, яка дозволить мобілізувати потенціал людських здібностей і можливостей та послабити ризики, що супроводжують штучний інтелект і цифрові технології, воєнні дії.

Список використаних джерел

1. Брюховецька Н. Ю., Чорна О. А. Управління розвитком людського капіталу підприємств: інституціональний аспект : монографія. Київ : ІЕП НАН України, 2015. 268 с.
2. Панько Т. В. Депресія і війна. 2023. URL: <https://health-ua.com/article/72686-depresya-vjna> (дата звернення: 15.05.2025).

Вашенко Анна Артурівна

*викладач кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНОГО МАРКЕТИНГУ ЯК ІНСТРУМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ТУРБУЛЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасні реалії ведення бізнесу в Україні, обумовлені впливом глобальних ризиків, війни, інфляції, зміни споживчої поведінки та стрімкої цифровізації, висувають нові вимоги до ефективності маркетингової діяльності підприємств. У зв'язку з цим ключову роль починає відігравати інформаційний маркетинг – сукупність підходів і технологій, що забезпечують збір, аналіз та використання ринкової інформації в реальному часі.

Аналіз наукових джерел [1–4] показує, що інформаційний маркетинг є основою для ухвалення обґрунтованих маркетингових рішень у сферах ціноутворення, позиціонування, просування та управління клієнтським досвідом. Особливу роль у цьому контексті відіграють технології обробки великих даних, аналітика споживчої поведінки у цифрових каналах комунікації та побудова клієнтоцентричних стратегій на основі даних.

В сучасних турбулентних умовах нестабільного середовища для українських підприємств є надважливим визначення ролі, переваг і сучасних інструментів інформаційного маркетингу у підвищенні ефективності маркетингової діяльності підприємств.

На думку провідних спеціалістів можна виділити такі ключові напрямки розвитку інформаційного маркетингу:

- впровадження CRM-систем і платформ управління взаємодією з клієнтами;
- застосування big data, аналітики соціальних мереж і штучного інтелекту;
- розбудова систем моніторингу поведінки споживачів у digital-середовищі;

- автоматизація комунікацій (email-маркетинг, чат-боти, персоналізація);
- використання когнітивної аналітики для прогнозування попиту та оцінки ефективності кампаній.

Досвід європейських компаній свідчить, що ефективна інтеграція інформаційного маркетингу дозволяє досягти підвищення задоволеності клієнтів, зростання коефіцієнтів конверсії та покращення взаємодії в багатоканальних середовищах. Зокрема, згідно з дослідженням Gartner (2024), інвестиції в аналітичні інструменти мають середній ROI на рівні 310 %, що свідчить про ефективність впровадження цифрових аналітичних рішень у бізнес-процеси, а Harvard Business Review's 2024 Retail Digital Transformation Study виявило, що бізнеси, які використовують розширену персоналізацію, зафіксували збільшення ROI на 43 % [6; 7].

У контексті України, впровадження інформаційного маркетингу потребує також розв'язання проблем цифрового розриву, нестачі кваліфікованих кадрів та доступу до надійних маркетингових даних. Однак з огляду на стрімке зростання сегментів e-commerce та онлайн-послуг, цифровий маркетинг стає не просто доповненням, а ядром стратегічного планування підприємства.

Удосконалення маркетингової діяльності підприємств неможливе без активного впровадження інформаційного маркетингу. Це не лише набір інструментів, а й нова філософія маркетингу, що базується на аналітиці, клієнтоцентризмі та цифровій адаптивності. В сучасних умовах це є запорукою довгострокової ринкової стійкості та ключовим чинником конкурентоспроможності як на національному, так і на глобальному рівнях.

Список використаних джерел

1. Котлер Ф., Картайя А. Маркетинг 5.0. Технології для гуманності. Харків : Фабула, 2021.
2. Черниш І. І. Цифрові інструменти маркетингових досліджень : підручник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2022.
3. Ivanova I., Kovalenko S. Adaptive Digital Marketing Systems: Trends and Impact. *Journal of Marketing Research*. 2023. Vol. 12 (3). P. 45–52.
4. Petrenko A. Digital Strategies in Post-COVID Economy: Marketing Transformation. *Digital Economy Review*. 2024. Vol. 5 (1). P. 18–27.
5. Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital Marketing. Pearson, 2020.
6. Gartner. (2024). *Marketing Technology Survey: ROI Trends in Data-Driven Tools*. Grownomics. URL: <https://grownomics.com.au>
7. Harvard Business Review. (2024). *Retail Digital Transformation Study*. HBR Publications.

Бенгер Ольга Миколаївна

*кандидат політичних наук, доцент,
доцент кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Жихар Гліб Дмитрович

*здобувач PhD за спеціальністю
281 «Публічне управління та адміністрування»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СУТНІСТЬ МЕХАНІЗМІВ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ У ПУБЛІЧНІЙ СФЕРІ

Актуальність дослідження. В умовах війни та загроз національній безпеці, Україна переживає новий етап соціально-правових та інституційних змін. Ці зміни необхідні для вдосконалення системи державного управління та створення нових механізмів інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності органів влади. Ефективність державного управління та якість адміністративних послуг залежать від того, наскільки дієво використовуються інформаційно-аналітичні механізми. Оцінка ефективності цих механізмів є ключовим фактором для об'єднання зусиль уряду та суспільства. Це дасть змогу спільно розробити єдину загальнонаціональну стратегію для відновлення України.

Результати дослідження. Сучасне державне управління, що активно бере участь у світових процесах цифровізації, надає особливого значення інформаційно-аналітичному забезпеченню. Його суть та завдання переглядаються з огляду на безпосередній зв'язок із розвитком інноваційних технологій, зокрема формуванням єдиного інформаційного простору. Використання сучасних методів аналізу даних та технологій є ключовим для підвищення ефективності управлінських рішень та забезпечення стабільного розвитку суспільства.

Питання сутності і завдань інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності органів публічної влади стали об'єктом дослідження фахівців та практиків з публічного управління, економіки, права, політології, соціології.

На думку О. Дегтяра, інформаційно-аналітичне забезпечення прийняття управлінських рішень органами державної влади має ґрунтуватися

на аналізі предметних сфер управлінської діяльності та виділенні пріоритетних програмно-цільових установок, завдяки чому забезпечується: створення оптимальних умов для ефективного функціонування держави в цілому; поліпшення основних економічних показників, збільшення зайнятості населення; залучення зовнішніх інвестицій, підтримка найбільш значущих інноваційних проектів; планування і збільшення податкових надходжень, стабілізація фінансово-бюджетної сфери, ефективне управління і контроль фінансових потоків; розвиток інфраструктури та ефективне управління системами соціального забезпечення, охорони здоров'я, освіти, житлово-комунального господарства тощо [1, с. 30].

В. Кисельов розглядає процес упровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та вдосконалення інформаційного забезпечення в системах державного управління як нові стратегії адміністративних перетворень. Він стверджує, що «важлива характеристика діяльності сучасної держави – рівень її інформаційно-аналітичного забезпечення, який суттєво впливає на усі процеси соціально-економічного розвитку суспільства. Світовий досвід державного управління доводить, що інформаційно-аналітичне забезпечення належить розглядати, як один із стратегічних напрямів підвищення ефективності діяльності на всіх рівнях – державному, галузевому, регіональному, міжнародному» [2, с. 350].

Інструментарієм механізмів інформаційно-аналітичного забезпечення виступає сукупність методів, форм, процесів, спрямованих на збір, обробку, аналіз і використання інформації для прийняття рішень і вирішення завдань у різних сферах діяльності, включаючи управління, науку, бізнес і оборону. Ці механізми включають низку інформаційних систем, інструментів аналізу, баз даних, методів аналізу даних, моделей і спеціалізованих процедур обробки та інтерпретації інформації, а також мають «яскраво виражений міждисциплінарний характер, адже зазначений феномен знаходиться «на стику» низки самостійних наукових дисциплін – від державного управління й права, до психології й соціальних комунікацій» [3, с. 2].

Функціонування механізмів інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності органів публічної влади можливе за умови врахування обов'язкових складових, що роблять процес збору та аналізу інформації більш ефективним, швидким і точним, а також дозволяють приймати більш якісні рішення на основі об'єктивних даних: ідентифікація та формування інформаційних потоків, релевантних для процесу підвищення ефективності; визначення основних параметрів інформаційних потоків – класифікація виділених інформаційних потоків за основними характеристиками; групування інформаційних потоків відповідно до їх цільового призначення; підготовка та встановлення правил маршрутизації інформаційних потоків відповідно до вимог підвищення ефективності

управлінської діяльності; створення просторово-часових схем існування інформаційних потоків в діяльності органів публічної влади; визначення та встановлення потреби у відповідному кадровому, фінансовому, організаційному, технічному, методичному, нормативно-правовому забезпеченні формування та реалізації інформаційних потоків; вибір характеру управлінських, технічних, соціальних, інформаційних, коопераційних і сервісних зв'язків; розробка систем електронного документообігу та формування відповідних інформаційних потоків для забезпечення його ефективності; координація, регулювання та контроль інформаційних потоків у процесі підвищення ефективності управлінської діяльності [4].

Висновки та рекомендації. Інформаційно-аналітичне забезпечення відіграє важливу роль у побудові ефективної та компетентної системи публічного управління, допомагаючи уникнути помилок у прийнятті належних рішень на основі обґрунтованих даних, і може використовуватися на різних рівнях управління, від стратегічного до оперативного. Шляхом аналізу даних та використання аналітичних інструментів, органи публічної влади можуть підвищити якість прийнятих рішень та підвищити рівень задоволення громадян з наданих послуг.

Серед основних видів інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності органів публічної влади виділяють:

1. Системи обробки інформації: використання комп'ютерних програм та баз даних для збирання, зберігання, обробки та аналізу інформації.
2. Моніторинг та аналіз даних: збір, аналіз та оцінка даних з різних джерел для прийняття рішень у державному управлінні.
3. Системи прогнозування: аналіз поточних даних та трендів для прогнозування майбутніх подій та розробки стратегій та політик.
4. Інформаційні портали та бази даних: створення та підтримка онлайн-платформ для доступу до інформації та обміну нею між державними службами.
5. Аналітичні звіти та документи: підготовка та розповсюдження аналітичних доповідей та звітів про стан різних секторів економіки, суспільства або території.
6. Геоінформаційні системи (ГІС): використання просторових даних та картографічних інструментів для аналізу та візуалізації інформації, пов'язаної з географією.
7. Бізнес-інтелект та аналітика: застосування технологій та методик для аналізу великих обсягів даних та виявлення прихованих закономірностей та трендів.
8. Системи управління проектами: використання інформації та аналітики для планування, організації та контролю державних проєктів та програм.

9. Інтернет-сервіси та електронні ресурси: створення та підтримка онлайн-платформ для взаємодії між державними службами, громадянами та бізнесом.

10. Аналітичні служби: створення спеціалізованих підрозділів чи відділів, що займаються аналізом даних та наданням інформації для підтримки прийняття рішень у державному управлінні [4].

Таким чином, інформаційно-аналітичне забезпечення діяльності органів публічної влади виступає ключовим чинником функціонування сучасних урядових структур і допомагає забезпечити ефективне управління та досягнення стратегічних цілей органів публічної влади.

Список використаних джерел

1. Дегтяр О. Інформаційно-аналітичне забезпечення прийняття управлінських рішень у діяльності органів державної влади. *Теорія та практика державного управління*. 2013. Вип. 3. С. 30–36.
2. Кисельов В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та вдосконалення інформаційного забезпечення в системах державного управління як нові стратегії адміністративних перетворень. *Наукові розвідки з державного та муніципального управління*. 2015. Вип. 1. С. 348–361.
3. Ганцюк Т. Д. Інформаційно-аналітичне забезпечення діяльності органів публічної влади в Україні: джерелознавчий аналіз дискурсного поля. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2018. № 8. URL: <http://surl.li/rrpuz> (дата звернення: 12.05.2025).
4. Ганцюк Т. Д. Концептуальні основи модернізації механізмів інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності місцевих органів публічної влади. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Державне управління*. 2018. Вип. 4. URL: <http://surl.li/rrpww> (дата звернення: 12.05.2025).

Голомб Вікторія Володимирівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Голомб Володимир Васильович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Пандемія COVID-19 стала потужним каталізатором трансформацій у поведінці споживачів та спричинила швидкий перехід до цифрових каналів взаємодії з бізнесом. Можливість здійснювати покупки онлайн забезпечила споживачам доступ до товарів і послуг у будь-якому місці та часі, дозволила оперативно порівнювати сотні пропозицій, аналізувати репутацію виробників і користуватися відгуками як індикатором якості. Такі зміни суттєво прискорили розвиток електронної комерції.

Електронна комерція – це форма підприємницької діяльності, яка передбачає здійснення комерційних операцій за допомогою інформаційно-телекомунікаційних засобів, охоплюючи широкий спектр процесів, зокрема укладання та виконання договорів купівлі-продажу товарів і послуг, обробку платежів, логістику, маркетинг та рекламу, а також управління валютними і митними операціями під час міжнародних транзакцій, що дозволяє підвищувати ефективність бізнесу і знижувати витрати завдяки автоматизації процесів, оптимізації управління ресурсами, швидкого обміну інформацією, зниження транзакційних витрат та спрощення комунікації між учасниками ринку [3, с. 304].

За останні кілька років електронна комерція стала невід'ємною частиною світової системи роздрібної торгівлі. Глобальний ринок електронної комерції (роздрібна торгівля) показує перспективне зростання (рис. 1).

У 2024 році її частка у світовому роздрібному товарообігу сягнула 20,1 %, а обсяг ринку перевищив \$6 трлн. За даними платформи Statista, майже третина населення світу – 2,7 млрд осіб – здійснюють покупки на платформах електронної комерції та в соціальних мережах [0]. Прогнози експертів свідчать про подальше зростання цього сегмента ринку, що зумовлюється розширенням доступу до інтернету, подальшою інтеграцією

цифрових технологій у бізнес-процеси та зростанням зручності здійснення покупок онлайн.

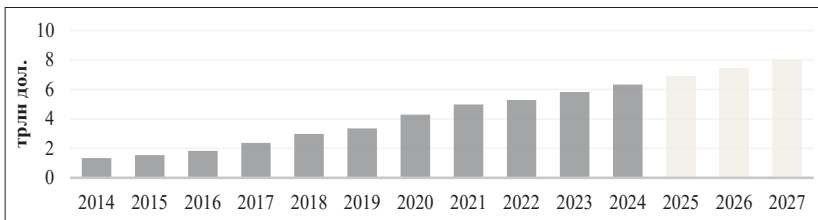


Рисунок 1. Динаміка розвитку ринку електронної торгівлі, трлн дол. США [0]

Розвиток електронної комерції в окремих країнах залежить від кількох ключових чинників, зокрема:

1. Рівень проникнення інтернету – доступність мережі та якість покриття відіграють вирішальну роль у залученні споживачів до онлайн-торгівлі.

2. Доходи споживачів – високий рівень купівельної спроможності, стимулює попит на товари та послуги в онлайн-середовищі.

Саме поєднання цих чинників створює сприятливе середовище для прибутковості компаній, які працюють у сфері електронної комерції.

У таблиці 1 наведено п'ять країн із найрозвиненішими ринками електронної комерції станом на 2024 р. Рейтинг складено на основі обсягу ринку, що визначається реальними продажами товарів і послуг на певній території за встановлений період.

Китай є світовим лідером у сфері електронної комерції з ринковим обсягом 3,19 трлн доларів США, що становить 47,3 % роздрібних продажів. У країні налічується понад 915 млн онлайн-покупців, що дорівнює 64 % населення, із середніми річними витратами на одну особу у 2058 доларів [0]. Більшість транзакцій (64 %) здійснюється через мобільні пристрої, а цифрові гаманці охоплюють 59 % усіх платежів, підтверджуючи високий рівень цифровізації споживчих процесів.

Ключовим гравцем ринку є група компаній Alibaba Group, яка у 2022 році забезпечила 23 % світового онлайн-продажу. Її платформи, зокрема Taobao (C2C, B2C), Tmall (B2C) та AliExpress, виступають міжнародними маркетплейсами для малих і середніх підприємств [0].

Платформа Pinduoduo, орієнтована на мобільні пристрої, у 2022 році досягла доходу 541,2 млрд доларів США із щорічним зростанням на 43 %, завдяки розвитку продажів у соціальних мережах та підтримці місцевих постачальників [0].

Таблиця 1

Рейтинг країн за рівнем розвитку електронної комерції

№	Країна	Обсяг ринку (млрд дол.)	Частка в роздріб- ній торгівлі (%)	Кількість онлайн-покупців (млн)	Середні витрати на рік (дол.)	Частка мобільної комерції (%)	Основний метод оплати, %	
							ЦГ*	К*
1	Китай	3 190	47,3	915,1	2 058	64 %	59	Н/Д
2	США	1 220	15,9	270,11	Н/Д	45 %	26	58
3	Великобританія	195,7	27,9	57	4 700	63 %	28	52
4	Японія	169,4	10	94	2 023	34 %	Н/Д	68
5	Південна Корея	147	18	Н/Д	Н/Д	70 %	12	73

Примітка. *цг – цифрові гаманці, к – картки.

Джерело: складено авторами на основі [0]

Станом на 2024 рік ринок електронної комерції США посідає друге місце у світі за обсягом, досягнувши 1,22 трлн дол. Частка онлайн-продажів у загальному обсязі роздрібної торгівлі країни становить 15,9 %, що свідчить про значну інтеграцію цифрових технологій у споживчі процеси. Рівень проникнення електронної комерції серед населення досягає 80 %, що відповідає 270,11 млн онлайн-покупців; 33 % американських онлайн-покупців здійснюють міжнародні покупки, що підтверджує високий рівень глобалізації ринку [0].

Провідною компанією є Amazon, яка утримує лідерські позиції завдяки інноваційним бізнес-моделям та технологічним рішенням. Заснована у 1994 році як інтернет-магазин книг, сьогодні компанія є глобальним лідером у сегменті B2C з широким асортиментом різних товарів. У 2022 році обсяг продажів Amazon у США становив 362 млрд дол., а загальний обсяг, включаючи міжнародні ринки, досягнув 692,7 млрд дол. Найшвидше зростання зафіксовано на ринках, що розвиваються, зокрема в Єгипті (+423 % у 2021–2022 роках). Іншими впливовими міжнародними маркетплейсами у США є: eBay, Etsy, Walmart [0].

Японський ринок електронної комерції оцінюється у 169,4 млрд дол. із прогнозованим середньорічним зростанням на 9,23 %, що дозволить досягти 263,4 млрд дол. до 2029 року. Частка електронної комерції в загальному обсязі роздрібної торгівлі становить 10 %, а кількість онлайн-покупців у країні досягла 94 млн осіб (76 % населення) [0]. Найбільшим маркетплейсом на ринку є компанія Rakuten, що має значну присутність як у Японії, так і на глобальному рівні. У 2010 році компанія

розширила міжнародну присутність, придбавши американську платформу Buu.com та французький маркетплейс PriceMinister. Rakuten трансформувався в багатофункціональний бізнес, що включає маркетплейс, онлайн-стрімінгові платформи та популярний додаток для обміну повідомленнями Viber.

Європейські ринки електронної комерції демонструють високі темпи зростання, маючи значний потенціал для подальшого розвитку. Великобританія, Німеччина та Франція є одними з провідних країн, з великими частками ринку, високим рівнем мобільних транзакцій та високою часткою карток і цифрових гарантів серед методів оплати. Однак навіть на цих розвинених ринках існує потенціал для подальшого збільшення обсягу продажів, особливо завдяки зростанню використання мобільних додатків, розвитку міжнародних покупок та впровадженню нових платіжних технологій. Allegro – найбільший європейський маркетплейс у сфері електронної комерції, заснований у Польщі. Близько 20 мільйонів користувачів щомісяця купують товари на платформі, обираючи з понад 320 пропозицій [0].

Електронна комерція продовжує демонструвати стійке зростання завдяки розвитку цифрових технологій, зростанню доступу до Інтернету та зміні споживчих уподобань. Онлайн-торгівля забезпечує підприємствам глобальні можливості, що підтверджують успіхи лідерів ринку.

Список використаних джерел

1. Largest eCommerce Markets In The World (2024 Data). URL: <https://www.sellerscommerce.com/blog/largest-ecommerce-markets> (дата звернення: 10.05.2025).
2. Uncover the latest eCommerce trends with our Market Insights. URL: <https://www.statista.com/outlook/ecommerce-outlook#upcomingReleases> (дата звернення: 15.01.2025).
3. Маркулинець А. А. Сучасні правові підходи до тлумачення терміну «електронна комерція»: міжнародний та національний вимір. Аналітично-порівняльне правознавство. 2024. № 5. С. 298–306. URL: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2024.05.47> (дата звернення: 10.05.2025).

Голомб Вікторія Володимирівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Селезньов Кирило Олександрович

*здобувач 4-го курсу, гр. 6.0721-ФДПС
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗВИТКУ БІРЖОВИХ ТОРГІВ

Біржові торги є фундаментом функціонування фінансових ринків і суттєво впливають на економічну стабільність країни. Вони являють собою організований процес купівлі-продажу фінансових (акції, облигації, деривативи) або товарних активів (енергоносії, метали, аграрна продукція) на спеціалізованих торгових майданчиках – біржах. Основою роботи таких платформ є прозорість, ліквідність, неупередженість і стандартизація правил торгівлі.

Учасниками біржових торгів виступають брокери, дилери, інституційні та роздрібні інвестори, а також біржові посередники. Вони взаємодіють через електронні торгові системи, які забезпечують подачу заявок, укладання угод та контроль виконання зобов'язань.

Цифровізація докорінно трансформує біржові платформи, підвищуючи швидкість, ефективність і безпеку торгівлі. Вона також змінює підходи до управління біржами, впроваджуючи сучасні технології збору, обробки та аналізу інформації, що підвищує прозорість і доступність ринку для всіх учасників.

Основні компоненти інформаційного забезпечення біржового управління в умовах цифровізації включають [1]:

- цифрові торгові платформи, які дозволяють учасникам здійснювати операції в режимі реального часу. Вони оснащені інструментами для аналізу ринку, прогнозування цін і управління ризиками;
- великі дані (Big Data) та аналітика, що дають змогу біржам отримувати цінну інформацію про ринкову поведінку учасників. Застосування методів машинного навчання та штучного інтелекту сприяє прогнозуванню трендів і прийняттю обґрунтованих управлінських рішень;

- автоматизовані торгові системи, які використовують алгоритми для виконання угод за заданими критеріями. Це підвищує швидкість і точність операцій, знижуючи ризик людських помилок.

Інфраструктурною основою сучасних бірж є автоматизовані платформи, що підтримують різні типи заявок [2]:

- ринкові заявки (market orders) – виконуються за найкращою ціною на момент подання;
- лімітовані заявки (limit orders) – забезпечують виконання за визначеною або кращою ціною;
- стоп-заявки (stop orders) – активуються при досягненні вказаного рівня ціни для управління ризиками;
- додатково впроваджуються сучасні технології;
- блокчейн та розподілені реєстри забезпечують високу прозорість і безпеку операцій, зменшують витрати на обробку транзакцій і підвищують довіру між учасниками ринку;
- кібербезпека – ключовий елемент цифрових бірж. Біржі інвестують значні ресурси у захист інформаційних систем від кібератак та несанкціонованого доступу;
- інформаційно-аналітичні системи збирають і аналізують новини, аналітичні звіти та прогнози, що допомагає біржам і клієнтам своєчасно реагувати на ринкові події;
- інтерфейси прикладного програмування (API) забезпечують інтеграцію різних інформаційних систем і полегшують доступ трейдерів та аналітиків до необхідних даних [2].

Сучасний світ активно рухається у напрямку електронної біржової торгівлі. Поширюється створення єдиних електронних торгових майданчиків, що значно спрощує взаємодію учасників ринку і робить торгівлю більш доступною та ефективною.

Дослідження показують, що електронні методи торгівлі використовують інформаційні технології для швидкого та ефективного виконання фінансових операцій, мінімізуючи втрати через людський фактор [1; 2].

Таким чином можна виокремити такі ключові аспекти електронної біржової торгівлі:

1. Електронні торгові платформи. Онлайн-системи, які обслуговують різні класи активів (акції, облігації, товари, криптовалюти). Вони спрощують торгові відносини, роблять їх прозорими і доступними для широкого кола учасників.

2. ECN (Electronic Communication Network). Електронні мережі, що забезпечують пряму взаємодію між учасниками без посередників, вимагаючи від користувачів високого рівня професійної підготовки.

3. Алгоритмічна торгівля (Algorithmic Trading). Автоматизація введення та виконання замовлень за допомогою комп'ютерних програм.

Алгоритми аналізують ринок, визначають оптимальні моменти для операцій та управляють ризиками, базуючись на математичних моделях і теорії ймовірностей.

4. Мобільна торгівля. Додатки для смартфонів і планшетів, які дають змогу моніторити ринки і здійснювати угоди з будь-якого місця, забезпечуючи єдину інформаційну базу.

5. API (Application Programming Interface). Інтерфейси для автоматизованої взаємодії програмних продуктів із фінансовими платформами, що дають змогу розробникам створювати індивідуальні торгові рішення.

6. High-Frequency Trading (HFT). Торгівля на високій частоті з використанням потужних комп'ютерів і алгоритмів для проведення великої кількості операцій за дуже короткий час, підвищуючи швидкість прийняття рішень і автоматизуючи управління торгівлею.

7. Блокчейн та криптовалюти. Використання розподілених, безпечних систем торгівлі, зокрема на ринку криптовалют.

8. Автоматизована обробка замовлень (Automated Order Execution). Система швидкого і ефективного виконання замовлень за допомогою автоматичних рішень, що оптимізує процес торгівлі.

Глибока цифровізація фінансових ринків спричиняє радикальні трансформації, які охоплюють як інституційні, так і технологічні аспекти. Сучасна електронна біржова інфраструктура не лише виконує класичні функції ціноутворення, забезпечення ліквідності та клірингу, а й стає платформою для інновацій, спрямованих на мінімізацію транзакційних витрат, автоматизацію процесів і підвищення прозорості ринку.

Список використаних джерел

1. Ткачук В. В. Основні тренди розвитку електронної біржової торгівлі. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 60, С. 125–129. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-53> (дата звернення 10.05.2025).
2. Кустов В., Коваленко М. (2024). Інформаційне забезпечення управління процесами на біржах в умовах цифровізації. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2024. № 2 (12). С. 47–57. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2024-12-7> (дата звернення 10.05.2025).

Десна Анастасія Максимівна
*добувач вищої освіти спеціальності «Маркетинг»
Національний університет «Києво-Могилянська академія»*

АІМАР ЯК СКЛАДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ УКРАЇНИ

Стартапи є одним із найважливіших чинників розвитку сучасної економіки. Вони слугують джерелом технологічного прориву, інструментом комерціалізації наукових ідей, а також важелем для підвищення конкурентоспроможності національних економік. На відміну від традиційних бізнесів, стартапи опираються на швидкість масштабування, гнучкість і здатність до адаптації в умовах високої невизначеності [1]. У глобальному контексті стартапи стають провідниками цифрової трансформації у сферах охорони здоров'я, енергетики, фінансів, освіти тощо. В Україні, яка має потужний людський капітал, високий рівень ІТ-компетентностей і креативне мислення, стартапи можуть стати опорою для побудови нової, інноваційної економіки.

Українська стартап-екосистема демонструє динамічний розвиток, про що свідчить збільшення кількості стартапів, активність акселераційних програм, зацікавленість венчурного капіталу. Зокрема, в Україні з'являється все більше команд, що працюють у сферах штучного інтелекту, big data, фінтеху, agri-tech та green-tech. Проте динаміка зростання часто стикається з об'єктивними обмеженнями, що знижують темпи масштабування інновацій.

У сучасних умовах екосистема стикається з низкою факторів, які стримують її повноцінну інтеграцію у глобальні ринки. Найбільш критичними серед них є обмежений доступ до фінансування, слаборозвинена інфраструктура підтримки інновацій (інкубатори, технопарки), фрагментованість комунікації між учасниками екосистеми, а також відсутність цілісної державної політики у сфері інновацій. Саме в цьому середовищі функціонує український стартап АІМара, що працює у сфері бізнес-аналітики та автоматизації операцій на основі технологій штучного інтелекту. Основний фокус компанії зосереджений на розробці рішень для візуалізації даних, прогнозування динаміки ключових бізнес-показників та створення інструментів для прийняття управлінських рішень.

Важливою функціональною перевагою продукту є можливість його інтеграції з CRM-системами, що дозволяє забезпечити комплексну обробку даних клієнтів, автоматизувати процеси продажів і підвищити

ефективність взаємодії з клієнтами. Стартап орієнтується на сегмент малого та середнього бізнесу, пропонуючи доступні AI-рішення, що адаптуються до конкретних потреб клієнтів без необхідності наймати внутрішніх аналітиків або команд розробників.

Команда AIMара поєднує глибоку технічну експертизу в області машинного навчання, обробки природної мови та побудови AI-моделей із чітким розумінням потреб бізнесу.

Сильними сторонами стартапу є:

- високий рівень технологічної гнучкості, що дозволяє адаптувати рішення до потреб клієнта в режимі реального часу;
- можливість швидкої інтеграції продукту в бізнес-процеси без складного технічного налаштування;
- прозора аналітика та візуалізація даних, що спрощує процес прийняття рішень користувачами без спеціалізованої технічної підготовки;
- позитивний досвід реалізації пілотних проєктів на українському ринку та висока оцінка задоволеності клієнтів;
- відкритість до зворотного зв'язку, що дозволяє продукту постійно вдосконалюватися у відповідь на потреби цільової аудиторії.

Однак, зважаючи на вищезгадані обмеження екосистеми, стартап AIMара також стикається з низкою бар'єрів, що стримують його розвиток. Зокрема, це низький рівень обізнаності про бренд серед потенційних клієнтів за кордоном, обмежене використання аналітичних інструментів для оптимізації маркетингових кампаній, відсутність програми довгострокової взаємодії з існуючими клієнтами. Всі ці проблеми ускладнюють не лише комерціалізацію продукту на нових ринках, але й внутрішнє масштабування. Ці обмеження тісно пов'язані із загальною ситуацією в українській стартап-екосистемі, зокрема з нестачею спеціалізованих програм підтримки стартапів у сфері B2B-технологій та слабкою інституційною підтримкою експорту інноваційних рішень.

Для подолання перешкод та підвищення ефективності діяльності стартапу необхідно:

1. Формування багаторівневої маркетингової стратегії з орієнтацією на західні ринки (використання аналітики споживчих інтересів, A/B тестування, SEO-оптимізація).
2. Створення системи клієнтської підтримки та програми лояльності для забезпечення довготривалих відносин із користувачами;
3. Активізація участі в міжнародних виставках, акселераційних програмах, нетворкінгових платформах для налагодження стратегічних партнерств.
4. Розробка комунікаційної стратегії, орієнтованої на демонстрацію практичної цінності продукту через освітній контент, кейси використання та лідерське мислення команди.

5. Ініціювання діалогу з державними органами щодо залучення цільових грантів та податкових стимулів для інноваційних підприємств.

Застосування цих рекомендацій створює підґрунтя для формування цілісної політики підтримки стартапів, а також відкриває перспективи для подальших досліджень у сфері сталого зростання інноваційного підприємництва.

Список використаних джерел

1. Blank, S. (January 25, 2010). What's A Startup? First Principles. Retrieved from <https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/>

УДК 330:005.591.6(477)

Драчук Юрій Захарович

*д. е. н., професор,
дійсний член Громадської Організації
«Академія економічних наук України»*

Панькова Оксана Володимирівна

*кандидат соціологічних наук, доцент
Інститут економіки промисловості
Національної Академії наук України*

ДО ПРОБЛЕМ УПРАВЛІННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ТА ЙМОВІРНОГО ЗАХИСТУ

Вступ. Проблеми розвитку та управління бізнес середовища в Україні потребують глибокого вивчення та підтримки. Незважаючи на численні дослідження, рівень розвитку малого бізнесу в нашій країні залишається невисоким. Одним з ключових аспектів є необхідність розробки ефективних програм підтримки малого підприємництва. Як зазначається в роботі [Танчак, с. 73–78], рівень розвитку малого бізнесу залишається недостатнім, і спостерігається тенденція до його закриття, особливо починаючи з 2014 року. Це особливо помітно в Харківській, Дніпропетровській та Київській областях, а в Донецькій і Луганській областях малий бізнес зазнав майже повного знищення.

Ці проблеми змушують українських підприємців шукати нові можливості, в тому числі й за кордоном. Для покращення ситуації необхідно не лише вивчати проблеми, але й впроваджувати чіткі та дієві програми

підтримки малого бізнесу, що сприятимуть його розвитку, управлінню та зростанню.

Проблему розвитку та управління малого підприємництва, зосередження уваги на вивченні ризиків, управління якими є необхідною складовою успішного функціонування підприємством, досліджували відомі вітчизняні та зарубіжні науковці, зокрема Д. Сторі, П. Рейнольд і А. Освальд. Серед вітчизняних економістів-учених теж є такі, що вивчали означену проблему, а саме: А. Бутенко, Н. Шлафмант, О. Ф. Новікова, В. Геець, З. Варналій, Л. Воротіна, В. Ляшенко, М. Єрмошенко, Г. Б. Мирошніченко, О. А. Дороніна, В. Кобилко, М. Козоріз, О. Мазур, Л. Федулова та інші, з декотрим посиланням на окремі наукові дослідження [1–12].

Однак, незважаючи на вагомий напрацювання науковців, сьогодні все ще потребує детального вивчення проблема ефективності функціонування малого підприємництва в Україні, зокрема у частині розроблення чіткої програми дій з його підтримки.

В цьому плані до ключових аспектів глобалізації відноситься аналіз механізмів державного регулювання розвитку малого бізнесу (малого підприємництва), що має забезпечувати стійке економічне зростання та соціальний розвиток. Крім загальних заходів зі спрощення адміністративних процедур (зниження податкового тягаря, створення сприятливих умов для доступу до фінансових ресурсів, підтримка інновацій та технологічного розвитку) важливим вважається врахування прикладів успішних програм та ініціатив з розвитку малого підприємництва в різних країнах, що можуть слугувати зразком для впровадження [Біннатов, с. 77]. Підтримка підприємництва вважається найважливішою складовою системи господарювання, яка ґрунтується на засадах ринкової економіки. Воно створює загальну соціально-економічну основу ринкової економіки, являє собою невід’ємний атрибут ринкової системи господарювання. Як відзначають вітчизняні дослідники [Ткаченко], при розгляді поняття конкурентоспроможності та способів її управління, інновації в умовах глобалізації є критично важливими для успішного функціонування і лідерства на ринку, особливо в світлі останніх подій в Україні. «Щоб вижити в сучасному суспільстві, треба вміти використовувати наявні ресурси ефективно та результативно. В той же час, щоб стати лідером ринку, необхідно вміти ефективно будувати інноваційну діяльність, а також бачити ринкові можливості та передбачати очікування споживачів раніше своїх конкурентів» [Ткаченко, с. 100–103].

Метою роботи є розгляд та аналіз досвіду малого підприємництва за участю вітчизняних учасників малого бізнесу, що на жаль пройшли свій життєвий шлях й залишили практичні приклади формуванню й впровадженню досвіду по створенню гармонійного дизайну життєвого

та ділового простору, націленого на нашу державність, безперервну традицію [11; 12].

Матеріали та методи. Для формування рукопису використані аналітичні літературні й наукові вітчизняні та зарубіжні дослідження з питань підприємництва та інноваційної діяльності, матеріали сталого розвитку економіки країни в умовах світових трансформаційних процесів та післявоєнної відбудови, директивні матеріали України та Європейського Союзу, світовий досвід промислової модернізації, напрями повоєнної відбудови України, вітчизняний науковий та освітянський підхід до проблем повоєнної відбудови країни, авторські дослідження, матеріали Громадського обговорення, статистичні зведення наслідків воєнної агресії.

Результати. Дослідженнями відзначено, що для відновлення економіки України необхідна співпраця науки, бізнесу та освіти, чому може сприяти партнерство між цими секторами. Воно може стати платформою для обміну знаннями, спільними дослідженнями та інноваціями. За даними вітчизняних дослідників у сфері інноваційного підприємництва в Україні показник порівняно високий. Світовий же досвід показує, що у високорозвинених країнах інтелектуальне виробництво гарантує понад 60 % реального збільшення продукції, а в перспективному майбутньому може забезпечувати 90 %. Інтелектуальний потенціал нашої країни за даним досліджень не має ефективних важелів впливу на забезпечення високих темпів економічного зростання. Причинами такого явища є недосконале законодавство у сфері прав інтелектуальної власності, низький рівень оплати праці науковців. До важливого питання серед підприємців належить недосконалий механізм інноваційного підприємництва – пошук ідей, радикальних рішень для організації інновації, спонукальних мотивів.

Впровадження інноваційних аспектів підприємництва сприятиме значному скороченню часових та фінансових витрат на реалізацію інноваційних проектів, формалізації і оптимізації діяльності підприємства та інших проектів інноваційного розвитку; швидкому і якісному проектуванню нових продуктів (послуг) і бізнес-процесів; впровадженню в діяльність підприємства сучасних успішних практик; підвищенню якості сервісу та внутрішньої діяльності; інтенсифікації оперативності та якості прийнятих управлінських рішень; інтеграції стратегії з усіма елементами і системами управління на підприємстві (бізнес-процеси, персонал, проекти, ІТ тощо); вивільненню часу керівників від виконання рутинних функцій з метою формування своєчасних і ефективних управлінських рішень.

Висновки. В сучасних умовах світових трансформаційних процесів мале підприємництво розглядається як тип економічної підсистеми

вільного підприємництва з метою забезпечення досконалої конкуренції. Тимчасовий виїзд українських громадян не виключає можливості їх повернення до батьківщини. З їх поверненням інтелектуальний потенціал, як спроможність людської спільноти, творити, нагромаджувати і використовувати, через призму високої духовності, знання, проекти, ідеї, інтелектуальну власність, може бути використаний для соціально-економічного, науково-технічного, духовно-культурного та морально-правового розвитку нашої держави у повоєнний період. Історія світу демонструє багато прикладів успішної реконструкції країн після війни. Світовий досвід відновлення країни після конфліктів та криз доводить важливість розвитку громадської сфери та підвищення рівня життя людей. Міжнародна допомога може спрямовуватись на проекти в галузі освіти, охорони здоров'я, соціального захисту та інфраструктури. Однак, світовий досвід та допомога мають обмеження і можуть бути недостатніми для повного відновлення України. Використання світового досвіду та допомоги може бути важливим джерелом інноваційних ідей при розв'язанні проблем, що стоять перед Україною.

Список використаних джерел

1. Танчак Я. А., Дребот Н. П., Миколишин М. М. Підтримка малого підприємництва як фактор розвитку національної економіки. *Економіка та управління підприємствами JEL R10, M21*. 2019. Випуск 2 (136). С. 73–78.
2. Біннатів О. Механізми державного регулювання розвитку малого підприємництва в умовах глобалізаційних викликів. *Věda a perspektivy*. 2024. № 4. URL: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-4\(35\)-74-85](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-4(35)-74-85).
3. Ткаченко А. М., Маслов Д. Г. Формування конкурентних переваг, нагальне завдання сучасного українського підприємства. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2022. № 1. Ст. 90–105.
4. Богашко О. Л. Аспекти інноваційного розвитку підприємництва в сучасних умовах технологічного розвитку. *Економічні горизонти*. 2022. № 22 (20). С. 83–93. DOI: 10.31499/2616-5236.2(20).2022.263346
5. Мирошніченко Г. Б., Марина А. С. Управління ризиками підприємницьких структур: теоретичний аспект. *Підприємництво та інновації*. № 27). С. 58–63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/27.10>
6. Мирошніченко Г. Б. Управління ризиками підприємницьких структур: аспекти ризик-менеджменту. *Економіка та суспільство*. 2022. № 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-47> (дата звернення 20.04.2023).
7. Дороніна О. А., Капранова Л., Каспрук А. В. Місія соціального підприємництва як інструменту управління економікою в умовах воєнного стану. *Економіка і організація управління*. 2023. № 4 (52). С. 131–144. DOI: 10.31558/2307-2318.2023.4.14.
8. Новікова О., Панькова О. Особливості формування пріоритетів забезпечення безпеки та розвитку України та Республіки Польща.

DOI: <https://doi.org/10.18778/8142-855-2.12>. (Novikova O., Pankova O. Specyfika kształtowania priorytetów bezpieczeństwa i rozwoju Ukrainy i RP. DOI: <https://doi.org/10.18778/8142-855-2.12>).

9. Лук'яненко Н. Е Особливості формування інноваційної моделі розвитку економіки України та світовий досвід. The 2 nd International scientific and practical conference – Modern research in world science. (May 15–17, 2022) SPC – Sci-conf.com.ua. Lviv, Ukraine. 2022. 1785 p. P. 1408–1414.
10. Матеуш Моравецький: Сильна економіка важлива для безпеки 21.10.2021gov.pl. gov.pl Сайт Республіки Польща.
11. Драчук Ю. З. Збірник матеріалів українського сімейства Волощук – Драчук «Зберегти для нащадків: родинні реліквії та спогади». У 2-х томах. Том I «Спадок Любові: Жіночі Постаті Сім'ї», 230 с. Видавництво Харків, січень 2025.
12. Драчук Ю. З., Панькова О. В., Сав'юк Л. О., Monika Javorska. Про практики розвитку дизайн-середовища очима серця. *Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції з економічних та гуманітарних питань*. У 2-х томах. Т II. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2022. 291 с. С. 31–35.

УДК 658.8.012

Дуда Галина Богданівна

*к. е. н., доцент кафедри підприємництва та маркетингу
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

Купчинська Тетяна Андріївна

*здобувачка освіти спеціальності «Маркетинг» група МРК-23-2
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

ІНСТРУМЕНТИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ У МАРКЕТИНГУ

Актуальність. У маркетингу візуалізація даних відіграє ключову роль у перетворенні складних наборів даних на зрозумілі та дієві інсайти. Ефективні візуалізації допомагають маркетологам виявляти тенденції та закономірності, порівнювати результати, приймати обґрунтовані рішення, комунікувати інсайти, відстежувати KPI, персоналізувати комунікацію. Швидко помічати тренди у поведінці споживачів, ефективності кампаній тощо. Легко зіставляти різні маркетингові канали, аудиторії або періоди часу. Базувати стратегії на наочних доказах, а не на інтуїції. Доносити результати аналізу до команди та керівництва чітко та переконливо. Моніторити ключові показники ефективності в режимі реального часу. Краще розуміти сегменти аудиторії та адаптувати повідомлення.

Аналіз останніх досліджень. Останні дослідження підтверджують, що інструменти візуалізації даних є невід’ємною частиною сучасного маркетингу, що постійно розвиваються під впливом технологічного прогресу та зростаючих потреб маркетологів у швидкому, наочному та глибокому розумінні даних для прийняття ефективних рішень.

Мета дослідження полягає в тому, щоб структуровано та лаконічно представити ключові аспекти використання візуалізації даних для маркетологів, що охоплює важливість, переваги, основні інструменти та принципи ефективної візуалізації маркетингових даних.

Основний текст. У маркетингу для візуалізації даних доступний широкий спектр інструментів, що різняться за складністю використання та функціоналом. Деякі з них надзвичайно прості: достатньо завантажити маркетингові дані (наприклад, звітність рекламних кампаній, аналітику вебсайту, дані про клієнтів) та обрати бажаний формат відображення – діаграму, графік чи інфографіку. Інші ж програми вимагають більш глибокого налаштування для отримання специфічних візуалізацій, що відповідають конкретним маркетинговим завданням.

Серед популярних онлайн-ресурсів, знайомих багатьом маркетологам, варто відзначити: Google Діаграми [1], Chartbuilder [2], Canva [3], Easel.ly [4], Piktochart [5], Processing, бібліотеки в мовах програмування (наприклад, Matplotlib в Python).

Для маркетологів Google Діаграми [1] є зручним та доступним рішенням для швидкої візуалізації основних маркетингових даних. Цей безкоштовний інструмент, що є частиною екосистеми Google (Google Sheets, Google Slides), дозволяє легко створювати базові графіки (лінійні, стовпчасті, кругові тощо) та діаграми на основі маркетингових показників. Наприклад, можна візуалізувати динаміку трафіку вебсайту, порівняти ефективність різних рекламних каналів за кількістю лідів або відобразити розподіл аудиторії за віком чи географією. Інтеграція з іншими сервісами Google спрощує процес імпорту даних та подальшого використання візуалізацій у звітах та презентаціях. Хоча функціонал Google Діаграм може бути обмеженим порівняно з більш спеціалізованими інструментами, для швидкого та наочного представлення ключових маркетингових метрик він є цінним та простим у використанні варіантом.

У маркетинговому контексті Chartbuilder [2] виступає як цінний онлайн-інструмент, особливо коли є потреба у створенні чітких та лаконічних графіків для представлення ключових маркетингових даних. Його особливість полягає в акценті на зрозумілості та мінімалізмі, що робить його ідеальним для візуалізації інформації, яка має бути швидко сприйнята.

Маркетологи можуть використовувати Chartbuilder для візуалізації ключових показників ефективності (KPI), порівняння результатів маркетингових кампаній, представлення трендів, створення графіків для звітів та презентацій, швидкої візуалізації даних для внутрішньої комунікації.

Оскільки Chartbuilder часто використовується в медіа, його графіки зазвичай відрізняються простотою та фокусом на головному повідомленні, що є цінним і для маркетингу, де важлива швидка та ефективна передача інформації. Він може бути особливо корисним, коли потрібно візуалізувати дані для широкої аудиторії, яка може не мати глибоких знань в аналітиці.

Canva [3] є справжнім мультиінструментом для маркетологів, коли справа доходить до візуалізації даних та створення привабливого маркетингового контенту. Її універсальність полягає в поєднанні функцій графічного дизайну з можливостями візуалізації даних, що робить її ідеальною для створення різноманітних маркетингових матеріалів.

Маркетологи використовують Canva для: створення маркетингової інфографіки, дизайну маркетингових звітів, розробки маркетингових презентацій, Візуалізації даних для соціальних мереж, Створення візуальних елементів для email-маркетингу.

Висновки і рекомендації. Підсумовуючи, можна впевнено стверджувати, що візуалізація даних є невід'ємною складовою сучасного маркетингу. Маркетологи мають у своєму розпорядженні широкий спектр інструментів, від надзвичайно простих у використанні онлайн-платформ, що дозволяють швидко перетворювати сирі дані на наочні графіки та діаграми, до більш спеціалізованих рішень, орієнтованих на створення лаконічних та зрозумілих візуалізацій для широкої аудиторії.

Особливе місце серед цих інструментів займає Canva, яка поєднує в собі потужні функції графічного дизайну з можливостями візуалізації даних. Її універсальність робить її незамінною для створення різноманітного маркетингового контенту – від привабливої інфографіки та професійних звітів до яскравих презентацій та візуальних матеріалів для соціальних мереж та email-розсилок.

Таким чином, незалежно від рівня технічної підготовки та конкретних маркетингових завдань, існують доступні та ефективні інструменти, що дозволяють маркетологам перетворювати складні дані на зрозумілі візуальні образи. Це, в свою чергу, сприяє кращому розумінню маркетингових процесів, прийняттю обґрунтованих рішень, ефективній комунікації інсайтів та, зрештою, досягненню маркетингових цілей. Володіння навичками використання цих інструментів стає ключовою компетенцією сучасного маркетолога.

Список використаних джерел

1. Google Діаграми. URL: <https://docs.google.com/drawings/d/1zauNaqO6VqTK5zlh5XS3T4KZF4Ru0-y5d7DfnglrqDs/edit?hl=uk> (дата звернення: 16.05.2025).
2. Chartbuilder. URL: <https://www.multitracks.com/products/chartbuilder/> (дата звернення: 16.05.2025).

3. Canva. URL: https://www.canva.com/uk_ua/?msockid=33b7156dcb5a693d1ba201aaca88681e (дата звернення: 16.05.2025).
4. Easel.ly. URL: <https://easel.ly/> (дата звернення: 16.05.2025).
5. Piktochart. URL: <https://piktochart.com/> (дата звернення: 16.05.2025).

УДК 338.45:669

Дятлова Юлія Володимирівна

*д. е. н., професор, професор кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Карпелянський Анатолій Русланович

*здобувач PhD кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Металургійна промисловість традиційно є однією з базових галузей економіки України, особливо концентрована у східному регіоні (Донецька, Луганська, Дніпропетровська, Запорізька області). Її внесок у ВВП країни перед початком війни становив близько 10 %, а частка чорних металів у експортній виручці України сягала третини (≈33 %) [1]. Вироблена металопродукція забезпечувала потреби машинобудування, будівництва, інфраструктури та була важливою експортною статтею. Проте останнє десятиліття розвиток галузі стримували зовнішні фактори – від світових ринкових коливань до політичної нестабільності, а з 2014 року – воєнні дії на сході країни. Початок повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році спричинив безпрецедентну кризу в металургії Східної України, зумовивши зупинку ключових підприємств, руйнування інфраструктури та різке падіння виробництва [1].

За десятиліття до війни українська металургія вже переживала спадні тенденції. Якщо у 2011–2013 роках виплавка сталі перевищувала 30 млн тонн на рік, то після втрати частини підприємств на окупованому Донбасі у 2014–2015 рр. виробництво зменшилось до ~22 млн т сталі на рік [2]. У 2021 році, напередодні повномасштабної війни, Україна

виготовила ~21,4 млн тонн сталі, посідаючи 14-е місце у світі за цим показником. Проте 2022 рік став руйнівним для галузі: за рік виплавлено лише 6,26 млн т сталі (–70,7 % до 2021 р.) [3]. Випуск чавуну впав до 6,39 млн т (–69,8 %), прокату – до 5,35 млн т (–72 %) [3]. Україна опустилася на 25-е місце у світі за виробництвом сталі. Такий драматичний спад безпосередньо пов'язаний із воєнними діями та втратою заводів Сходу.

У 2022 р. металургійна галузь України втратила понад 70 % доов'язаних обсягів виробництва. Особливо сильно постраждав саме Східний регіон, де були зосереджені найбільші комбінати. У квітні–травні 2022 р. виробництво майже зупинилося – середньодобовий випуск сталі восени 2022-го сягав історичних мінімумів (~19,5 тис. т на добу). Завантаженість діючих металургійних заводів у середньому становила лише ~15 %–20 % від нормальної потужності. Найбільший спад припав на 2-й квартал 2022, коли через бойові дії виплавка сталі впала до менше 1 млн т за квартал. Для порівняння, у мирний час квартальний випуск сталі перевищував 5 млн тонн [1–3].

Критично, що втрати виробничих потужностей зумовлені не лише тимчасовою кон'юктурою, а фізичним знищенням або окупацією заводів. Зокрема, в ході війни зупинені та пошкоджені найбільші металургійні комбінати Маріуполя – «Азовсталь» та ММК ім. Ілліча, на які до війни припадало *близько 40 % усієї металургійної продукції України*. Ще раніше, у 2014–2015 рр., було втрачено Алчевський, Єнакієвський, Донецький металургійні заводи та інші підприємства Донбасу. В результаті загальна встановлена потужність галузі скоротилася в рази. Решта заводів, що лишилися на підконтрольній території (наприклад, «Запоріжсталь», «АрселорМіттал Кривий Ріг», «Інтерпайп Сталь», «Каметсталь»), працювали з перебоями і значним недовантаженням через проблеми воєнного часу.

Починаючи з кінця лютого 2022 р., активні бойові дії на Донеччині, Луганщині, Запоріжжі та прифронтових районах змусили підприємства зупинитися з міркувань безпеки персоналу та ризиків руйнувань. Наприклад, вже у березні 2022 р. був повністю зупинений Маріупольський меткомбінат «Азовсталь», який перебував під бомбардуваннями під час облоги міста. Після героїчної оборони Маріуполя та падіння заводу в травні 2022 р. його виробництво не відновлюється – значні частини інфраструктури зруйновані. Аналогічно, ММК ім. Ілліча в Маріуполі також зазнав руйнувань і простоє. На початку вторгнення практично всі металургійні підприємства країни вимушено призупинили роботу, а відновлювали виробництво поступово лише з квітня–травня 2022 р. (коли лінія фронту стабілізувалась). Але навіть ті заводи, що вціліли, працювали далеко не на повну потужність: АрселорМіттал Кривий Ріг протягом 2022 р. завантажував потужності менш ніж на 25 %, а річний

випуск цього гіганта впав у 5 разів. У другому півріччі 2022-го ситуацію ускладнили масовані ракетні удари по енергетичній інфраструктурі України – періодичні відключення електроенергії восени-взимку змушували електросталеплавильні цехи (як на «Інтерпайпі» чи на електропечах «Дніпросталі») робити перерви в роботі з міркувань енергобезпеки.

Війна також кардинально порушила сировинне забезпечення металургії. Східний регіон був ключовим постачальником коксівного вугілля (шахти Донбасу) та залізної руди (ГЗК Кривбасу). Через окупацію частини Донбасу та зупинку шахт виник дефіцит коксівного вугілля – підприємства вимушено перейшли на імпорт (з Польщі, США, Австралії) або на зменшення виплавки чавуну. Постачання залізорудної сировини з Кривого Рогу до меткомбінатів також ускладнилося: зокрема, раніше до 40 % залізної руди «Метінвесту» йшло до маріупольських заводів, але після їх втрати ці обсяги перенаправляються на експорт або на інші комбінати (Запоріжжя, Кам'янське). Частина гірничо-збагачувальних комбінатів (Інгuleцький, Південний ГЗК) скорочували видобуток більш ніж на 50 % через зниження внутрішнього попиту. Таким чином, порушення внутрішніх ланцюжків «руда – кокс – метал» стало ще одним негативним чинником воєнного часу.

Крім того, логістична інфраструктура зазнала серйозних ударів. У 2022 р. зруйновано або пошкоджено залізничні вузли та мости на сході, що ускладнило вивезення продукції. Критичним фактором стала блокада українських чорноморських портів (Маріуполь, Бердянськ, а також обмеження роботи портів Великої Одеси для металургійного експорту). До війни більшість металопродукції експортувалася морським шляхом, але з весни 2022 р. цей канал був практично закритий. Відновити експорт вдалося лише частково через залізничні переходи до Польщі, Румунії та інші країни ЄС, але пропускна спроможність сухопутної логістики значно менша, а вартість транспортування зросла у 2,5–3,5 рази. Компанія «Інтерпайп» зазначала, що вимушена переорієнтація поставок труб і коліс через європейські порти різко збільшила транспортні витрати (в залежності від маршруту). Такі самі проблеми відчули й меткомбінати: «Запоріжсталь» у 2022 р. шукала нові шляхи для імпорту сировини і експорту прокату наземним транспортом [4], поступово налаштувавши відвантаження через Дунайські порти та залізницею до польських та румунських портів. Проте до повної морської деблокади експорту галузь не може відновити довоєнні обсяги – як відзначають експерти, металургійна галузь України відновиться лише після розблокування портів.

До війни українська металургія була високоорієнтована на експорт: понад 70–80 % продукції (сталі, прокату) продавалося за кордон, оскільки внутрішній попит був обмежений. Головними ринками збуту були ЄС,

Близький Схід, Північна Африка, а також країни Азії. Воєнні події 2022 р. різко скоротили експортні можливості. За даними митної статистики, експорт чорних металів з України у 2022 р. впав на 72 % у вартісному виразі, а їх частка в структурі експорту зменшилася з 20 % (2021) до близько 10 %. Це сталося не лише через фізичну неможливість вивезення продукції, а й через звуження зовнішнього попиту та торговельні обмеження. Після початку вторгнення багато міжнародних контрагентів зменшили закупівлі української сталі через ризики невиконання контрактів та порушення логістики.

Структура експорту змінилася: зросла частка поставок до сусідніх європейських країн (Польща, Італія, Німеччина) за рахунок близькості та доступності наземного транспорту. Натомість практично обнулилися поставки до традиційних ринків Близького Сходу і Африки, які раніше обслуговувалися через порти Чорного моря.

Сучасний стан металургійної галузі Східного регіону України визначається наслідками війни: радикальне падіння виробництва, втрата ключових заводів, логістичний «перелом» ланцюгів постачання. Галузь, що колись була локомотивом експорту, нині працює далеко нижче потужностей і потребує стратегічної підтримки. Попри надзвичайні труднощі, останні місяці демонструють певну стабілізацію – підприємства адаптувалися до нових умов, знайшли альтернативні маршрути збуту та частково наростили випуск у 2023 році. Наприклад, комбінат «Запоріжсталь» вийшов на ~70 % завантаження потужностей, а «Інтерпайп» збільшив виплавку сталі у 2023 р. на ~15 % порівняно з 2022-м [6]. Це свідчить про живучість та гнучкість української металургії.

В короткостроковій перспективі повноцінне відновлення галузі неможливе без припинення бойових дій та розблокування морських портів. Водночас вже зараз закладаються основи для післявоєнного підйому: запускаються антикризові програми, уряд і бізнес розробляють плани модернізації. Східний регіон, який найбільше постраждав, може стати майданчиком для нових екологічно чистих металургійних виробництв у рамках повоєнної відбудови. Згідно з меморандумом між «Метінвестом» та Кабінетом Міністрів, розглядається стратегія інвестувати до \$35 млрд у «зелену» металургію до 2035 р., щоб вийти на випуск 15 млн т екологічно чистої сталі щороку. Це амбітна ціль, але вона відображає розуміння: інноваційний розвиток і екологічна трансформація стануть ключем до конкурентоспроможності металургії Східної України у майбутньому. Збереження кадрового потенціалу, залучення інвестицій та інтеграція в європейський ринок допоможуть галузі піднятися з повоєнної руїни та знову стати опорою економіки країни.

Список використаних джерел

1. Двуліт З. П., Андрусак К. А. Виклики металургійної галузі України в умовах сьогодення. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2023. № 1 (9). С. 261–268.
2. <https://forbes.ua/news/metinvest-rozrakhovue-vidnoviti-robotu-mariupolski-kh-kombinativ-za-3-5-rokiv-pislya-zvilnennya-06072023-14656> (дата звернення: 15.05.2025).
3. <https://gmk.center/ua/news/ukrainski-metalurgi-u-2022-roci-virobili-5-35-mln-t-prokatu> (дата звернення: 15.05.2025).
4. <https://gmk.center/ua/news/zaporizhstal-napravila-235-mln-grn-na-modernizaciju-sistem-aspiracij> (дата звернення: 15.05.2025).
5. <https://www.railinsider.com.ua/interpajp-narostyv-vyrobnyctvo-zaliznyc-hnoyi-produkcziyi-na-141-u-sichni-veresni> (дата звернення: 15.05.2025).

УДК 330.341.1

Дятлова Юлія Володимирівна

д. е. н., професор, кафедра ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Карпелянський Анатолій Русланович

здобувач PhD кафедри ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ: ІНВЕСТИЦІЇ, НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ІНІЦІАТИВИ

Шлях розвитку металургії нерозривно пов'язаний з упровадженням інновацій – нових технологій, прогресивних методів виробництва, покращенням ефективності й екологічності. Для України, чия металургійна галузь формувалась ще за індустріальних часів, інноваційний розвиток є викликом: більшість підприємств збудовані в середині ХХ століття і потребують модернізації, проте обмежені фінансові ресурси та турбулентність економіки часто стримують темпи оновлення.

Обсяги інвестицій в металургію є основним драйвером її інноваційного розвитку. В Україні переважна частка капіталовкладень у галузі здійснюється самими металургійними компаніями (приватним бізнесом).

Протягом 2010-х років металургійні підприємства інвестували в середньому \$0,5–1,5 млрд на рік в оновлення основних засобів (включно з підтримуючими інвестиціями). Держава не інвестує безпосередньо у виробничі фонди (після приватизації 1990-х усі меткомбінати – у приватних руках), однак вона впливає опосередковано через: податкову політику, сприяння кредитуванню, міжнародні програми фінансування тощо.

За оцінками об'єднання «Укрметалургпром», сукупні капітальні інвестиції в металургію України за 2015–2021 рр. склали близько \$6 млрд. Серед найбільших проєктів:

Будівництво електросталеплавильного комплексу «Інтерпайп Сталь» (~\$700 млн, завершено у 2012) – фінансування групи EastOne та міжнародних банків.

Екологічна реконструкція аглофабрики «Запоріжсталь» (~\$110 млн, 2013–2020) – фінансування Metinvest та партнерів [1].

Модернізація прокатних станів «АрселорМіттал Кривий Ріг» (стан-2500 гарячого прокату, ~\$150 млн, 2013) – фінансування ArcelorMittal.

Будівництво машини безперервного лиття заготовок № 4 на ММК ім. Ілліча (\$150 млн, введено у 2018) – фінансування Metinvest.

Установка комплексів очищення газів конвертерів на ДМК (Камет-сталь) і Азовсталі (сумарно ~\$100 млн).

Інші: нова коксова батарея № 5 на «АрселорМіттал» (2018), модернізація доменних печей № 3 і № 6 на Азовсталі (2017, 2019), впровадження PCI (пиловугільного вдування) на домнах ММК ім. Ілліча та Запоріжсталі тощо.

Як вищезазначено, приватні компанії – Metinvest, ArcelorMittal, Інтерпайп – виступили основними інвесторами цих інноваційних змін. Державна участь переважно полягала у створенні сприятливих умов: наприклад, на рівні уряду затверджувались квоти на викиди, що стимулювало екопроєкти; вводились тимчасові звільнення від імпортного мита на обладнання для модернізації; у деяких випадках державні банки кредитували проєкти під держгарантії (Державний експортно-імпортний банк фінансував модернізацію на ММК ім. Ілліча). Також Україна співпрацювала з міжнародними фінансовими організаціями: ЄБРР надавав кредити «Арселору» на енергоефективність, Міжнародна фінкорпорація (IFC) – на екологічні програми Metinvestу тощо.

Війна 2022 р. різко скоригувала інвестиційні плани. Більшість каппроєктів призупинено, кошти перенаправлено на підтримку життєздатності підприємств. Наприклад, Metinvest заморозив будівництво нового окаткового цеху і фабрики огрудування в Кривому Розі; ArcelorMittal відклала запуск нової ДП № 8 і будівництво електропечей, хоча оголошувала про \$1 млрд інвестицій до 2025 р. перед війною. Інтерпайп переніс плани на другу чергу сталеплавильного комплексу. З іншого

боку, під час війни все ж реалізуються критично важливі інвестиції: «Запоріжсталь» завершила монтаж додаткових фільтрів аспірації на агломашинах (235 млн грн у 2023) [2], «АрселорМіттал» вклав понад 450 млн грн у підтримку та ремонти (капремонт конвертера, модернізація систем енергообліку). Це радше вимушені інвестиції, необхідні для роботи обладнання в складних умовах.

Перспективи державних інвестицій у галузь відкриваються у контексті післявоєнного відновлення. Уряд України у 2023 р. створив платформу координування донорської допомоги для відбудови металургії, до якої долучився Метінвест [3]. Обговорюється можливість залучення коштів міжнародних фондів для фінансування «зелених» металургійних проєктів (наприклад, будівництво електрометалургійних потужностей на заміну застарілим). В межах проєкту Національної ради відновлення, на металургію передбачено залучити десятки мільярдів доларів інвестицій, лівова частка з яких – приватні, але під державним патронатом (спрощення регуляцій, податкові стимули, участь у державно-приватних партнерствах). Таким чином, можна очікувати, що роль держави як каталізатора інновацій після війни зросте: вона може стати гарантом великих кредитів МФО для будівництва нових заводів, впровадити “carbon tax” та інші механізми, щоб стимулювати підприємства до екологічних інновацій.

Оцінюючи рівень технологічності української металургії, слід врахувати, що галузь успадкувала значну матеріально-технічну базу СРСР. На початку 2000-х років вона відставала від світових лідерів: значна частина сталі виплавлялась мартенівським способом (застарілим і енергоємним), частка безперервного розливу сталі була низькою, автоматизація процесів – обмеженою. Проте за останні 20 років відбувся поступовий технічний прогрес:

Повна відмова від мартенівських печей. Останні мартени (на Донецькому МЗ, ДМЗ у Дніпрі) були зупинені до 2012–2018 рр. Тепер вся сталь в Україні виплавляється або в кисневих конвертерах (~80 % у 2021 р.), або в електродугових печах (~20 %) [4]. Це великий крок вперед у ефективності та екологічності.

Перехід на безперервне лиття. Якщо у 1990-х більшість сталі розливали у зливки, то зараз практично всі великі комбінати мають машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ). Наприклад, на Азовсталі – 6 МБЛЗ для слябів, на ММК Ілліча – 4 МБЛЗ слябів (остання введена 2018), на АрселорМіттал – 3 МБЛЗ блюмів і слябів, на Запоріжсталі – 2 двоструменеві МБЛЗ для слябів. У 2021 р. частка безперервного розливу перевищила 95 % [5]. Це відповідає кращим світовим практикам, даючи економію металу та вищу якість.

Сучасні доменні технології. В доменному виробництві впроваджено технологію пиловугільного вдування (PCI) на багатьох печах – зокрема,

всі домни Metinvest та ArcelorMittal обладнані системами PCI, що дозволяє заміщувати до 40 % дорогого коксу пиловугільним паливом. Також проводились реконструкції домен з підвищенням їх продуктивності (наприклад, домна № 3 АрселорМіттал після реконструкції у 2020 р. стала однією з найсучасніших в Європі з об'ємом 2100 м³). Водночас, порівнюючи з новими світовими домнами, українські поступаються розміром і автоматизацією (найбільша – домна № 9 АрселорМіттал, 5000 м³, збудована ще 1974 р.).

Автоматизація та IT. Останніми роками українські меткомбінати активно впроваджували системи управління виробництвом (MES, ERP). Наприклад, «Запоріжсталь» інтегрувала систему рівня ERP для обліку та планування виробництва, «Інтерпайп» співпрацює з IT-Enterprise, впровадивши цифровий двійник на складі готової продукції. У доменних і сталеплавильних цехах встановлюються датчики та цифрові системи контролю: всі агломашини Запоріжсталі мають датчики контролю викидів для онлайн-моніторингу роботи фільтрів. Азовсталь ще до війни обладнала систему контролю якості на всіх етапах (лабораторії з сучасним аналізом металу, ультразвуковий контроль плит).

Нові продукти та технології обробки. Металурги розширюють асортимент наукоємної продукції. Приклад – вже згадане освоєння 50+ нових марок сталі Metinvestом у 2021 р., включаючи високоякісні марки для автопрому і трубного прокату. Інтерпайп опанував виробництво преміум-коліс для швидкісних потягів (із спеціальним термічним зміцненням). Такі кроки означають, що галузь адаптується до вимог ринку через інновації не тільки в обладнанні, а й у матеріалах та продукції.

Попри ці досягнення, відставання від світових лідерів ще є. Зокрема, в Україні досі не застосовуються деякі ультрасучасні технології, які набувають популярності:

Direct Reduction Iron (DRI) – пряме відновлення заліза (з використанням газу чи водню) замість домен. В Україні поки немає діючих установок DRI (плани були в ArcelorMittal, але відкладені через війну).

Конвертери з донним продувом, вакууматори, тонка металургія. Більшість конвертерів – класичні верхньодувні, вакуумування сталі для спецмарок застосовується мало (тільки на спецсталевих міні-заводах).

Електрометалургія у масштабах. Частка електросталі ~20 % (2021), тоді як у світі середня ~30 %, а в розвинених країнах понад 60 %. Тобто українська галузь ще дуже залежна від доменного процесу. Інноваційний шлях – це збільшення частки електропечей, але для цього потрібна дешева електроенергія та сировина (брухт або DRI).

Цифрові двійники, штучний інтелект. Деякі підприємства почали експерименти (наприклад, «Інтерпайп» цифровізував ланцюги постачання, а «АрселорМіттал» впровадив AI для оптимізації витрат феросплавів),

проте це поодинокі кейси. У глобальних корпорацій цифрова трансформація глибша.

Отже, рівень впровадження інноваційних технологій у металургії України – середній, із суттєвими покращеннями за останні два десятиліття, але з наявністю застарілих елементів. Війна призупинила деякі технологічні проекти, однак післявоєнна відбудова дає шанс стрибкоподібно оновити технологічну базу, перескочивши через покоління технологій до найсучасніших (наприклад, одразу будувати електропечі замість відновлення старих домен). Уряд разом з бізнесом вже декларують курс на «зелену» модернізацію: зокрема, Міністерство стратегічного промисловості спільно з корейськими партнерами планує проекти в сфері «зеленої металургії» (водневі технології). Це вказує, що інноваційний вектор визначено, хоча реалізація залежатиме від інвестиційного клімату.

Екологічний аспект останніми роками вийшов на передній план інноваційного розвитку галузі. Українська металургія історично була одним з найбільших забруднювачів: на неї припадали значні обсяги викидів в атмосферу (пил, CO_2 , SO_2), скидів у водні об'єкти, накопичення відходів (шлаки, шлам). Наприклад, ще у 2011 р. Азовсталь входила до топ-10 підприємств-забруднювачів України. Тому інновації в екосфері були життєво необхідні як для зменшення шкідливого впливу, так і для відповідності міжнародним нормам (особливо на шляху до євроінтеграції).

Основні екологічні інновації, впроваджені в галузі:

Комплексна модернізація газоочисного обладнання на ключових джерелах викидів. Яскравий приклад – аглофабрики. До модернізації вони давали до 80 % пилових викидів меткомбінату. Після встановлення рукавних фільтрів та електрофільтрів на агломашинах «Запоріжсталі» у 2012–2020 рр. вдалося кардинально покращити ситуацію: пилові викиди знижено на 90 %, сірчисті – на половину. Схожі проекти частково реалізовані й на інших: ММК ім. Ілліча у 2020 запустив новий агломашинний цех з сучасними фільтрами (викиди пилу скорочено на ~90 %), «АрселорМіттал» встановив нові рукавні фільтри на агломашинах у 2018–2019. Крім аглофабрик, значну увагу приділено аспірації доменних печей (ливарні двори, колошники) – практично на всіх діючих домнах встановлено або модернізовано аспіраційні системи, які вловлюють пил та повертають його у виробництво. Наприклад, Запоріжсталь інвестувала 235 млн грн у 2023 саме в аспірацію хвостів агломашин, що ще підвищить обсяг очищення повітря з 1,6 до 2,4 млн м^3 /год.

Зменшення водного навантаження. Підприємства перейшли на замкнуті цикли водопостачання, щоб не скидати забруднені води. Азовсталь та ММКІ ще у 2010-х реалізували циркуляційні системи охолодження, знизивши споживання Дніпровської води і припинивши прямі

скиди у море. Запроваджуються установки глибокого очищення стічних вод (фільтри, нейтралізація).

Переробка відходів та використання побічних продуктів. Шлаки доменного і сталеплавильного виробництва тепер активніше переробляються на цементні добавки, дорожні матеріали. Наприклад, «Азовсталь» у 2019 впровадила установку грануляції шлаку на ДП-6 – це дозволяє отримувати шлаковий пісок для цементу і зменшити відвали. Інтерпайп 100 % сталеплавильного шлаку направляє на дорожнє будівництво. Уловлений аглодоменний пил брикетується і повертається у процес (ті ж аспіраційні системи тепер обладнані технологією повернення пилу у шихту). Це приклади інновацій циркулярної економіки в дії.

Зниження викидів CO₂. Найбільш складний виклик, адже декарбонізація потребує кардинальних змін технологій. Поки що українські підприємства знижують вуглецевий слід через енергоефективність та оптимізацію. Наприклад, впровадження PCI скорочує спалювання коксу (менше CO₂ на тонну чавуну). Закриття мартенів прибрало надмірне споживання палива. Перехід на електросталь у Інтерпайпі – теж вагоме скорочення CO₂ (EAF-виробництво має ~60 % менше викидів, ніж доменне). Також певну роль відіграють зелені проекти енергозбереження: Інтерпайп встановив LED-освітлення на заводах (економія ~70 % електроенергії на освітленні), Метінвест залучав ДТЕК ЕСКО для енергоаудиту (наприклад, на Азовсталі замінили 713 старих ламп на LED). Такі кроки хай і не радикальні, але теж інновації – управлінські й технічні.

«Зелена» металургія (Green Steel) на горизонті. Українські компанії декларують прихильність до глобальної цілі декарбонізації. В червні 2023 на конференції з відновлення України у Лондоні уряд та Метінвест підписали меморандум про партнерство в «зеленому» відновленні металургії. Планується, що при відбудові маріупольських комбінатів пріоритет отримають екологічно чисті технології. Обговорюється будівництво комплексів DRI + електропечі, які замінять доменні печі і конвертери. За оцінками експертів, для переходу металургії України на «зелений» водень до 2035 р. потрібно ~\$35 млрд інвестицій, що дозволить виробляти до 15 млн т «зеленої» сталі щорічно. Хоча це довгострокова перспектива, але перші кроки вже є: «АрселорМіттал Кривий Ріг» у 2021 оголосив, що розглядає можливість будівництва модуля DRI потужністю 2,5 млн т з використанням водню (цей проект поки на паузі). У співпраці з європейськими партнерами Україна вивчає потенціал виробництва «зеленого» водню на експорт і для власної промисловості. Тобто екоспрямовані інновації стають частиною стратегії розвитку галузі на державному рівні.

Аналіз інноваційного розвитку металургійної галузі України показує складну картину: з одного боку, є значні досягнення у модернізації,

впроваджені сучасні технології і практики, з іншого – зберігається чимало проблем і невикористаних можливостей. Приватні інвестиції були і залишаються рушієм оновлення: саме коштом бізнес-груп оновлено обладнання, побудовано нові цехи та покращено екологію на виробництвах. Держава виступає радше регулятором і партнером, створюючи умови (хоча в майбутньому її роль може зрости через програми відбудови та «зеленого» переходу).

За рівнем технологій українська металургія закрила багато «прогалин» з минулого: зараз не поступається середньосвітовому рівню в базових процесах (конвертери, безперервне литво), але відстає у новітніх трендах (електрометалургія, декарбонізація, цифровізація управління). Продуктивність праці впевнено зростала, проте досі є резерви для підвищення ефективності у кілька разів, особливо через впровадження Industry 4.0 (роботизація, AI). Екологічні інновації стали найпомітнішою сферою покращень у 2010-х, що принесло реальні результати у вигляді чистішого повітря і води в промислових регіонах. Наступний великий рубіж – зниження вуглецевого сліду та відповідність Green Deal вимогам, без чого українська сталь матиме труднощі на ринку ЄС.

Війна 2022 року перервала багато процесів, але не зупинила прагнення до інновацій. Навпаки, постала потреба «перезібрати» галузь, зробивши її сучаснішою і ефективнішою. Повоєнне відновлення має стати інноваційним за своєю суттю: не відбудувати димлячі труби минулого, а звести екологічно чисті електросталеплавильні комплекси, інтегровані у світові ланцюги доданої вартості. Для цього знадобляться і міжнародні фінанси, і трансфер технологій, і власний науковий потенціал.

Україна володіє необхідними передумовами: є інженерні кадри, є сильні корпорації, готові інвестувати, є ресурси (руда, електрика з перспективою декарбонізації енергетики). Головне – спрямувати їх в русло інновацій. Вже сьогодні металургійні підприємства попри труднощі продовжують інвестувати у критичні модернізації (як приклад – той самий проект аспірації на «Запоріжсталі» у розпал війни). Це сигнал, що бізнес мислить стратегічно і готовий до майбутнього.

Список використаних джерел

1. <https://zaporizhstal.com/uk-ua/news/zaporizhstal-viznano-liderom-ekoin-vesticij-vseukrainskogo-rejtingu-ekotransformacija-2021> (дата звернення: 15.05.2025).
2. <https://gmk.center/ua/news/zaporizhstal-napravila-235-mln-grn-na-modernizaciju-sistem-aspiracij> (дата звернення: 15.05.2025).
3. <https://forbes.ua/news/metinvest-rozrakhovue-vidnoviti-robotu-mariupolski-kh-kombinativ-za-3-5-rokiv-pislya-zvilnennya-06072023-14656> (дата звернення: 15.05.2025).

4. Мироненко М. А. Розвиток металургії України в умовах глобалізаційних викликів за підсумками 2021 року. *Economics Bulletin*. 2022. № 1. С. 109–118.
5. Гринько Т. В., Андросова І. О. Проблеми та перспективи розвитку металургійної галузі в Україні. *Проблеми економіки*. 2019. № 2 (40). С. 39–45.

УДК 338.45:669

Дятлова Юлія Володимирівна

*д. е. н., професор, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Карпелянський Анатолій Русланович

*здобувач PhD кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОВІДНИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ СХІДНОГО РЕГІОНУ («АЗОВСТАЛЬ», «ІНТЕРПАЙП», «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»)

Східний промисловий регіон України був осередком діяльності кількох металургійних гігантів, кожен із яких відігравав важливу роль на ринку. До найпотужніших підприємств регіону належали маріупольський меткомбінат «Азовсталь», інтегрована частина металургійної імперії Метінвест; промислова компанія «Інтерпайп», що спеціалізується на трубах і залізничних колесах; та запорізький меткомбінат «Запоріжсталь», один із найбільших виробників сталі в країні. Кожне з цих підприємств має свою специфіку – різні масштаби виробництва, асортимент продукції, структуру власності та напрями інновацій.

Азовсталь до 2022 року була одним із двох найбільших меткомбінатів України (поряд з ММК ім. Ілліча). У 2021 р. завод виплавив 4,34 млн тонн сталі та 3,8 млн т чавуну [1]. Це становило приблизно 20 % загальноукраїнського виробництва сталі. Підприємство мало 5 доменних печей, киснево-конвертерний цех (3 конвертери) і декілька прокатних станів (товстолистовий стан «3600», рейкобалковий цех тощо). Завдяки цьому Азовсталь могла виробляти широкий сортамент: від чавунних чушків і сталевих слябів до товстого листа (бронеплити, суднобудівна сталь), рейок і балки. У 2010-х роках «Азовсталь» дещо скоротила випуск

через закриття застарілих виробництв (наприклад, мартенівського цеху ще у 1990-х, коксових батарей № 5–6 у 2020 р. тощо) та оптимізацію в рамках групи Метінвест. Проте до початку війни комбінат залишався високо завантаженим завдяки стабільному попиту на його продукцію за кордоном. Динаміка виробництва «Азовсталі» була позитивною у 2016–2021 рр. після кризи 2014–2015: завод нарощував прокат на ~4 % у 2021 (до 4,1 млн т) [2].

Від лютого 2022 р. діяльність «Азовсталі» була грубо перервана війною. Маріупольський майданчик пережив прямі артилерійські та авіаудари; після оточення міста персонал і захисники тримали оборону на території комбінату до травня 2022. Знищення інфраструктури призвело до повної зупинки виробництва. Фактично за 2022 рік «Азовсталь» встигла виплавити лише в січні і частково в лютому близько 1 млн тонн сталі (орієнтовно) [3], після чого виробництво обнулилося. На кінець 2022 р. готову продукцію «Азовсталі» продавали хіба що символічно – останні партії стали розпродавалися як сувеніри по 1500 грн за 5 грамів [3] (був такий аукціон від «Метінвесту» для збору коштів), адже завод фізично не працював. У перспективі група Метінвест оцінює, що відновлення Азовсталі (і сусіднього ММК ім. Ілліча) після деокупації займе 3–5 років і вимагатиме нових інвестицій та технологій. Таким чином, у короткостроковому вимірі виробничі показники Азовсталі = 0, але її довоєнна роль була визначальною.

Інтерпайп Сталь – електросталеплавильний комплекс у Дніпрі, запущений у 2012 році – є серцем компанії «Інтерпайп». На відміну від інших двох, це підприємство використовує електродугову технологію плавки (металобрухт + вуглецеві добавки) та безперервне лиття заготовок. Його проектна потужність ~1,32 млн т сталі на рік. У 2021 р. Interpipe виробив 971 тис. тонн сталі [4] – рекордний обсяг після введення нового сталеплавильного заводу (зростання на +28 % до 2020 р. завдяки підвищенню попиту на труби). В цей же час компанія виготовила 615 тис. т труб та 172 тис. т залізничної продукції (коліс та бандажів). Отже, практично вся виплавлена сталь йшла на власну переробку у труби і колеса, що мають вищу додану вартість. Динаміка в Інтерпайпі до війни була позитивною – 2021-й став успішним роком із ростом продажів труб +32 % [4].

Втім, після початку вторгнення виробництво в Інтерпайпі теж різко впало. З березня по травень 2022 р. сталеплавильний комплекс простоював, оскільки Дніпро був під загрозою обстрілів, була порушена логістика сировини і збуту. Лише у другому кварталі 2022 завод поступово відновив випуск. За підсумками року виробництво сталі скоротилося до 595 тис. тонн (–39 %), труб – до 393 тис. т (–36 %), а залізничних коліс – до 84 тис. т (–51 % до 2021). Це відображає як безпосередні втрати від зупинок, так і втрату частини ринків збуту (до війни значна частка коліс

експортувалася в Росію та країни СНД, що стало неможливим). Уже в 2023 р. Інтерпайп повідомив про відновлення: за 9 міс. 2023 виплавка сталі +14,5 % проти 2022, продукція залізничного напрямку +14 %. Таким чином, «Інтерпайп» демонструє гнучкість і зумів частково компенсувати воєнні втрати за рахунок диверсифікації ринків (поставки коліс до ЄС, Саудівської Аравії, Індії тощо). Але масштаби виробництва Інтерпайпу (сотні тисяч тонн) на порядок менші, ніж у класичних меткомбінатів (мільйони тонн).

Запоріжсталь – великий комбінат повного циклу, який у 2021 р. виплавив 3,8 млн т сталі та 4,5 млн т чавуну [5]. Він займав 3-є місце за обсягами серед українських метпідприємств (після двох маріупольських). Комбінат має 4 доменні печі, 3 конвертери та спеціалізується на плоскому прокаті – гарячекатаних рулонах, листах, а також холоднокатаному тонколистовому прокаті і жерсті. У довоєнні роки «Запоріжсталь» стабільно випускав ~3,5–4 млн т сталі щорічно, незначно модернізуючи виробництво для підвищення ефективності. В 2021 р. комбінат виробив 3,2 млн т готового прокату, значну частину якого експортував (Європа, Туреччина, Близький Схід). Динаміка у 2010-х була відносно стабільною: після приєднання до групи Метінвест (2012 р.) підприємство зберігало випуск на рівні ~3.5 млн т сталі/рік, зосередившись на екологічній модернізації (про це далі).

Війна вплинула на Запоріжсталь менше, ніж на маріупольські заводи, адже Запоріжжя залишилось під контролем України. Проте близькість до фронту (≈40 км) і ризики обстрілів призвели до часткової консервації потужностей навесні 2022. У квітні 2022 комбінат працював лише однією домною з чотирьох. З другої половини 2022 р. поступово запускали інші печі, налагоджували нові логістичні ланцюги. За 2022 р. виплавка сталі склала ~1,5 млн т (–65 %), чавуну ~2,0 млн т. Завантаження впало до ~50 % від довоєнного рівня. Втім, у 2023 р. «Запоріжсталь» здійснила справжній камбек: завдяки антикризовим заходам та частковому відновленню попиту комбінат збільшив випуск металопродукції на +50,6 % порівняно з 2022 р., виготовивши 2,47 млн т сталі за рік. Станом на кінець 2023 р. завод працював у середньому на 70 % своєї потужності. Це найвищий показник по галузі за воєнний час, що пояснюється як вдалим пошуком сировини та ринків збуту керівництвом, так і меншими втратами інфраструктури порівняно з іншими.

Отже, масштаби виробництва трьох підприємств істотно різняться: Азовсталь (до зупинки) та Запоріжсталь оперували мільйонами тонн сталі на рік, тоді як Інтерпайп – менш ніж мільйон. Війна майже нівелиювала ці розриви, оскільки два інтегровані комбінати зупинилися або скоротили випуск, а менший електросталеплавильний завод зміг відносно швидко відновитися. На сьогодні (2023) частка Запоріжсталі

у вцілому виробництві сталі України – понад 40 %, Інтерпайпу – близько 20 %, а Азовсталь – 0 %.

Порівняння трьох провідних підприємств металургійного Сходу України підкреслює як їхні унікальні сильні сторони, так і спільну вразливість перед зовнішніми потрясіннями. «Азовсталь» втілювала міць класичної української металургії – величезні домни і прокатні стани, потужні обсяги виробництва, але й залежність від стабільності та миру. Війна фактично викреслила її (тимчасово) з промислової карти, нагадуючи про стратегічну важливість децентралізації виробництва та захищеності інфраструктури. «Інтерпайп» продемонстрував переваги інноваційності та спеціалізації: новий електросталеплавильний завод і нішевий продукт дозволили компанії відносно швидко пристосуватися до нових реалій і зберегти конкурентність, хоча масштаб у неї менший. «Запоріжсталь», будучи частиною великої групи, змогла вистояти завдяки ресурсам і антикризовому менеджменту, і тепер фактично стала опорою експорту української сталі.

Усіх трьох об'єднує те, що вони приватні, експортно орієнтовані та соціально значущі для своїх регіонів. Власники підприємств інвестували значні кошти у їхній розвиток – від сотень мільйонів доларів у модернізацію до підтримання співробітників під час війни. Держава, своєю чергою, наразі формує бачення повоєнної відбудови галузі спільно з цими гравцями. Ймовірно, після перемоги ми побачимо відродження Азовсталі та Ілліча у новому вигляді – з чистішими технологіями, інтегрованими у структуру Метінвесту, тоді як Інтерпайп продовжить розширювати високотехнологічні напрямки і закріпиться на західних ринках. Запоріжсталь же, маючи великий досвід екомодернізації, може стати майданчиком для впровадження «зеленої» металургії (наприклад, побудови електропечей або модулів прямого відновлення заліза на заміну частини домен).

Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Азовсталь> (дата звернення: 12.05.2025).
2. <https://gmk.center/ua/news/azovstal-u-2021-rotsi-narostyla-vypusk-prokatu-na-4-1> (дата звернення: 12.05.2025).
3. Профспілка металургів і гірників України. Стратегічні гравці бачать інвестиційний потенціал в українській металургії (2023). URL: <http://pmguinfo.dp.ua/ukraine/6404-strategichni-gravtsi-bachat-investitsijnijpotentsial-v-ukrajinskij-metalurgiji> (дата звернення: 14.05.2025)
4. <https://gmk.center/ua/news/interpajp-za-pidsumkami-2022-roku-virobiv-595-tis-t-stal> (дата звернення: 13.05.2025).
5. <https://gmk.center/ua/news/zaporizhstal-u-2024-roci-zbilshila-virobnictvo-prokatu-na-18-3-r-r> (дата звернення: 12.05.2025).

Канюка Володимир Сергійович

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Черкаський державний технологічний університет*

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА РЕПУТАЦІЇ БІЗНЕСУ: СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ

Актуальність теми, заявленої в назві тез, зумовлена стрімким розвитком цифрових технологій та їх всеохоплюючим впливом на сучасний бізнес-ландшафт. В умовах глобальної цифровізації економіки репутація бізнесу стає ключовим нематеріальним активом, здатним створювати довгострокові конкурентні переваги. Синергетичний ефект від поєднання цифрових інновацій та позитивної репутації дозволяє компаніям не лише оптимізувати бізнес-процеси, але й формувати унікальну ціннісну пропозицію для клієнтів, партнерів та інвесторів. Дослідження цієї синергії є важливим для розуміння механізмів створення стійких конкурентних переваг в епоху цифрової трансформації економіки.

Незважаючи на важливість обраної теми, кількість публікацій, які комплексно розглядають синергію цифровізації економіки та репутації бізнесу, залишається обмеженою. Це пояснюється міждисциплінарним характером проблематики, яка знаходиться на перетині економіки, менеджменту, інформаційних технологій та комунікацій. Однак, варто відзначити появу ряду публікацій, автори яких підійшли до вивчення цієї теми комплексно та системно, намагаючись охопити всі аспекти взаємодії цифрових технологій та репутаційного менеджменту в сучасному бізнес-середовищі. Авторами зазначених публікацій є: Алькема В. [1]; Шиманська О., Длугопольський О., Длугопольська Т., Колінець, Л. [2]; Чирва Ю. Завербний А. [3]. Ці роботи закладають фундамент для подальших досліджень у визначеному напрямку та підкреслюють необхідність більш глибокого вивчення взаємозв'язків цифровізації економіки та репутації бізнесу.

Мета даного дослідження – виявити синергетичні ефекти взаємодії процесів цифровізації економіки та управління репутацією бізнесу у контексті формування стійких конкурентних переваг підприємств.

У сучасному турбулентному економічному середовищі, що стрімко трансформується під впливом технологічних інновацій, синергія цифровізації економіки та управління репутацією бізнесу стає не просто бажаним, а критично важливим чинником формування стійких конкурентних

переваг підприємств. Цей взаємодоповнюючий зв'язок генерує потужні ефекти, які виходять за межі простої суми окремих компонентів, створюючи якісно нові можливості для зростання та розвитку.

Цифровізація економіки є потужним каталізатором для формування та посилення ділової репутації. Вона забезпечує безпрецедентну прозорість, дозволяючи споживачам, партнерам та інвесторам миттєво отримувати інформацію про діяльність компанії. Водночас, цифрові канали (соціальні мережі, онлайн-платформи для відгуків, корпоративні блоги) стають основними аренами для комунікації та формування громадської думки. Завдяки цифровізації економіки бізнес отримує можливість оперативно взаємодіяти з клієнтами, демонструвати соціальну відповідальність, створювати персоналізований досвід клієнтів та ін. До прикладу: швидке реагування на запити та відгуки в онлайн-режимі значно підвищує рівень довіри партнерів та задоволеності клієнтів; публікація звітів, ініціатив та досягнень у сфері ESG (Environmental, Social, and Governance) через цифрові платформи формує імідж відповідального бізнесу; збір та аналіз великих даних (Big Data) дозволяють пропонувати продукти та послуги, що точно відповідають потребам споживачів, що, у свою чергу, зміцнює лояльність та позитивне сприйняття.

Водночас, стійка та висока ділова репутація (як один з найцінніших нематеріальних активів підприємства, що відображає комплексне та стабільне позитивне сприйняття компанії її ключовими стейкхолдерами – клієнтами, партнерами, інвесторами, співробітниками, громадськістю) відіграє ключову роль в успішній цифровій трансформації самого бізнесу. Довіра стейкхолдерів до компанії, її візії та здатності до інновацій є вирішальною для: залучення інвестицій, приваблення та утримання талантів, побудови партнерських відносин. Інвестори охоче вкладають кошти у бізнес з високою репутацією, особливо якщо йдеться про фінансування коштовних цифрових проєктів. Висококваліфіковані фахівці у сфері інформаційних та цифрових технологій обирають компанії з позитивною репутацією та корпоративною культурою, що стимулює інновації. Співпраця з іншими учасниками цифровізованої економічної системи (стартапами, технологічними гігантами) вимагає взаємної довіри, яка базується на репутації.

Саме на перетині процесів цифровізації економіки та формування репутації бізнесу виникають синергетичні ефекти, що конвертуються у стійкі конкурентні переваги:

компанії, що ефективно використовують цифрові інструменти для прозорості та відкритості, одночасно інвестуючи в етичний та відповідальний бізнес, формують глибоку довіру, яка перетворюється на високу лояльність клієнтів, які не переходять до конкурентів, навіть за наявності різниці в ціні продукту;

цифровізація надає інструменти для швидкого моніторингу репутаційного поля та оперативного реагування на потенційні кризи. Бізнес з добре налагодженим цифровим репутаційним менеджментом може ефективно протистояти негативним інформаційним атакам, зберігаючи довіру споживачів навіть у складні чи нестабільні часи;

синергія між цифровізацією та репутацією створює сприятливе середовище для інновацій. Бізнес з сильною репутацією інноватора легше впроваджує нові цифрові рішення, оскільки споживачі та ринок готові прийняти їх, довіряючи якості та надійності бренду, що дозволяє випереджати конкурентів у технологічному розвитку;

репутація, посилена цифровими можливостями, сприяє залученню капіталу (інвестицій) та людських ресурсів (талантів), що є критично важливим для підтримання конкурентоспроможності в цифровій економіці і дозволяє компаніям фінансувати подальші цифрові трансформації та розвивати свої інноваційні проєкти.

Отже, взаємодія цифровізації економіки та управління репутацією бізнесу виходить за рамки простих операційних переваг. Вона створює потужний синергетичний ефект, де кожна зі складових посилює іншу, генеруючи нематеріальні активи у вигляді довіри та лояльності, які є основою для побудови довгострокових та стійких конкурентних переваг у динамічному цифровому світі. Підприємства, що усвідомлюють та активно використовують цю синергію, мають найкращі шанси на процвітання в умовах нової економічної реальності.

Ключові рекомендації бізнесу для реалізації синергетичного ефекту цифровізації та репутаційного менеджменту з метою формування стійких конкурентних переваг: імплементувати комплексну стратегію цифрової трансформації бізнесу з інтеграцією репутаційного менеджменту, фокусуючись на синергетичному ефекті цих процесів; розробити та впровадити систему цифрового моніторингу репутаційного поля з використанням технологій аналізу великих даних (Big Data); сформувати політику прозорості та відкритості бізнесу через цифрові канали комунікації, акцентуючи увагу на ESG-ініціативах та соціальній відповідальності; інвестувати в розвиток корпоративної культури, орієнтованої на інновації та цифрову компетентність; створити екосистему партнерських відносин з ключовими гравцями цифрової економіки для обміну досвідом, ресурсами та технологіями.

Список використаних джерел

1. Алькема В. Стратегії формування ділової репутації промислових підприємств в умовах цифровізації. *Економіка та суспільство*. 2025. № 71. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-152>
2. Шиманська О., Длугопольський О., Длугопольська Т., Колінець Л., Фаріон Д., Логуш А. Управління діловою репутацією компанії через

- соціальні мережі. *Socio-Economic Relations in the Digital Society*. 2024. № 1 (51). С. 73–85.
3. Чирва Ю.Ю. Завербний А. С. Особливості формування системи репутаційного менеджменту в умовах розвитку інтернет-технологій. *Management and entrepreneurship in Ukraine: the stages of formation and problems of development*. 2022. Vol. 4 (2). С. 121–127.

УДК 338.45:004.738.5:620.91

Клопов Іван Олександрович

д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Девін Віталій Геннадійович

магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Дячук Ярослав Георгійович

магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сучасний етап розвитку промисловості характеризується активним впровадженням цифрових технологій, які змінюють не лише процеси виробництва, а й саму логіку управління підприємствами. Серед найбільш перспективних напрямів цифровізації виокремлюється Інтернет речей (*Internet of Things, IoT*), який передбачає створення систем взаємопов'язаних пристроїв, здатних збирати, передавати й аналізувати дані у режимі реального часу. Завдяки цьому технологія *IoT* відкриває нові можливості для підвищення продуктивності, зниження втрат, мінімізації енергоспоживання та підвищення операційної гнучкості підприємств.

Промислові підприємства особливо чутливі до змін у технологічному середовищі, оскільки їх конкурентоспроможність великою мірою залежить від ефективності використання ресурсів. В умовах зростання цін на енергоносії, жорсткішання екологічних стандартів і високих вимог до якості продукції, керівники компаній змушені шукати нові способи оптимізації діяльності. Саме тому технології *IoT* усе частіше розглядаються як інструмент, що дозволяє одночасно забезпечити цифрову трансформацію і покращити економічні результати.

Метою дослідження є обґрунтування підходів до моделювання економічного ефекту від впровадження *IoT* у виробничу діяльність, зокрема шляхом аналізу змін у продуктивності та енергоефективності підприємства. Особливу увагу приділено логіці побудови моделей, які дозволяють оцінити доцільність інвестицій у цифрові рішення, а також розрахувати потенційний економічний ефект у коротко- та середньостроковій перспективі.

Впровадження Інтернету речей у виробничі процеси означає інтеграцію різноманітних сенсорів, контролерів, лічильників і виконавчих пристроїв у єдину систему управління підприємством. Ці пристрої фіксують показники температури, тиску, рівня вібрацій, витрат електроенергії, води, газу та інших ресурсів, а також відстежують технічний стан обладнання. Усі зібрані дані надходять до аналітичних платформ, де відбувається обробка інформації з використанням алгоритмів штучного інтелекту, машинного навчання або експертних систем [1].

Застосування *IoT* забезпечує підприємству оперативне прийняття управлінських рішень на основі фактичних даних, а не на підставі узагальнених звітів або суб'єктивних оцінок. Завдяки цьому вдається зменшити кількість виробничих простоїв, своєчасно виявляти потенційні відмови обладнання, підвищити ефективність використання матеріальних і трудових ресурсів. Як наслідок, підприємство може виробляти більше продукції при тих самих або навіть менших витратах, що прямо впливає на рівень рентабельності.

Ще одним важливим аспектом є енергоефективність. Системи на базі *IoT* дозволяють відстежувати споживання енергії з високою точністю, виявляти енергетичні втрати та впроваджувати заходи з енергозбереження. Наприклад, автоматичне відключення обладнання у неробочий час, оптимізація температурних режимів, використання датчиків руху для освітлення тощо. Ці дії не потребують значних затрат, але можуть дати відчутну економію вже у перші місяці після впровадження.

Для того щоб оцінити реальний ефект від впровадження *IoT*, застосовуються методи економічного моделювання. Суть підходу полягає в порівнянні двох сценаріїв: базового, що описує діяльність підприємства без застосування нових технологій, і інноваційного, який враховує зміни,

пов'язані з впровадженням *IoT*. Основними індикаторами є зміна обсягів виробництва, рівень простоїв, витрати на енергоресурси, витрати на обслуговування обладнання та доходи від продажу продукції [2].

Ефективність цифрової трансформації значною мірою залежить від масштабу впровадження *IoT*. У деяких випадках достатньо оснастити датчиками найбільш енергоємне обладнання, щоб отримати відчутний результат. В інших випадках доцільно створювати комплексну інтелектуальну систему управління підприємством, яка буде охоплювати всі виробничі та логістичні процеси. Вибір стратегії залежить від галузі, структури підприємства, доступного бюджету і рівня технічної готовності персоналу.

Однією з переваг застосування моделювання є можливість прогнозувати не лише прямі економічні вигоди, а й непрямі ефекти. До таких можна віднести підвищення якості продукції, зменшення обсягу відходів, поліпшення екологічної безпеки, підвищення лояльності клієнтів та інвесторів. Усе це сприяє зміцненню ринкових позицій підприємства і підвищенню його капіталізації в довгостроковій перспективі.

Практика показує, що підприємства, які системно підходять до впровадження *IoT*, досягають окупності інвестицій упродовж 2–3 років. Успішні кейси фіксуються в енергетичній, металургійній, хімічній, харчовій галузях, а також у машинобудуванні. У багатьох випадках застосування *IoT* стало ключовим фактором не лише економічного зростання, а й стабільності бізнесу в умовах зовнішніх викликів, зокрема збоїв у постачанні або коливань цін на ресурси [1].

Висновки. Інтернет речей виступає одним із найбільш перспективних інструментів підвищення продуктивності та енергоефективності промислових підприємств. Завдяки можливості отримання й аналізу даних у реальному часі, підприємства отримують змогу краще контролювати виробничі процеси, швидше реагувати на зміни та знижувати експлуатаційні витрати. Це створює суттєвий економічний ефект, який проявляється в зростанні прибутковості, зменшенні втрат і підвищенні конкурентоспроможності.

Моделювання ефекту впровадження *IoT* дозволяє не лише кількісно оцінити очікувані вигоди, а й оптимізувати процес прийняття рішень щодо цифрової трансформації. У поєднанні з розвитком штучного інтелекту, аналітики великих даних та автоматизації, технології Інтернету речей формують нову парадигму управління підприємствами, орієнтовану на ефективність, гнучкість і сталість.

У перспективі подальші дослідження мають бути зосереджені на формуванні галузевих моделей впровадження *IoT*, розробці рекомендацій для малих і середніх підприємств, а також оцінці синергетичного ефекту від поєднання *IoT* з іншими цифровими технологіями. Це дозволить

посилити наукове обґрунтування інвестицій у цифрову інфраструктуру та сприятиме розвитку інноваційної економіки.

Список використаних джерел

1. Лановський М. О. Впровадження цифрових технологій інтернету речей для поліпшення енергоощадних технологій у будівлях. *Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету*. 2022. № 37. С. 151–153. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-5682/2022/37/35> (дата звернення: 01.05.2025).
2. Пелех К. О., Франів І. А. Інтелектуальне управління агропідприємництвом через впровадження технологій Інтернету Речей. *Журнал «Агросвіт»*. 2025. № 6. С. 91–97. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.6.91> (дата звернення: 01.05.2025).

УДК 004.6:005.7:330.341.1

Клопов Іван Олександрович

*д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Зайцев Володимир Якович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Івашенко Станіслав Іванович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

BIG DATA ТА ПРОГНОЗНА АНАЛІТИКА ЯК ОСНОВА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Цифрова трансформація підприємств є не просто технологічною модернізацією, а фундаментальною зміною логіки управління, організації бізнес-процесів і взаємодії з клієнтами. В умовах цифрової економіки інформація стала новим стратегічним ресурсом, а здатність підприємства збирати, зберігати, аналізувати та інтерпретувати великі масиви даних – ключовою конкурентною перевагою. Саме тому технології *Big*

Data і прогнозної аналітики набувають визначального значення для адаптації бізнесу до нових викликів і можливостей.

Поняття *Big Data* охоплює масиви даних великого обсягу, високої швидкості генерування та різномірної структури. Ці дані можуть походити з різних джерел – сенсорів, мобільних пристроїв, соціальних мереж, CRM-систем, ERP-платформ, публічних баз тощо. Прогнозна аналітика, в свою чергу, дозволяє на основі цих даних виявляти тренди, будувати сценарії, прогнозувати попит, оптимізувати виробництво та приймати стратегічні рішення, які базуються не на інтуїції, а на статистичному та математичному моделюванні.

Метою дослідження є обґрунтування ролі технологій *Big Data* і прогнозної аналітики як ключових елементів цифрової трансформації підприємств. Розглянуто прикладні можливості впровадження таких підходів в управлінні операційною діяльністю, маркетингом, фінансами, а також охарактеризовано стратегічний ефект від переходу до моделі управління на основі даних.

Поява великих даних радикально змінила підходи до управління інформаційними потоками. Якщо раніше підприємства переважно використовували агреговану звітність для оцінки минулих результатів, то сьогодні мова йде про створення адаптивних систем, які дозволяють у режимі реального часу відслідковувати поведінку споживачів, динаміку витрат, зміни в логістиці, продуктивність праці та інші критичні показники. Це відкриває нові горизонти для прийняття обґрунтованих рішень, особливо в умовах нестабільного середовища.

Технології *Big Data* дозволяють не тільки зберігати великі обсяги інформації, але й здійснювати її швидку обробку та аналіз за допомогою сучасних алгоритмів машинного навчання, штучного інтелекту та статистичної обробки. У цьому контексті прогнозна аналітика стає логічним продовженням *Big Data*, оскільки дає змогу побачити не лише те, що відбувається зараз, а й те, що, найімовірніше, відбудеться в майбутньому. Це надзвичайно важливо для планування виробництва, оптимізації запасів, управління ризиками, адаптації бізнес-моделей до ринкових умов [2; 4].

Для підприємств прогнозна аналітика стає основою прийняття рішень у таких сферах як персоналізований маркетинг, динамічне ціноутворення, управління попитом, технічне обслуговування обладнання, виявлення шахрайства та прогнозування фінансових показників. Наприклад, підприємства можуть використовувати алгоритми прогнозування для оптимізації графіків постачань, уникнення надлишкових запасів або, навпаки, дефіциту товару. Аналіз поведінки споживачів дозволяє будувати точні моделі сегментації клієнтів і пропонувати індивідуальні пропозиції, що підвищує рівень задоволеності та лояльності.

В умовах цифрової економіки, де час реакції на зміни відіграє критичну роль, аналітика в реальному часі забезпечує підприємствам стратегічну перевагу. Наприклад, можливість оперативно виявляти зниження попиту на певну категорію товарів дозволяє миттєво змінювати маркетингові кампанії або перенаправляти ресурси. У виробництві прогнозна аналітика допомагає запобігти аваріям, вчасно виявити знос обладнання і зменшити кількість незапланованих простоїв [3].

Ключовим викликом для впровадження Big Data та прогносної аналітики є забезпечення високої якості даних, розвиток відповідної IT-інфраструктури та підготовка фахівців, які здатні працювати з новими цифровими інструментами. Не менш важливим є створення культури прийняття рішень на основі даних, що потребує змін у системах управління, організаційних структурах і бізнес-процесах. Трансформація має бути не лише технологічною, але й управлінською та культурною.

Цифрова трансформація, що базується на аналітиці великих даних, також відкриває шлях до підвищення прозорості діяльності підприємства, покращення звітності перед інвесторами, державними органами та споживачами. Це особливо актуально в умовах посилення екологічних, соціальних і управлінських вимог до компаній. Використання *Big Data* дозволяє не лише підвищити економічну ефективність, а й краще оцінювати вплив підприємства на стейкхолдерів і довкілля, що відповідає сучасним підходам до сталого розвитку.

Успішні приклади впровадження *Big Data* у світовій практиці демонструють, що ефект від такої трансформації є не лише фінансовим. Йдеться також про зростання інноваційної здатності, покращення адаптивності до кризових ситуацій, відкриття нових ринкових ніш і створення доданої вартості через знання. Такі підприємства не лише краще конкурують на ринку, а й формують нові стандарти для цілих галузей [1; 3].

Висновки. *Big Data* та прогнозна аналітика є фундаментальними складовими цифрової трансформації підприємств у цифровій економіці. Вони забезпечують перехід від реактивного до проактивного управління, від рішень «на відчуттях» до стратегій, що базуються на доказах і даних. Підприємства, які активно впроваджують ці технології, отримують не лише економічні вигоди, а й підвищують свою стійкість, гнучкість і інноваційність.

Розвиток цифрової економіки вимагає від бізнесу нових компетенцій і підходів до прийняття рішень. В умовах високої турбулентності ринку, тільки ті підприємства, які зможуть ефективно використовувати великі дані й прогнозну аналітику, збережуть свою актуальність і забезпечать зростання в довгостроковій перспективі. Надалі доцільно приділити увагу розвитку партнерств між IT-компаніями, аналітичними центрами та підприємствами реального сектору для формування цифрової екосистеми, що забезпечить стійкий і інноваційний розвиток національної економіки.

Список використаних джерел

1. Білий Д. І., Гарафонов О. І. Методологічні аспекти цифрової трансформації підприємств у різних секторах економіки. *Economic synergy*. 2025. № 1. С. 35–52. URL: <https://doi.org/10.53920/es-2025-1-3> (дата звернення: 03.05.2025).
2. Головецький Д. І. Формування цифрового інструментарію маркетингового менеджменту як драйвер розвитку підприємств у цифровій економіці. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. № 1 (16). С. 309–314. URL: <https://doi.org/10.32782/dees.16-47> (дата звернення: 03.05.2025).
3. Жук В. В. Сучасні підходи до стратегічного управління конкурентоспроможністю ІТ-підприємств у контексті цифрової трансформації. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2024. № 16. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-16-04-08> (дата звернення: 03.05.2025).
4. Москалик Р., Балашова В. Тенденції цифрової трансформації у світовій економіці. *Foreign trade: economics, finance, law*. 2023. Т. 131, № 6. С. 42–55. URL: [https://doi.org/10.31617/3.2023\(131\)03](https://doi.org/10.31617/3.2023(131)03) (дата звернення: 03.05.2025).

УДК 334.7:005.591.6

Клопов Іван Олександрович

д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Кузьміна Єлизавета Євгенівна

магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

ФАКТОРИ УСПІХУ БІЗНЕС-ПРОЄКТІВ У СТАРТАП-ЕКОСИСТЕМАХ

Стартапи є важливим джерелом інновацій, економічного зростання та зайнятості. Проте, попри численні ініціативи з підтримки стартап-екосистем, рівень провалу новостворених бізнесів залишається високим. Успішність стартапів залежить від низки внутрішніх і зовнішніх факторів, що взаємодіють у складному середовищі інноваційної діяльності. Метою дослідження є визначення ключових факторів, що сприяють успіху бізнес-проектів у стартап-екосистемах. У дослідженні використано аналіз наукових публікацій, звітів стартап-платформ (*Startup Genome* [6],

CB Insights), а також кейс-метод для аналізу успішних стартапів. Ключові фактори успіху стартапів за результатами узагальнення літератури та кейсів включають:

Якість команди – один із найважливіших факторів, що визначає життєздатність стартапу. Успішні команди, як правило, мають поєднання технічних, управлінських і підприємницьких навичок, доповнених досвідом роботи у відповідній галузі. Важливим чинником є наявність співзасновників із різними, але взаємодоповнюючими компетенціями [3].

Доступ до фінансування є одним із вирішальних чинників успіху стартапів. Брак капіталу часто стає причиною провалу бізнес-проектів на ранніх етапах. Джерела фінансування можуть бути різними: власні заощадження засновників (*bootstrapping*), бізнес-ангели, венчурні фонди, краудфандингові платформи, державні гранти чи програми підтримки.

Особливе значення мають венчурні інвестори, які, окрім капіталу, надають стартапам доступ до мережі контактів, менторської підтримки та експертизи. Успіх стартапу також залежить від здатності команд правильно підготувати бізнес-модель і *“pitch deck”* для залучення коштів.

За дослідженням [2], інвестиції у високоризикові інноваційні проекти стимулюють швидший розвиток стартапів та прискорюють вихід на міжнародні ринки. Наявність різноманітних джерел фінансування в екосистемі створює сприятливі умови для масштабування, тоді як їх нестача може обмежувати навіть найперспективніші ідеї.

Інституційне середовище формує базу для розвитку стартапів та впливає на їхню здатність до виживання і масштабування. Воно включає в себе систему підтримки, яка складається з державних програм, бізнес-інкубаторів, акселераторів, коворкінгів, університетських центрів підприємництва та регуляторних механізмів.

Роль держави: ефективна політика підтримки стартапів (податкові пільги, гранти, спрощення регуляцій) створює сприятливе середовище для запуску бізнесу. Наприклад, урядові програми у США чи Ізраїлі значно прискорюють розвиток національних стартап-екосистем [4].

Акселератори та інкубатори: надають стартапам доступ до менторів, навчальних програм і початкового фінансування. Вони не тільки допомагають вдосконалити бізнес-модель, але й підвищують шанси на залучення інвесторів.

Коворкінги та інноваційні хаби: створюють простори для співпраці, обміну знаннями та нетворкінгу, що особливо важливо на ранніх етапах розвитку.

Регуляторне середовище: сприятливі умови ведення бізнесу (спрощена реєстрація, захист прав інтелектуальної власності, доступ до міжнародних ринків) полегшують зростання стартапів.

За висновками [5], стартап-екосистеми з розвиненим інституційним середовищем мають вищий рівень підприємницької активності та більшу кількість успішних бізнесів. Таким чином, інституційне середовище є «каркасом», що підтримує стартапи та сприяє формуванню динамічної інноваційної економіки.

Мережі взаємодії та менторство є критично важливими для успіху стартапів, адже вони забезпечують доступ до знань, ресурсів та нових можливостей. У стартап-екосистемах соціальний капітал часто стає не менш важливим за фінансовий.

Соціальні мережі та нетворкінг: знайомства з іншими підприємцями, інвесторами та експертами допомагають засновникам отримати цінні поради, уникнути типових помилок і відкрити нові канали збуту. Дослідження [5] підкреслює, що сильні соціальні зв'язки у стартап-екосистемах стимулюють обмін знаннями й підвищують конкурентоспроможність бізнесів.

Менторська підтримка: досвідчені підприємці, інвестори або консультанти можуть допомогти команді стартапу адаптувати бізнес-модель, визначити стратегію розвитку та уникнути ризикованих рішень. Ментори часто виступають не тільки радниками, а й «провідниками» у доступі до інвесторів та стратегічних партнерів.

Професійні спільноти та події: участь у хакатонах, конференціях, стартап-турнірах відкриває можливості для створення ділових контактів, що в перспективі можуть перерости у партнерства чи інвестиції.

Зворотний зв'язок від спільноти: ранні відгуки користувачів та індустріяльних експертів допомагають швидше досягти *“product-market fit”* і скорегувати продукт під реальні потреби ринку.

Таким чином, мережі взаємодії та менторство виступають каталізаторами розвитку стартапів, скорочуючи «криву навчання» засновників та значно підвищуючи ймовірність їхнього довгострокового успіху.

Інноваційність продукту та відповідність ринку є визначальним чинником успіху стартапу, оскільки навіть сильна команда та інвестиції не гарантують результату без продукту, що реально вирішує проблему споживачів.

Інноваційність продукту: здатність пропонувати унікальні рішення або нові бізнес-моделі, які відрізняють стартап від конкурентів. Це може бути технологічний прорив, новий підхід до організації послуг або інтеграція вже існуючих технологій у новому форматі. Інновації забезпечують конкурентну перевагу, але водночас підвищують ризик, адже ринок може бути не готовий до новації.

Product-market fit: момент, коли продукт максимально задовольняє потреби цільової аудиторії. За підходом С. Бланка [1], рання перевірка гіпотез, активне тестування та швидкий зворотний зв'язок від користувачів

дозволяють стартапу адаптувати продукт під ринок. Стартапи, які ігнорують цей етап, частіше зазнають невдач, навіть якщо вони добре профінансовані.

Швидкість тестування та ітераційність: *Lean Startup*-підхід наголошує на важливості створення *MVP* (*minimum viable product*), що дозволяє з мінімальними ресурсами перевірити попит на продукт і швидко вдосконалювати його на основі відгуків користувачів.

Відповідність бізнес-моделі ринку: навіть інноваційний продукт може провалитися без чіткої бізнес-моделі. Важливо визначити правильну цінову стратегію, канали збуту та стратегію масштабування.

Успіх стартапу залежить не лише від унікальності ідеї, а й від поєднання внутрішніх можливостей команди та зовнішніх умов стартап-екосистеми.

Список використаних джерел

1. Blank S. Why the lean start-up changes everything. *Harvard Business Review*. 2013. Vol. 91 (5). P. 63–72. URL: <https://hbr.org/2013/05/why-the-lean-start-up-changes-everything> (дата звернення: 01.05.2025).
2. Kerr W. R., Nanda R. Financing innovation. *Annual Review of Financial Economics*. 2015. Vol. 7. P. 445–462. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-111914-041825>
3. Rasmussen E., Mosey S., Wright M. The evolution of entrepreneurial competencies: A longitudinal study of university spin-off venture emergence. *Journal of Management Studies*. 2011. Vol. 48 (6). P. 1314–1345. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00995.x>
4. Spigel B. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*. 2017. Vol. 41 (1). P. 49–72. DOI: <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
5. Stam E. Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European Planning Studies*. 2015. Vol. 23 (9). P. 1759–1769. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>.
6. Startup Genome. Global Startup Ecosystem Report 2021. 2021. URL: <https://startupgenome.com/report/gser2021> (дата звернення: 01.05.2025).

Клопов Іван Олександрович

*д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Москалець Олександр Олександрович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Нерушенко Дмитро Сергійович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА СЦЕНАРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

В умовах стрімкої цифрової трансформації економіки промислові підприємства стикаються з викликами, що вимагають не лише технологічного оновлення, а й глибокої модернізації бізнес-процесів. Зростаюча конкуренція, динамічність ринкових змін, потреба в підвищенні ефективності та адаптації до нестабільного середовища змушують керівників шукати нові інструменти управління. Одними з найперспективніших рішень у цьому контексті є машинне навчання та сценарне моделювання, які забезпечують не лише автоматизацію рутинних завдань, а й формування гнучких стратегій розвитку підприємства.

Машинне навчання дозволяє створювати інтелектуальні системи, здатні виявляти закономірності у великих масивах даних, прогнозувати події, оптимізувати ресурси та адаптувати управлінські дії до змін середовища. У поєднанні зі сценарним моделюванням, що передбачає побудову альтернативних варіантів розвитку ситуацій та оцінку наслідків кожного з них, ці технології дають змогу створювати комплексну модель цифрової трансформації підприємства. Такі моделі допомагають не лише ідентифікувати вузькі місця, а й розробляти ефективні стратегії адаптації й розвитку [2].

Метою дослідження є обґрунтування ефективності використання машинного навчання та сценарного моделювання як ключових

інструментів оптимізації бізнес-процесів у промисловому секторі. Розглянуто практичне значення аналітики даних, автоматизованих рішень і адаптивного планування в умовах цифрової трансформації.

Промислові підприємства є складними системами, в яких взаємодіють численні виробничі, логістичні, адміністративні та комерційні процеси. Кожен з них має власну структуру, ресурси та часові обмеження. У традиційній моделі управління зміни в одному підрозділі часто викликають непередбачувані наслідки в інших, що ускладнює прийняття рішень. Саме тут на допомогу приходить машинне навчання, яке дає змогу аналізувати величезні обсяги даних з різних джерел і виявляти приховані залежності між бізнес-процесами [1; 3].

Системи на основі машинного навчання використовуються для оптимізації виробничих графіків, управління запасами, прогнозування технічних несправностей, планування обслуговування обладнання, а також для персоналізації клієнтського досвіду та управління ланцюгами постачання. Наприклад, на основі історичних даних про роботу верстатів і поведінку технічного персоналу можна побудувати модель, що передбачає ймовірність простою або аварії, і таким чином запобігти збиткам.

Сценарне моделювання, у свою чергу, дозволяє враховувати невизначеність майбутнього і створювати кілька варіантів розвитку подій. Це особливо актуально в умовах турбулентного економічного середовища, коли точне планування стає малоефективним. Замість єдиного прогнозу підприємство формує кілька сценаріїв – від песимістичного до оптимістичного – і визначає ключові параметри, що впливають на їх реалізацію. Такий підхід дозволяє адаптувати бізнес-процеси під різні ринкові умови, мінімізуючи ризики й підвищуючи стійкість до зовнішніх шоків.

Застосування сценарного моделювання у поєднанні з машинним навчанням дає змогу підприємствам перейти до нової парадигми управління – адаптивного планування. Це означає, що стратегічні рішення не є фіксованими, а постійно переглядаються відповідно до зміни даних. Наприклад, якщо змінюються ціни на сировину або коливається попит на продукцію, система автоматично оновлює розрахунки, пропонує нові сценарії і формує рекомендації щодо оптимальних дій. Це значно підвищує оперативність і точність управління.

Одним з головних результатів застосування таких підходів є скорочення витрат, підвищення продуктивності праці, зниження ризиків і підвищення задоволеності клієнтів. Наприклад, підприємства, які впровадили аналітичні платформи на базі машинного навчання, повідомляють про скорочення простоїв обладнання на 20–30 %, зниження витрат на обслуговування на 15–20 % і покращення точності прогнозів продажів на 25–40 %. Усе це прямо впливає на прибутковість і конкурентоспроможність [4].

Важливо зазначити, що впровадження технологій машинного навчання та сценарного моделювання вимагає не лише інвестицій в IT-інфраструктуру, а й глибоких змін в управлінській культурі. Підприємствам необхідно створити мультидисциплінарні команди, що включають фахівців з аналітики, програмування, виробництва та фінансів. Також необхідно забезпечити належну якість даних, їх безпеку та інтеграцію між системами. Без цього побудова ефективних моделей буде утрудненою.

Перевагою описаних технологій є їхня масштабованість: рішення можна поступово впроваджувати на пілотних ділянках, аналізувати результати, а потім масштабувати на всю організацію. Такий поетапний підхід дозволяє мінімізувати ризики і отримати швидкий зворотний ефект. Крім того, сценарне моделювання сприяє стратегічному мисленню керівництва, стимулюючи підготовку до можливих змін і підвищуючи здатність підприємства до адаптації.

Висновки. Оптимізація бізнес-процесів промислових підприємств на основі машинного навчання та сценарного моделювання є одним з ключових напрямів цифрової трансформації. Ці технології дозволяють не лише підвищити ефективність поточної діяльності, а й забезпечити стратегічну стійкість і здатність підприємства до розвитку в умовах невизначеності. Завдяки автоматичному аналізу даних, прогнозуванню подій і розробці альтернативних сценаріїв управління, керівники отримують потужний інструментарій для прийняття рішень, що базуються на об'єктивних даних і математичному аналізі.

Системне впровадження зазначених технологій сприяє формуванню нової моделі управління промисловим підприємством – адаптивної, аналітично обґрунтованої та здатної до самонавчання. У контексті сучасних економічних викликів саме такі моделі дають змогу досягти сталого зростання, підвищити конкурентоспроможність і забезпечити довгострокову ефективність бізнесу. Надалі доцільно зосередити увагу на інтеграції машинного навчання зі штучним інтелектом, розвитком цифрових двійників підприємств і побудовою повноцінних систем підтримки прийняття рішень на основі сценарного моделювання.

Список використаних джерел

1. Воржакова Ю. П., Ситник Н. І., Пермінова С. О. Оптимізація бізнес-процесів підприємств на засадах industry 4.0. в умовах воєнного стану. *Електронний журнал «Ефективна економіка»*. 2023. № 5. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.5.26> (дата звернення: 02.05.2025).
2. Гачко Б. Проблеми цифрової трансформації бізнес-процесів підприємств. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2025. № 5 (35). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-5\(35\)-33-42](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-5(35)-33-42) (дата звернення: 02.05.2025).

3. Зуб П., Калач Г. Цифровізація бізнес-процесів промислових підприємств. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-52> (дата звернення: 02.05.2025).
4. Кравченко М. О., Салабай В. О. Роль цифрових трансформацій бізнес-процесів підприємств. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2023. № 26. С. 148–153. URL: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.26.2023.286988> (дата звернення: 02.05.2025).

УДК 004.89:658.5:330.341.1

Клопов Іван Олександрович

*д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Омельчук Роман Петрович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ромашко Олексій Григорович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ЦИФРОВІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

Цифрова трансформація підприємств у XXI столітті дедалі більше виходить за межі простої автоматизації процесів. Вона включає глибоку переоцінку ролі даних, нові способи моделювання, прогнозування та прийняття управлінських рішень. Серед інновацій, що набули значного поширення у виробничому секторі та сфері управління, особливе місце посідають цифрові двійники (*digital twins*) та системи штучного інтелекту (ШІ). Їхнє поєднання формує основу для нової парадигми ефективності, яка дозволяє не лише бачити, що відбувається на підприємстві, а й прогнозувати, як воно розвиватиметься надалі, та впливати на ці процеси у реальному часі.

Цифровий двійник – це віртуальна копія фізичного об'єкта, процесу або системи, яка інтегрована з потоком даних у реальному часі. Такий

інструмент дає змогу моделювати виробничі та бізнес-процеси з високою точністю, виявляти аномалії, оцінювати сценарії змін і приймати економічно обґрунтовані рішення. У свою чергу, штучний інтелект виступає як аналітичний центр, що забезпечує обробку великих масивів даних, розпізнавання закономірностей і формування прогнозів. Комбінація цих двох технологій дає змогу підприємствам досягти якісно нового рівня управління ефективністю, продуктивністю та витратами.

Метою дослідження є обґрунтування ролі цифрових двійників і штучного інтелекту в підвищенні економічної ефективності підприємств, а також аналіз можливостей їх застосування в контексті сучасної цифрової трансформації.

Цифровий двійник створюється на основі даних, отриманих із сенсорів, систем управління та обліку, що встановлені на фізичних об'єктах. Він постійно оновлюється в режимі реального часу, відображаючи поточний стан машини, цеху або підприємства в цілому. Ця модель дозволяє не тільки візуалізувати операційну діяльність, але й здійснювати її симуляцію з метою оцінки впливу управлінських рішень до їх практичної реалізації. Таким чином, цифровий двійник виконує функцію «пісочниці» для експериментів, уникаючи витрат, пов'язаних з реальними помилками або невдалими ініціативами.

Штучний інтелект у цьому контексті не є просто інструментом автоматизації. Його ключова роль полягає в аналітиці – він дозволяє розпізнавати тренди, виявляти аномальні події, прогнозувати розвиток подій і рекомендувати оптимальні рішення. Наприклад, у процесі роботи цифрового двійника ШІ може аналізувати тисячі можливих варіантів зміни параметрів виробничої лінії, оцінюючи їхній вплив на продуктивність, енерговитрати або якість продукції. Це значно скорочує час на прийняття рішень і підвищує їх обґрунтованість.

Одним із найбільш важливих аспектів поєднання цифрових двійників і штучного інтелекту є їхній вплив на економічну ефективність. Підприємства, що застосовують ці технології, отримують доступ до високоточних моделей витрат, можливість прогнозування фінансових результатів за різних умов, а також інструменти оптимізації використання ресурсів. Зменшення простоїв обладнання, підвищення точності планування, зниження втрат – усе це є результатами аналітичної роботи цифрових моделей, підсилених інтелектуальними алгоритмами. Результатом є не тільки підвищення прибутковості, а й зміцнення позицій на ринку [2].

Цифрові двійники мають широке застосування у виробництві, логістиці, енергетиці, будівництві та навіть у сфері управління персоналом. Наприклад, на підприємствах металургійної промисловості цифрові копії доменних печей дозволяють керувати їхнім станом і температурними режимами з високою точністю, запобігаючи аваріям і зменшуючи

споживання енергії. У логістиці цифрові двійники маршрутів і транспортних засобів використовуються для оптимізації перевезень і зниження витрат на паливо. А у сфері людських ресурсів моделювання професійного розвитку працівників допомагає будувати персоналізовані траєкторії навчання й оцінювати потенціал кожного працівника для внутрішнього кар'єрного зростання [1; 3].

Важливо підкреслити, що ефективне впровадження цифрових двійників і ШІ передбачає не лише технічну інтеграцію, а й трансформацію управлінської культури підприємства. Потрібно змінити підхід до прийняття рішень – від інтуїтивного до аналітичного, від реактивного до проактивного. Це вимагає навчання персоналу, адаптації внутрішніх процесів, підвищення цифрової грамотності на всіх рівнях. Крім того, значення має і безпека даних, оскільки цифрові моделі потребують постійного доступу до актуальної інформації про діяльність підприємства.

Попри очевидні переваги, широке використання цифрових двійників і штучного інтелекту ще має низку бар'єрів: висока вартість впровадження, складність інтеграції з застарілими системами, нестача кваліфікованих фахівців. Проте світова практика свідчить, що підприємства, які інвестували у ці напрямки, вже через декілька років отримують суттєві конкурентні переваги – зростання продуктивності, підвищення точності планування, зниження витрат і більшу гнучкість в умовах нестабільного ринку [1].

Висновки. Цифрові двійники та штучний інтелект є одними з найважливіших інструментів сучасної цифрової трансформації підприємств. Вони відкривають нові можливості для аналізу, прогнозування й оптимізації бізнес-процесів, створюючи підґрунтя для підвищення економічної ефективності. Поєднання віртуального моделювання з аналітичними алгоритмами дозволяє підприємствам не тільки краще розуміти власні процеси, але й управляти ними з урахуванням сценарних ризиків і змін зовнішнього середовища.

Поступове впровадження цифрових двійників і ШІ змінює парадигму управління – від статичних ієрархічних систем до гнучких адаптивних структур. Економічні результати таких змін є очевидними: підвищення рентабельності, ефективніше використання ресурсів, зменшення втрат і підвищення якості продукції. У майбутньому ці технології відіграватимуть ще важливішу роль, особливо в умовах зростаючих вимог до сталого розвитку, прозорості управління та інноваційного зростання.

Підприємствам доцільно вже зараз формувати цифрову стратегію впровадження цих технологій, інтегруючи їх у всі ключові аспекти своєї діяльності – від виробництва до управління персоналом і взаємодії з клієнтами. Це дозволить забезпечити не лише технічну модернізацію, а й економічну стабільність та зростання в умовах глобальної цифрової економіки.

Список використаних джерел

1. Піжук О. І. Штучний інтелект як один із ключевих драйверів цифрової трансформації економіки. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 3 (89). С. 41–46. URL: [https://doi.org/10.26642/ema-2019-3\(89\)-41-46](https://doi.org/10.26642/ema-2019-3(89)-41-46) (дата звернення: 01.05.2025).
2. Скрипник С. В., Шпатакова О. Л. Штучний інтелект як рушій розвитку цифрової економіки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 9 (09). С. 10–13. URL: <https://doi.org/10.32782/dees.9-2> (дата звернення: 01.05.2025).
3. Чобіток В., Гавриш О. Цифрові технології як основні інструменти трансформації бізнесу в умовах глобалізації. *Modeling the development of the economic systems*. 2025. № 1. С. 281–287. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-15-37> (дата звернення: 01.05.2025).

УДК 658.5:004.4:005.52

Клопов Іван Олександрович

*д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Фісенко Назарій Андрійович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Щеглов Владислав Едуардович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ІНТЕГРАЦІЯ ERP-СИСТЕМ ТА АГЕНТ-ОРІЄНТОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Цифрова трансформація підприємств вимагає глибоких змін не лише в технологіях, але й у підходах до управління. Одним з головних завдань сучасного цифрового підприємства є досягнення гнучкості, прозорості та швидкої адаптації до змін середовища. У цьому контексті інтеграція ERP-систем (*Enterprise Resource Planning*) з інтелектуальними методами

моделювання, зокрема агент-орієнтованим підходом, виступає перспективним напрямом розвитку. Поєднання класичного централізованого управління ресурсами з децентралізованими механізмами прийняття рішень дозволяє підприємствам не тільки координувати свої бізнес-процеси, а й моделювати поведінку окремих елементів системи в умовах невизначеності.

ERP-системи виконують функцію єдиного інформаційного простору підприємства, охоплюючи облік, виробництво, закупівлі, логістику, управління персоналом і фінансами. Вони є основою для збору, обробки й аналізу даних, що забезпечує стабільність та структурованість управлінських процесів. Водночас ці системи часто не враховують поведінкові аспекти взаємодії між підрозділами, працівниками, клієнтами й постачальниками. Агент-орієнтоване моделювання дозволяє доповнити *ERP*-середовище гнучкою симуляційною платформою, яка здатна імітувати прийняття рішень окремими агентами – автономними одиницями з власними цілями, ресурсами та логікою дій.

Метою дослідження є обґрунтування доцільності інтеграції *ERP*-систем із агент-орієнтованим моделюванням для підвищення ефективності управління цифровими підприємствами. Розглянуто приклади використання такого поєднання для оптимізації рішень у реальному часі, адаптації до змін середовища та стратегічного планування.

У сучасних умовах *ERP*-системи залишаються незамінними для підтримки сталого функціонування підприємства, забезпечення точного обліку ресурсів і координації операційних процесів. Вони інтегрують різноманітні дані в єдину базу, забезпечуючи керівникам комплексне уявлення про діяльність підприємства. Проте, у ситуаціях, що виходять за межі стандартних регламентів або потребують адаптивної поведінки, *ERP*-системи часто виявляються недостатньо гнучкими. Саме в таких випадках на перший план виходить потреба в інструментах, що дозволяють моделювати складні сценарії взаємодії між елементами системи.

Агент-орієнтоване моделювання базується на уявленні про підприємство як систему, що складається з великої кількості автономних агентів: працівників, підрозділів, машин, логістичних вузлів, клієнтів. Кожен агент має власні цілі, логіку прийняття рішень і можливість реагувати на зміни зовнішнього середовища. Це дозволяє створювати динамічні моделі, у яких можна не лише фіксувати поточний стан системи, а й прогнозувати її поведінку в умовах невизначеності. Такі моделі особливо корисні для аналізу наслідків управлінських рішень до їх впровадження в реальності.

Інтеграція *ERP*-систем і агент-орієнтованого моделювання створює нову якість управління. Наприклад, на основі даних з *ERP*-модуля про наявні ресурси, рівень запасів, розклад виробництва і логістики, агентна модель може симулювати вплив змін у попиту, затримок постачання або збоїв у виробництві. Це дає змогу не лише оперативно реагувати

на ризики, а й завчасно готувати альтернативні сценарії дій. Такий підхід значно підвищує стійкість підприємства до зовнішніх викликів і покращує якість стратегічного планування.

Крім того, агентне моделювання дозволяє враховувати нелінійність і складні зворотні зв'язки між різними елементами підприємства, що часто ігноруються в традиційних *ERP*-системах. Наприклад, зміни в поведінці одного підрозділу можуть призвести до неочікуваних ефектів в інших – затримок, перевитрат, конфліктів інтересів. Модель на основі агентів дає змогу виявити ці ефекти до того, як вони матеріалізуються, і підготувати коригувальні дії. Таким чином, *ERP* виступає джерелом достовірних даних, а агентна модель – інструментом розширеної аналітики.

Управлінські переваги такого інтегрованого підходу проявляються у здатності швидко адаптувати виробничі плани, оптимізувати логістичні ланцюги, підвищити точність прогнозів попиту та мінімізувати витрати. Крім того, агент-орієнтовані моделі можуть враховувати поведінкові аспекти персоналу, наприклад, рівень стресу, вмотивованість або комунікаційні бар'єри, що є важливим для побудови ефективних команд і управління змінами.

На практиці успішне впровадження інтегрованих рішень вимагає не лише технічної інтеграції програмного забезпечення, а й змін в організаційній культурі підприємства. Необхідно забезпечити відкритість до експериментів, підтримку інновацій з боку вищого керівництва, розвиток аналітичного мислення серед персоналу. Також важливо сформувати міждисциплінарні команди, здатні поєднувати знання з менеджменту, інформатики, системного аналізу та економіки.

Висновки. Інтеграція *ERP*-систем з агент-орієнтованим моделюванням відкриває нові горизонти для ефективного управління цифровими підприємствами. Поєднання стабільності централізованого обліку ресурсів з гнучкістю і адаптивністю агентних моделей дозволяє не лише підвищити ефективність поточних бізнес-процесів, а й забезпечити стратегічну стійкість підприємства в умовах динамічних змін. Такий підхід дозволяє краще розуміти взаємозв'язки в системі, моделювати ризики і можливості, а також приймати обґрунтовані рішення в режимі реального часу.

Успішне впровадження цього підходу сприяє формуванню нової управлінської культури, орієнтованої на дані, симуляційне мислення та постійне вдосконалення. У майбутньому очікується, що роль агентних моделей у поєднанні з *ERP*-середовищем лише зростатиме, адже цифрові підприємства все більше перетворюються на складні адаптивні системи, якими неможливо ефективно керувати без потужних інструментів моделювання та аналітики.

Список використаних джерел

1. Застосування *ERP*-систем для формування ефективної стратегії управління організаційним капіталом підприємства / А. Азарова та ін. *Herald*

- of Khmelnytskyi National University. Economic sciences.* 2025. Т. 340. № 2. С. 85–90. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-340-13> (дата звернення: 02.05.2025).
2. Обґрунтування необхідності впровадження інформаційних систем управління підприємствами нафтопереробної промисловості / Т. О. Охріменко та ін. *Реєстрація, зберігання і обробка даних.* 2021. Т. 23. № 4. С. 17–27. URL: <https://doi.org/10.35681/1560-9189.2021.23.4.265648> (дата звернення: 02.05.2025).
 3. Федорчак О. Є. Методи побудови систем адаптації управління підприємствами е-комерції. *Цифрова економіка та економічна безпека.* 2025. № 1 (16). С. 302–308. URL: <https://doi.org/10.32782/dees.16-46> (дата звернення: 02.05.2025).
 4. Хіміч С. В. Впровадження ERP-систем: вдосконалення управління цифровізацією бізнес-процесів підприємства. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Економічні науки.* 2023. № 5 (72). С. 51–56. URL: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/72-8> (дата звернення: 02.05.2025).

УДК 658.011.8:004.9:330.341.1

Клопов Іван Олександрович

*д. е. н., професор, завідувач кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Штунь Дмитро Юрійович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Щелкунов Андрій Васильович

*магістрант
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНІ БІЗНЕС-МОДЕЛІ ДЛЯ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА НА ОСНОВІ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

У сучасних умовах розвитку цифрової економіки малі та середні підприємства (МСП) відіграють надзвичайно важливу роль у забезпеченні інноваційності, зайнятості та гнучкості ринку. Проте саме МСП

найчастіше стикаються з обмеженим доступом до високотехнологічних рішень через нестачу ресурсів, інфраструктури чи знань. Одним з ключових викликів для цього сектору є необхідність адаптації до стрімкого технологічного прогресу та пошук нових моделей ведення бізнесу, які були б водночас ефективними, гнучкими та орієнтованими на сталість. У цьому контексті кіберфізичні системи (CPS) відкривають нові горизонти для трансформації традиційного підходу до бізнесу, дозволяючи створювати інноваційні бізнес-моделі з глибокою інтеграцією фізичних і цифрових компонентів.

Кіберфізичні системи – це інтеграція комп'ютерних алгоритмів з фізичними об'єктами через сенсори, приводи, хмарні сервіси та мережі. Завдяки можливості здійснювати моніторинг, аналіз і управління в режимі реального часу, CPS стали ядром Четвертої промислової революції. Для МСП це не лише питання автоматизації, а й принципово новий підхід до побудови бізнесу: зосередження на даних як джерелі цінності, перехід до сервісної логіки (*product-as-a-service*), зменшення бар'єрів для масштабування й персоналізації продукції.

Метою дослідження є дослідити, яким чином кіберфізичні системи можуть стати основою для створення інноваційних бізнес-моделей у секторі малого та середнього підприємництва, а також які економічні та організаційні переваги це забезпечує в умовах цифрової трансформації.

Традиційні бізнес-моделі МСП зазвичай базуються на простій лінійній логіці створення вартості – від виробника до споживача. Проте з розвитком цифрових технологій ця логіка зазнає суттєвих змін. Поява кіберфізичних систем дозволяє перетворювати виробництво, логістику, обслуговування клієнтів та інші операційні процеси в єдину саморегульовану екосистему. Наприклад, за допомогою CPS підприємство може в реальному часі отримувати дані про використання продукції, технічний стан обладнання чи поведінку споживачів, що створює передумови для динамічного налаштування сервісів, оптимізації витрат і точного прогнозування потреб.

Інноваційна бізнес-модель на основі CPS відрізняється тим, що створення цінності відбувається через дані та адаптивність. Компанії можуть не просто продавати продукцію, а пропонувати функціональність як послугу. Наприклад, замість продажу компресора – продавати стиснене повітря за споживанням, замість верстата – обробку деталей за результатом. Це знижує вхідні бар'єри для клієнтів і водночас формує стабільний потік доходів для підприємства. МСП, що реалізують такі моделі, отримують конкурентну перевагу в швидкості реагування на ринок, гнучкості асортименту й орієнтації на потреби клієнта.

Кіберфізичні системи також сприяють створенню децентралізованих, клієнтоорієнтованих моделей – таких як виробництво на замовлення

або масова кастомізація. Завдяки взаємодії фізичних компонентів і хмарних платформ підприємства можуть обробляти індивідуальні запити клієнтів і швидко адаптувати виробничі лінії. Це особливо важливо для малого бізнесу, який спеціалізується на нішових ринках. Наприклад, невеликі виробництва одягу або меблів можуть використовувати *CPS* для інтеграції замовлень у виробничий цикл автоматично, оптимізуючи витрати на склад і логістику.

Ще однією перевагою використання *CPS* у бізнес-моделях є підвищення операційної прозорості. Системи на основі сенсорів дозволяють постійно відстежувати енергоспоживання, рівень зношеності обладнання, якість продукції. Це дає змогу виявляти проблеми до того, як вони призведуть до втрат, підвищувати ефективність використання ресурсів і будувати довіру клієнтів через прозору взаємодію. Зокрема, для МСП, що працюють у сферах із високими стандартами якості (наприклад, харчова промисловість або медичне виробництво), така прозорість є не лише конкурентною перевагою, а й необхідною умовою виходу на нові ринки.

Запровадження *CPS* також стимулює розвиток партнерських бізнес-моделей. Наприклад, кілька малих підприємств можуть об'єднатися в розумну мережу, де кожне відповідає за окремий етап виробництва або логістики. Дані передаються в реальному часі між учасниками, що дозволяє координатию без централізованого управління. Такі мережі є ефективною альтернативою великим вертикально інтегрованим структурам і дозволяють зменшити капітальні витрати, поділити ризики й швидко адаптуватись до змін попиту.

Водночас, ефективне впровадження інноваційних бізнес-моделей на основі *CPS* вимагає вирішення низки викликів. По-перше, МСП потребують доступу до цифрової інфраструктури, що включає сенсорні системи, мережі передачі даних, хмарні сервіси. По-друге, необхідні фахівці, здатні інтегрувати ці технології у бізнес-процеси, що потребує інвестицій у навчання персоналу. По-третє, потрібні механізми підтримки з боку держави чи кластерних об'єднань – як фінансові, так і нормативні. Без цього темпи трансформації МСП будуть недостатніми, аби скористатись усіма можливостями, які відкриває Четверта промислова революція.

Висновки. Кіберфізичні системи створюють принципово нові можливості для формування інноваційних бізнес-моделей у сфері малого та середнього підприємництва. Вони дозволяють об'єднувати фізичні ресурси з цифровими платформами, трансформуючи традиційні підходи до створення вартості, обслуговування клієнтів і організації виробництва. МСП, що впроваджують такі підходи, можуть досягти вищої ефективності, знижувати витрати, оперативно реагувати на потреби ринку та забезпечувати сталість розвитку навіть у турбулентних умовах.

Інноваційні моделі на основі CPS сприяють сервісній орієнтації, масовій кастомізації, гнучкості постачань і децентралізації виробничих структур. Вони також стимулюють нові форми партнерства, підвищують прозорість бізнесу та створюють додану вартість не лише для власників, а й для споживачів і суспільства загалом. Для забезпечення успіху цифрової трансформації в секторі МСП важливо створити екосистему підтримки, яка включатиме технічну інфраструктуру, освітні програми, фінансові інструменти та нормативну базу. Лише тоді кіберфізичні системи зможуть стати справжнім каталізатором інноваційного прориву у малому бізнесі.

Список використаних джерел

1. Омельченко А. І., Ченуша О. С. Інноваційні бізнес-моделі як інструмент стратегічного розвитку підприємства. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 21. URL: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.21.2022.254847> (дата звернення: 28.04.2025).
2. Проекологічні бізнес-моделі підприємства / Л. Ліпич та ін. *Economic journal of lesya ukrainka volyn national university*. 2024. Т. 4, № 36. С. 148–157. URL: <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2023-04-148-157> (дата звернення: 28.04.2025).
3. Савченко Т. В., Ніколюк О. В., Басюркіна Н. Й. Інноваційні бізнес-моделі у соціальному підприємстві. *Investytsiyi praktyka ta dosvid*. 2025. № 2. С. 14–19. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.2.14> (дата звернення: 28.04.2025).
4. Скібіцька Л. І. Бізнес-моделі та новітні інформаційні технології. *Підприємство та інновації*. 2021. № 21. С. 65–71. URL: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/21.11> (дата звернення: 28.04.2025).

УДК 338.24:658.8

Комнатний Євген Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

МАСШТАБУВАННЯ БІЗНЕСУ ЧЕРЕЗ ОПТИМІЗАЦІЮ КОМЕРЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА

Масштабування бізнесу є ключовою умовою для довгострокового успіху підприємства, особливо в умовах сучасної економіки, яка швидко змінюється та вимагає постійної адаптивності з боку її суб'єктів.

Тим не менш, ефективне розширення неможливе без оптимізації комерційних процесів, які визначають стабільність та прибутковість компанії. Висока конкуренція, зростаючі очікування клієнтів та технологічні інновації змушують підприємства переглядати свої підходи до управління продажами, маркетингом, логістикою та обслуговуванням клієнтів. Саме оптимізація цих процесів дозволяє бізнесу мінімізувати витрати, підвищити ефективність операційної діяльності та закласти міцний фундамент для подальшого зростання. Таким чином, дослідження масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів підприємства є надзвичайно вагомим завданням в сучасних умовах.

Масштабування бізнесу передбачає розширення операцій підприємства, що включає збільшення обсягів продажів, вихід на нові ринки чи запуск нових продуктів. Це дозволяє компанії досягти значного зростання, підвищити свою частку на ринку і, відповідно, прибутковість. Незважаючи на це, масштабування неможливе без належної організації процесів, що лежать в основі роботи підприємства [1, с. 72].

Оптимізація комерційних процесів є одним із основних напрямів масштабування бізнесу, оскільки вона дозволяє значним чином підвищити ефективність діяльності підприємства при мінімальних витратах. У процесі масштабування підприємства часто стикаються з необхідністю збільшення обсягів надання послуг, що може призвести до зростання витрат та ускладнення операцій. Оптимізація комерційних процесів полягає в удосконаленні вже існуючих операцій з метою зменшення витрат, підвищення швидкості й якості обслуговування клієнтів.

Основні напрямки оптимізації комерційних процесів включають:

- автоматизація продажів та маркетингу. Впровадження CRM-систем та інструментів для збору та аналізу клієнтських даних, що підвищує ефективність маркетингових кампаній і знижує витрати на залучення клієнтів;
- оптимізація логістики. Впровадження SCM-систем для зниження витрат на транспортування, зберігання товарів та скорочення часу доставки;
- управління запасами. Використання інтелектуальних систем для прогнозування попиту та автоматизованого управління запасами, що знижує витрати на зберігання продукції чи сировини;
- покращення взаємодії з клієнтами. Впровадження чат-ботів, автоматизованих платформ підтримки та персоналізованих кампаній для швидкого обслуговування та підвищення лояльності.

Зазначені напрямки допомагають не лише оптимізувати поточні процеси, але й створити умови для швидкого масштабування бізнесу без втрати якості та ефективності.

Варто також зазначити, що масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів включає декілька ключових етапів, кожен з яких

спрямований на досягнення більшої ефективності, зниження витрат і підвищення конкурентоспроможності:

1. Аналіз комерційних процесів. Оцінка поточних процесів (продажів, маркетингу, логістики, управління запасами та взаємодії з клієнтами) для виявлення слабких місць, що можуть перешкоджати або уповільнювати потенціал масштабування бізнесу.

2. Визначення цілей оптимізації. Формулювання конкретних цілей, таких як зниження витрат, підвищення продуктивності працівників або відділів, покращення якості обслуговування та збільшення обсягів продажу.

3. Розробка стратегії оптимізації. Вибір технологій (CRM, ERP) та методів для вдосконалення процесів відповідно до потреб підприємства та ринку.

4. Впровадження інновацій та технологій. Автоматизація маркетингових кампаній, впровадження CRM-систем, аналітичних платформ та оптимізація управління запасами.

5. Навчання персоналу. Підготовка команди до роботи з новими технологіями через тренінги та семінари.

6. Моніторинг та оцінка результатів. Регулярна оцінка ефективності процесів, моніторинг KPI та коригування стратегії за необхідності [2].

Дані етапи дозволяють ефективно здійснити масштабування бізнесу за допомогою оптимізації комерційних процесів, зберігаючи контроль над витратами та забезпечуючи зростання підприємства.

Тим не менш, масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів підприємства має як свої переваги, так і недоліки (табл. 1).

Таблиця 1

Переваги та недоліки масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів підприємства

Переваги	Недоліки
1	2
Підвищення ефективності комерційних процесів: автоматизація і оптимізація продажів, маркетингу та взаємодії з клієнтами сприяє скороченню витрат і підвищенню продуктивності.	Високі початкові витрати: інвестиції в нові технології та системи (CRM, ERP, автоматизація продажів) можуть вимагати значних коштів на початкових етапах.
Зменшення витрат на операційні процеси: оптимізація логістики, управління запасами і процесів продажу дозволяє знижувати витрати на транспортування, складування та обробку замовлень.	Адаптація до нових систем: впровадження нових інструментів і технологій потребує часу на навчання персоналу і зміну звичних робочих процесів.

1	2
Швидке масштабування без втрати якості: оптимізація комерційних процесів дозволяє збільшити обсяги продажів та розширення без значного збільшення витрат на ресурси.	Складність в управлінні змінами: впровадження нових комерційних процесів може призвести до тимчасових порушень у взаємодії з клієнтами або зниження рівня обслуговування через адаптацію до змін.
Покращення взаємодії з клієнтами та задоволення потреб: за допомогою оптимізації процесів маркетингу і продажу можна більш ефективно задовольняти потреби клієнтів, покращуючи лояльність і збільшуючи конверсії.	Залежність від технологій: високий рівень автоматизації і впровадження новітніх технологій створює ризик технічних збоїв, що може призвести до перебоїв в обслуговуванні клієнтів.

Джерело: складено автором на основі [3; 4, с. 186]

Незважаючи на певні недоліки, переваги масштабування бізнесу через оптимізацію комерційних процесів є значно більшими. Саме завдяки автоматизації, покращенню взаємодії з клієнтами та зниженню витрат на операційні процеси підприємства можуть досягти не лише зростання обсягів власного бізнесу, але й підвищення якості послуг та лояльності клієнтів.

Таким чином, правильне та зважене управління комерційними процесами дозволяє швидко адаптуватися до змін ринку та зберегти конкурентні переваги. Завдяки цьому, якщо оптимізація буде впроваджена вірно, вона стане основним фактором успішного масштабування підприємства.

Отже, масштабування бізнесу є важливим кроком для забезпечення стабільного зростання та зміцнення конкурентних позицій на ринку. Оптимізація комерційних процесів сприяє підвищенню ефективності підприємства та дає змогу знизити витрати на них. Рациональне використання ресурсів та впровадження сучасних підходів до управління забезпечують швидку адаптацію до змін ринкового середовища. Таким чином, підприємство отримує можливість стабільного розвитку та підвищення прибутковості, зберігаючи свою гнучкість та конкурентоспроможність.

Список використаних джерел

1. Гарніш В. Масштабування бізнесу. Покрокова стратегія збільшення прибутків / переклад з англ. А. Марковська. Київ : Наш формат. 2018. 328 с.

2. Потюк Ю. Б. Проблеми і перспективи масштабування бізнесу за кризових умов господарювання: стратегічний аспект. *Економіка та суспільство*. 2024. № 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-7>
3. Плохій К. Масштабування або коротко про захоплення ринків. *Press Association UA*. 2021. URL: <https://pressassociation.org.ua/ua/masshtabuvannya-abo-korotko-pro-zahoplennya-rinkiv/>
4. Сорока А. М. Масштабування бізнесу нового формату. *Економічні студії*. 2020. № 1. С. 185–188.

УДК 658.8:339.138

Лифар Владислава Віталіївна

*д. е. н., професор, завідувач кафедри «Маркетинг та логістика»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ОСОБЛИВОСТІ МАРКЕТИНГУ ІТ-ПРОДУКТІВ

На сьогоднішній день сфера ІТ-технологій, ІТ-продуктів стає все більш розвинутою і відповідно затребуваною в бізнес-середовищі. Маркетинг в ІТ-секторі потребує швидкого реагування на тенденції через значну конкуренцію і динамічність ринку, розроблення гнучкої маркетингової стратегії, постійного вдосконалення продуктів, послуг, формування відносин з клієнтами через інфлюенсерів, автентичність, залучення через спільноти, розуміння та комунікацію різних напрямів маркетингової діяльності. Ринок ІТ-продуктів має високу ступінь диверсифікації і постійно зростає.

Серед ІТ-продуктів слід зазначити: мобільні застосунки, онлайн-платформи, сайти, операційні системи, онлайн-банкінг. Відповідно маркетинг ІТ-продуктів має свої особливості. Це стосується вибору бізнес-моделі монетизації ІТ-продукту, методів впливу на цільову аудиторію, маркетингових метрик щодо аналізу аудиторії та продуктової аналітики.

У 2025 році змінюються тренди в соціальних мережах в бік персоналізації та нішевого контенту. Користувачі все більше використовують соціальні мережі як пошукові системи.

Багато продуктів і послуг ІТ мають високий рівень технічної складності, тому потрібно шукати способи донести інформацію до звичайних споживачів у простій та зрозумілій формі. Маркетинг ІТ-продуктів – це комплексний процес, який потребує участі спеціалістів різних сфер SMM, SEO, ASO, PPC і т. д.

Usability-тестування дозволяє зрозуміти як реальні користувачі взаємодіють з продуктом, чи задовольняє їх функціонал програми чи

застосунку. Крім того, доцільно виділити методи впливу на цільову аудиторію та потенційних споживачів:

1. Ефект соціальних доказів базується на тому, що люди більш ймовірно приймуть певну поведінку, якщо побачать, що інші вже до неї вдаються. Задіяти цей ефект можливо через поширення позитивних відгуків користувачів або огляди у лідерів думок; контент, створений користувачами (Users Generated Content). Необхідно створення відчуття спільноти і збільшення залученості користувачів.

2. Ефект знайомства або контакту з різних джерел. Користувачі будуть віддавати перевагу тим продуктам, на які частіше натрапляють (рекламу в постах та сторіс Instagram, якщо інформація про продукт представлена на різних платформах, інформація від інфлюенсерів, реакція друга і т. д.

3. Ефект лімітованості (дефіциту). Цей ефект пов'язаний із створенням у користувача відчуття дефіциту продукту через «обмежену пропозицію», базується на схильності людей більше цінувати речі, які є обмеженими або рідкісними. Сюди відносяться знижки, акції, обмеженість у часі. Наприклад, «До кінця акції залишилося лише 3 дні» або оплата підписки одразу ж за весь рік дозволить зекономити до 25 % її вартості.

4. Ефект персоналізації враховує те, що люди краще сприймають, запам'ятовують і реагують на інформацію, яка особисто до них звернена, враховує їхні інтереси, потреби, ім'я або індивідуальні характеристики. Це адаптація контенту застосунку, сайту, онлайн-платформи до інтересів кожного користувача.

5. Ефект якорування пов'язаний з ухваленням подальших рішень на основі інформації, яку отримано першою. Ця інформація слугує як «якір», навколо якого будується подальше мислення.

6. Ефект уникнення втрат базується на упередженні, при якому люди сильніше реагують на втрату, ніж на рівнозначний за цінністю виграш. Наприклад, безкоштовний пробний період користування сервісом. Користувач не хоче «втратити» доступ після закінчення, тому купує підписку.

Маркетингові метрики в IT-сфері можна розділити на:

- метрики, що вимірюють успішність залучення аудиторії;
- метрики щодо лояльності аудиторії до продукту;
- показники прибутковості продукту.

Доцільно також виділити три типи маркетингових метрик:

1. Ланцюгові метрики – це ті, де кожна наступна метрика у воронці оцінюється як відношення кількості користувачів, які здійснили певну дію, до кількості користувачів, які здійснили попередню дію. Наприклад, маркетингова воронка може складатися з таких подій, як перегляди рекламного банера, кліки, завантаження, реєстрації та покупки.

Ланцюгові метрики, які можна розрахувати на основі цієї воронки, містять CTR (Click Through Rate), CR to install, CR to registration і CR to

purchase. CTR у цьому контексті означає conversion rate (рівень конверсії). Кожна з цих метрик оцінюється як відношення кількості користувачів на наступному етапі до кількості користувачів на попередньому етапі. Наприклад, CTR – це відношення кліків до показів, а CR to registration – це відношення реєстрацій до завантажень.

Ланцюгові метрики дозволяють знайти критичні вузькі місця у воронці, де кількість подій просідає. Ці вузькі місця демонструються на воронці як місця з найменшими значеннями метрик.

2. Базові метрики – це метрики, які оцінюються як відношення кількості користувачів, які здійснили певну дію, до базової дії, що розміщена зверху воронки. Наприклад, у воронці з подіями, як-от перегляди рекламного банера, кліки, завантаження, реєстрації та покупки, базова дія – це покази.

У цьому контексті CTR може бути як ланцюговою, так і базовою метрикою, оскільки в обох випадках кількість кліків ділиться на кількість показів. Інші метрики, як-от CR to install, CR to registration і CR to purchase, у цьому контексті будуть відношенням завантажень, реєстрацій і покупок до показів.

Базові маркетингові метрики дозволяють оцінити кількість користувачів, які, серед усіх залучених до продукту, дійдуть до тієї чи іншої цільової дії. Це дозволяє оцінити, скільки користувачів встановлять застосунок, зареєструються або здійснять цільову дію, наприклад, купівлю.

3. Метрики собівартості – це метрики, які оцінюються як відношення витрат на залучення користувачів до кількості користувачів з тієї чи іншої когорти, яка здійснила певну цільову дію. Наприклад, метрики собівартості можуть містити CPM (ціна за 1000 показів), CPC (ціна за один клік), CPI (ціна за одне встановлення), CPL (ціна за реєстрацію) і CPA (ціна за певну цільову дію, наприклад, покупку). За допомогою метрик собівартості можна оцінити потенційні прибутки, порівнюючи собівартість з потенційними доходами.

Також активно використовуються та аналізуються маркетингові воронки через визначення коефіцієнтів конверсії між етапами воронки. Найбільш популярними є маркетингова воронка TOFU-MOFU-BOFU, піратська воронка AARRR, а також Chain Funnel, Anchor Funnel.

Отже, у якості особливостей маркетингу IT-продуктів можна визначити:

1. Продукт має нематеріальний характер. Програмне забезпечення, застосунки, сервіси SaaS (як-от Zoom, Notion, Grammarly) – це не фізичні товари, тому їх важче «показати», доводиться зосереджуватися на демонстрації користі та вирішення проблем користувачів.

2. Орієнтація на вузьку аудиторію. Часто IT-продукт має B2B-напрямок (наприклад, CRM-системи) або обслуговує нішу. Тому потрібно ретельне сегментування аудиторії.

3. Цикл продажів і прийняття рішення довший. Особливо це стосується B2B: клієнт не купує одразу – відбувається дослідження, тестування, узгодження, а отже, маркетинг має бути контентним, освітнім, аналітичним.

4. Значення ком'юніті та відкритого зворотного зв'язку. Величезне значення мають відгуки, форуми, спільноти користувачів. Community-driven marketing – коли самі користувачі просувають продукт.

5. Маркетинг тісно пов'язаний із продакт-менеджментом. Маркетологи у сфері ІТ активно впливають на формування продукту, адже важливий зворотний зв'язок від користувачів. Це мікс маркетингу, UX-дизайну та аналітики.

6. Інтенсивне використання цифрових каналів. Серед ключових інструментів просування варто виділити SEO, контент-маркетинг, email-маркетинг, інфлюенсери в YouTube.

7. Масштабування і глобальність. ІТ-продукти зазвичай легко масштабуються: запустити продукт в інших країнах можливо без складної логістики. При цьому важливо враховувати мову, культуру, менталітет.

Отже, маркетинг ІТ-продуктів має свої особливості, які треба обов'язково враховувати при організації роботи в Інтернет-середовищі, що також потребує подальших досліджень в цій сфері та формування певної теоретико-методологічної бази.

УДК 338.24:005.591.6

Мельникова Марина Віталіївна

*д. е. н., доцент,
провідний науковий співробітник відділу
проблем перспективного розвитку ПЕК
Інститут економіки промисловості НАН України*

ЩОДО ФІНАНСОВОГО СТИМУЛЮВАННЯ СМАРТ-ВЗАЄМОДІЇ МІЖ ПІДПРИЄМСТВАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА ПРОМИСЛОВОГО МІСТА

Актуальність розгляду проблем забезпечення смарт-взаємодії між підприємствами на території промислового міста в умовах цифрової трансформації бізнес-середовища обумовлена наступними обставинами.

Цифрова трансформація бізнес-середовища визнана важливою складовою модернізації процесу управління економікою на мікро-, так і мезо- й макрорівні в контексті інформаційного забезпечення прийняття та реалізації відповідних рішень. Це задекларовано у відповідних документах Уряду України та широко досліджується науковцями та практиками, зокрема [1–3]. Так, С. Накарні та Р. Прагл звертають увагу на роль цифрової трансформації не тільки у збільшенні ефективності виробництва та надання послуг, але й в адаптації до змін ринку та технологічних викликів [1]. О. М. Левковець зазначає, що цифрова трансформація викликає значні зміни у бізнес-середовищі, пов'язані з тим, що інформація перетворюється на важливий бізнес-актив, а використання платформено-мережевої бізнес-моделі дозволяє об'єднати необмежену кількість учасників, що сприяє виходу на нові ринки та отриманню мережових ефектів, змінює критерії ефективності та параметри конкуренції, включаючи конкуренцію цифрових компаній в нетрадиційних галузях та сферах економічної діяльності [2]. В роботі О. С. та Т. В. Петрікових відмічається «багатогранність ролі цифровізації в процесі прийняття управлінських рішень» та констатується, що поряд з пришвидшенням та зростанням ефективності прийняття управлінських рішень зростають вимоги до компетенції менеджерів та їх можливостей адаптації до високої рухливості бізнес середовища [3]. Спираючись на представлені в [[1–3] підходи та власний досвід, надаймо пропозиції про можливостей фінансового стимулювання смарт-взаємодії між підприємствами на території промислового міста в умовах цифрової трансформації бізнес-середовища, що і визначає мету цього дослідження.

На території промислового міста, діють підприємства містоутворюючого, містообслуговуючого та містобудівного сектору економіки, які пов'язані між собою не тільки територіально, але й інформаційно, оскільки здійснюють обмін первинними ресурсами та готовою продукцією, а також забезпечують переробку промислових відходів (вторинних ресурсів) на засадах рециклінгу. Саме обмін між підприємствами вторинними ресурсами на території промислового міста змінює традиційні підходи до цифрової трансформації взаємопов'язаних підприємств, що утворюють виробничо-господарський комплекс [4], в рамках якого діє власне бізнес-середовище. Це бізнес-середовище може бути інституційно оформлено у вигляді еко-індустріального парку та/або організовано на підставі використання моделі промислового симбіозу. Зважаючи на те, що у складі вторинних ресурсів підприємств місто утворюючого сектору (металургійних або хімічних) є скідна енергія технологічних процесів, яка може використовуватися підприємствами міського господарства, а також автономне виробництво та споживання електричної та теплової енергії на засадах розподіленої генерації з використанням

відновлюваних джерел енергії потребує періодичного підключення до централізованих електро-, або теплових мереж, доцільно використання технології Смарт-Грід. Ця технологія дозволяє поєднати в єдину мережу локальних виробників електричної та теплової енергії малої потужності, щоб забезпечити інтелектуальний розподіл енергетичних потоків у відповідності до потреб споживача [5]. Однак використання технології Смарт-Грід потребує додаткового обладнання, фінансове стимулювання придбання якого повинно здійснюватися зацікавленими сторонами (державою, територіальною громадою та постачальниками енергетичних ресурсів) на підставі використання відповідних інструментів, зокрема, надання податкових пільг, передачі в лізинг, встановлення пільгових тарифів на спожиту енергію, пільгового кредитування як на придбання обладнання, так смарт-сервісів.

Важливим смарт-рішенням є також перехід на використання смарт-лічильників води, оскільки практично всі підприємства міста залежать від такого виду ресурсу, як централізоване водопостачання та водовідведення. Однак фінансове стимулювання смарт-взаємодії учасників цього процесу потребує визначення додаткових умов та чинників впливу на цифрову трансформацію бізнес-середовища в промисловому місті, що й повинно стати предметом подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Nadkarni S., Prugl R. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*. 2020. Vol. 71. Iss. 2. P. 233–341.
2. Левковець О. М. Інноваційний консалтинг у контексті цифрової парадигми. *Економічна теорія та право*. 2021. № 4 (47). С. 69–95.
3. Петрікова О., Петрікова Т. В. Роль цифрової трансформації при формуванні управлінських рішень в бізнесі. *Економічний простір*. 2025. № 197. С. 276–280.
4. Мельникова М. В. SMART-трансформації ресурсо-комунікаційної моделі виробничо-господарського комплексу *Економіка та суспільство*. 2024. № 70. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/5374> (дата звернення: 12.05.2025).
5. A Global Review of Patent Data for Smart Grid Technologies. URL: <https://www.iea.org/reports/a-global-review-of-patent-data-for-smart-grid-technologies> (дата звернення: 15.05.2025).

Мержинський Євгеній Костянтинович

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Стукан Сергій Юрійович

*здобувач PhD з курсу 073 Менеджмент
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ТРАНСФОРМАЦІЯ РОЛІ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Воєнний стан в Україні, спричинений повномасштабною агресією РФ, суттєво вплинув на всі сегменти національної економіки, зокрема – ринок нерухомості. Зміни попиту, поведінки інвесторів, фінансування будівництва та міграційні процеси зумовили трансформацію ролі економічних агентів у цьому секторі. Дослідження їхньої поведінки є ключовим для формування дієвих державних і муніципальних стратегій відновлення та розвитку ринку.

Проблематику функціонування ринку нерухомості в умовах кризових ситуацій досліджували такі українські та міжнародні науковці, як:

- І. Луніна – щодо макроекономічного впливу війни на ринки капіталу;
- А. Омельченко – вивчення міграційних процесів і попиту на житло;
- компанія LUN, Olx Нерухомість, Colliers Ukraine – аналітика попиту й пропозиції у 2022–2024 роках.

Втім, комплексного аналізу ролі і трансформації економічних агентів у воєнний період досі недостатньо.

Мета дослідження.

Проаналізувати зміну ролі, функцій та взаємодії основних економічних агентів українського ринку нерухомості в умовах воєнного стану та визначити стратегічні напрями їх адаптації.

За даними ЛУН, у 2024 році запит на купівлю квартири в Україні залишався приблизно на рівні 2023 року, тоді як вартість на вторинному ринку зросла майже по всій країні, особливо в західних регіонах. Натомість ринок оренди демонстрував найвищий приріст: вартість орендних ставок зросла у середньому на 15 % за рік, а середній термін експозиції житла скоротився до 20 днів, що свідчить про високу мобільність внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та адаптацію споживачів до нових умов.

У відповідь на це держава активізувала державні програми підтримки будівництва та відновлення інфраструктури: найбільш помітною є програма «Відновлення», яка передбачає пільгові кредити й гранти для відбудови пошкодженого житла. Водночас девелопери переорієнтували свої інвестиції в безпечніші регіони, скорочуючи великі багатоквартирні проекти в зоні бойових дій та запускаючи швидкоокупні житлові комплекси на заході країни.

Банки за наказом НБУ посилили контроль ризиків і скоротили портфель іпотечних кредитів, проте водночас спростили процедури для фінансування реконструкції пошкодженого житла. Це створило нову нішу для короткострокових кредитів із плаваючою ставкою. Рієлтори ж масово перейшли на цифрові платформи, інтегруючи онлайн-огляди й автоматизовані системи підбору нерухомості – частка таких угод за останній рік перевищила 40 % всіх транзакцій.

Нижче наведено узагальнювальну таблицю основних змін для ключових агентів ринку (табл. 1):

Таблиця 1

Основні зміни для ключових агентів ринку

Економічний агент	Ключові зміни	Джерела
Держава	Запуск програми «Відновлення», пріоритизація інфраструктурних проектів, нормативна гнучкість	ЛУН 2024 (The Village Україна)
Девелопери	Зміщення інвестицій у західні регіони, фокус на швидкоокупних об'єктах	Colliers Q1 2025
Банки	Скорочення іпотечного портфеля, спрощені умови кредитування реконструкції	Банківські звіти
Рієлтори	Цифровізація послуг, зростання онлайн-продажів, автоматизація підбору житла	ЛУН 2024 оренда
Споживачі/ВПО	Мобільність попиту, переїзд у безпечні регіони, збільшення короткотермінової оренди	ЛУН 2024 оренда

Державі слід розробити комплексний план довгострокового відновлення житлового фонду, що включатиме не лише грантову підтримку іпотеки, а й стимулювання модернізації інженерних мереж. Варто запровадити окремі фінансові інструменти для ВПО, які дають змогу одночасно купити та обладнати квартиру з мінімальними процентами.

Банкам рекомендовано виокремити окремі портфелі кредитів для реконструкції пошкодженого житла з адаптованими вимогами до застави та страхування, а також створити гібридні програми, що поєднують державні гарантії та комерційні ставки.

Девелоперам слід нарощувати партнерства з місцевими громадами, залучаючи донорські та міжнародні фонди для розвитку соціальної та доступної нерухомості в безпечних зонах. Окрему увагу варто приділити малоповерховим проектам із швидким циклом будівництва та енерго-ефективними рішеннями.

Ріелторським агентствам доцільно продовжити інвестувати в цифрові сервіси, розширюючи можливості віртуальних турів та мобільних додатків, а також забезпечити клієнтів аналітикою ринку в реальному часі для швидкого реагування на зміни попиту.

Нарешті, споживачам і ВПО потрібно надавати доступ до освітніх платформ із фінансової грамотності та ринкової аналітики, що сприятиме обґрунтованішим рішенням щодо купівлі чи оренди житла в умовах високої невизначеності.

Висновки. Воєнний стан трансформував економічну поведінку усіх учасників ринку нерухомості. Відбулася зміна центрів попиту, адаптація інвестиційних стратегій, трансформація іпотечного фінансування. Вживання та розвиток ринку залежить від координації зусиль держави, бізнесу та міжнародних партнерів.

Список використаних джерел

1. Андреева Олена. Іпотечне кредитування як фактор соціально-економічного розвитку країни. *Економіка і управління*. 2024. С. 6–12.
2. Жирук Тарас. Інвестування в українську нерухомість та інтеграція українського ринку нерухомості у світовий ринковий простір. *Економіка та суспільство*. 2024. С. 67.
3. Венгер Т. І., Дмитрів Д. В. Цифрові трансформації українського ринку нерухомості. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства* : тези доповідей V міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів. 2024. С. 66–67.
4. Земляков Ігор. Ринок нерухомості України: стан та перспективи. *Сталий розвиток складних соціально-економічних систем в умовах сучасних змін та викликів* : збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції (Івано-Франківськ, 16–17 травня 2024 року). Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2024. С. 317 – 320.

Мержинський Євгеній Костянтинович

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ільченко Євген Володимирович

*здобувач PhD 3 курсу 073 Менеджмент
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЦИФРОВІЗАЦІЯ В АЛЬТЕРНАТИВНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ: ПОРІВНЯННЯ УКРАЇНИ ТА ЄС

У контексті глобальних кліматичних змін, енергетичної безпеки та зменшення залежності від викопного палива, використання альтернативних енергоресурсів стало ключовим завданням для країн як Європейського Союзу, так і України. Зростання ролі цифрових технологій у сфері енергетичного управління відкриває нові можливості для ефективного моніторингу, прогнозування та оптимізації енергоспоживання. Порівняльний аналіз цифрових підходів до розвитку відновлюваної енергетики в Україні та країнах ЄС дозволяє виявити кращі практики та потенційні напрями інтеграції.

У країнах ЄС широко впроваджуються цифрові платформи для управління енергомережами, «розумні» лічильники, Big Data, IoT, штучний інтелект. У дослідженнях Європейської комісії та Міжнародного енергетичного агентства наголошується на зростанні ролі цифровізації для декарбонізації енергосектору. В Україні розвивається система енергоменеджменту, існують пілотні проєкти з цифровізації на базі громад та підприємств, проте спостерігається фрагментарність ініціатив і брак єдиного стратегічного підходу.

Мета дослідження. Проаналізувати відмінності у розвитку альтернативної енергетики та рівні цифровізації енергетичного управління в Україні та країнах ЄС, а також визначити можливості для адаптації успішного європейського досвіду в українських реаліях.

Порівняльний аналіз дозволяє виявити ключові відмінності, прогалини та можливості для імплементації європейського досвіду в Україні. Для структурованого представлення інформації нижче подано таблицю порівняння.

1. Енергетичний баланс та динаміка переходу:

Країни ЄС цілеспрямовано знижують частку викопних джерел енергії, водночас нарощуючи використання сонячної, вітрової та біоенергетики.

Середній показник частки ВДЕ в енергобалансі ЄС у 2023 році перевищив 23 %, тоді як в окремих країнах – понад 40 %. Україна має приблизно 13 % частку ВДЕ (дані до 2022 року), здебільшого завдяки розвитку сонячної енергетики. Війна створила нові виклики, але також стимулювала рух до децентралізованих джерел.

Таблиця 1

Порівняння України та країн ЄС у сфері альтернативної енергетики та цифровізації управління

Показник	Країни ЄС	Україна
Частка ВДЕ (відновлюваних джерел енергії)	У середньому понад 23 % (деякі країни – понад 40 %)	~13 % (переважно сонячна та вітрова енергетика)
Цифрові технології в енергетиці	Smart Grids, IoT, Big Data, штучний інтелект для прогнозування споживання	Окремі пілотні проекти, фрагментарне впровадження, бракує єдиної системи
Цифрові лічильники	Понад 70 % домогосподарств у багатьох країнах	~10–15 %, переважно у великих містах
Національна стратегія цифровізації енергетики	Програми в рамках European Green Deal та Digital Europe	Частково інтегрована у «Концепцію зеленого енергетичного переходу»
Законодавча база	Визначені цифрові стандарти, підтримка інновацій	Часткова гармонізація з Директивами ЄС, потребує оновлення
Фінансування та інвестиції	Програми Horizon Europe, InvestEU, приватні інвестиції	Державні дотації обмежені, потреба в міжнародній підтримці
Освітні ініціативи	Програми підготовки кадрів у цифровій енергетиці, сертифікація	Низький рівень цифрової підготовки у сфері енергетики, обмежені ініціативи
Інформаційна відкритість та відкриті дані	Єдині портали даних енергоспоживання, прозорість	Доступ обмежений, немає централізованого відкритого порталу

2. Цифрова інфраструктура в енергетичному управлінні:

У країнах ЄС активно реалізуються проекти цифровізації енергосектору: впроваджуються системи «розумної» енергомережі (Smart Grid), цифрові платформи, енергетичні дашборди, автоматизовані системи

прогнозування та аналітики. У межах ініціатив «Цифровий єдиний ринок» та «Зелений курс» створено цілі екосистеми для цифрового управління енергією. В Україні цифрова інфраструктура розвивається нерівномірно – є окремі ініціативи на рівні громад і приватного бізнесу, однак бракує централізованої платформи енергоменеджменту.

3. Нормативно-інституційна база та підтримка:

Європейські країни мають чітко врегульоване законодавство щодо цифрової трансформації енергетики, існують стабільні інвестиційні програми (наприклад, Horizon Europe, InvestEU). В Україні впроваджується поступова гармонізація законодавства з європейськими нормами, однак все ще відчувається потреба в деталізації механізмів реалізації та посиленні фінансових інструментів.

4. Ключові виклики та обмеження розвитку:

Україна стикається з рядом бар'єрів: низький рівень цифрової грамотності в енергетичному секторі, брак кваліфікованих кадрів, фрагментованість ініціатив, обмежене фінансування. Крім того, існує розрив між національними програмними документами та практичною реалізацією цифрових рішень на місцях.

Висновки. Порівняння України з країнами ЄС свідчить про наявність істотного потенціалу для цифрової трансформації енергетики. Україна має шанс перейти на новий рівень енергонезалежності та ефективного управління ресурсами, якщо буде забезпечено системний підхід до впровадження цифрових рішень на всіх рівнях – від громади до уряду.

Список використаних джерел

1. Маслино О., Тараненко С., Ліба Н. Цифрові засади розвитку підприємництва у сфері альтернативної енергетики. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-12>
2. Маргасова В. Г., Іванова Н. В., Попело О. В. Тенденції розвитку світових start-up екосистем та залучення кращих практик інноваційного підприємництва для України. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2024. № 3 (39). С. 142–159.
3. Tiutiunnykova H. S., Tiutiunnykov S. V., Baloha S. I., Samus Ye. I., Hedeon H. O., Kis N. Yu. & Tiutiunnykov V. S. Optimization of the manufacturing process of controlling machines with CNC. *Science and technology today. "Technics" series*. 2025. Issue № 1 (42). Р. 984–999. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1\(42\)-984-999](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-1(42)-984-999)

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Надольський Максим Романович

*ЗдВО, магістр, спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АДАПТАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Маркетингова стратегія підприємства суттєво змінюється в умовах війни порівняно з мирним часом. Це відбувається з метою адаптації до нових реалій та з метою виживання у кризових ситуаціях, які є слабо прогнозованими та слабо регульованими. За більше як три роки повномасштабної війни в Україні систематизовано фактори, які необхідно враховувати при формуванні та адаптації маркетингової стратегії. До них належать такі фактори: користь та внесок у перемогу, емоційний контекст, співпраця та соціальна відповідальність, безпека та захист, зміна цільової аудиторії, маркетингові комунікації, гнучкість та інновації. Розробка та адаптація маркетингової стратегії повинна ґрунтуватися на ретельному аналізі конкретних умов та контексту, в якому працює підприємство. Особливу увагу потрібно приділити маркетинговим комунікаціям під час війни.

Результати дослідження. Умови війни завжди створюють певні виклики для різних аспектів суспільних відносин, і маркетинг не є винятком. В умовах конфлікту виникають особливості, які впливають на споживачів та їхню купівельну поведінку. Маркетингові комунікації, як невіддільна частина стратегій сучасних компаній, теж піддаються істотним змінам у таких обставинах. А отже, зміни в політичному, економічному та соціокультурному середовищі вимагають від маркетологів особливої уваги до вибору ефективних інструментів комунікації, які сприятимуть під-триманню бренду та збереженню лояльності споживачів [1].

В умовах воєнного конфлікту маркетингові комунікації виступають у якості стратегічного інструменту для підтримання стабільності функціонування підприємства та впливу на купівельну поведінку споживачів. Воєнні події породжують комплексні виклики для бізнес-середовища, і маркетологи змушені адаптувати свої стратегії до нових реалій. В широкому сенсі маркетингові комунікації розуміються як комплекс стратегій та інструментів, які використовуються компаніями для взаємодії з цільовою аудиторією з метою створення впізнаваності бренду, сприяння популяризації продуктів або послуг, формування позитивного іміджу та стимулювання покупок [2]. У вузькому сенсі маркетингові комунікації розглядаються як конкретні інструменти та техніки, які використовуються для передачі повідомлень про продукти або послуги. Це охоплює рекламу в засобах масової інформації (ЗМІ), створення рекламних кампаній, управління брендом, а також використання онлайн-каналів комунікації. Тобто маркетингові комунікації більше фокусуються на конкретних методах передачі повідомлень та їхньому впливі на споживачів [3]. Отже, маркетингові комунікації в умовах війни мають бути обережними, чутливими та пристосованими до контексту. Є кілька принципів, які слід враховувати при розробці маркетингових комунікацій в таких умовах: уникнення експлуатації; безпека та надійність; співчуття та підтримка; інформаційна прозорість; сприяння спільноті; адаптація до змін. Наголошуючи на безпеці, співчутті, прозорості та спільності інтересів, підприємство може підтримати позитивний імідж та показати свою відповідальність в умовах війни.

Маркетинг під час війни, який побудований на вищезазначених принципах, буде мати надзвичайно позитивний вплив на розвиток підприємства у післявоєнний час та мати велике значення для післявоєнного функціонування підприємства на ринку продукції, товарів та послуг. Ефективна маркетингова стратегія у воєнний час може допомогти підприємству відновитися, залучити нових клієнтів, посилити довіру та підтримку спільноти.

Вже впродовж більше трьох років український бізнес стикається із суттєвими ризиками та небезпеками. До активних бойових дій підприємці скаржилися на несприятливий інвестиційний клімат на ринку, високий регуляторний тиск, зміни в економічному законодавстві. Сьогодні для бізнесу більш актуальними стали інші проблеми: нестача робочої сили, що пов'язано з мобілізацією працівників, міграцією до інших регіонів, країн; порушена логістика, у тому числі коштом утруднених морських перевезень та відсутності авіасполучення, окупацією частини районів; підвищені ризики у зберіганні вантажів, пов'язані з виходом з ладу логістичних комплексів.

Вистояти в таких умовах і продовжувати розвиватися бізнесу допомагає дотримання актуальних сучасних трендів. Це підвищена гнучкість

у плануванні, у тому числі з корекцією відповідно до зовнішніх обставин, адаптивність до нових умов ринку, ставка на цифровізацію та інше.

До маркетингових інструментів, які застосовуються у 2025 році з метою адаптації маркетингових стратегій вітчизняних підприємств, належать наступні:

- штучний інтелект та автоматизація (вплив ШІ на реальний маркетинг складно недооцінити вже сьогодні, а в майбутньому ця тенденція лише посилюватиметься; використання штучного інтелекту в маркетингу дозволить з мінімальними витратами часу та зусиль збирати інформацію про конкурентів, цільову аудиторію, автоматизувати рутинні та однотипні роботи, складати прогнози, виконувати моніторинг цін, генерувати заготовки для розсилок, текстового контенту, графічного наповнення; активно сьогодні розвиваються віртуальні помічники, чат-боти, здатні розуміти не лише текст, а й картинки, людську мову; замінити професійного маркетолога ШІ не зможе, але ШІ спростить і прискорить робочі процеси);

- контент-маркетинг та інфлюєнсери (ці технології спрямовані на залучення покупців у бізнес, побудову тривалих та довірчих взаємин; до реалізації такого задуму часто залучаються блогери, вони ж лідери думок, інфлюєнсери; з їхньою допомогою запускається реклама, забезпечується робота з «живим» трафіком, підвищуються показники залученості та довіри, налагоджується зворотний зв'язок);

- оптимізація рекламних витрат та performance-маркетинг (йдеться про таку модель інтернет-реклами, при якій оплата стягуватиметься лише за конверсійну дію, до прикладу, перехід за посиланням, заповнення форми зворотного зв'язку, оформлення замовлення, оплата покупки; тобто рекламодавець платить лише за результат, що призводить до оптимізації рекламних витрат у кризу);

- омніканальний маркетинг у B2B та B2C (це технологія, яка все частіше впроваджується у бізнес, підвищуючи його гнучкість та стійкість до зовнішніх факторів; тут поєднуються різні способи та канали взаємодії з аудиторією, дозволяючи прогнозувати поведінку клієнта, робити тригерні розсилки на підставі його інтересів, мінімізувати витрати на комунікацію);

- антикризові стратегії просування (підбираються та реалізуються нові ідеї, у тому числі перехід бізнесу в онлайн-середовище, запуск партнерського маркетингу, використання тестового періоду, просування на умовах бартеру, публікація вірусного контенту в соцмережах та інших майданчиках, складання аналітичного огляду ринку тощо).

Висновки та рекомендації. Отже, на нашу переконливу думку, такі інструменти маркетингу при адаптації маркетингової стратегії до умов війни дозволять у повоєнному відновленні економіки досягти таких позитивних аспектів, як посилення репутації; залучення нових клієнтів; відновлення довіри та підтримки; впровадження інновацій

та перетворень; посилення взаємодії зі спільнотою. Отже, маркетинг під час війни має важливе значення для підприємств з кількох причин. По-перше, він допомагає підтримувати зв'язок з клієнтами та спільнотою, надаючи їм необхідну інформацію, підтримку та сприяючи їхньому спокою та надії. По-друге, ефективна маркетингова стратегія під час війни може сприяти збереженню та посиленню репутації підприємства та позитивного споживчого сприйняття. По-третє, маркетинг, навіть під час війни, допомагає підприємствам адаптуватися до змін у споживчих звичках та ринкових умовах, залучаючи нових клієнтів та виявляючи нові можливості. Нарешті, маркетинг може служити засобом підтримки спільноти та соціальної відповідальності підприємства.

Список використаних джерел

1. Маркетингова стратегія під час війни та воєнного стану. URL: <https://dinanta.com/blog/marketing-during-war> (дата звернення: 15.02.2025).
2. Shevchenko A., Borysenko O. Marketing approach to the formation of management system for enterprise strategic development in the context of globalisation. *Journal of International Legal Communication*. 2021. Vol. 1. No. 1. P. 186–196. DOI: <https://doi.org/10.32612/uw.27201643.2021.1.pp.186-196> (дата звернення: 25.02.2025).
3. Войтович Н. В., Терещук О. Ю. Особливості маркетингової стратегії в умовах цифрової трансформації. *Соціальна економіка*. 2021. № 62. С. 122–129. DOI: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2021-62-11> (дата звернення: 25.02.2025)

УДК 330. 341

Ніколаєнко Євген Анатолійович

здобувач PhD спеціальності 073 «Менеджмент»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету

ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА ЧИННИКИ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМСТВА У ВІЙСЬКОВИЙ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОДИ

Актуальність дослідження впливу цифрової трансформації на фактори бізнес-середовища є надзвичайно високою. Воно допомагає краще розуміти сучасні тенденції розвитку бізнесу, ідентифікувати нові

можливості та загрози, які притаманні у військовий період. Оцінка впливу дозволяє розробляти ефективні стратегії адаптації та зростання, а також підвищувати конкурентоздатність підприємства. Особливу актуальність тема набуває для післявоєнного періоду, коли постає необхідність не лише відновлення економіки, а й її трансформації на базі інноваційних підходів. Аналіз останніх досліджень головним чином базується на таких авторських роботах, як «Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін: колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко (2024) [3], «Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія практика : монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко (2023) [4], Воронкова В. Г., Ніколаєнко Є. А. «Цифрова трансформація підприємств як стратегічний інструмент сталого розвитку та економічної стабільності в умовах війни та післявоєнного відновлення [1]. У наукових розробках наголошується на важливості цифрової трансформації для ефективного управління підприємствами в умовах військових та післявоєнних викликів. Мета дослідження – проаналізувати роль та здійснити аналіз впливу на внутрішні фактори бізнес-середовища підприємства під час війни і післявоєнний період. Проблематика впливу є критично важливим питанням, тому спробуємо детально розглянути вплив на процеси, які пов'язані з виробництвом, маркетингом, фінансами та інноваціями (табл. 1).

Таким чином, можна констатувати, що в умовах воєнного часу, вплив цифрової трансформації стає критично важливим каталізатором змін у бізнес-середовищі, які забезпечать довгострокову економічну стабільність [2]. Отже, дослідження впливу на фактори бізнес-середовища є актуальним, оскільки воно допомагає : краще розуміти сучасні тенденції розвитку бізнесу; ідентифікувати нові можливості та загрози; розробляти ефективні стратегії адаптації та зростання; підвищувати конкурентоздатність компаній. Особливо необхідно постійно проводити всебічний аналіз впливу цифрової трансформації на внутрішні та зовнішні фактори бізнес-середовища підприємства. Впровадження цих рекомендацій дозволить підприємствам ефективніше адаптуватися до нових реалій та закладати фундамент для післявоєнного відновлення та зростання. Цифрова трансформація виступає ключовим фактором адаптації підприємств до нових умов бізнес-середовища як у військовий, так і у післявоєнний періоди. У воєнний час цифрові технології сприяють підвищенню гнучкості, мобільності та стійкості підприємств, забезпечують можливість збереження операційної діяльності через дистанційну роботу, хмарні сервіси та автоматизацію процесів. Водночас, в умовах післявоєнного відновлення цифрова трансформація стає основою інноваційного розвитку, залучення інвестицій та інтеграції у глобальні ринки.

**Вплив цифрової трансформації на внутрішні фактори
бізнес-середовища підприємства під час війни
і післявоєнний період**

Внутрішні фактори	Вплив цифрової трансформації у воєнний і поствоєнний період
1	2
Процеси виробничі: – Автоматизація та роботизація – Інтернет речей (IoT) та аналітика даних – 3D-друк та адитивні технології – Цифрові двійники (Digital Twins)	– Впровадження промислових роботів, сенсорів, систем керування виробництвом (MES) підвищує ефективність, точність та швидкість виробництва, знижує витрати та мінімізує людський фактор; – Збір та аналіз даних з виробничого обладнання в режимі реального часу дозволяє здійснювати прогностичне обслуговування, оптимізувати виробничі цикли, контролювати якість продукції та підвищувати гнучкість виробництва; – Створення прототипів, індивідуалізованих продуктів та запасних частин безпосередньо на виробництві, що скорочує час виготовлення та витрати; – Віртуальні копії фізичних об'єктів, процесів або систем, що використовуються для моделювання, оптимізації та прогнозування.
Процеси маркетингові: – Персоналізація та сегментація – Цифрові канали комунікації – Контент-маркетинг – Аналітика маркетингових зусиль	– Аналіз великих даних про клієнтів дозволяє створювати персоналізовані маркетингові кампанії, пропонувати релевантний контент та продукти потрібній аудиторії ; – Використання соціальних мереж, електронної пошти, мобільних додатків, месенджерів для взаємодії з клієнтами, просування продуктів та послуг; – Створення та поширення цінного та релевантного контенту для залучення та утримання клієнтів; – Аналітика маркетингових зусиль: Вимірювання ефективності маркетингових кампаній за допомогою цифрових інструментів для оптимізації витрат та підвищення ROI.
Процеси фінансові: – Автоматизація фінансового обліку	– Впровадження ERP-систем, програмного забезпечення для бухгалтерського обліку, що автоматизує рутинні завдання, зменшує кількість помилок та прискорює обробку даних.

Продовження таблиці 1

1	2
– Онлайн-банкінг та платежі – Аналітика фінансових даних – Блокчейн та криптовалюти – Швидке тестування	– Зручні та швидкі фінансові операції через інтернет та мобільні додатки – Використання інструментів бізнес-аналітики для прогнозування, виявлення тенденцій та прийняття обґрунтованих фінансових рішень. – Потенціал для нових фінансових інструментів та більш безпечних та прозорих транзакцій – Цифрові інструменти, такі як 3D-друк та симуляції, дозволяють швидше розробляти та тестувати нові продукти та послуги.
Процеси інноваційні: – Аналіз даних для виявлення нових можливостей – Створення нових бізнес-моделей	– Використання цифрових платформ для співпраці з зовнішніми партнерами, стартапами та клієнтами для генерації нових ідей. – Обробка великих обсягів даних для виявлення незадоволених потреб ринку та нових трендів. – Цифрові технології часто лежать в основі нових, більш гнучких та клієнтоорієнтованих бізнес-моделей.

Джерело: сформовано автором

До основних впливів цифрової трансформації на бізнес-середовище належать: зміна моделі управління та комунікації; цифровізація логістики та виробництва; поява нових цифрових продуктів і послуг; трансформація клієнтського досвіду; активізація електронної комерції; зростання значення кібербезпеки. Отже, цифрова трансформація не лише змінює умови функціонування підприємств, а й відкриває нові можливості для їх стійкого розвитку, особливо в умовах кризи та посткризового відновлення. У післявоєнний період цифрова трансформація стає каталізатором структурної модернізації економіки. Вона сприяє: реіндустріалізації за рахунок впровадження індустрії 4.0 (автоматизація, інтернет речей, штучний інтелект); розвитку цифрової інфраструктури, яка забезпечує ефективний обмін даними, координацію дій та відновлення ланцюгів постачання; вдосконаленню публічного управління, зокрема через впровадження електронного урядування та цифрових сервісів для бізнесу; створенню умов для міжнародного співробітництва, включаючи інтеграцію до цифрового європейського ринку. Підприємства, які вчасно адаптують свої стратегії до вимог цифрової епохи, отримують конкурентні переваги, підвищують ефективність, зміцнюють довіру клієнтів і партнерів. Особливо важливою є інвестиція в цифрові компетентності персоналу, які формують основу для сталого розвитку. Таким чином,

цифрова трансформація не лише змінює зовнішнє бізнес-середовище, а й внутрішню логіку функціонування підприємства, сприяючи його адаптації, інноваційності та виживанню в умовах викликів війни та післявоєнної відбудови.

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г., Ніколаєнко Є. А. Цифрова трансформація підприємств як стратегічний інструмент сталого розвитку та економічної стабільності в умовах війни та післявоєнного відновлення. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. Випуск 1 (16), 9–17. URL: <http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/553> DOI: 10.32782/dees.16-2
2. Ніколаєнко Є. А. Цифрова трансформація підприємства в контексті економічного розвитку в умовах військового часу. *Молода наука–2025* : збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. У 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. Т. 5. С. 128–130 с.
3. Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін : монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н. ; проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 592 с. URL: <http://catalog.liha-pres.eu/index.php/liha-pres/catalog/book/324>
4. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика : монографія за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. 816 с.

УДК 658.14:338.45(075.8)

Новіков Максим Анатолійович

*аспірант спеціальності 073 «Менеджмент»,
кафедри менеджменту та адміністрування
Національний університет «Запорізька політехніка»*

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

У сучасних умовах світового розвитку промислові підприємства стикаються з безпрецедентним рівнем невизначеності. Геополітична нестабільність, глобальні економічні кризи, військові конфлікти, руйнування логістичних ланцюгів, енергетичні загрози, інфляційні

процеси та посилення конкуренції на міжнародних ринках створюють нові виклики для стратегічного управління. Додатковим фактором є стрімкий розвиток цифрових технологій, штучного інтелекту, Big Data та Індустрії 4.0, які радикально трансформують моделі ведення бізнесу. Для України ця проблематика набуває особливої ваги, оскільки від ефективності стратегічного управління промисловими підприємствами залежить не лише економічне відновлення країни після війни, але й інтеграція у європейський та світовий економічний простір. Традиційні інструменти стратегічного планування, побудовані на стабільності зовнішнього середовища, більше не гарантують конкурентоспроможності. Необхідним є пошук інноваційних управлінських концепцій, здатних забезпечити адаптивність, гнучкість і довгострокову стійкість промислових підприємств. Метою дослідження є розробка концептуальних засад удосконалення системи стратегічного управління промислових підприємств в умовах невизначеності, спрямованих на підвищення їхньої конкурентоспроможності, фінансової стійкості та здатності до інноваційного розвитку. Удосконалення системи стратегічного управління пропонується здійснювати на основі таких концептуальних засад: 1) Адаптивність та сценарність – розробка альтернативних стратегічних сценаріїв, що враховують різні траєкторії розвитку зовнішнього середовища. 2) Інноваційність управління – використання технологій Індустрії 4.0, цифрових двійників, Big Data та ШІ для підтримки стратегічних рішень. 3) Антикризовий та ризик-орієнтований підхід – інтеграція механізмів прогнозування криз і побудова системи управління ризиками. 4) Цифрова трансформація – перехід від традиційних управлінських практик до цифрових платформ стратегічного планування, бізнес-аналітики та автоматизованих систем управління. 5) Сталість і соціальна відповідальність – врахування принципів ESG, екологічних стандартів, корпоративної відповідальності та довгострокових інтересів суспільства. 6) Крос-культурна взаємодія і глобалізація – імплементація кращих міжнародних практик стратегічного менеджменту для інтеграції у світові ринки. Реалізація запропонованих підходів дозволить створити оновлену систему стратегічного управління, здатну забезпечити: гнучке реагування на невизначеність; зростання фінансової та інноваційної стійкості підприємств; підвищення конкурентоспроможності на глобальних ринках; сталий розвиток і зміцнення економічного потенціалу країни. Методологічна основа дослідження базується на поєднанні класичних і сучасних наукових підходів до аналізу стратегічного управління та невизначеності: 1. Системний підхід – розгляд підприємства як відкритої соціо-економічної системи, що функціонує у взаємодії з мінливим середовищем. 2. Компаративний аналіз – дослідження вітчизняного

та зарубіжного досвіду стратегічного управління в умовах кризових викликів. 3. Сценарний підхід – моделювання можливих варіантів розвитку подій і формування стратегічних альтернатив. 4. Методи ризик-менеджменту – ідентифікація, оцінка та мінімізація ризиків у стратегічних процесах. 5. Цифрова аналітика (Big Data, AI-методи) – використання інтелектуальних технологій для прогнозування та підтримки стратегічних рішень. 6. Інституціональний підхід – врахування ролі державної політики, регуляторних механізмів і міжнародних стандартів у стратегічному управлінні. 7. Експертно-аналітичні методи – залучення думок експертів для формування стратегічних орієнтирів у контексті невизначеності.

Аналіз базується на основі роботи М. Моена, який досліджує, як підприємства можуть зменшити невизначеність у своїх стратегіях, орієнтуючись на ключові етапи розвитку галузі. Автор пропонує концептуальну модель, яка допомагає компаніям ідентифікувати критичні моменти та адаптувати свої стратегії відповідно до змін у галузевому середовищі [1]. Робота Д. Спендера пропонує новий підхід до стратегічного управління, акцентуючи увагу на невизначеності та можливостях, які вона відкриває для підприємств. Автор розглядає стратегію як процес, що базується на творчому мисленні та здатності організації адаптуватися до змінного середовища. Д. Спендер підкреслює важливість розвитку нових рішень для використання можливостей, що виникають в умовах невизначеності [2].

Сучасні промислові підприємства функціонують у середовищі високої невизначеності, зумовленої комплексом економічних, політичних, технологічних та соціально-екологічних факторів. Глобалізація ринків, геополітичні кризи, поствоєнна відбудова економіки, цифровізація виробництва та впровадження новітніх технологій створюють динамічне і непередбачуване середовище, що вимагає швидкої адаптації стратегічних рішень. Традиційні підходи до стратегічного управління, орієнтовані на стабільне зовнішнє середовище, дедалі частіше виявляються неефективними. Підприємства стикаються з низкою проблем: низька гнучкість організаційних структур, недостатня інтеграція ризик-менеджменту, відставання у цифровій трансформації, обмежена інноваційна активність, слабка орієнтація на сталий розвиток та проблеми у міжнародній інтеграції. Аналіз цих проблем дозволяє виявити ключові бар'єри ефективного стратегічного управління та визначити напрями їх подолання. Структурне вивчення проблем стає необхідною передумовою для розробки удосконаленої системи стратегічного управління, здатної забезпечити адаптивність, стійкість та конкурентоспроможність промислових підприємств у турбулентному середовищі [1].

Таблиця 1

Проблеми стратегічного управління промисловими підприємствами в умовах невизначеності та їх аналіз

Проблема	Сутність	Аналітичні аспекти / Причини виникнення
Низька адаптивність стратегічних систем	Традиційні стратегії орієнтовані на стабільне середовище, а не на кризові умови.	Домінування довгострокових «жорстких» планів; Відсутність сценарного планування; Низька швидкість реагування на зовнішні зміни.
Недостатня інтеграція ризик-менеджменту	Управління ризиками часто виконується фрагментарно.	Відсутність єдиної системи управління ризиками; – Недооцінка макроекономічних і геополітичних ризиків; – Брак антикризових механізмів.
Відставання у цифровій трансформації	Використання традиційних управлінських інструментів замість цифрових платформ.	Обмежене застосування Big Data, AI, цифрових двійників; Низький рівень автоматизації управління; Високі витрати на цифровізацію.
Слабка інноваційна активність	Орієнтація на збереження існуючих бізнес-моделей замість пошуку нових.	Недостатнє фінансування R&D; Відсутність стимулів до впровадження інновацій; Застарілі виробничі потужності.
Організаційна негнучкість	Ієрархічні структури управління не відповідають сучасним викликам.	Централізація управлінських рішень; Опір змінам всередині підприємств; Недостатній розвиток командної роботи та лідерства.
Недостатня орієнтація на сталий розвиток	Фокус лише на фінансових результатах, без врахування екологічних та соціальних факторів.	Неврахування ESG-принципів; Ігнорування вимог міжнародних ринків до соціальної та екологічної відповідальності; Відсутність довгострокового стратегічного бачення.
Проблеми у комунікації та міжнародній інтеграції	Відсутність ефективної взаємодії з глобальними ринками та партнерами.	Низький рівень крос-культурної компетентності; Втрата міжнародних зв'язків через кризові фактори; Брак міжнародного досвіду управління.

Джерело: сформовано автором

Таким чином, аналіз засвідчив, що основна слабкість сучасних промислових підприємств полягає у невідповідності традиційних систем управління швидкій динаміці зовнішнього середовища; цифрова трансформація та інноваційність залишаються недостатньо інтегрованими у стратегічне управління; стійкість підприємств залежить не лише від фінансових, а й від соціально-екологічних факторів, які часто ігноруються; вирішення проблем можливе через побудову адаптивної, ризик-орієнтованої, інноваційно-цифрової моделі стратегічного управління, що базується на принципах сталого розвитку [2].

Таблиця 2

Концептуальна модель удосконаленої системи стратегічного управління промисловим підприємством в умовах невизначеності*

Елемент моделі	Зміст / Характеристика
Вхідні фактори (середовище невизначеності)	Глобальні: геополітика, конкуренція, економічні кризи; Національні: відбудова після війни, реформи, інтеграція до ЄС; Технологічні: Індустрія 4.0, AI, Big Data, цифровізація; Соціо-екологічні: запити суспільства, ESG, екологічні стандарти.
Базові засади управління	Адаптивність і сценарність; Гнучкість управлінських рішень; Антикризовість та ризик-орієнтованість; Інноваційність; Цифрова трансформація; Орієнтація на сталий розвиток.
Функціональні блоки системи	Аналітико-прогностичний: моніторинг середовища, аналіз даних, прогнозування ризиків. Стратегічно-планувальний: місія, візія, цілі, сценарне планування. Інноваційно-цифровий: цифрові платформи, AI-рішення, управління інноваціями. Організаційно-управлінський: адаптивні структури, лідерство, корпоративна культура. Антикризово-ризиковий: управління ризиками, резервні стратегії, кризове реагування. Сталого розвитку та соціальної відповідальності: ESG, екологічні та соціальні стандарти.
Вихідні результати	Фінансова стійкість; Підвищення конкурентоспроможності; Зростання інноваційної активності; Адаптивність до змін; Реалізація принципів сталого розвитку.
Зворотний зв'язок	Постійний моніторинг середовища; Оцінка ефективності стратегії; Динамічна корекція стратегічних рішень на основі цифрових інструментів.

*Сформовано автором

Таким чином, можна зробити висновки. Аналіз сучасного стану стратегічного управління промисловими підприємствами свідчить, що традиційні моделі управління в умовах високої невизначеності виявляють низку системних недоліків. Основними проблемами є низька адаптивність стратегій, недостатня інтеграція ризик-менеджменту, відставання у цифровій трансформації, обмежена інноваційна активність, організаційна негнучкість, недостатня орієнтація на сталий розвиток та проблеми міжнародної інтеграції. Виявлені проблеми підкреслюють необхідність формування удосконаленої системи стратегічного управління, яка поєднує адаптивність, сценарне планування, цифрові та інноваційні інструменти, антикризові механізми та принципи сталого розвитку. Розв'язання цих проблем є ключовим для підвищення конкурентоспроможності підприємств, зміцнення їх фінансової та інноваційної стійкості, а також забезпечення ефективної інтеграції в глобальний економічний простір.

Список використаних джерел

1. Moeen, M. (2020). Uncertainty reduction over industry milestones. *Strategic Management Science*, 7 (4), 1–14. <https://doi.org/10.1287/stsc.2020.0103>
2. Spender, J.-C. (2014). *Business strategy: Managing uncertainty, opportunity, and enterprise*. Oxford University Press. 314 s.

УДК 37.018.43:004.658

Осмятченко Володимир Олександрович

д. е. н., професор,

професор кафедри статистики та економічного аналізу

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Модератор освітніх проєктів SAP у TG-Consulting

РОЛЬ ERP-СИСТЕМ У ПІДВИЩЕННІ ЯКОСТІ ОСВІТИ: КЕЙС SAP BUSINESS ONE

У сучасну епоху цифрової трансформації заклади освіти дедалі активніше інтегрують інформаційні технології в управлінські та навчальні процеси. ERP-системи (Enterprise Resource Planning) виступають потужним інструментом оптимізації, забезпечуючи прозорість, ефективність та гнучкість у прийнятті рішень.

Потреба в якісному управлінні ресурсами навчальних закладів зростає через виклики цифровізації, децентралізації та глобальної конкуренції

в освітній сфері. ERP-системи, такі як SAP Business One, дають змогу створити єдиний цифровий простір для адміністрування освіти [1, с. 16].

За даними Дьяківа [1, с. 17], провідні освітні установи Європи використовують ERP для інтеграції фінансових, кадрових, академічних і логістичних процесів. Кузнєцова також підкреслює ефективність ERP-рішень у покращенні контролю за навчальним навантаженням [2, с. 50].

Мета дослідження – оцінити вплив впровадження SAP Business One на якість освітнього управління та процесів у вищих навчальних закладах.

SAP Business One – це комплексна ERP-система, що забезпечує автоматизацію ключових бізнес-процесів, яка дедалі частіше адаптується до потреб закладів освіти. У порівнянні з традиційними підходами до адміністративного управління, ця система пропонує централізовану платформу для збору, обробки та аналізу даних щодо освітньої, фінансової, кадрової та логістичної діяльності навчального закладу [1, с. 18].

Впровадження SAP Business One в освітніх установах дозволяє досягти декількох важливих результатів:

1. Цифрова трансформація документообігу: усі документи (накази, довідки, фінансові звіти, акти, сертифікати тощо) генеруються автоматично, зберігаються у безпечному електронному середовищі та доступні для швидкого пошуку [3, с. 2]. Це значно зменшує навантаження на працівників деканатів та бухгалтерії.

2. Управління навчальним процесом: SAP Business One дозволяє формувати та оптимізувати розклад занять, контролювати академічне навантаження викладачів, відстежувати відвідуваність і результати навчання студентів у режимі реального часу [2, с. 51]. Це особливо актуально в умовах гібридного та дистанційного навчання.

3. Інтеграція з LMS та CRM: завдяки відкритій архітектурі система може бути інтегрована з платформами дистанційного навчання (наприклад, Moodle) та системами управління взаємовідносинами зі студентами (CRM). Це сприяє побудові цілісної освітньої екосистеми.

4. Фінансове управління: за допомогою ERP автоматизується облік оплати за навчання, стипендій, грантів, а також управління бюджетом закладу. Аналітичні інструменти SAP Business One дозволяють виявляти неефективні витрати та планувати майбутні інвестиції в розвиток інфраструктури [1, с. 19].

5. Прозорість та звітність: система надає керівництву закладу можливість оперативно формувати звіти за будь-якими параметрами, що суттєво полегшує проходження акредитацій, внутрішній аудит і зовнішній контроль. Це сприяє довірі з боку державних органів, студентів та партнерів.

6. Управління персоналом: автоматизація кадрового обліку, контроль за кваліфікацією та підвищенням кваліфікації працівників, генерація

розкладу відпусток та розрахунок заробітної плати забезпечуються в одному інтерфейсі [2, с. 50].

Показовим є кейс впровадження SAP Business One у ВНЗ, які беруть участь у пілотному проєкті за підтримки компанії TG-Consulting. У результаті зафіксовано підвищення ефективності внутрішніх процесів, покращення комунікації між структурними підрозділами та позитивні відгуки від студентів щодо зручності взаємодії із сервісами [2, с. 52]. Зокрема, студенти отримали можливість у режимі онлайн переглядати графіки занять, результати сесії, фінансову інформацію щодо оплати навчання, що є важливим кроком до формування «цифрового кампусу».

У контексті воєнного стану в Україні ERP-рішення стають ще більш важливими: вони забезпечують гнучкість в управлінні, швидке реагування на кризові ситуації, підтримку безперервності навчального процесу та дотримання вимог безпеки. Наявність єдиного цифрового середовища дозволяє закладам оперативного адаптуватися до змін – наприклад, при переході на дистанційне навчання чи зміні розкладів через повітряні тривоги.

Загалом, впровадження ERP-системи SAP Business One в освітні процеси демонструє значний потенціал для трансформації внутрішнього управління, підвищення ефективності використання ресурсів і покращення якості надання освітніх послуг. Успішні кейси показують, що така цифрова інтеграція не лише оптимізує рутинні операції, а й створює передумови для глибших змін в академічній культурі та управлінських підходах. Завдяки централізованому обліку та аналітичному модулю, адміністрація може ухвалювати обґрунтовані рішення на основі актуальних даних, що в умовах сучасних викликів – від дистанційного навчання до фінансової нестабільності – є ключовим чинником успішного функціонування закладу.

Крім того, впровадження ERP сприяє розвитку цифрових компетентностей персоналу та студентів, формуючи сучасне освітнє середовище, яке відповідає європейським стандартам. Однак для повноцінної реалізації потенціалу SAP Business One необхідна належна підготовка кадрів, адаптація функціоналу до потреб вітчизняної освітньої системи, а також наявність технічної інфраструктури.

Рекомендовано розглядати ERP не лише як інструмент автоматизації, а як стратегічний ресурс, що формує нову якість взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. За умов підтримки з боку держави, залучення провайдерів рішень та міжуніверситетської співпраці, SAP Business One може стати платформою для побудови інноваційної моделі управління українською освітою, що буде гнучкою, прозорою й орієнтованою на потреби сучасного суспільства.

Список використаних джерел

1. Дьяків І. В. ERP-системи у сфері освіти: світовий досвід та українські реалії. *Інформаційні технології в освіті*. 2021. № 2. С. 15–20.
2. Кузнєцова М. А. Автоматизація навчального процесу в університетах. *Освітній простір*. 2023. № 4. С. 48–53.
3. SAP. SAP Business One Overview. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.sap.com/products/business-one.html>

УДК 65.01:658.32

Павлішина Ніна Михайлівна

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри «Маркетинг та логістика»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Литвиненко Аліна Олександрівна,

*здобувачка вищої освіти спеціальності «Маркетинг»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ІННОВАЦІЇ В МАРКЕТИНГОВІЙ ЛОГІСТИЦІ

Маркетингова логістика напряду пов'язана з практичними аспектами діяльності логістичних підприємств, адже саме її ефективність визначає вчасне та якісне постачання товарів, покращення сервісу, оптимізацію витрат і рівень задоволення потреб клієнтів.

Практичні аспекти впровадження інновацій в маркетинговій логістиці знаходяться в полі зору науковців та практиків, зокрема таких потужних компаній як McKinsey & Comran (доповідь “The Future of Logistics”, в якій обговорюються технології, що змінюють логістичну галузь, зокрема автоматизація, AI, та blockchain), DHL Trend Research (систематична публікація звітів про інновації в логістиці, включаючи питання, що стосуються маркетингових стратегій і технологічних рішень для поліпшення взаємодії з клієнтами), Gartner (публікує огляди та дослідження щодо технологічних тенденцій в логістиці та маркетингу, акцентуючи увагу на тому, як автоматизація та дані можуть оптимізувати маркетингові стратегії), серед міжнародних організацій варто виділити програми ЄС (Horizon 2020 та Horizon Europe).

Завдяки сучасним технологіям компанії отримують нові перспективи: автоматизація складів дозволяє пришвидшити операції; штучний інтелект полегшує прогнозувати попит, впровадження енергоефективного транспорту; зелена логістика відкриває можливості для скорочення

викидів шкідливих речовин; впровадження технологій блокчейн дозволяють забезпечити прозорість даних у ланцюгу постачань, підвищити рівень довіри між партнерами; аналіз логістичних процесів забезпечує моніторинг вантажів у реальному часі.

Однак, цей процес супроводжується й низкою серйозних викликів. Підприємства стикаються з великими витратами на впровадження нових технологій, нестачею кваліфікованих спеціалістів, складністю інтеграції інновацій у вже наявні логістичні системи. Це, у свою чергу, негативно впливає саме на маркетингову діяльність, адже порушення логістичних процесів знижує рівень обслуговування клієнтів, підриває довіру до бренду та ускладнює реалізацію стратегій просування. Особливо нагальними є питання кібербезпеки: новітні цифрові рішення, такі як SCV (видимість ланцюгів постачання в реальному часі) або автоматизація, стають потенційною ціллю для кібератак, що може призвести до збоїв у постачанні, витоку конфіденційних даних чи навіть цілковитого блокування діяльності компаній. В Україні кібербезпека стала особливо актуальною з початком війни у 2022 р. За словами експерта з питань безпеки Олександра Кацуби «за останні роки кількість кіберзагроз зросла в рази, і вони стали набагато складнішими та більш руйнівними» [1].

Маркетингова логістика – важливий елемент сучасного бізнесу. На сьогоднішній день, коли споживачі все частіше вимагають не лише якісних товарів, але й оперативності та зручності у їхньому отриманні, логістика стає стратегічним інструментом для досягнення маркетингових цілей. Взаємодіючи між собою, маркетинг та логістика доповнюють одне одного створюючи спільний ефект, який сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства в умовах змінного та вимогливого ринкового середовища. Інноваційні технології стали необхідними для оптимізації логістичних процесів, підвищення ефективності та зниження витрат. Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність»: «інновації – новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру, якість виробництва і (або) соціальної сфери» [2].

Маркетинг і логістика тісно взаємопов'язані. Дуже часто вони виконуються в одному комплексі доповнюючи одне одного, що допомагає отримати перевагу відразу у двох напрямках. В той час коли функція та ціль маркетингу більш спрямовані на визначення потреб споживача, логістика зосереджується на тому, як найефективніше та найкраще це зробити. Ефективна логістика потребує застосування маркетингових інструментів, методів і прийомів, оскільки саме вони дозволяють компанії зосередитись на оптимізації витрат під час транспортування,

зберігання і постачання продукції – від вибору постачальників до етапу післяпродажного обслуговування.

Ще одним прикладом, на який останнім часом звертають багато уваги – зелена логістика. Це скорочення викидів вуглецю, використання відновлюваних джерел енергії та створення ефективнішого ланцюжка поставок із меншим забрудненням. Логістичні компанії стурбовані своїм впливом на навколишнє середовище та шкодою, яку вони завдають, тому для вирішення цього питання компанії звертаються до екологічної логістики та ініціатив сталого розвитку, що також відноситься до маркетингового «ходу» у логістиці та слугує додатковою рекламою привертаючи увагу клієнтів.

Ланцюг поставок – це глобальна мережа, яка перетворює вихідну сировину в продукти і послуги, необхідні кінцевому споживачеві, керуючи потоками інформації, матеріальних цінностей та грошових коштів [3, с. 136]. Інформація в реальному часі користується безпрецедентним попитом серед клієнтів та перевізників, що зумовлює необхідність для логістичних компаній і ланцюгів постачання зосередитися на впровадженні сучасних рішень SCV. Взаємодія логістики та маркетингу стає невід’ємною частиною успішної співпраці, де спрямованість на клієнта і оптимізація ланцюга постачань взаємопоєднуються для досягнення стратегічних та конкурентних переваг.

Для автоматизації управління складом, використовуються спеціалізовані системи WMS (Warehouse Management System), що базуються на технології автоматичної ідентифікації з використанням методу адресного зберігання і віддаленому способі управління персоналом розроблені для оптимізації процесів складської логістики, розподілу товарів і виконання замовлень [4].

Впровадження блокчейн-технологій у маркетинговій логістиці відкриває логістичним компаніям нові можливості для покращення процесів управління ланцюгами постачання, сприяючи підвищенню безпеки та надійності обробки даних. Блокчейн – це стійкий механізм та інтегрована інновація наявних технологій, що утворюються задля злиття розподілених сховищ та механізмів консенсусу. Використовуючи дану інноваційну технологію в маркетинговій логістиці, можна зменшити затримки в логістичних процесах, підвищити довіру між споживачами, оптимізувати витрати та досягти ефективності та прозорості у логістичній компанії [5].

Серед висновків які можуть бути зроблені після дослідження інновацій в маркетинговій логістиці, можна визначити, що сфера маркетингової логістики є досить перспективною сьогодні, але в той же час вона має тенденцію до поступових і значних змін. Як і будь-яка галузь, логістика швидко змінюється і з’являється багато нових технологій. Хоч наведені

рішення вже міцно закріпилися на своїх позиціях у функціональних підсистемах логістики, їх використання є не просто важливим, але й дуже необхідним. Щоб відповідати очікуванням клієнтів, залишатися конкурентоспроможними та зберігати довіру споживачів, компанії мають постійно вдосконалювати свої технології та впроваджувати інноваційні рішення у маркетингову логістику.

Список використаних джерел

1. Кацуба О. Як кібербезпека стала новим викликом для українських підприємців. URL: <https://sdamkvartiry.com/oleksandr-kaczuba-yak-kiberbezpeka-stala-novym-vyklykom-dlya-ukrayinskyh-pidpryyemcziv/> (дата звернення 29.05.2025).
2. Закон України «Про інноваційну діяльність» № 40-IV, від 04.07.2002. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення 29.05.2025).
3. Колодізева Т. О. Визначення ланцюгів поставок та їхня роль у підвищенні ефективності логістичної діяльності підприємств. *Проблеми економіки*. 2015. № 2. С. 133–139. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon_2015_2_20 (дата звернення 03.06.2025).
4. Тюленева Ю. В., Майстренко Н. В. Удосконалення складської системи з метою підвищення ефективності управління логістичними процесами підприємства: *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 1 (06). С. 89–93. URL: http://rev.kpu.zp.ua/journals/2018/1_06_uk/1_06_2018.pdf (дата звернення 02.06.2025).
5. Тільняк Ю. Я., Корнага Я. І. Дослідження та застосування технології блокчейн у транспортній логістиці. *Вісник ЖДТУ*. 2019. Вип. (1 (83)). С. 12–17. URL: [https://doi.org/10.26642/tn-2019-1\(83\)-12-17](https://doi.org/10.26642/tn-2019-1(83)-12-17) (дата звернення 09.06.2025).

Петухова Ольга Василівна

*старший викладач кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Рекотов Петро Валентинович

*к. ю. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Барбашов Данило Андрійович

*здобувач 1 курсу, гр. 6.1744-ПБА
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І УКРАЇНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ: ЗМІСТ І ЗНАЧЕННЯ

«Хто володіє інформацією – той володіє світом». Автором цього відомого висловлювання є Натан Ротшильд, що жив два століття тому. Вираз став справжньою аксіомою для світу, у якому живуть люди сьогодні. У ХХІ столітті інформація стала не лише засобом комунікації, а й інструментом впливу, зброєю та ресурсом, що має стратегічне значення.

В умовах російсько-української війни інформаційно-психологічна боротьба є її окремою важливою складовою. «Питома вага інформаційної, або точніше, інформаційно-психологічної боротьби, у такому типі конфлікту досить значна, оскільки, організація і проведення інформаційно-психологічних атак не потребують значних матеріальних витрат, у порівнянні зі збройною боротьбою, а ефект буває навіть вищим за ефективність останньої» [1, с. 13]. Очевидно, що інформаційна безпека – це стан захищеності суспільства від деструктивних впливів: протидія пропаганді, кібератакам та маніпуляціям масовою свідомістю. Після анексії Криму та особливо з початком повномасштабного вторгнення РФ на територію України інформаційна складова перетворилась на арену інтенсивного протистояння. Сучасні виклики інформаційній безпеці України, стан українізації інформаційного простору, загрози та можливі напрями розвитку цієї сфери набули життєво важливого значення.

«Основний об'єкт впливу інформаційно-психологічної війни (ІПВ) – свідомість людини, основний спосіб дії – маніпуляція цією свідомістю, арсенал – відпрацьовані маніпулятивні технології» [1, там само].

До «маніпулятивних технологій» насамперед відносять дезінформацію та пропаганду і РФ активно вдається до застосування цих методів. Наступальний інформаційний арсенал містить: контрольовані державні ЗМІ РФ, клони відомих ЗМІ таких як “Bild”, “20minutes”, “ANSA” та “Guardian”, маніпуляції та так звані «фейки» в соціальних мережах із залученням ботів та ШІ.

У свою чергу Служба безпеки України та кіберцентри моніторять соціальні мережі, виявляючи ботоферми, підроблені акаунти. Ці дії доповнюють алгоритми модерації платформ і громадські ініціативи з фактчекінгу (процес перевірки фактичної достовірності), прикладом яких є діяльність “Detektor Media” чи Ради з питань свободи слова.

Разом з тим, технологічні заходи самі по собі не вирішують проблеми – ключовим елементом інформаційного захисту має стати українізація інформаційного простору. За загальним визначенням – це комплекс заходів, спрямованих на перехід медіа, державних комунікацій та цифрових сервісів на державну мову, якою є українська. Чому ж це так важливо?

У лютому 2015 року Київський міжнародний інститут соціології провів дослідження [2], метою якого було виявлення найбільш вразливих верств українського суспільства до впливу російської пропаганди. Результати дослідження засвідчили, що російськомовне населення в середньому у 1,5–2,5 рази частіше стає жертвою пропаганди ніж та частина, що розмовляє виключно українською мовою або так званим «суржи́ком». У східних і південних областях України, де російська мова була більш поширеною, сформувалися тісніші культурні, духовні й мовні зв'язки з Російською Федерацією. Російські державні ЗМІ, знаючи про цей факт, не втрачають можливостей та апелюють до історичних міфів, таких як «возз'єднання братніх народів» або «боротьба з нацизмом». Окрім того, пропаганда використовує страхи як інструмент впливу. Наприклад, страх перед «геноцидом російськомовних» або «втратою місцевої культурної ідентичності». Не дивно, що цей прошарок населення під найбільшою загрозою, адже саме на нього націлені основні інформаційні атаки кремля.

Тому небезпідставно постає потреба в українізації інформаційного простору – не лише як культурної ініціативи, а й як одного з інструментів інформаційного захисту суспільства. Відчуваючи проблему, урядом було ухвалено низку рішень, спрямованих на захист українського мовного простору. Для правового регулювання важливе значення мають Закон «Про забезпечення функціонування української мови як державної» (2019) [3] та Закон «Про медіа» (2023) [4]. Дослідження «Детектор медіа» показало, що в перші місяці війни український сегмент соцмереж значно «поповнився» україномовними публікаціями. Так, станом на червень 2022 року лише кожен шостий допис в українських соцмережах був українською мовою. Проте вже через кілька місяців загальна частка

постів українською зросла до 37 % на платформах-гігантах (Facebook, Instagram, Twitter). У трьох згаданих мережах понад 2/3 користувацьких постів були українською. Разом із тим, в українському сегменті YouTube і TikTok процеси переходу відбувались повільніше: у YouTube українською залишалося лише близько 5 % відео, а TikTok взагалі залишився на довоєнному рівні. Можна сказати, що «дерусифікація» мереж відбувалася не одночасно, великі соцмережі поступово переходили на українську мову, хоча деякі платформи та контент залишалися переважно російськомовними [5].

Майбутнє інформаційної безпеки та українізації як складової безпеки інформаційного простору залежить від цілої низки необхідних заходів. Держава має протидіяти зовнішнім загрозам, а саме: посилювати кіберзахист і боротися з дезінформацією, продовжувати процес цифровізації управління. Також, необхідно консолідувати внутрішній інформаційний простір через розвиток медіаграмотності населення, україномовних сервісів та ЗМІ. Так, вже існують чимало ініціатив з виробництва вітчизняних фільмів, ігор, навчальних курсів українською. Держава й медіаорганізації мають підтримувати такі проекти, фінансуючи ресурси та створюючи стимули.

Поступове зростання попиту на україномовний контент серед молоді (наприклад, локалізація мобільних додатків, підкастів, серіалів) створить довгострокову перспективу – зміцнення інформаційного суверенітету. Якщо описане буде послідовно виконуватися, інформаційна сфера України поступово зміцніє, а національний простір стане більш єдиним і стійким, а українська мова утвердиться як безумовно єдина у всіх публічних комунікаціях.

Список використаних джерел

1. Інформаційна безпека країни в контексті українсько-російського конфлікту. *Схеми, поняття, класифікації, висновки* : збірник статей та матеріалів / упорядники: В. М. Карпенко, Р. В. Ткачук. Київ : Видавець Карпенко В. М., 2017. 160 с. URL: <http://www.korekta-vvk.com/wp-content/uploads/2021/04/InformBezpeka-2017.pdf> (дата звернення: 08.05.2025).
2. Індекс результативності російської пропаганди. URL: <https://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=510> (дата звернення: 08.05.2025).
3. Про забезпечення функціонування української мови як державної: Закон України від 25.04.2019 № 2704-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2704-19#Text> (дата звернення: 08.05.2025).
4. Про медіа: Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2023, №№ 47–50, ст. 120). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20#Text> (дата звернення: 08.05.2025).
5. Якою мовою спілкуються українці в соцмережах на четвертому місяці війни – дослідження. URL: <https://ms.detector.media/sotsmerezhi/>

УДК 332.72

Прус Юрій Олександрович

*к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки і бізнесу
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного*

Чернишова Поліна Андріївна

*здобувачка 1 курсу другого рівня вищої освіти
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного*

ФОРМУВАННЯ РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Ринок сільськогосподарських угідь функціонує як сфера економічних відносин, сфера обміну та сфера обігу капіталу. На сучасному етапі формування ринку сільськогосподарських угідь продовжується трансформація земельних відносин, яка полягає, зокрема, в передачі місцевим громадам земель державної власності, спрощення процедур землеустрою, встановленні порядку реалізації переважного права орендарів на купівлю землі, встановлення особливого режиму охорони земель тощо. Ці та інші напрями трансформацій направлені на поступове формування в Україні ефективного ринку ринок землі, який базується на найкращих практиках розвинених країн та враховує особливості національної економіки. Але війна створює нові виклики для функціонування ринку сільськогосподарських угідь. Це вимагає теоретичного обґрунтування шляхів розвитку ринку землі в умовах тривалого воєнного стану та активних військових дій.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану та ринку земель в Україні та обґрунтування шляхів його розвитку в умовах війни.

Офіційний, законодавчо дозволений ринок купівлі-продажу ділянок для товарного сільськогосподарського виробництва запрацював з 1 липня 2021 року. До тих пір Україна залишалася єдиною країною Європи, яка не мала відкритого земельного ринку, адже мораторій на продаж ділянок

для товарного сільськогосподарського виробництва (земельних паїв) діяв майже 30 років. У цей час власники землі та покупці вдавалися до різноманітних обходів, що формували «сірий» ринок, який працював не за ринковими законами. В результаті: продавець отримував занижену вартість ділянки, а покупець не був захищений юридично.

Після офіційного старту обсяг ринку сільськогосподарських земель почав зростати і ситуація кардинально змінилася, протягом 07.2021–02.2022 він вийшов на показники 10–15 тис. угод щомісячно, а потім на чотири місяці призупинився через початок повномасштабної війни. На сьогодні уже два роки ринок землі працює у воєнних умовах, і вже на другому етапі – землю купляють юридичні особи.

Площа підмораторної землі складала 27,5 млн гектарів. За три роки перебування було продано-куплено всього 1 % від всіх підмораторних земель (1–1,5 % в залежності від регіону), адже більшість власників не бажають продавати землю і розглядають її як джерело постійного доходу від оренди.

На сьогодні близько 5 млн га ділянок для товарного сільськогосподарського виробництва перебуває під окупацією. Поряд з цими ділянками знаходяться заміновані території та території з фортифікаційними спорудами; такі ділянки виведені з обігу, що зменшує обсяги виробництва сільськогосподарської продукції та прибутки агробізнесу.

В прифронтових регіонах земельні ділянки мають низький попит і ціна їх продажу на 20–30 % менше, ніж на територіях, віддалених від зони активних бойових дій. Більший попит мають саме ці землі, зокрема на Київщині, Вінниччині та Хмельниччині. Однак є інвестори, які активно купують ділянки у прифронтових зонах, де ціни нижчі, ніж в центральних регіонах України. Такі інвестори орієнтовані, перш за все, на майбутній перепродаж по вищій ціні та/або формування земельного банку з меншими витратами.

Загалом же другий етап земельної реформи, що стартував у 2024 році, є основним чинником, який впливає на зростання цін та обсягів продажу, оскільки купувати землю можуть юридичні особи та збільшуються ліміти на кількість придбаної землі зі 100 до 10 000 га. Приватним інвесторам, які мають кошти та бажають придбати значно більше ніж 100 га, були не цікаві сірі схеми з оформленням на родичів та знайомих, вони розуміють цінність землі та дочекалися можливості збільшення своїх активів. Агробізнес же зацікавлений у збереженні земельних банків, тому прагне стати законним власником землі, яку обробляє. В результаті певне підвищення попиту стимулювало зростання вартості українських гектарів. Зокрема, в Запорізькій області з 1 по квартали 2024 року ціна землі зросла на 17,2 % (31,9 до 37,4 тис. грн/га), а в цілому по Україні – на 6,0 % (з 42,0 до 44,5 тис. грн/га).

Відмітимо, що на територіях наближених (або потенційно наближених до бойових дій) нинішній стан ринку купівлі-землі є нестійким, адже наноситься шкода ґрунтам, вливаючи на їх ціну та обсяги продажу. Також, нинішні індикатори ринку в певній мірі є викривленими, бо на формування попиту і пропозиції чинять вплив не тільки економічні, а й безпекові фактори – при зростанні тенденції загрози власники при можливості позбаватимуться активів. Ринки нерухомості, у тому числі і ринок землі, є ефективними, коли функціонують в умовах відсутності воєнної небезпеки.

Список використаних джерел

1. Земельний ринок в Україні. Аналітичний огляд за 3 квартал та вересень 2024 року. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/10/land_review_IIIq.ua.pdf.

2. Прус Ю. О. Оренда землі як економічна система. Вісник Львівського державного аграрного університету. Економіка АПК. Львів : ЛДАУ, 2006. № 13. С. 627–634.

УДК 336.221:004.8

Рекотов Петро Валентинович

*к. ю. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Бандурко Єлизавета Євгенівна

*здобувач вищої освіти
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ОПОДАТКУВАННЯ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

В Україні протягом останнім часом активно розвивається сфера інноваційних технологій, нині штучний інтелект (ШІ) застосовується майже в усіх галузях і, у тому числі, не обійшов сферу обліку та оподаткування. Наразі головною метою впровадження ШІ у цій сфері є виконання базових завдань, підвищення точності обчислень, а також виявлення випадків ухилення від сплати податків.

Системи ШІ здатні аналізувати величезні масиви даних, що, у свою чергу, сприяє швидкому виявленню помилок, а також дає змогу

прогнозувати податкові надходження. На сьогоднішній день відбуваються важливі трансформації в організації бухгалтерського обліку та оподаткування. Завдяки покращенню якості, а також ефективному використанню трудових і матеріальних ресурсів у рівні облікових даних підвищилася якість, а також спростилося їх використання.

Загалом, хоча інформаційні технології розвиваються швидкими темпами, цей процес супроводжується об'єктивно існуючими проблемами. Серед них ризики безпеки даних, відсутність законодавчого регулювання, низька цифрова обізнаність спеціалістів та інші. Проте, не дивлячись на те, що Україна лише нещодавно почала використовувати штучний інтелект у податковому консалтингу, проявився цілий ряд ініціатив, що доводять потенціал цієї сфери для ШІ:

- автоматизація податкового обліку: цей процес включає автоматичне введення даних, класифікацію транзакцій та обчислення податкових зобов'язань, що дозволяє зменшити людський фактор та підвищити ефективність обробки податкової інформації;

- аналіз податкових ризиків: ШІ може використовуватися для виявлення потенційних податкових ризиків шляхом аналізу великих обсягів даних, перевіряючи попередні податкові декларації, фінансові звіти та інші документи, щоб знайти невідповідності;

- чат-боти: ці сервіси використовуються в Україні щоб надавати консультації в онлайні-режимі та можуть допомагати у заповненні форм, а головний плюс це те, що вони можуть працювати цілодобово, загалом для зручності їх використовують у таких додатках як Telegram та Viber;

- прогнозування податкових тенденцій: ШІ може аналізувати статистичні дані та поточні тенденції для того, щоб зробити прогноз майбутніх змін у податковому законодавстві [1; 2].

Державна податкова служба України (ДПС) активно розвиває ці ініціативи для платників податків.

Ефективне управління оподаткуванням та звітністю являє собою значні труднощі для малих підприємств, які часто обмежені в ресурсах та обтяжені складними регуляторними вимогами. Традиційні підходи до цих процесів вимагають багато часу, схильні до помилок і можуть призвести до штрафних санкцій за недотримання вимог [3].

Наприклад, через те, що підприємства мають менші ресурси, вони мають різні податкові зобов'язання. Відсутність спеціалізованих відділів змушує використовувати сторонніх консультантів, що призводить до збільшення витрат. Штучний інтелект може автоматизувати облік, визначати податкові пільги та прогнозувати ризики. Алгоритми створюють рекомендації в режимі реального часу на основі даних, які вони аналізують. Існують програми, які можуть автоматично генерувати звіти та інтегруватися з бухгалтерськими системами. Звісно, є проблеми, такі

як непрозорість алгоритмів, потенційні помилки, висока вартість впровадження, необхідність технічних навичок та ін. Крім того, є загрози для безпеки власних даних і сумісності з іншими системами.

Такий цифровий механізм як «Блокчейн», що вже активно використовують в інших країнах – це процес створення цифрового розподіленого реєстру, що дозволяє двом або більше учасникам однорангової мережі обмінюватися інформацією та активами. Його основні компоненти включають децентралізацію, асиметричне шифрування та псевдонімність, незмінність, безпечну передачу вартості та розподіл.

Однак у законодавстві України немає єдиного концептуального підходу до використання цієї технології, незважаючи на те, що вона згадується в законодавстві. В Україні знайшов законодавче закріплення «принцип рівномірності і зручності сплати» [4]. Згідно зі ст. 4 п. 10 Податкового кодексу України, цей принцип належить до основних засад податкового законодавства [5]. Важливим є те, що при використанні блокчейну захищається інформація, яка зберігається в відповідних реєстрах чи сервісах, що гарантує захист прав платників податків. Перетворення відносин між уповноваженими та зобов'язаними учасниками податкових правовідносин є ключовою особливістю впровадження цифрових технологій. Окрім того, можуть бути пропозиції щодо відмови від податкової звітності, якщо податкові органи використовують механізм смарт-контракт.

Зважаючи на це, можна зробити висновок, що застосування блокчейну у податковому законодавстві призведе до більш ефективних дій у сфері оподаткування, стримування та обмеження корупції та сприяння дотриманню податкового законодавства як громадянами, так і підприємствами. До того ж, його наслідком буде покращення процесів відстеження та ідентифікації права власності на активи та оподаткованих операцій [4].

Отже, штучний інтелект активно впроваджується в облік і оподаткування, автоматизуючи рутинні завдання та покращуючи точність фінансових даних. В Україні технологія лише починає розвиватися, але вже демонструє потенціал у багатьох напрямках. Блокчейн також має важливе значення для забезпечення прозорості й захисту даних, однак поки що потребує вдосконалення нормативного регулювання. Для малих підприємств ШІ відкриває нові можливості, хоча його впровадження потребує ресурсів, технічних знань і подолання ризиків безпеки. Загалом цифрові інструменти здатні зробити податкову систему ефективнішою, але вимагають адаптації законодавства та підвищення цифрової обізнаності.

Список використаних джерел

1. Вплив штучного інтелекту на оподаткування. URL: <https://pravoedelo.ua/vplyv-shtuchnogo-intelektu-na-opodatkovannya> (дата звернення: 11.05.2025).

2. Виявляє ухилення, несплату та ризики: як ШІ вже впливає на сферу податків. URL: <https://mc.today/uk/blogs/yak-chatgpt-ta-vzagali-shtuchnyj-intelek-t-vplyne-na-podatkovu-sferu-v-tsilomu-ta-podatkovyj-konsalting-zokrema/> (дата звернення: 11.05.2025) (дата звернення: 11.05.2025).
3. Податковий кодекс України : Закон України від 02.12.2010 р. No 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 11.05.2025).
4. Шаповалова А. П., Кузьменко О. П., Прокопова О. М. Роль штучного інтелекту в оптимізації оподаткування та звітності в малому бізнесі. *Економіка та суспільство*. 2024. № 62. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-116> (дата звернення: 11.05.2025).
5. Колісник А. С. Застосування сучасних цифрових технологій у сфері оподаткування: іноземний досвід та перспективи для України. *Право та інновації*. № 3 (43), 47–53. URL: [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-3\(43\)-7](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-3(43)-7) (дата звернення: 11.05.2025)
6. Податковий кодекс України : Закон України від 02.12.2010 р. No 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 11.05.2025).

УДК 346.7:330.341.1]:[72+711.4]

Рекотов Петро Валентинович

*к. ю. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Кушаніна Вероніка Антонівна

*здобувач вищої освіти
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ АРХІТЕКТУРИ ТА МІСТОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ

Питання інноваційної діяльності у сфері архітектури та містобудування у сучасних умовах глобальної цифровізації в Україні є особливо актуальними. Ефективність правового регулювання визначає здатність галузі інтегрувати певні технології, такі, як будівельне інформаційне моделювання (BIM) та інші, з метою підвищення якості проектування, будівництва та експлуатації об'єктів. Це основа переходу до нових стандартів розвитку міст та інфраструктури відповідно до світових вимог.

Удосконалення правових засад інноваційної діяльності, виявлення розвитку цифрових технологій, зокрема BIM-технологій, а також аналіз змін будівельної галузі для їх узгодження з європейськими стандартами є вимогою часу.

Інноваційна діяльність у будівництві та містобудуванні потребує комплексного правового регулювання для системного впровадження цифрових технологій. Це дозволить забезпечити інтеграцію вдосконалень на всіх етапах життєвого циклу об'єктів будівництва (від проектування до утилізації), формування єдиного цифрового середовища даних та розвиток правового забезпечення, орієнтованого на принципи сталого розвитку [1].

Зазначені зміни базуються на вивченні міжнародного досвіду впровадження BIM-технологій, стандартів ISO 19650, а також визначаються змістом Концепцій розвитку BIM-технологій [2]. Порівняння українського законодавства з практикою країн ЄС засвідчує, що українські норми потребують оновлення і вдосконалення.

Воно включає забезпечення відкритого формату даних, адаптацію до європейських стандартів і врегулювання життєвого циклу об'єктів будівництва. Наприклад, наразі в Україні відсутнє чітке нормативне визначення та регулювання застосування BIM, тоді як у країнах ЄС, зокрема в Німеччині чи Великій Британії, використання BIM є обов'язковим для проєктів, що фінансуються державою. Такий підхід дозволяє не лише підвищити прозорість і ефективність будівельних процесів, а й забезпечити довгострокове управління інфраструктурою на всіх етапах її експлуатації.

Необхідно запровадити державну підтримку розвитку BIM-технологій як ключового елементу інноваційного розвитку галузі. Для цього потрібно запускати пілотні проєкти, розробляти спеціальні освітні програми та впроваджувати сертифікацію фахівців у сфері інформаційного моделювання [3]. Наразі ж через складні економічні та інституційні умови в Україні багатьом спеціалістам не вигідно залишатися та працювати всередині країни – вони шукають можливості за кордоном, де BIM активно використовується і цінується. Тому надзвичайно важливо створити привабливе середовище для фахівців, забезпечити їм гідні умови праці, конкурентну оплату та перспективу професійного розвитку. Україна має не лише зберегти свій інтелектуальний потенціал, а й заохочувати розвиток BIM як однієї з основ сучасного будівництва та інженерії.

Інноваційні рішення у сфері архітектури та містобудування мають базуватися на принципах циркулярної економіки. Це передбачає повторне використання ресурсів, скорочення викидів CO₂ та підвищення екологічної ефективності будівництва. Для реалізації цього підходу необхідно:

- розробити нормативно-правову базу використання вторинних матеріалів у будівництві, зокрема шляхом створення стандартів на будівельну продукцію, виготовлену з перероблених відходів [4, с. 159];
- запровадити економічні стимули, такі як податкові пільги або субсидії для підприємств, що впроваджують циркулярні практики, а також встановити обов'язкові квоти на використання вторинної сировини в будівельних проектах;
- розвивати інфраструктуру для переробки будівельних відходів, включаючи створення центрів сортування та переробки, що дозволить ефективно управляти ресурсами та зменшити обсяги відходів;
- інтегрувати принципи циркулярної економіки в освітні програми для архітекторів, інженерів та містобудівників, що сприятиме формуванню нової культури проектування та будівництва з акцентом на стійкість та ресурсоефективність, а також знання правових засад функціонування галузі;
- сприяти впровадженню інноваційних технологій, таких, як використання золошлакових матеріалів у дорожньому будівництві, що є прикладом успішної реалізації циркулярних підходів в Україні.

Таким чином, формування ефективного правового середовища для підтримки інновацій у сфері архітектури та містобудування в Україні є важливим стратегічним чинником і завданням, оскільки інтеграція BIM-технологій у будівельну практику сприяє сталому розвитку міст, підвищенню екологічної безпеки та економічній конкурентоспроможності української будівельної галузі на глобальному рівні.

Список використаних джерел

1. Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.02.2021 р. № 152-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-p#Text> (дата звернення: 11.05.2025).
2. Концепція впровадження в Україні BIM-технологій у будівництві. *kmu.gov.ua*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-zatverdiv-konceptsiyu-vprovadzhennya-v-ukrayini-vim-tehnologij-u-budivnictvi> (дата звернення: 11.05.2025).; Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-p#Text> (дата звернення: 11.05.2025).; Концепція впровадження BIM – Будівельного Інформаційного Моделювання в Україні [Електронний ресурс] 116 с. URL: [file:///C:/Users/user/Downloads/Концепція%20впровадження%20BIM%20в%20Україні%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Концепція%20впровадження%20BIM%20в%20Україні%20(1).pdf) (дата звернення: 11.05.2025).
3. Про реалізацію експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах

правового режиму воєнного стану : Постанова Кабінету Міністрів України від 1 листопада 2024 р. № 1245. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1245-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 11.05.2025).

4. Сердюк В. Циркулярна економіка: українські реалії та перспективи впровадження в будівельній галузі. *СучТехнБудів*. 2023. Випуск 34. С. 156–164.

УДК 351.712:656.1:004.738.5

Сергієнко Вадим Юрійович

здобувач PhD

Національний університет «Одеська політехніка»

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ УКРАЇНИ

У сучасних умовах цифрова трансформація є ключовим чинником підвищення ефективності управління та розвитку різних галузей економіки, зокрема транспортної сфери. Інтеграція сучасних цифрових технологій у механізми державно-приватного партнерства на автомобільному транспорті України забезпечує оптимізацію управлінських процесів, прозорість взаємодії між державними та приватними суб'єктами, підвищення якості послуг і залучення інвестицій. Необхідність модернізації транспортної інфраструктури країни вимагає впровадження ефективних управлінських рішень на основі ДПП, де цифрові технології є засобом забезпечення контролю та прозорості. Цифрові платформи та інформаційно-комунікаційні системи управління сприяють моніторингу проєктів, управлінню транспортними потоками та підвищенню якості послуг. Прозорість та підзвітність забезпечуються цифровими рішеннями, що мінімізують корупційні ризики та підвищують довіру між партнерами. Інтеграція цифрових технологій відповідно до європейських та світових практик сприяє гармонізації національної нормативно-правової бази із сучасними міжнародними стандартами, підтримуючи стратегічний курс України на цифрову трансформацію транспортної галузі. Використання цифрових технологій також сприяє сталому розвитку транспортної системи через оптимізацію логістичних процесів та зниження екологічного навантаження. Таким чином, дослідження сучасних цифрових технологій у розвитку державно-приватного партнерства на автомобільному транспорті України має важливе теоретичне та практичне значення, оскільки

сприяє підвищенню ефективності управління, прозорості взаємодії та сталому розвитку галузі.

Останні вітчизняні дослідження у формуванні ефективних моделей державно-приватного партнерства (ДПП) акцентують на необхідності інтеграції інноваційних рішень для модернізації транспортної інфраструктури та підвищення якості надання послуг. Зокрема, дослідження Віталія Круглова підкреслює важливість впровадження цифровізації, розумної інфраструктури та аналізу даних у процеси ДПП, що сприяє підвищенню ефективності та прозорості управління публічними ресурсами [1]. Андрій Шафран у своєму дослідженні розглядає вплив Індустрії 4.0 на механізми ДПП, зокрема впровадження штучного інтелекту, великих даних та Інтернету речей (IoT), що сприяє оптимізації управління проектами та покращенню якості послуг [2]. Теодозія Чернецька акцентує на тому, що цифровізація значно покращує комунікацію та координацію між партнерами, оптимізує використання ресурсів та знижує витрати на реалізацію проектів ДПП [3]. У сфері кібербезпеки, дослідження С. В. Серебряка вказує на необхідність удосконалення правового забезпечення відносин у сфері ДПП, зокрема розробки механізмів стимулювання приватного сектора до участі в проектах [4].

Враховуючи ці наукові зауваження, метою даної статті є всебічне дослідження сучасних цифрових технологій у розвитку державно-приватного партнерства на автомобільному транспорті України, аналіз їх впливу на підвищення ефективності управління, прозорості взаємодії між державними та приватними суб'єктами, а також визначення науково обґрунтованих шляхів оптимізації впровадження цифрових рішень у транспортній галузі.

У сучасних умовах трансформації транспортної галузі України проблема цифровізації механізмів державно-приватного партнерства (ДПП) набуває особливої гостроти. Незважаючи на визнання потенціалу ДПП як інструменту залучення інвестицій та підвищення якості транспортних послуг, практичне впровадження цифрових технологій у цю сферу залишається фрагментарним і неузгодженим. Однією з ключових науково обґрунтованих проблем є відсутність системного підходу до інтеграції цифрових інструментів, що призводить до низької ефективності управління проектами, недостатньої прозорості взаємодії між державою і приватними партнерами, а також послаблення контролю над реалізацією інвестиційних програм. Це, в свою чергу, негативно впливає на інвестиційну привабливість сектору і підвищує ризики корупційних зловживань, що підтверджується результатами емпіричних досліджень у сфері публічного управління.

Крім того, значною проблемою є існуючі прогалини в нормативно-правовому регулюванні цифрових технологій у ДПП, зокрема відсутність

адаптації міжнародних і європейських стандартів до національного законодавства. Це ускладнює впровадження сучасних рішень Індустрії 4.0, таких як штучний інтелект, великі дані та Інтернет речей, що потенційно могли б забезпечити значне підвищення ефективності управління транспортною інфраструктурою. Зокрема, слабкість кібербезпеки та недостатня захищеність інформаційних систем створюють додаткові ризики для учасників ДПП, стримуючи розвиток цієї форми партнерства.

Подолання вищеописаних проблем можливе лише через комплексну цифрову трансформацію державно-приватного партнерства, яка базуватиметься на інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у всі етапи життєвого циклу проектів. Формування єдиної цифрової платформи управління дозволить централізувати інформацію про проекти, забезпечити прозорість та підзвітність дій учасників, а також сприяти оперативному контролю за виконанням договірних зобов'язань. З наукової точки зору, це означає застосування принципів відкритих даних та діджиталізації адміністративних процесів, що підтверджується світовими трендами в електронному урядуванні.

Вдосконалення нормативно-правової бази повинно відбуватися з урахуванням сучасних європейських стандартів і рекомендацій щодо кібербезпеки, захисту персональних даних та регулювання використання штучного інтелекту у державних і приватних структурах. Це сприятиме не лише правовій визначеності, а й створенню сприятливого інноваційного середовища, що стимулюватиме активну участь приватного сектору у проектах ДПП.

Використання інструментів Індустрії 4.0 – зокрема, аналітики великих даних, інтернету речей і штучного інтелекту – дозволить впроваджувати інтелектуальні системи моніторингу та управління транспортними потоками, що не лише підвищить ефективність логістичних процесів, а й дозволить оптимізувати ресурси, зменшити експлуатаційні витрати та екологічне навантаження. Наукові дослідження в цій сфері підтверджують, що подібні технології підвищують рівень адаптивності та гнучкості управлінських рішень, що є критично важливим у мінливих ринкових і політичних умовах. Також, для мінімізації корупційних ризиків і підвищення довіри між партнерами необхідно впроваджувати цифрові системи аудиту та блокчейн-технології, що забезпечують незмінність і прозорість транзакцій та угод. Такі рішення мають науково-обґрунтовану основу і підтверджені кращими практиками світового досвіду.

Цифровізація є ключовим чинником розвитку державно-приватного партнерства на автомобільному транспорті України. Вона сприяє підвищенню прозорості та ефективності управління, мінімізує корупційні ризики та покращує якість послуг. Для забезпечення сталого розвитку транспортної галузі необхідно інтегрувати сучасні цифрові технології,

вдосконалювати нормативно-правову базу та забезпечувати високий рівень кібербезпеки.

Список використаних джерел

1. Круглов В. В. Цифровізація і розвиток розумної інфраструктури у державно-приватному партнерстві на автомобільному транспорті України. *Науковий вісник Державного університету інфраструктури та технологій*. 2023. Вип. 17. С. 45–53. URL: <https://nvdu.undicz.org.ua/index.php/nvdu/article/view/377> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Шафран А. Вплив Індустрії 4.0 на розвиток державно-приватного партнерства в автомобільному транспорті України. *Транспортна наука і техніка*. 2024. Вип. 12. С. 112–120. URL: <https://taais.oridu.odessa.ua/article/view/319575> (дата звернення: 15.05.2025).
3. Чернецька Т. Сучасні цифрові технології у координації державно-приватного партнерства на транспорті. *Транспортна наука і техніка*. 2024. Вип. 13. С. 78–85. URL: <https://taais.oridu.odessa.ua/article/view/319558> (дата звернення: 15.05.2025).
4. Серебряк С. В. Правове забезпечення кібербезпеки у сфері державно-приватного партнерства в Україні. *Вісник Ужгородського університету. Серія: Юридичні науки*. 2023. Вип. 9. С. 34–41.

УДК 330.322:004.9

Хорошун Вікторія Василівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО ЗМІНЮЮТЬ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩЕ В УКРАЇНІ

Цифрова трансформація бізнес-середовища в Україні є необхідною умовою для забезпечення конкурентоспроможності підприємств у сучасних умовах глобальної економіки. Вона передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі аспекти діяльності підприємств, що дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, підвищити ефективність управління та забезпечити адаптивність до ринкового середовища.

Цифрова трансформація є більш складним та комплексним процесом, ніж проста цифровізація. Вона передбачає вплив на бізнес-модель підприємства, що проявляється у зміні таких ключових елементів, як

продукт, цінність та основні види діяльності. Наприклад, компанії GE та John Deere пройшли етапи цифровізації для підвищення ефективності використання власних активів, формування цифрової платформи для надання цінності клієнтам та відкриття платформи для використання іншими підприємствами [1].

В Україні спостерігається тенденція до впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси. Однак, незважаючи на наявність потенціалу, цифрова трансформація не є масовим явищем для українського бізнесу. Це зумовлено рядом факторів, серед яких: недостатність фінансових ресурсів, відсутність належної нормативної бази, нестача кваліфікованих фахівців та відсутність чіткої стратегії цифрової трансформації на рівні підприємств.

Війна в Україні створює додаткові виклики для цифрової трансформації бізнесу. Порушення виробничих та логістичних ланцюгів, постійні обстріли та внутрішня міграція ускладнюють процеси цифровізації. Однак, незважаючи на ці труднощі, цифрова трансформація відкриває нові можливості для розвитку підприємств, зокрема через впровадження передових технологій, таких як великі дані (Big Data) та штучний інтелект (AI), що дозволяє оптимізувати управлінські процеси та приймати оперативні рішення.

Перспективи цифрової трансформації бізнесу в Україні пов'язані з активним впровадженням інноваційних технологій, розвитком цифрової інфраструктури та підвищенням цифрової компетентності кадрів. Важливим кроком є формування чіткої стратегії цифрової трансформації на рівні підприємств, що включає визначення цілей, ресурсів та етапів впровадження цифрових технологій.

Цифрова трансформація неможлива без використання передових технологій. В Україні активно інтегруються такі інноваційні технології, як штучний інтелект (AI), блокчейн, Інтернет речей (IoT), хмарні обчислення, аналітика великих даних (Big Data) та інші.

1. Штучний інтелект: застосування AI в бізнесі дає можливість оптимізувати процеси на основі даних, передбачати тренди, автоматизувати прийняття рішень. Наприклад, банки України активно використовують технології AI для покращення персоналізованого обслуговування клієнтів через чат-ботів та системи рекомендацій.

2. Блокчейн: технологія блокчейн, що дозволяє зберігати дані в розподілених реєстрах, забезпечує більшу прозорість та безпеку в таких сферах, як фінанси, логістика та управління ланцюгами поставок. В Україні вже є кілька проєктів, що використовують блокчейн для забезпечення прозорості в державних закупівлях та управлінні земельними ресурсами.

3. Інтернет речей (IoT): в Україні зростає кількість IoT рішень, що використовуються в сільському господарстві (наприклад, для моніторингу

стану врожаю) та у виробництві (для збирання даних про стан обладнання та запобігання поломок).

4. Хмарні обчислення: вони дозволяють підприємствам зменшити витрати на інфраструктуру та надавати послуги з будь-якої точки світу. Це дає змогу малому та середньому бізнесу ефективніше управляти своїми ресурсами та масштабувати діяльність [2].

Цифрова трансформація бізнес-середовища в Україні є важливим етапом на шляху до інтеграції у глобальну економіку. Вона вимагає комплексного підходу, включаючи впровадження сучасних технологій, розвиток інфраструктури та підвищення кваліфікації кадрів. Успішна реалізація цифрової трансформації сприятиме підвищенню конкурентоспроможності українських підприємств та їх адаптації до змінюваного ринкового середовища.

Список використаних джерел

1. Воржакова Ю. П., Хлебінська О. І. Сутність цифрової трансформації з різних позицій підприємців та науковців. *Економіка та держава*. 2021. № 9. С. 107–111.
2. Кулинич М. Б. Цифрова трансформація вітчизняних підприємств в сучасних умовах. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 3. С. 8–15.

УДК 338.48

Цвілий Сергій Миколайович

*к. е. н., доцент,
доцент кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу
Національний університет «Запорізька політехніка»*

НАПРЯМКИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ

Актуальність дослідження. Цифровізація в даний час вважається одним із мегатрендів, який, як передбачається, докорінно і назавжди змінить усі сфери соціально-економічного життя. Зміни у туризмі відбуваються з погляду ринку, конкурентної ситуації, поведінки клієнтів, управління і маркетингу дестинацій. У туризмі цифровізація надає підприємствам можливості для розширення своєї присутності на ринку, прискорення зростання, підвищення їх ефективності та підвищення конкурентоспроможності шляхом використання цифрових даних технологій. Діяльність суб'єктів ринку туризму має здійснюватися відповідно до

цільової моделі цифрової трансформації, що містить надання туристичних і супутніх послуг без потреби у особистому відвідуванні державних органів і інших організацій (онлайн). Аналіз теоретико-методичних питань цифровізації в туризмі має особливу актуальність в контексті повоєнного відновлення галузі.

Аналіз останніх джерел. Дослідженню сучасного стану, тенденцій та перспектив цифрового розвитку туристичного бізнесу, досвіду його організації та оцінки ефективності приділяли увагу багато вчених, серед яких: С. Гресь-Євреїнова, В. Демко, В. Зайцева, О. Корнієнко, Т. Кукліна, Д. Мамотенко, С. Пасека, С. Цвілий, Н. Трусова, інші. Інформаційними джерелами є нормативно-правова та законодавча база України, підручники, навчальні посібники, наукові статті, монографії, матеріали конференцій, форумів, семінарів, дані Всесвітньої туристичної організації, сайти компаній, власні дослідження автора, тощо.

Мета дослідження полягає у вивченні процесу цифровізації, його впливу на індустрію туризму, напрямків цифрової трансформації туристичного бізнесу.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження віднесено метод порівняння, історичний метод, метод наукової абстракції, аналіз джерел й Інтернет-ресурсів, метод збору даних, аналітико-дослідницький, групування.

Результати дослідження. Доцільно розглянути докладніше особливості використання цифрових технологій у глобальній індустрії туризму.

Великі дані. Обсяг даних зростає у всьому світі, у тому числі у сфері туризму. Збір та оцінка даних про клієнтів з метою конкретного звернення до клієнтів та отримання знань про потреби і переваги гостей в даний час є однією з найважливіших тем у зв'язку з цифровізацією в туристичній індустрії [1; 4].

Штучний інтелект. Систематичний штучний інтелект намагається зробити логічні висновки з даних. Нейронний штучний інтелект йде далі і сам виробляє нові логічні висновки. Програми самонавчання, які можуть навчатися на зібраних даних, називаються «глибоким навчанням». Це може допомогти готелям, наприклад, цілеспрямовано аналізувати дані та процеси замовлення до попиту. Такі програми допомагають компаніям туристичного бізнесу зрозуміти, які типи інформаційних проблем мандрівники намагаються вирішити на основі великої кількості пошукових запитів. Крім того, сенсорна інформація дозволяє відстежувати предмети та об'єкти. Таким чином, машинне навчання дозволяє користувачам ще більше оптимізувати ефективність своїх послуг та адаптувати обіцянки щодо туристичного обслуговування для цільової аудиторії [2; 5].

Штучний інтелект можна використовувати для аналізу слідів присутності споживачів в інтернеті. На основі цього можуть бути отримані

послуги, що базуються на потребах. Google Flights використовує штучний інтелект для прогнозування затримок рейсів до офіційних звітів авіакомпаній. Sidewalks Labs у Торонто використовує машинне навчання для оптимального планування зростання міста і оптимізації з точки зору якості життя, стійкості та щільності.

Доповнена реальність дозволяє надавати додаткову інформацію про речі, які сприймаються органами почуттів. Доповнена реальність відноситься до зору і слуху, а дані відображаються з накладеними зображеннями і аудіоконтентом, що дозволяє одночасно та індивідуально збагачувати інформацію. Доповнені відеоролики дозволяють туристичному маркетингу представити туристичний продукт або досвід в новому світі. Це допомагає наростити ентузіазм туристів.

Технологія блокчейн, у свою чергу, включає автоматизовані, захищені від несанкціонованого доступу процеси та зберігання багатосторонніх відносин. Основною перевагою технології блокчейн є зниження транзакційних витрат на інтерфейсах між двома та більше партнерами по взаємодії. Ця технологія може спростити передачу даних, оплату та обробку контрактів по ланцюжку послуг в туризмі, підвищити ефективність транзакцій і рівень захисту від шахрайства.

Роботизовані технології має сенс використовувати на митниці, вокзалах, в аеропортах для автоматизованої перевірки паспортів. Використовується у світі в якості технології для розпізнавання обличч [3]. У деяких ресторанах вже їжу розносять роботи. Роботи також використовуються для заправки автомобілів.

Розумний простір – це фізичне або цифрове середовище, в якому люди та технічні системи взаємодіють у все більш відкритій, пов'язаній, скоординованій та інтелектуальній екосистемі. Наприклад, температура в готельному номері може автоматично регулюватися відповідно до потреб гостя і погоди. Подорож стає все більш індивідуалізованою в «розумних» напрямках, оскільки нові технології збирають все більше і більше даних про будь-якого мандрівника, а об'єкти можна запрограмувати так, щоб вони реагували на зібрані дані.

Соціальні мережі також вплинули на туризм, оскільки друзі та знайомі вважаються найважливішим джерелом інформації для прийняття рішень про поїздки, а соціальні мережі підходять для об'єднання обох джерел. Зокрема, рейтингові сайти мають дуже високий пріоритет при плануванні поїздки. Для компаній соціальні мережі пропонують можливість розміщувати інформацію про продукт, аналізувати дані про використання послуг, відгуки та питання.

Ряд факторів впливає на впровадження цифрових технологій у туризмі на місцевому, національному та глобальному рівнях, які включають: соціальні та демографічні характеристики; політичний контекст; правові

рамки; геофізичні середовища; наявність, доступ та поінформованість про різні технології; економічні умови, що формують довіру, інвестиції. Основними вимогами для успішної цифровізації туризму має стати ефективна технічна інфраструктура та здатність учасників працювати з новими медіа та формами комунікації [6].

Для туризму майбутнього управління даними слід вважати ключовим чинником успіху, оскільки цифрові зміни відкривають можливість завдяки маркетингу на основі даних дійсно дізнатися гостей і мати можливість звертатися до них індивідуально. Таким чином, цільова оцінка релевантних даних клієнтів стане ключовим елементом стратегічної лояльності клієнтів. Мета туристичної фірми має полягати в тому, щоб стати «розуміючою клієнта». В цілому, туристичний бізнес країни стане індикатором відновлення економіки.

Висновки та рекомендації. Використання сучасних цифрових технологій у туризмі є незамінним. Причинами є потреби клієнтів, що змінилися, які більше зміняться у зв'язку з використанням інтернету для цілей бронювання та тягнуть за собою коригувальні реакції з боку постачальників туристичних послуг, при цьому створюючи технічні організаційні передумови для цифрових технологій спілкування з клієнтами. Поширення цифрових технологій ґрунтується на співвідношенні витрат та вигід, оскільки ефекти раціоналізації можуть бути досягнуті за рахунок стандартизації та централізації шляхом впровадження цифрових додатків. Рекомендації з впровадження цифрових технологій у сферу туризму такі: 1) переведення всіх державних послуг, які пов'язані із здійсненням туристичної діяльності, в електронну форму; 2) забезпечення можливості надання учасниками туристичного ринку встановленої звітності в електронній формі; 3) інтеграція державних інформаційних систем забезпечення туристичної діяльності для виключення подвійного надання своєчасної корисної інформації.

Список використаних джерел

1. Індустрія гостинності в Україні: стан і тенденції розвитку / за заг. ред. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : Просвіта, 2017. 240 с.
2. Інноваційний розвиток туризму та готельно-ресторанного господарства: монографія / колектив авторів ; за заг. ред. проф. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. 202 с.
3. Tsviliy S., Gurova D., Zhilko O., Zaitseva V. The role of information technologies in the restoration of the domestic tourism industry in the post-war period. *Artificial intelligence: an era of new threats or opportunities?: monograph. Part I* ; Edited by I. Tatomyr, Liubov Kvasnii. Czech Republic. Praha: OKTAN PRINT, 2023, p. 179–189.
4. Маркетинг в туризмі : навчальний посібник. / С. М. Цвілий, Т. С. Кукліна, В. М. Зайцева. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. 260 с.

5. Цвілий С. М., Жилко О. В., Зайцева В. М. Використання цифрових технологій в післявоєнному відновленні індустрії туризму. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал. Серія «Економіка і менеджмент»*. Суми : СНАУ; Одеса : «Гельветика». Вип. 3 (95). 2023. С. 21–25.
6. Цвілий С. М., Зайцева В. М., Сокол К. М. Повоєнний розвиток підприємств індустрії туризму на основі впровадження інформаційних технологій. *Українські студії в європейському контексті* : зб. наук праць : ГО «Інноваційні обрії України». м. Київ, 2023. Вип. 7. С. 381–388.

УДК 338.48

Цвілий Сергій Миколайович

*к. е. н., доцент,
доцент кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПОВОЄННІЙ ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ

Актуальність дослідження. Світова індустрія туризму переживає період глобальних перетворень, пов'язаних з розвитком цифрових технологій [2]. За останнє десятиліття цифрові технології вплинули на процеси аналізу, оцінки та бронювання туристичних послуг [5]. Цифрові технології є рушійною силою стратегій розвитку культури і туризму у містах, де інфраструктура та система автоматизовані. Цифрові технології в міському середовищі сприяють інтеграції туристів з міським простором, дозволяючи їм самостійно планувати поїздки, спілкуватися з місцевими жителями за допомогою гарнітур із синхронним перекладом та консультуватися про туристичні пам'ятки країни, незалежно від місцезнаходження чи рівня знання мов, якими розмовляють у даній місцевості.

Аналіз останніх джерел. Дослідженню сучасного стану, тенденцій та перспектив цифрового розвитку туристичного бізнесу, досвіду його організації та оцінки ефективності приділяли увагу багато вчених, серед яких: С. Гресь-Євреїнова, В. Демко, В. Зайцева, О. Корнієнко, Т. Кукліна, Д. Мамотенко, С. Пасєка, С. Цвілий, Н. Трусова, інші. Інформаційними джерелами є нормативно-правова та законодавча база України, підручники, навчальні посібники, наукові статті, монографії, матеріали конференцій, форумів, семінарів, дані Всесвітньої туристичної організації, сайти компаній, власні дослідження автора, тощо.

Мета дослідження полягає у вивченні процесу цифровізації та напрямків використання цифрових технологій в повоєнному періоді індустрії туризму.

Методи та методика дослідження. До методів дослідження віднесено метод порівняння, історичний метод, метод наукової абстракції, аналіз джерел й Інтернет-ресурсів, метод збору даних, аналітико-дослідницький, групування.

Результати дослідження. Основними напрямками розвитку цифрового туристичного середовища в індустрії туризму України та світу є:

- кожен учасник індустрії туризму намагається задовольнити потреби туристів, враховуючи індивідуальні запити. Дані аналізу дозволяють суб'єктам індустрії туризму отримувати повну інформацію про туристів і найефективніше використовувати індивідуальні підходи та максимально задовольняти потреби клієнтів. Туристичним компаніям слід використовувати сучасні процеси аналізу даних, спрямовані на прогнозування потреб клієнтів, розуміння їх складності та отримання аналітичних висновків з практичною цінністю для їх вирішення [3];

- постійний розвиток мультимедійного контенту та сучасних технологій. Мультимедійний контент активно розвивається у зв'язку з тим, що індустрія туризму починає використовувати нові підходи до просування туристичних послуг, технічні стандарти. Завдяки різноманітності мультимедійного контенту, постачальники туристичних послуг мають у своєму розпорядженні всі засоби, щоб запропонувати індивідуальні послуги для кожного клієнта. Зростає попит на інноваційні технології у туризмі, які збагачують подорожі новими фарбами і враженнями. Активне впровадження цифрових технологій в індустрію туризму допомагає туристам швидко адаптуватися до стандартних процедур цієї галузі. До зазначених процедур належать такі області, як онлайн відстеження багажу, програми для складання плану подорожі, бронювання житла, інші послуги [1];

- формування взаємозалежної системи інформаційно-комунікаційних технологій. Формування «розумних міст» – напрямок, який у довгостроковій перспективі визначатиме мультикультуралізм та зростання споживчого попиту. Формування і розвиток взаємопов'язаної системи інформаційно-комунікаційних технологій, яка у повоєнному періоді буде представлена розумними містами, дозволить багаторазово підвищити ефективність розвитку туристичної галузі, приділяючи велику увагу туристу і забезпечуючи якісне задоволення потреб.

Найбільш пріоритетними напрямками у національній стратегії розвитку цифрових технологій у рамках туристичної діяльності у повоєнному періоді є:

- створення інноваційних технологій для просування внутрішнього туристичного продукту через електронні платформи;

- розвиток мовних версій сайтів, що забезпечують комфортну взаємодію, інформаційні послуги, навігацію, самообслуговування з усіма видами туристів, що дозволить підвищити якісні риси, доступність та привабливість послуг;

- розробка карт та мобільних додатків які відповідають міжнародним стандартам. Туристи зможуть самостійно прокладати маршрути, користуватися місцевою транспортною інфраструктурою, отримувати інформацію про знижки на різноманітні екскурсії, культурні події і заходи у місці відпочинку;

- забезпечення надійності та безпеки електронної системи моніторингу якості туристичних послуг і класифікувати якість туристичних послуг, а також туристичних об'єктів у кожному регіоні країни за рівнем;

- забезпечення за допомогою цифрових платформ найкращі туристичні умови в режимі реального часу для розвитку культурних програм для гостей в екскурсійних та рекреаційних зонах, музеях та інфраструктурі туристичних маршрутів, використовуючи технології візуалізації, віртуальності тощо [6];

- створення та розвиток сервісів доповненої реальності (AR) для процесів управління культурними і історичними об'єктами в музеях, виставках, галереях;

- розвиток систем відкритих даних у туристичному секторі. Це дозволить забезпечити прозорість системи управління та розширити туристичні послуги;

- розвиток електронних ресурсів для формування повоєнних туристичних маршрутів, купівлі турів та розміщення у різних закладах;

- розробка онлайн-платформи для залучення людей, які вже працюють у сфері гостинності, у вигляді найманих гідів, інструкторів та екскурсоводів; розробка високотехнологічних інструментів просування туристичних послуг, призначених для цілеспрямованої системи дій екскурсоводів; GPS фонограми, що використовуються для ознайомлення з музеями, виставками та іншими культурно-історичними об'єктами з навігацією та QR-кодами [4].

Розвиток цифрових технологій у туристичному міському середовищі має базуватися у повоєнному туризмі на таких основних напрямках: 1) електронні сайти з алгоритмами обробки поведінки користувачів у мережах на основі великих даних; 2) мобільні пристрої для синхронного перекладу; 3) сервіси в економічних моделях, заснованих на колективному використанні товарів та послуг; 4) інтелектуальні навігаційні системи у міських умовах; 5) вільний та безкоштовний широкосмуговий доступ в Інтернет у громадських місцях; 6) сучасне аудіо- телебачення; візуальні, віртуальні засоби і прийоми комунікації; комбіноване використання різних напрямних додатків у музеях.

Висновки та рекомендації. Цифрове середовище туризму у повоєнному періоді має базуватися на таких принципах, які найбільш повно відображають цифрову діяльність, цифровий потенціал та цифрову стійкість до зовнішніх факторів впливу: 1) масштабна автоматизація всіх секторів та сфер туристичної індустрії; 2) незалежне управління системами, що беруть участь у виробництві та реалізації туристичних продуктів; 3) основні етапи реалізації туристичних послуг повинні забезпечуватись діяльністю функціональних підрозділів, заснованих на системах, що працюють у режимі реального часу на електронних платформах і в єдиному форматі, з урахуванням можливості зворотного зв'язку. У такому форматі цифрова активність туристичного сектора розглядається як проста характеристика ефектів, що виникають внаслідок процесу цифрової трансформації, що виражається в рівні інтенсивності внутрішньої та зовнішньої цифровізації, ступеня використання цифрового потенціалу і цифрової стійкості. Розвиток цифрових технологій є готовністю всіх бізнес-процесів туристичної діяльності до цифрової трансформації, можливість їх стабільного впровадження в практику індустрії туризму, реалізацію концепції через цифрові компоненти, що визначають соціально-економічну ефективність туристичної діяльності.

Список використаних джерел

1. Індустрія гостинності в Україні: стан і тенденції розвитку / за заг. ред. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : Просвіта, 2017. 240 с.
2. Інноваційний розвиток туризму та готельно-ресторанного господарства: монографія / колектив авторів; за заг. ред. проф. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. 202 с.
3. Tsviliy S., Gurova D., Zhilko O., Zaitseva V. The role of information technologies in the restoration of the domestic tourism industry in the post-war period. *Artificial intelligence: an era of new threats or opportunities?* : monograph. Part I ; Czech Republic. Praha: OKTAN PRINT, 2023, p. 179–189.
4. Маркетинг в туризмі : навчальний посібник / С. М. Цвілий, Т. С. Кукліна, В. М. Зайцева. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. 260 с.
5. Цвілий С. М., Жилко О. В., Зайцева В. М. Використання цифрових технологій в післявоєнному відновленні індустрії туризму. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал. Серія «Економіка і менеджмент»*. Суми: СНАУ; Одеса: «Гельветика». Вип. 3 (95). 2023. С. 21–25.
6. Цвілий С. М., Зайцева В. М., Сокол К. М. Повоєнний розвиток підприємств індустрії туризму на основі впровадження інформаційних технологій. *Українські студії в європейському контексті* : зб. наук праць : ГО «Інноваційні обрії України». м. Київ, 2023. Вип. 7. С. 381–388.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У СИСТЕМАХ ДІАГНОСТИКИ ТА МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Штучні нейронні мережі (ШНМ) стали важливою частиною сучасних технологій, що використовуються для підвищення ефективності та надійності енергетичного обладнання. У галузі машинобудування ці технології відіграють ключову роль у моніторингу та діагностиці енергетичних систем, забезпечуючи своєчасне виявлення потенційних проблем. Важливість цієї теми значною мірою зумовлена швидким розвитком технологій штучного інтелекту та їх інтеграцією в різні галузі промисловості, особливо в енергетичний сектор.

Використання нейронних мереж у діагностиці та моніторингу енергетичного обладнання може зменшити ймовірність виникнення аварійних ситуацій, підвищити ефективність ремонту та обслуговування, а також продовжити термін служби обладнання. Нейронні мережі особливо підходять для прогнозування стану обладнання та визначення можливих рішень для оптимізації процесів управління енергосистемою. Оскільки нейронні мережі можуть адаптуватися до змінних умов, їхня точність діагностики значно покращується порівняно з традиційними методами.

Однією з основних сфер застосування штучних нейронних мереж (ШНМ) в енергетичному секторі є аналіз та обробка великих обсягів даних з датчиків та інших систем моніторингу. Використання нейронних мереж для аналізу цих даних може виявити закономірності, які неможливо виявити за допомогою традиційних методів обробки інформації. Вони здатні виконувати складні завдання, такі як класифікація стану обладнання та прогнозування переходу системи в певний робочий режим [1].

Штучні нейронні мережі (ШНМ) використовуються для виявлення аномалій у роботі енергетичних об'єктів. Завдяки своїй здатності до самоорганізації та аналізу великих обсягів даних, нейронні мережі здатні точно виявляти відхилення від нормальної роботи обладнання, тим самим дозволяючи своєчасно виявляти потенційні проблеми та запобігати їх подальшому розвитку. Такий підхід значно знижує ризик аварій та техногенних катастроф, що особливо важливо для енергетичних

компаній, відповідальних за забезпечення безперервної роботи критичної інфраструктури.

Технологія штучних нейронних мереж (ШНМ) активно інтегрується в автоматизовані системи управління енергетичними об'єктами. Це не лише забезпечує своєчасну діагностику та моніторинг, але й дає змогу автоматично регулювати параметри роботи обладнання в режимі реального часу. Використання таких систем не лише підвищує безпеку енергетичних систем, але й значно знижує витрати на обслуговування та ремонт, що є критично важливим у сучасних нестабільних економічних умовах.

У свою чергу, використання нейронних мереж у системах діагностики та моніторингу енергетичного обладнання вимагає постійного вдосконалення моделей, що використовуються для навчання цих мереж. Важливим аспектом є правильний вибір параметрів навчання нейронних мереж для досягнення найвищої точності прогнозування. Через складну структуру енергетичних систем та взаємозалежність їх компонентів, розробка та введення в експлуатацію таких систем вимагає глибоких знань у галузях машинного навчання та машинобудування [2].

Технології нейронних мереж мають великий потенціал для розвитку та вдосконалення в енергетичному секторі. Їхня роль зростатиме в майбутньому, оскільки щороку з'являються нові методи та алгоритми, що значно підвищують ефективність та точність систем діагностики та моніторингу. Сьогодні нейронні мережі вже здатні прогнозувати можливі збої точніше, ніж традиційні методи, та можуть адаптуватися до нових умов та зміни параметрів обладнання.

Враховуючи важливість безперебійної роботи енергетичних систем для функціонування всієї інфраструктури, інтеграція нейронних мереж в енергетичну сферу має не лише економічний, але й соціальний аспект. Безпека, надійність та ефективність енергетичних систем безпосередньо впливають на якість життя людей і стабільність економіки, тому впровадження новітніх технологій у цю галузь є надзвичайно важливим кроком до сталого розвитку [3].

Таблиця 1

Приклад використання нейронних мереж для діагностики енергетичних систем

Параметр	Метод діагностики	Результат
Температура	Нейронна мережа для виявлення аномалій	Висока точність виявлення проблем з охолодженням
Вібрація	Аналіз сигналів за допомогою ШНМ	Прогнозування поломок внаслідок вібрацій
Тиск	Моделювання за допомогою ШНМ	Виявлення зниження ефективності системи

Порівняння традиційних методів і ШНМ у діагностиці енергетичних систем

Критерій	Традиційні методи	ШНМ
Точність	70–80 %	90–95 %
Швидкість діагностики	Повільна	Швидка
Адаптація до змін	Обмежена	Висока
Прогнозування	Обмежене	Прогнозує з високою точністю

Отже, використання штучних нейронних мереж у системах діагностики та моніторингу енергетичного обладнання є перспективним напрямком, який може значно підвищити ефективність та безпеку енергосистем. Зокрема, штучні нейронні мережі здатні аналізувати великі обсяги даних, що надаються датчиками та іншими системами моніторингу, тим самим виявляючи аномалії та потенційні проблеми до їх виникнення. Завдяки своїм можливостям самонавчання нейронні мережі можуть адаптуватися до змінних умов та забезпечувати високий рівень точності діагностики, що особливо важливо для енергетичних компаній.

Інтеграція нейронних мереж у моніторинг та діагностику енергетичного обладнання може зменшити ймовірність аварій та зменшити витрати на технічне обслуговування та ремонт. Ці технології також можуть скоротити час простою обладнання та підвищити загальну надійність системи, допомагаючи підвищити економічну ефективність енергетичних компаній. За допомогою штучних нейронних мереж (ШНМ) для прогнозування несправностей компанії можуть вжити необхідних заходів до того, як проблеми стануть серйозними, тим самим забезпечуючи безперервну роботу енергосистеми.

Список використаних джерел

1. Блінов І., Шиманюк П., Сичова В., Мірошник В. Вплив аномальних значень на точність прогнозування втрат в розподільчих мережах. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2024. № 4. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.4.2024.316249>
2. Калінчик В., Побігайло В., Калінчик В., Бориченко О., Мейта О. Застосування нейронних мереж для прогнозування електричного навантаження. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. *Теорія і практика*. 2024. № 2 (12). DOI: <https://doi.org/10.20998/2079-3944.2024.2.10>
3. Кириленко О., Стогній Б., Денисюк С., Сопель М. Smart-моніторинг електроенергетичних систем. *Технічна електродинаміка*. 2024. № 5. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2024.05.048>.

СЕКЦІЯ 2

ЄВРОПЕЙСЬКІ ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ: ОБЛІК, ФІНАНСИ, ОПОДАТКУВАННЯ, АУДИТ, СТРАХУВАННЯ, ФОНДОВИЙ РИНОК

УДК 005.934:005.96:339.17:504.06

Балан Алла Аліджанівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри «Обліку, аналізу і аудиту»
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса*

ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В РОЗВИТКУ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГАЛУЗІ ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ

Сучасна критична інфраструктура (КІ) включає не лише енергетику чи транспорт, а й продовольчі ланцюги. Підприємства оптової торгівлі продуктами харчування є важливою ланкою, що забезпечує продовольчу безпеку держави. Дослідженню питань розвитку діяльності підприємств оптової торгівлі присвячені багато праць, але переважна більшість з них зосереджується на економічних, логістичних або маркетингових аспектах функціонування, тоді як проблематика їхнього статусу як об'єктів критичної інфраструктури (ОКІ) та необхідності безпекоорієнтованого стратегування залишається недостатньо дослідженою, що **зумовлює актуальність** даного дослідження.

Відтак, **мета** доповіді полягає в обґрунтуванні необхідності формування безпекоорієнтованого підходу до стратегічного управління

діяльністю підприємств оптової торгівлі продуктами харчування, як ОКІ, з урахуванням сучасних викликів, тенденцій інвестиційного розвитку та вимог національної та європейської політики у сфері безпеки.

Українське законодавство визначає КІ, як сукупність об'єктів, систем і їх елементів, функціонування яких є вирішальним для національної безпеки, економіки та обороноздатності, порушення яких може призвести до суттєвих втрат життєво важливих національних інтересів. Це визначення в значній мірі корелює з нормами Директиви Ради ЄС 2022/2557 [1], а відтак, передбачає включення підприємств логістики та торгівлі до переліку ОКІ. Оптові постачальники продуктів харчування забезпечують своєчасне постачання продовольства в регіони; мінімізацію втрат у ланцюгах поставок; підтримку функціонування роздрібної торгівлі та закладів громадського харчування. Аналіз тенденцій гармонізації українського підходу з європейськими стандартами визначає зміщення акцентів на цифрові, кібер- і ресурсні аспекти. У всіх випадках домінує фокус на запобіганні ризикам, які можуть загрожувати функціонуванню держави, безпеці громадян та економічній стійкості.

На прикладі галузі оптової торгівлі харчовими продуктами зафіксоване у 2023 році суттєве зростання обсягів реалізації на 32,2 % та капітальних інвестицій на 42,2 % [2; 3] засвідчує адаптаційний потенціал, здатний забезпечувати життєвоважливі суспільні функції навіть в умовах глибокої кризи. Така спроможність до забезпечення продовольчого постачання, функціонування логістичних ланцюгів та підтримки стабільності внутрішнього ринку свідчить про набуття цими підприємствами ознак ОКІ. Однозначно відстежується структурна трансформація ринку – зменшення кількості фізичних осіб-підприємців та зростання ролі середніх і великих юридичних осіб [4]. Середні підприємства у 2023 році забезпечили понад 70 % загального обсягу капітальних інвестицій. Інвестиційна стратегія підприємств орієнтована на модернізацію матеріально-технічної бази, що вказує на прагнення до технологічного оновлення, підвищення мобільності бізнесу та посилення спроможності забезпечувати безперервність постачання в умовах загроз. Основним джерелом фінансування капітальних інвестицій є переважно власні кошти підприємств [5]. Спираючись на визначені тенденції діяльності та капітальних інвестицій підприємств, визначені ризики і безпеко-орієнтовані інструменти управління діяльністю підприємств оптової торгівлі продуктами харчування в умовах війни (таблицю 1).

Необхідність впровадження безпекоорієнтованого стратегічного підходу зумовлюється низкою факторів і передбачає:

- інтеграцію системи управління ризиками в операційну та інвестиційну діяльність підприємств;
- включення зазначених підприємств до національної системи моніторингу та захисту об'єктів критичної інфраструктури;

Таблиця 1

Поліструктурні загрози безпеко-орієнтованого управління діяльністю підприємств оптової торгівлі продуктами харчування в умовах війни

Тип ризику	Прояви / наслідки	Коментар щодо інвестицій та ОКІ
Кіберзагрози	Злом CRM, ERP, порушення роботи логістики, витік даних	Модернізація ІТ-бази є пріоритетом інвестування середніх підприємств
Перебої енергопостачання	Псування продукції, зупинка складів	Капітальні інвестиції 2023 року спрямовуються на енергонезалежність
Фізичні ризики (атаки, аварії)	Вибухи, пожежі, знищення інфраструктури	Визнання об'єктів оптової торгівлі як ОКІ зумовлює потребу в підвищених заходах фізичної безпеки
Збої в логістиці та транспорті	Переривання ланцюгів постачання, недопостачання у роздрібні мережі	Технологічне оновлення спрямоване на мобільність і стійкість постачань
Екологічні ризики	Затоплення складів, перегрів техніки, псування товарів	Перехід до циркулярної економіки вимагає екологічно-стійких рішень
Фінансова вразливість	Залежність від власних коштів, обмежений доступ до кредитування	71 % інвестицій – за власний рахунок, потреба у зовнішньому фінансуванні критична

– нормативне закріплення вимог до кібер- і фізичної безпеки в інфраструктурній діяльності;

– активізацію механізмів державного та міжнародного співфінансування інфраструктурних проектів, спрямованих на підвищення стійкості галузі;

– гармонізацію стратегічних документів галузевого рівня з положеннями Директиви ЄС 2022/2557 щодо стійкості критичних суб'єктів.

Підхід потребує не лише формального визнання підприємств оптової торгівлі продуктами харчування як ОКІ, але й системного впровадження безпекоорієнтованого стратегування, як невід'ємного елементу державної політики безпеки та корпоративного управління.

Таким чином, в роботі обґрунтовано доцільність впровадження безпекоорієнтованого підходу в стратегування розвитку підприємств оптової торгівлі продуктами харчування, як ОКІ. Сформульовані пріоритетні напрямки безпекової трансформації діяльності таких підприємств у контексті національних та європейських вимог.

Напрямом подальших наукових досліджень має стати розробка моделей індикативного моніторингу стійкості підприємств оптової торгівлі у статусі OKI, оцінка ефективності державних інструментів співфінансування, а також поглиблення методичних підходів до інтеграції стандартів кібер- та фізичної безпеки в інвестиційне планування суб'єктів галузі.

Список використаних джерел

1. Directive (EU) 2022/2557 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC (Text with EEA relevance) URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2557/oj/eng> (дата звернення: 27.03.2025).
2. Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності: звіт ДССУ URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/fin/osp/orps/orps_u/arch_orps_u.htm (дата звернення: 15.03.2025).
3. Капітальні інвестиції підприємств за видами економічної діяльності з розподілом на великі, середні, малі та мікропідприємства у 2012–2023 роках : звіт ДССУ URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdp/pdp_ue/kip_ed_vsmm_2010_2020ue.xlsx (дата звернення: 25.03.2025).
4. Кількість діючих суб'єктів господарювання: звіт ДССУ URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdsg/kdsg_ved_15-20.xlsx (дата звернення: 25.02.2025).
5. Капітальні інвестиції за джерелами фінансування у 2024 році : звіт ДССУ URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ibd/kindj/kindj_2024.xls (дата звернення: 25.03.2025).

Бирський Віталій Валерійович

к. е. н., доцент,

доцент кафедри ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Баринцев Віталій Сергійович

бакалавр, 1 курс, спеціальність 051 «Економіка»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Рибалко Олександр Олександрович

бакалавр, 3 курс, спеціальність 051 «Економіка»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

CONTENT MAKER У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Актуальність дослідження. У сучасній цифровій економіці, що базується на обміні інформацією, відеоконтент став одним із ключових інструментів впливу на споживача та формування ринкових тенденцій. Він виконує низку важливих функцій: освітню, рекламну, інформаційну та розважальну. Поширення високошвидкісного інтернету та доступність мобільних пристроїв зробили відео найефективнішим засобом комунікації. Тому здатність створювати якісний відеоконтент, що привертає увагу, є не просто навичкою, а основою для успішної бізнес-діяльності та індивідуального розвитку. Актуальність дослідження цього напрямку зумовлена необхідністю глибокого розуміння механізмів створення, просування та монетизації відеоконтенту як рушійної сили цифрової економіки.

Аналіз останніх джерел. Проблема зі створення та просування відеоконтенту, що забезпечує комерційну ефективність у цифровій економіці, є предметом багатьох сучасних наукових досліджень. Вони розглядають її з різних боків, враховуючи психологічні, технологічні та економічні аспекти. Так, Horyslavets Y. та Hrytsai O, аналізують методологію створення контенту з позиції аналітики та поведінки споживачів, акцентуючи увагу на «науковому підході» [1]. Автори підкреслюють, що успіх залежить від глибокого аналізу даних, сегментації аудиторії та вимірювання повернення інвестицій (ROI) за допомогою цифрових метрик. У роботі [2], Nassan F. вивчає питання впливу психологічних тригерів на поведінку споживачів, наголошуючи на важливості використання

принципів соціального доказу та емоційного зв'язку. Hasan S. у своєму дослідженні [3] розглядає фактори віральності контенту, акцентуючи увагу на емоційній активації та соціальній цінності. Проте, технічній оптимізації відео для різних платформ, увага не приділялась.

Проведений аналіз наукових джерел підкреслює необхідність подальших досліджень, спрямованих на інтеграцію цих підходів у єдину, комплексну методологію, яка поєднає творчі, психологічні та технологічні аспекти.

Мета дослідження полягає у розробці методології створення та просування відеоконтенту, що забезпечує його комерційну ефективність у цифровій економіці. Для досягнення цієї мети, були поставлені й вирішені такі завдання: застосування аналітичних інструментів для дослідження трендів і пошукових запитів, що дозволяє вибрати перспективну нішу; вивчення етапів створення відеоконтенту, включаючи препродакшн, продакшн і постпродакшн; оволодіння навичками монтажу відео та оптимізації його для різних платформ (YouTube, TikTok, Instagram тощо); оцінка ефективності відеоконтенту за допомогою вбудованих аналітичних інструментів платформ.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; аналізу та синтезу, порівняння, логічний та формально-логічний методи, вебаналітика, SEO-оптимізація.

Результати дослідження. Вирішення поставлених завдань, дозволило розробити комплексну методологію для ефективної роботи content maker, що охоплює весь цикл від ідеї до монетизації:

1. Застосування інформаційних сервісів для дослідження трендів і вибору ніші. Перший крок у розробленій методології – це не креативна робота, а глибокий аналіз ринку та цільової аудиторії. Для цього слід застосовувати такі інструменти, як Google Trends, Ahrefs, та платформні аналітики (YouTube Analytics) для виявлення актуальних пошукових запитів й трендів. Це дозволить обрати перспективні ніші, де конкуренція не є надзвичайно високою, але інтерес аудиторії стабільний. Наприклад, проведене дослідження показало, що запити, пов'язані з «штучним інтелектом для початківців» або «огляд нових електромобілів», мають високий, але ще не повністю насичений попит.

2. Вивчення етапів створення відеоконтенту, як інструменту цифрової економіки. У рамках даного дослідження було ретельно вивчено три ключові етапи: препродакшн, продакшн і постпродакшн. На етапі препродакшну основна увага приділялася формуванню ідеї та написанню деталізованого сценарію. Було визначено, що якісний сценарій, який включає чітку структуру, тривалість та основні тези, є фундаментом успішного відео. Етап продакшну (безпосередньо зйомка) передбачає не лише

запис матеріалу, а й роботу з освітленням, звуком та композицією кадру, що значно впливає на професійний вигляд кінцевого продукту. На етапі постпродакшну увагу слід зосередити на монтажі, додаванні графічних елементів, анімації та налаштуванням звуку. З'ясовано, що цілісний та динамічний монтаж утримує увагу глядачів та підвищує час переглядів.

3. Оволодіння навичками монтажу та оптимізації. Практичне оволодіння навичками монтажу за допомогою професійних програм, таких як DaVinci Resolve та Adobe Premiere Pro, стало ключовим елементом дослідження. Було встановлено, що грамотне використання анімації для акцентування ключових моментів, додавання субтитрів (що підвищує охоплення для глядачів без звуку) та корекція кольорів є критично важливими для підвищення якості відео. Крім того, було вивчено техніки оптимізації відео для різних платформ: наприклад, для YouTube – це створення привабливих мініатюр (thumbnails) та оптимізація тегів; для TikTok – використання динамічного, короткого формату відео з трендовими звуковими доріжками. Цей комплексний підхід до технічної частини виробництва контенту дозволив досягти значно вищих показників залученості аудиторії.

4. Оцінка ефективності показів відеоконтенту. Для оцінки ефективності використовувалися вбудовані засоби аналітики платформ. Ключовими показниками, які аналізувалися, були: час утримання аудиторії, кількість переглядів, коефіцієнт клікабельності (CTR), та кількість підписників. Було виявлено, що відео, створені за розробленою методикою (з аналізом трендів та якісним монтажем), мали на 30 % вищий час утримання та на 15–20 % вищий CTR порівняно з контентом, що створювався без попереднього аналізу. Високий час утримання свідчить про глибоку залученість глядачів, що є ключовим для алгоритмів платформ і веде до подальшого просування відео. Це підтверджує, що системний підхід до створення контенту є набагато ефективнішим, ніж інтуїтивний.

Висновки та рекомендації. Проведене дослідження підтвердило, що професійна діяльність content maker є ключовою у цифровій економіці, оскільки вона створює основу для розвитку бізнесу та комунікації. Наукова новизна даної роботи полягає в розробці комплексної методології, яка поєднує аналітичний, технічний та практичний підходи до створення відеоконтенту. Це дозволяє майбутнім фахівцям не просто створювати контент, а робити його комерційно ефективним.

Список використаних джерел

1. Horyslavets, Y., & Hrytsai, O. (2025). Maximizing Marketing Impact: Examining Video Content Through Analytics and Consumer Behaviour. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10329316.pdf>

2. Hassan, F. A. (2023). Video Marketing Impact on Consumers' Behavior. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/374198745_Video_Marketing_Impact_On_Consumers'_Behavior
3. Hasan, S. (2025). Two decades of viral marketing landscape: Thematic evolution, knowledge structure and collaboration networks. *Elsevier*. <https://www.elsevier.es/en-revista-journal-innovation-knowledge-376-resumen-two-decades-viral-marketing-landscape-S2444569X25000101>

УДК 368.01:339.9(477)

Бирський Віталій Валерійович

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Карпова Олександра Валеріївна

*фаховий молодший бакалавр, 1 курс,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
ВСП Економіко-правничий коледж*

Сурело Єлізавета Віталіївна

*фаховий молодший бакалавр, 1 курс,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
ВСП Економіко-правничий коледж*

ПРОБЛЕМИ РОЗБУДОВИ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ В ПОВОЄННІ РОКИ НА ШЛЯХУ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Актуальність дослідження. Страховий ринок є одним із ключових елементів сучасної ринкової економіки, що виконує функції фінансового захисту, акумуляції інвестиційного капіталу та стабілізації суспільно-економічних відносин. В умовах повоєнного відновлення України, де масштаби руйнувань вимірюються сотнями мільярдів доларів, ефективний страховий сектор є критично важливим для мінімізації ризиків та стимулювання інвестиційної активності. Розбудова страхового ринку за зразком країн Європейського Союзу, з його високими стандартами фінансової стійкості та прозорості, є не лише вимогою європейської інтеграції, а й стратегічною перевагою, що сприятиме залученню іноземних інвестицій та відновленню довіри до фінансового сектору.

Аналіз останніх джерел. Проблеми розвитку страхового ринку України в контексті євроінтеграції є предметом багатьох наукових досліджень. Так, Біда М., Длугопольський О., Закорко К., Попович Д. та Хропонюк Д. у своїх працях [1, 2] аналізують вплив військового конфлікту на діяльність страхових компаній, висвітлюючи проблеми зниження обсягів страхових премій та зростання ризиків. В роботі [3], Покорчак С. вивчав питання створення спеціальних страхових фондів для покриття воєнних ризиків, що є однією з найактуальніших проблем для України. Однак, більшість цих досліджень не враховує комплексно специфіку повоєнної відбудови, де необхідна не лише імплементація законодавства, а й розробка унікальних механізмів, спрямованих на стимулювання ринку в умовах надзвичайних ризиків. Це підкреслює необхідність подальшого дослідження та розробки конкретних рекомендацій.

Мета дослідження полягає у адаптації європейського досвіду розвитку страхового ринку для умов поствоєнної України.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; аналізу та синтезу, порівняння, логічний та формально-логічний методи.

Результати дослідження. Повномасштабна війна спричинила глибоку кризу на страховому ринку України. Основними проблемами є: значне зниження обсягів страхових платежів, зумовлене зменшення економічної активності та міграцією населення; зростання ризиків, зокрема воєнних, що не підлягають традиційному страхуванню; відтік кваліфікованих кадрів. Ще одним традиційним фактором є низька довіра населення через історичний досвід фінансових криз, шахрайства та низьку фінансову грамотність. Це призводить до зниження довіри до страхових компаній та гальмує їхній розвиток.

Водночас, європейський досвід пропонує ефективні механізми, які можуть бути адаптованими до українських реалій. Набір правил та вимог Європейського Союзу, які регулюють діяльність страхових й перестрахових компаній, зазначається у директиві Solvency II. Метою її впровадження є підвищення фінансової стабільності та захисту інтересів клієнтів шляхом впровадження єдиних, ризик-орієнтованих стандартів для всього страхового ринку ЄС.

Зокрема, імплементація Директиви Solvency II на страховому ринку України дозволить значно підвищити фінансову стійкість страховиків та забезпечить надійність їхніх зобов'язань. Країни ЄС також активно використовують державно-приватне партнерство для страхування ризиків, що є надмірними для приватних компаній, як-от ризики стихійних лих чи терористичних актів.

На основі проведеного аналізу, нами були сформовані наступні рекомендації для України:

- створення Державного фонду страхування воєнних ризиків з можливістю залучення міжнародної фінансової допомоги;
- прискорення гармонізації законодавства з європейськими нормами, зокрема в частині нагляду та капіталізації страхових компаній;
- розробка програм державної підтримки для страхування інвестицій у відновлення зруйнованих об'єктів інфраструктури та житла;
- розвиток цифрових платформ для страхових послуг, автоматизації процесів, подібно до практики ЄС;
- покращення регуляторного середовища в країні, в цілому: чіткі стандарти, прогнозованість, контроль, стимули для інновацій;
- розвиток довіри до страхових послуг через підвищення фінансової грамотності населення щодо важливості страхування, як інструменту перерозподілу ризиків.

Висновки та рекомендації. Директива Solvency II була впроваджена в Європейському Союзі з 1 січня 2016 року. Вона замінила попередню Директиву Solvency I, яка була менш гнучкою і не враховувала в повному обсязі ризики, з якими стикаються сучасні страхові компанії. Для України, яка прагне до інтеграції в ЄС, імплементація Solvency II є ключовим етапом. Вона дозволить гармонізувати національне законодавство з європейськими стандартами, підвищити довіру до вітчизняного страхового ринку та створити передумови для його стабільного розвитку.

Список використаних джерел

1. Попович Д., Біда М., Закорко К. (2023). Тенденції розвитку страхового ринку України в умовах воєнного стану. *Молодий вчений*. 3 (115), 110–114. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-3-115-21>
2. Khroponiuk, D., Dluhopolskyi, O. (2023). Current problems and development prospects of the insurance market of Ukraine. *Innovation and Sustainability*, 3 (1), 118–126. <https://doi.org/10.31649/ins.2023.1.118.126>
3. Покорчак С. А. (2024). Адаптація страхового ринку України в умовах воєнних ризиків. *Київський економічний науковий журнал*. 115–122. 10.32782/2786-765X/2024-6-16

Брадул Олександр Михайлович
*д. е. н., професор, професор кафедри маркетингу, обліку,
оподаткування та публічного управління
Криворізький національний університет*

Габер Анна Юріївна
*здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти,
спеціальність 071 Облік і оподаткування
Криворізький національний університет*

ОБЛІК МАЛОЦІННИХ ТА ШВИДКОЗНОШУВАНИХ ПРЕДМЕТІВ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ: ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ, НОРМАТИВНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ

Процес європейської інтеграції України упродовж останніх десятиліть супроводжується глибокими трансформаціями в системі економічного управління, зокрема в сфері бухгалтерського обліку, аудиту та фінансової звітності. Одним із ключових напрямів адаптації економічного середовища до стандартів Європейського Союзу є імплементація Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ), які передбачають принципово нові підходи до класифікації, визнання та оцінки активів підприємств. У цьому контексті особливого значення набуває питання облікового відображення малоцінних та швидкозношуваних предметів (МШП) – категорії, що тривалий час залишалася поза увагою регуляторів у процесі методологічної гармонізації.

На відміну від основних засобів та запасів, МШП залишаються методологічно нечітко окресленими у нормативно-правовій базі як України, так і міжнародної практики. Відсутність єдиної дефініції, недосконалість класифікації та відмінності у трактуванні МШП у національних та міжнародних стандартах ускладнюють їх правильне відображення в обліку, створюючи ризики для управлінської, фінансової та податкової звітності.

У системі національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку, зокрема НП(С)БО 9 «Запаси»[4] та НП(С)БО 7 «Основні засоби»[6], відсутнє чітке та однозначне визначення категорії МШП. До 2015 року в нормативних документах України (зокрема, в Інструкції № 291) МШП виділялися як окрема категорія, що характеризувалася строком експлуатації до одного року або вартістю нижче встановленого граничного порогу.

Згодом, у межах процесу гармонізації з міжнародними стандартами, зазначена категорія була інтегрована до складу запасів без збереження спеціалізованого статусу.

У МСФЗ термін «малоцінні та швидкозношувані предмети» не використовується, натомість застосовується функціонально-оцінковий підхід. Згідно з МСБО 2 «Запаси» [2], актив визнається запасом, якщо він призначений для споживання в процесі виробництва або продажу. Натомість, МСБО 16 «Основні засоби» [3] встановлює, що об'єкти, які використовуються більше одного року та забезпечують майбутні економічні вигоди, підлягають капіталізації. Таким чином, за МСФЗ класифікація активів відбувається не за формальними вартісними критеріями, як у національному обліку, а виходячи з очікуваної економічної вигоди, строку використання та характеру експлуатації.

Означене розходження у підходах спричиняє ситуацію, коли одні й ті самі об'єкти в обліку за НП(С)БО класифікуються як запаси (МШП), тоді як при переході на МСФЗ вони можуть розглядатися як елементи основних засобів або МНМА (малоцінні необоротні матеріальні активи). Така неоднозначність потребує чітко окресленої політики підприємства щодо розмежування цих активів, у тому числі з урахуванням галузевих особливостей.

Малоцінні та швидкозношувані предмети мають непропорційно великий вплив на формування облікових даних, порівняно з їх номінальною вартістю. У практиці великих підприємств загальна вартість обігових МШП може сягати мільйонів гривень, а їх списання та обіг – впливати на цілісність фінансової інформації.

По-перше, неправильне визнання або невчасне списання МШП спотворює собівартість продукції. У ситуації, коли МШП не обліковуються або списуються без належного контролю, витрати можуть бути занижені або завищені, що прямо впливає на фінансовий результат. У фінансовій звітності це проявляється через невідповідність між фактичними і обліковими даними про витрати, що унеможливорює об'єктивне оцінювання прибутковості діяльності підприємства.

По-друге, МШП впливають на структуру активів підприємства, оскільки є частиною запасів або необоротних активів (у разі класифікації як МНМА). Невірна класифікація може призвести до перекручення показників ліквідності, оборотності активів та фінансової стабільності. В умовах міжнародної звітності це, у свою чергу, позначається на інвестиційній привабливості підприємства.

По-третє, облік МШП має прямий вплив на податкові зобов'язання. У разі визнання МШП як частини запасів, витрати на їх придбання включаються до податкових витрат у момент списання в експлуатацію. Якщо ж такі об'єкти помилково віднесено до складу основних засобів, це може

призвести до безпідставного нарахування амортизації та необхідності податкових коригувань, що ускладнює ведення обліку і звітності. Також, у контексті податку на додану вартість, відсутність належної фіксації руху МШП створює ризики для податкового кредиту та штрафних санкцій з боку фіскальних органів.

Нарешті, відсутність системного контролю за обігом МШП загрожує втратами матеріальних ресурсів через крадіжки, необґрунтовані списання або недобросовісне використання. Масовість та мобільність таких предметів підвищують ризики, які можуть бути мінімізовані лише через належний документальний супровід, аналітичний облік та внутрішній аудит.

Проблематика класифікації малоцінних та швидкозношуваних предметів у сучасній обліковій практиці залишається відкритою і нерегламентованою на належному рівні. Національні стандарти, не містять окремого визначення категорії МШП, що зумовлює неоднозначність їх ідентифікації на підприємствах. Водночас, нормативні акти старого зразка, зокрема Інструкція № 291[1], містили ознаки, що дозволяли класифікувати МШП як об'єкти з коротким строком служби (до одного року) або вартістю, нижчою від певного граничного значення (наразі 20 000 грн).

Слід наголосити, що в сучасній редакції Податкового кодексу України (п. п. 14.1.138) [7] поняття МШП як такого відсутнє. Натомість, встановлюється вартісний критерій для визначення об'єкта основних засобів – якщо первісна вартість не перевищує 20 000 грн, актив не підлягає капіталізації і, відповідно, не амортизується, а витрати на його придбання визнаються одноразово у складі витрат періоду. Таким чином, у вітчизняній практиці склався вартісно-строковий підхід до трактування МШП, що базується на кількісних, а не функціональних критеріях.

На відміну від цього, Міжнародні стандарти фінансової звітності, зокрема МСБО 2 «Запаси» та МСБО 16 «Основні засоби», не оперують спеціалізованою категорією «малоцінних предметів». У міжнародній практиці акцент робиться не на вартості чи тривалості використання, а на економічному змісті активу. Відповідно до МСБО 16, актив визнається основним засобом за умови, що підприємство має намір використовувати його протягом більше одного періоду, існує ймовірність отримання економічних вигід, вартість може бути достовірно оцінена.

Отже, класифікація активу як запасу чи основного засобу залежить від функціонального призначення, очікуваного строку корисного використання та оцінки суттєвості, а не лише від абсолютної грошової величини.

Особливої актуальності проблема набуває у випадку активів з низькою вартістю, але тривалим строком служби, які в українській практиці класифікуються як малоцінні необоротні матеріальні активи (МНМА).

Це, наприклад, інструменти, господарський інвентар, технічні пристрої, що використовуються більше одного року, але не досягають вартісного порогу капіталізації. У МСФЗ подібна категорія не передбачена, тому такі активи або визнаються частиною основних засобів, або списуються у витрати на основі судження, що враховує суттєвість і обачність.

Зазначене свідчить про суттєві методологічні розбіжності між НП(С)БО та МСФЗ, що створює практичні ускладнення для підприємств, які звітують за міжнародними стандартами. У такому разі надзвичайно важливо мати розроблену внутрішню облікову політику, яка б містила чіткі алгоритми класифікації активів залежно від їх призначення, строку експлуатації, вартісної межі та режиму використання.

Однією з ключових проблем сучасного нормативно-правового регулювання обліку МШП є відсутність уніфікованої дефініції категорії на законодавчому рівні. Жоден із чинних нормативних документів (ані НП(С)БО, ані Податковий кодекс, ані МСФЗ) не дає вичерпного тлумачення поняття «малоцінні та швидкозношувані предмети». Це спричиняє ситуацію, в якій облік таких об'єктів залежить виключно від тлумачень і підходів, обраних самим підприємством, а отже – від наявності чи відсутності внутрішньої облікової політики.

З огляду на нормативну фрагментарність, теоретичну багатозначність та практичну важливість категорії МШП, доцільно сформулювати узагальнене авторське визначення, що поєднує елементи національного та міжнародного підходів:

Малоцінні та швидкозношувані предмети (МШП) – це матеріальні активи, які не відповідають критеріям капіталізації згідно з НП(С)БО 7 та МСБО 16 у зв'язку з обмеженим строком корисного використання або низькою вартістю, використовуються багаторазово в межах господарської діяльності, зберігають речову форму протягом експлуатації та визнаються в обліку як запаси відповідно до політики підприємства.

Запропоноване визначення враховує не лише формальні ознаки активів, а й функціональні характеристики, що є принциповими в контексті застосування МСФЗ.

Список використаних джерел

1. Інструкції про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій, № 291 від 31.11.1999 із змінами, внесеними згідно з наказу МФУ № 550 від 04.11.2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text>
2. Міжнародного стандарту бухгалтерського обліку 2 «Запаси» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_021#Text
3. Міжнародного стандарту бухгалтерського обліку 16 «Основні засоби» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_014#Text

4. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00#Text>
5. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 «Запаси» : наказ Міністерства фінансів України URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0751\\$99#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0751$99#Text)
6. Податкового кодексу України із змінами внесеними згідно з Законом України № 4254-IX від 25.02.2025 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>

УДК 351.86(477):327(100)

Бублей Галина Анатоліївна

к. е. н., доцент

Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій

Мокій Анатолій Іванович

д. е. н., професор

ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України»

Кошкарів Степан Андрійович

к. е. н., доцент, директор

Чернівецький кооперативний фаховий коледж економіки і права

УКРАЇНА В ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ІМПЕРАТИВИ ТА СТРАТЕГІЯ БЕЗПЕКИ РОЗВИТКУ

У контексті масштабної агресії росії, порушення міжнародного права, багатовимірних безпекових загроз та необхідності післявоєнної відбудови аналіз ролі України в глобальному середовищі набуває особливої стратегічної значущості. Проблематика безпеки розвитку України в глобальному середовищі відображена в сучасних українських дослідженнях, зокрема у працях Г. Сашука (2023), О. Мосієнко, Б. Устименко.

Аналіз динаміки зовнішньої торгівлі України з країнами ЄС, зокрема з Польщею, Угорщиною та Румунією, за період 2019–2024 рр. свідчить про структурні зміни в експортно-імпортних відносинах та демонструє ключові тенденції, що мають як економічні, так і геополітичні передумови.

Імпорт із країн ЄС має чітку тенденцію до зростання. Починаючи з 2019 р., коли його обсяг становив близько 25 млн дол. США, до 2024 р. він зріс до понад 36 млн дол. США. Польща виступає провідним торговельним партнером серед аналізованих країн. Зростання імпорту

з Польщі з 4 до понад 6 млн дол. США може бути наслідком логістичної зручності, тісних економічних зв'язків та високого рівня взаємної торгівлі в аграрному та промисловому секторах. Імпорт з Угорщини та Румунії характеризується стабільністю, але істотно нижчими обсягами, що свідчить про менш виражену інтеграцію цих країн в українську торговельну інфраструктуру.

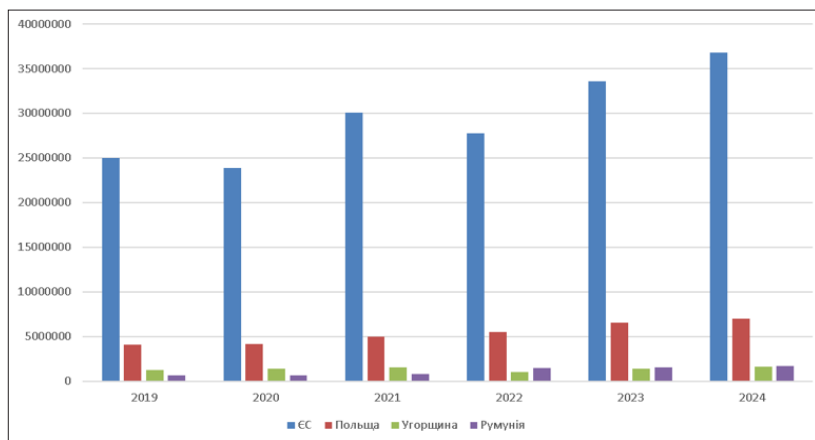


Рисунок 1. Імпорт України із обраними країнами-членами ЄС, тис. дол. США

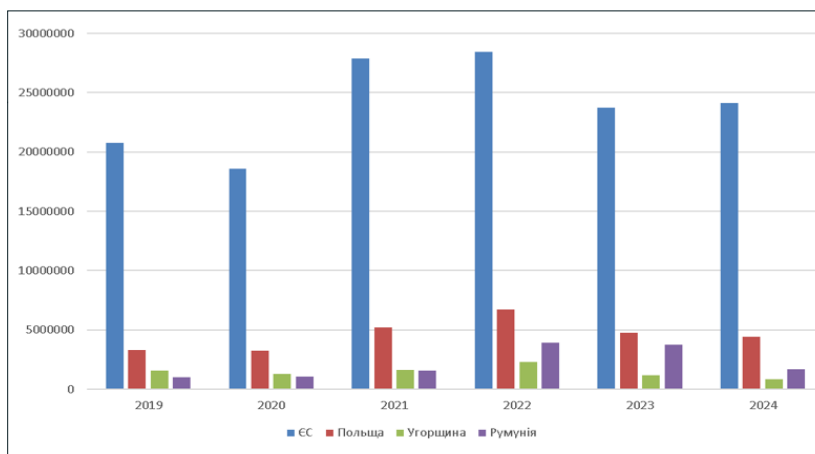


Рисунок 2. Експорт України в обрані країни-члени ЄС, тис. дол. США

У контрасті до стабільного імпорту, експортна динаміка виявляється значно більш волатильною. Після спаду в 2020 р., у 2021–2022 рр. спостерігається стрибкоподібне зростання експорту до країн ЄС, досягнувши піку майже у 29 млн. дол. США у 2022 р. Однак вже у 2023 р. спостерігається помітне зниження, яке не було повністю компенсоване у 2024 р. Цей спад корелює з геополітичними ризиками, спричиненими повномасштабною збройною агресією росії проти України, яка значною мірою ускладнила логістику, обмежила виробництво, зокрема у східних регіонах, та порушила традиційні експортні ланцюги поставок. Експорт до Польщі, Угорщини та Румунії демонструє подібну траєкторію: зростання до 2022 р., а згодом – зниження, що підтверджує наявність зовнішніх негативних впливів системного характеру. Наведені дані дають нам підстави стверджувати, що в українській зовнішній торгівлі з ЄС формується асиметрична структура: імпорт переважає за обсягами та динамікою, тоді як експорт – нестабільний і вразливий до зовнішніх шоків. Така ситуація створює передумови для торговельного дисбалансу та посилює залежність від європейських постачальників.

У контексті стратегічної орієнтації України на європейську інтеграцію, оцінка динаміки комплементарності торгівлі з ЄС є особливо актуальною, особливо з урахуванням глибоких трансформацій, спричинених повномасштабною війною, що розпочалася у 2022 р.

Динаміка індексу комплементарності (ТСІ) демонструє загальну тенденцію до зниження для всіх країн (рис. 3), що вказує на поступове скорочення відповідності між експортними можливостями України та імпортними потребами її торговельних партнерів; особливо помітне падіння спостерігається у випадку з Румунією – з 45,12 у 2020 р. до 17,76 у 2023 р., із частковим відновленням до 23,37 у 2024 р.

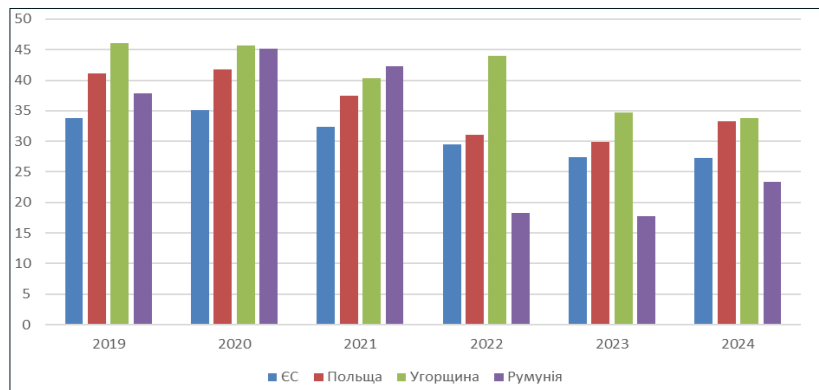


Рисунок 3. Динаміка індексу комплементарності торгівлі (ТСІ) України з ЄС, Польщею, Угорщиною та Румунією у 2019–2024 рр., %

Після повномасштабного вторгнення росії в Україну у 2022 р. Польща була одним із основних імпортерів української продукції, насамперед металургії, деревини, сільськогосподарської сировини та товарів машинобудування. Водночас Україна імпортувала з Польщі широкий спектр готової продукції – від промислових товарів до харчової продукції. Політичні відносини між Україною і Угорщиною упродовж останніх років залишаються напруженими. Незважаючи на це, Угорщина залишалася важливим коридором для експорту українських товарів в умовах заблокованих чорноморських портів, а також для поставок нафтопродуктів, логістики та транзиту газу. Показник ТСІ з Угорщиною зберігається на найвищому рівні серед аналізованих країн. Загалом, динаміка комплементарності торгівлі між Україною та Угорщиною свідчить про наявність глибокої структурної основи для взаємодії. Динаміка ТСІ між Україною та Румунією у 2019–2024 рр., дозволяє простежити як розвиток, так і спад торговельно-економічної співпраці в умовах полісистемної кризи в Україні. Попри негативний вплив війни на торгівлю, Румунія зайняла конструктивну та підтримуючу позицію щодо України.

Усі напрями демонструють зниження показника ТСІ, що означає зменшення відповідності між українським експортом і потребами імпорту партнерів. На наш погляд, необхідно розвивати кластери та логістику, орієнтовані на суміжні ринки. На тлі цих процесів зростає потреба у формуванні стратегічного партнерства, яке б ґрунтувалося на довгостроковій координації економічної політики, модернізації прикордонної інфраструктури, усуненні нетарифних бар'єрів та розвитку індустріальної кооперації.

Список використаних джерел

1. Сашук Г. М. Безпекові імперативи українського інформаційного простору в умовах гібридної війни. *Політичне життя*. 2023. № 2. С. 62–67.
2. Обґрунтування необхідності актуалізації Стратегії національної безпеки України / Національний інститут стратегічних досліджень. 2023.
3. Trade Map – International Trade Statistics for International Business Development. *International Trade Centre*.

Glushchevsky Vyacheslav

*Doctor of Economics, Professor,
Professor of Department of Information Economy,
Entrepreneurship and Finance
Engineering Education and Scientific Institute of Y. M. Potebnya
of Zaporizhzhia National University*

Bakurov Kostiantyn

*Master of "Information Economy"
Engineering Education and Scientific Institute of Y. M. Potebnya
of Zaporizhzhia National University*

Devin Vitaliy

*Master of "Information Economy"
Engineering Education and Scientific Institute of Y. M. Potebnya
of Zaporizhzhia National University*

THE DNA OF FINANCIAL ENGINEERING IN MODERN FINANCIAL TECHNOLOGY

Financial engineering as a scientific-practical field plays a key role in the transformation of financial institutions, bridging traditional methodologies and modern technical solutions. It encompasses not only the use of pre-existing technologies but also the active development of new approaches to solve financial problems. Innovative products, risk-management optimization, process automation, and service personalization are all examples of financial engineering applications in banking.

The synergy between FinTech and financial engineering creates a powerful multiplicative effect. Technological solutions gain a robust financial foundation, while traditional financial methods acquire modern implementation tools. This leads to enhanced efficiency of financial operations, reduction of service costs, improvement of quality in financial services, expansion of access to financial instruments and strengthened competitiveness of financial institutions.

With its strong intellectual capital in IT and finance, Ukraine is positioned to become a hub for innovative financial technologies. Realizing this potential requires: strengthening collaboration between academia, financial sector, and IT companies; creating favorable investment conditions for FinTech projects; and developing regulatory frameworks that foster financial innovation.

The integration of financial engineering with modern technology creates a new paradigm of financial services – more flexible, affordable, effective, and able to meet the challenges of the current market as well as consumer demands.

Financial engineering serves as a powerful catalyst for FinTech innovations, facilitating the transition from theoretical models to practical solutions [1]:

1. *Experimental laboratory*. virtual environments allow testing new financial instruments and strategies in market-like conditions prior to implementation.

2. *Modular approach*. a financial “building block” system enables rapid combination of pre-developed modules to create innovative products.

3. *Theory-practice bridge*. the field adapts complex academic models to business needs, transforming them into practical tools for financial institutions.

4. *Rapid Prototyping System*. specialized platforms facilitate quick development, testing, and refinement of new financial products, dramatically reducing time-to-market.

Ukraine’s FinTech market, which is actively developing, has all the prerequisites to become a platform for implementing cutting-edge financial engineering solutions. Increased investment in this sector will not only diversify financial services but also elevate Ukrainian FinTech solutions to international standards.

In conclusion, the integration of financial engineering with modern technologies is revolutionizing the financial sector, creating new opportunities for advanced risk management, innovative product development and enhanced competitive positioning of financial institutions.

Список використаних джерел

1. Глущевський В. В., Каплун Р. Д., Бакуров К. В. Fintech банківського бізнесу: фінансовий інжиніринг & інформаційні моделі даних. *Фінансові інструменти сталого розвитку економіки* : матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернівці, 10 квіт. 2025 р. Чернівці : ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2025. С. 300–304. ISBN 978-966-423-959-9. URL: https://finance.chnu.edu.ua/media/2dyp5dji/2025_-conference_chernivtsi_compressed.pdf (дата звернення: 10.05.2025).

Голячук Наталія Василівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і аудиту
Луцький національний технічний університет*

КОМПЕТЕНЦІЇ ТА НАВИЧКИ БУХГАЛТЕРА В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Глобальна цифровізація та застосування нових прогресивних технологій змінюють вимоги до цифрових компетентностей та навичок бухгалтерів. Це потребує перегляду навчальних програм при підготовці фахівців бухгалтерського обліку та постійного навчання та вдосконалення практикуючих бухгалтерів.

«Бухгалтерія в сучасному світі вже давно стала не просто вмінням правильно працювати з цифрами. Тепер це – переплетення знань з різних сфер діяльності (в тому числі юриспруденції та інформаційних технологій), які досвідчений і далекоглядний бухгалтер прагне засвоїти якомога швидше. Бухгалтер – ключовий і завжди цінний співробітник» – зазначається в повідомленні [1].

То якими ж компетенціями повинен володіти бухгалтер? Перш за все – це знання засад бухгалтерського обліку та ключових аспектів оподаткування. Бухгалтер повинен орієнтуватись у законодавчо-правових положеннях та вміти їх застосовувати на практиці.

Важливим аспектом роботи бухгалтера є використання програмного забезпечення. Для того, щоб обрати програмні сервіси, які відповідають вимогам ведення обліку конкретного підприємства або установи, необхідно вміти працювати з декількома програмними засобами. Тому при підготовці здобувачів вищої освіти за ОП «Облік і оподаткування» у Луцькому національному технічному університеті передбачено вивчення ключових бухгалтерських програм: MASTER Бухгалтерія, DILOVOD, BOOKKEEPER, BAS різних конфігурацій, Облік SAAS. Для ведення бухгалтерії ФОП вивчається програма SMARTFIN. UA. З наступного навчального року плануємо вивчення програми Дебет Плюс. Для формування та подання звітності в податкові органи вивчаються програмні засоби податкового обліку. Наші випускники вміють працювати з різним програмним забезпеченням і є конкурентоспроможними на ринку праці.

Майже всі перелічені бухгалтерські сервіси належать до хмарних сервісів, тому здобувачі освіти отримують практичні навички використання цих технологій.

Зараз актуальними навичками стають застосування в практичній діяльності таких технологій як штучний інтелект, блокчейн та великі дані. Штучний інтелект використовується бухгалтерами для обробки рахунків, контролю платежів та обробки запитів клієнтів. ШІ також аналізує фінансові звіти та проводить перевірки, що зменшує кількість помилок. Блокчейн використовується в бухгалтерському обліку для контролю ланцюга етапів постачання від закупівлі сировини до доставки готової продукції клієнтам. Це забезпечує правильний облік витрат, контроль якості продукції та управління запасами. Обробка великих даних дозволяє отримувати конкурентні переваги. Використання Excel дозволяє проводити розрахунки, створювати зведені таблиці, проводити статистичний аналіз показників та здійснювати прогнози розрахунки.

Бухгалтер повинен вміти спілкуватись з колегами, контрагентами, власниками бізнесу. Важливими навичками є знання іноземної мови та соціальної відповідальності.

Група науковців [2] провели дослідження щодо вимог до знань і вмінь бухгалтерів у контексті цифрової трансформації. Було опитано більше 200 бухгалтерів зі всієї України. Результати цього дослідження в частині відповідей респондентів, які оцінили компетенцію як «дуже важлива» (були й інші оцінки компетенцій), показана на рис. 1.

Бухгалтеру, щоб не втрачати навички та розвиватись необхідно: постійно вдосконалювати знання вивчаючи нормативні документи, опрацьовувати профільні журнали та наукові публікації; відвідувати семінари, курси, воркшопи, вебінари; удосконалювати професійну майстерність з наставниками, менторами.

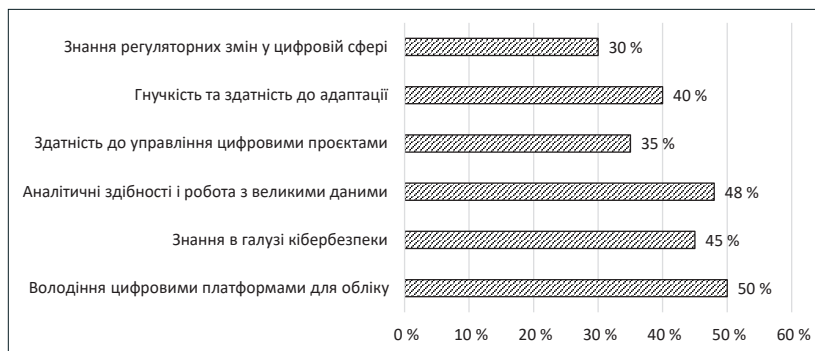


Рисунок 1. Результати опитування бухгалтерів щодо «дуже важливих» компетенцій в умовах цифрової трансформації

Джерело: побудовано автором за даними [2]

Список використаних джерел

1. Must-have компетенції: сучасний бухгалтер та IT-технології. <https://surl.li/owvheg> (дата звернення 10.05.2025 р.)
2. Кузьменко О. П., Багрій К. Л., Мельянова Л. В. Розвиток бухгалтерського обліку в контексті глобальних цифрових трансформацій. *Ефективна економіка*. 2024. № 8. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.8.60>

УДК 336.1

Грубляк Оксана Михайлівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів і кредиту
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

Бак Наталія Андріївна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів і кредиту
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВНУТРІШНЬОГО ФІНАНСУВАННЯ ТА РОЛІ ЗОВНІШНЬОЇ ДОПОМОГИ

Державний бюджет України в період з 2021 по 2025 роки зазнав суттєвих трансформацій під впливом широкомасштабної війни, розпочатої у 2022 році. Якщо у 2021 році бюджетна політика була зосереджена на постпандемічному відновленні, то з 2022 року її пріоритети радикально змінилися – ключовими стали оборонні видатки, гуманітарні потреби та забезпечення макрофінансової стабільності в умовах війни. Ці трансформації значно вплинули на структуру доходів і видатків бюджету, рівень дефіциту, а також на співвідношення внутрішніх і зовнішніх джерел його фінансування. У цьому дослідженні розглядається динаміка бюджетних показників, особлива увага приділяється до- та післявоєнному періоду, а також оцінюється здатність України фінансувати видатки за рахунок внутрішніх ресурсів і роль міжнародної допомоги (табл. 1).

У 2021 році загальні доходи Державного бюджету України становили 1296,9 млрд грн, майже повністю забезпечені внутрішніми джерелами (1295,6 млрд грн). У 2022 році спостерігається зростання доходів до 1787,4 млрд грн, однак майже третина з них (481,1 млрд грн або 26,9 %) – це трансферти ззовні. Надалі частка зовнішньої допомоги залишається вагомим, хоча і дещо зменшується: у 2023 – 2024 роках – близько 16 %, а в 2025 плановому році – лише 6,8 %.

Таблиця 1

**Динаміка показників Державного бюджету України
за 2021–2025 роки, млрд грн [1; 2]**

Показники	2021	2022	2023	2024	2025 (план)
Доходи, в т. ч.	1296,9	1787,4	2672	3122,7	2726,5
внутрішні доходи	1295,6	1306,3	2238,6	2648,8	2540,2
трансферти ззовні	1,3	481,1	433,4	473,9	186,3
Видатки, в т. ч.	1490,3	2705,4	4014,4	4486,7	4251,6
всі крім оборонних	1362,8	1562,5	1916,8	2182,2	2394,4
видатки на оборону	127,5	1142,9	2097,6	2304,5	1857,2
питома вага оборонних видатків	8,6	42,2	52,3	51,4	43,7
питома вага сукупних видатків покритих доходами	87,0	66,1	66,6	69,6	64,1
питома вага необоронних видатків покритих внутрішніми доходами	95,1	83,6	116,8	121,4	106,1
Дефіцит	-193,4	-918,0	-1342,4	-1364,0	-1525,1
Внутрішнє фінансування	87,4	349,1	248,5	206,1	579,2
Зовнішнє фінансування	110,5	565,6	1084,6	1152,4	1746,5

Це свідчить про поступове зниження залежності бюджету від зовнішніх надходжень, що є позитивним знаком з точки зору фінансової стійкості, проте також може відображати потенційні виклики у забезпеченні необхідного рівня видатків без зовнішньої підтримки.

Видаткова частина бюджету демонструє різке зростання після 2021 року – з 1490,3 млрд грн у 2021 до 4486,7 млрд грн у 2024. Основна причина – різке зростання оборонних видатків: з 127,5 млрд грн (8,6 % усіх видатків) у 2021 році до 2304,5 млрд грн (51,4 %) у 2024 році. У 2025 році заплановано скорочення оборонних витрат до 1857,2 млрд грн, що свідчить або про очікуване зниження інтенсивності бойових дій, або про обмеженість ресурсів.

Показово, що частка оборонних витрат у структурі бюджету зросла більш ніж у 6 разів за період 2021–2023 років, і залишалася на рівні понад 50 % у 2023–2024 роках. Одночасно із цим інші (необоронні) видатки зростали значно повільніше: з 1362,8 млрд грн у 2021 до 2394,4 млрд грн у 2025.

Питома вага загальних видатків, покритих доходами, знизилася з 87 % у 2021 році до приблизно 66–70 % у 2022–2024 роках, з подальшим зниженням до 64,1 % у 2025 році. Це демонструє системне бюджетне

перевантаження через різке зростання видаткової частини. Водночас вага покриття необоронних видатків за рахунок внутрішніх доходів залишався на високому рівні (від 83,6 % у 2022 до понад 120 % у 2023–2024), що свідчить про певний потенціал для внутрішнього фінансування базових функцій держави за межами оборонної сфери.

Дефіцит державного бюджету зріс з 193,4 млрд грн у 2021 до понад 1,5 трлн грн у 2025 році. Найбільше зростання відбулося в 2022–2023 роках, коли розрив між доходами і видатками сягав понад 1300 млрд грн. Основними джерелами покриття дефіциту стали зовнішні фінансування: у 2022–2024 роках воно становило понад 1 трлн грн щорічно, перевищуючи внутрішні джерела у 2–5 разів. У 2025 році спостерігається зростання внутрішнього фінансування до 579,2 млрд грн, але зовнішні фінансування залишається ключовим (1746,5 млрд грн).

Отже, війна суттєво змінила структуру державного бюджету, зокрема в частині зростання оборонних витрат і залежності від зовнішньої фінансової підтримки. Україна зберігає відносну здатність фінансувати необоронні видатки за рахунок внутрішніх доходів, що є свідченням наявного потенціалу бюджетної самодостатності в певних секторах. Фінансова стійкість у 2022–2025 роках значною мірою забезпечувалася зовнішнім фінансуванням, без якого дефіцит не міг би бути покритий. У 2025 році передбачається посилення внутрішнього фінансування, але збереження зовнішніх джерел як ключових. Подальше зниження залежності від зовнішньої допомоги повинно стати стратегічною метою бюджетної політики в післявоєнний період, що потребує активізації заходів з розширення податкової бази, зменшення неефективних витрат та підтримки економічного відновлення.

Список використаних джерел

1. Державний вебпортал бюджету для громадян. URL: <https://openbudget.gov.ua/> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Про Державний бюджет України на 2025 рік : Закон України від 19 листопада 2024 року № 4059-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4059-20#Text> (дата звернення: 15.05.2025).

Король Світлана Анатоліївна

*к. е. н., доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Гренчишена Олександра Артемівна

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Гончаров Ярослав Костянтинович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

БЮДЖЕТНА ПОЛІТИКА ЯК ЗАПОРУКА ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ДЕРЖАВИ ПІД ЧАС ВИКЛИКІВ ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Розвиток бюджетного процесу в Україні з точки зору вдосконалення бюджетного планування відбувається поступово. Передусім це стосується створення відповідної нормативно-правової бази, орієнтованої на вимоги до бюджетних систем розвинених країн, переважно країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), які успішно реалізують політику державного управління, та Європейського Союзу, де середньострокове бюджетне планування вважається стандартом раціонального бюджетного планування. Орієнтація бюджетного планування на трирічну перспективу дозволяє обґрунтувати вектори бюджетної політики в умовах війни, пов'язати державні пріоритети з бюджетними можливостями, зосередитися на витратах у співвідношенні з очікуваними результатами.

Результати дослідження. Прогнозованість параметрів бюджету, спрямованих на реалізацію пріоритетів розвитку, є важливим напрямом бюджетного процесу на етапі планування, що сприяє забезпеченню передбачуваності реформ, прозорості та відкритості, посиленню контролю за використанням бюджетних коштів, підвищенню якості бюджетних коштів, підвищенню якості бюджетних послуг, стабільності та передбачуваності бюджету, посиленню контролю за використанням стабільності та передбачуваності бюджету, контролю за рівнем державного боргу.

Зростання державного боргу, поряд з викликами війни, в основному пов'язане з нереалістичним плануванням доходів і видатків бюджетної системи країни та відсутністю чітко визначених пріоритетів фінансової політики. Дотримання балансу між забезпеченням боргової стійкості, довгострокової збалансованості бюджетної системи країни, з одного боку, та сталого соціально-економічного розвитку, з іншого, вимагає чіткого формування основних характеристик бюджету та фінансової політики в цілому, а також суворого дотримання кількісних меж бюджетних параметрів, що є важливим засобом зниження ризиків бюджетної політики та підвищення якості бюджетного процесу в Україні під час повномасштабної війни.

Бюджетне планування є першою стадією бюджетного циклу, тому успішна організація таких стадій, як затвердження, виконання та звітування, обов'язково залежить від сформованих у цей період бюджетних документів – бюджетної декларації, бюджетних запитів головних розпорядників бюджетних коштів та проекту бюджету. Крім того, війна може порушити економічну активність, що призведе до зниження податкових надходжень і збільшення витрат на системи соціального захисту. Водночас, потреба в ресурсах для фінансування військових зусиль може обмежити можливості уряду інвестувати в інші сфери, такі як інфраструктура або освіта.

Основними характеристиками бюджетної політики в умовах війни є такі: *збільшення військових витрат*. Під час війни уряду доводиться виділяти додаткові кошти на армію та інші служби безпеки. Це може включати збільшення оборонного бюджету, а також інвестиції в нове обладнання і технології; *збільшення податкових надходжень до державного бюджету*. Щоб допомогти фінансувати військові зусилля, уряди можуть підвищити податки або запровадити нові. Це можуть бути податки на доходи, споживання або майно; *запозичення*. Залучення додаткових коштів для фінансування військових зусиль. Це може включати випуск облігацій або інших форм боргових зобов'язань; *скорочення необоронних витрат*. Щоб вивільнити ресурси для військових зусиль, необхідно скоротити витрати в інших сферах. Це може включати скорочення фінансування мереж соціального захисту, інфраструктури або освіти [1–4].

Принципово важливим на етапі планування є врахування можливих ризиків, загроз та небезпек різних сфер соціально-економічного розвитку країни. Основними проблемами України в останні роки є тимчасово окуповані території, висока залежність від імпорту енергоносіїв, неефективна структура експорту, скорочення трудових ресурсів через трудову міграцію тощо [5]. Ці тенденції загрожують фінансовій безпеці, впливають на бюджетну систему країни та ускладнюють бюджетне планування в середньостроковій перспективі. З іншого боку, базуючись на

чітко визначених пріоритетах фінансової політики, середньострокове бюджетне планування забезпечує безперервність бюджетного процесу, посилюючи взаємозалежність фінансової безпеки та максимальну передбачуваність і стабільність виконання бюджету.

Висновки та рекомендації. Отже, бюджетна політика під час війни є складною і відповідальною. Уряду необхідно знайти баланс між необхідністю забезпечити національну оборону і потребою підтримувати економічну стабільність та інвестувати в інші сфери економіки. Ефективна бюджетна політика може допомогти забезпечити фінансову стійкість країни та її здатність реагувати на виклики війни. Бюджетне планування є складовою бюджетного менеджменту, який разом з іншими взаємопов'язаними складовими, такими як виконання бюджету, бюджетний облік, бюджетна звітність та контроль за виконанням бюджету, забезпечує фінансову стійкість держави.

Список використаних джерел

1. Богдан Т. П. Воєнні фінанси: що повинна робити держава? *LB.ua* : вебсайт. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/523270_voienni_finansi_shcho_povinna_robiti.html (дата звернення: 11.01.2025).
2. Чугунов І. Я., Тітарчук М. І. Бюджетна система в умовах трансформації соціально-економічних відносин. *Sciences of Europe*. 2021. № 66-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/byudzhetsna-sistema-v-umovah-transformatsiyi-sotsialnoekonomichnih-vidnosin> (дата звернення: 10.01.2025).
3. Чугунов І. Я. Бюджетна стратегія суспільного розвитку. Київ : Київ. нац. торг.-екон. унт, 2021. 532 с. 4.
4. Чугунов, І.Я, Насібова, О. В. Фінансові імперативи розвитку соціального захисту населення. *SCIENTIA FRUCTUOSA Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2021. № 2 (136). С. 114–130.
5. Лисяк, Л. В. Фінансове забезпечення соціального захисту населення в Україні: проблеми та перспективи. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Економіка* 25. 2017. Вип. 11 (1). С. 23–30.

Король Світлана Анатоліївна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Коваль Ірина Миколаївна

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВИКЛИКИ ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Сучасне загострення майже всіх міжнародних політичних процесів дає нам чітке уявлення того, що у геополітику знову повертається забуте за роки після Холодної війни словосполучення «біполярний світ», на політичній карті світу знову починає з'являтися уявний поділ країн та регіонів на два табори, в залежності від політичного курсу та підтримки однієї зі сторін глобального протистояння. Відправною точкою даних змін у міжнародно-політичній площині виступила військова агресія РФ по відношенню до України, та окупація частини території нашої держави. На жаль, наша держава починаючи з 2014 року стала центром російської гібридної агресії, яка знаходить своє практичне вираження не тільки у військовій площині, безпосередньо на території проведення Операції Об'єднаних Сил, але і у інформаційному, дипломатичному та економічному просторах. Тому питання національної та регіональної безпеки України об'єктивно повинно бути найбільш актуальним та обговорюваним блоком проблем для діючої влади [1].

Результати дослідження. Законодавче визначення поняття національної безпеки наводиться у однойменному Законі України «Про Національну безпеку України» [2], за яким під даним терміном розуміють захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз. Тобто ми можемо побачити, що національна безпека України є багатокомпонентним та багатоаспектним

поняттям, і для її активної практичної реалізації повинні тісно співпрацювати майже всі внутрішні та зовнішні державні системи. Державні органи, які відповідно до своїх повноважень здійснюють практичний захист національних інтересів прийнято об'єднувати в сектор безпеки і оборони. Сектором безпеки і оборони України відповідно до норм вже згаданого Закону України «Про національну безпеку України» виступає система органів державної влади, Збройних Сил України, інших утворених відповідно до законів України військових формувань, правоохоронних та розвідувальних органів, державних органів спеціального призначення з правоохоронними функціями, сил цивільного захисту, діяльність спрямована на захист національних інтересів України від загроз.

Одним з головних структурних елементів загальної системи національної безпеки та оборони є актуальні оборонно-стратегічні документи держави, окрім Конституції України та профільних законів, які скоріше мають загальне значення, до системи фундаментальних нормативно-правових актів системи оборони та національної безпеки входять такі документи як Стратегія національної безпеки України [3], з її положень виходить і формується Воєнна доктрина України, та Стратегічний оборонний бюлетень України, який в свою чергу виступає документом оборонного планування, також Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України, даний документ формує перелік пріоритетних цілей та спроможностей нашої держави для розвитку в середньостроковій перспективі. Президент України своїм указом вводить в дію кожен нову редакцію даних документів, які безпосередньо формуються в РНБО України [4].

Стратегія національної безпеки України визначає: 1) пріоритети національних інтересів України та забезпечення національної безпеки, цілі, основні напрями державної політики у сфері національної безпеки; 2) поточні та прогнозовані загрози національній безпеці та національним інтересам України з урахуванням зовнішньополітичних та внутрішніх умов; 3) основні напрями зовнішньополітичної діяльності держави для забезпечення її національних інтересів і безпеки; 4) напрями та завдання реформування й розвитку сектору безпеки і оборони; 5) ресурси, необхідні для її реалізації [2].

Серед основних загроз економічній безпеці, що закріплені у Стратегії національної безпеки 2020 року «Безпека людини – безпека країни», що затверджена указом Президентом України №392/2020 14 вересня 2020 року слід відмітити наступні загрози, що регламентовані у Розділі II. «Поточні та прогнозовані загрози національній безпеці та національним інтересам України з урахуванням зовнішньополітичних та внутрішніх умов»: непослідовність та незавершеність реформ і корупція перешкоджають виведенню української економіки з депресивного стану, унеможливають її стає і динамічне зростання, підвищують уразливість до

загроз, підживлюють кримінальне середовище; недостатній захист права власності, повільний розвиток ринкових відносин у ключових сферах, у тому числі в користуванні землею і надрами, значна роль державного сектору в економіці, недосконалість та фрагментарність законодавства стримують економічне зростання, залучення внутрішніх та зовнішніх інвестицій; недостатній рівень конкуренції та панування монополій, зокрема в енергетичній сфері та інфраструктурі, низька енергоефективність зменшують конкурентоспроможність України, загрожують добробуту її громадян; посилюються загрози для критичної інфраструктури, пов'язані з погіршенням її технічного стану, відсутністю інвестицій в її оновлення та розвиток, несанкціонованим втручанням у її функціонування, зокрема фізичного і кіберхарактеру, триваючими бойовими діями, а також тимчасовою окупацією частини території України; погіршуються середовище життєдіяльності, якість повітря, питної води, продуктів харчування, що впливає на життя та здоров'я людей [3].

Економічна безпека України зазнає відчутних трансформацій в умовах довготривалої війни. Стабілізація ситуації в економіці України протягом 2023 р. створила підґрунтя для поживлення внутрішнього споживчого попиту. Втім, його динаміка залишається ще низькою, і значною мірою підтримується соціальними витратами держави, та не є наслідком стійкого зростання доходів населення від поліпшення економічної активності в країні. При цьому значна частка такого фінансування забезпечувалася через надання Україні міжнародної фінансової підтримки з боку країн-партнерів на цілі підтримки Державного бюджету. Поступовому відновленню внутрішнього споживчого попиту у 2023 р. сприяли позитивні зміни у сфері зайнятості, спостерігалось динамічне зростання попиту на робочу силу в Україні. Підтримка макроекономічної стабільності, збереження прийнятного інвестиційно-інноваційного й виробничого розвитку, а також відновлення динаміки соціального розвитку залишаються важливими завданнями для мінімізації ризиків економічної безпеки України.

Демографічні та соціальні деформації зумовлюють найбільші ризики для економічної безпеки України. Обмежені можливості відновлювати та накопичувати соціальний капітал мають значні негайні та відкладені ефекти, які погіршують стан економічної безпеки навіть за умови відсутності воєнних ризиків. Водночас, попри збереження тенденцій, характерних для 2022 р. (зокрема, стосовно обмежених можливостей держави виконувати соціальні зобов'язання та підтримувати всі вразливі категорії населення), відбувається певне відновлення від шоків війни та подальша стабілізація складників соціальної системи, яка, втім, не є оптимальною. Насамперед, це стосується демографічних змін та міграційних процесів. При цьому посилюються спроби віднайти стійкішу

модель соціальної підтримки, яка б ефективно сприяла збереженню людського капіталу.

У 2023 р. порівняно з попереднім роком дещо поліпшилися оцінки стану фінансової безпеки, водночас загальні очікування не дозволяють переважній більшості загроз залишити середньо-високу зону ризику. У сфері державних фінансів джерелами ризиків залишаються: стан державного боргу, дефіцит бюджету; втрати від податкових і митних надходжень; стійкість пенсійної системи, а також недофінансування окремих статей видатків бюджету внаслідок обмеженості фінансових можливостей держави. При цьому експерти оптимістично ставляться до можливостей банківської системи та заходів НБУ для забезпечення фінансової стабільності й, відповідно, не змінили думки про помірність ризиків стосовно інституційної спроможності банківської системи та непрацюючих кредитів.

Збереження обмежень для зовнішньої торгівлі, триваюча інвестиційна криза і загрози для розширення виробничого потенціалу промисловості, особливо її переробного сегменту, закладають значні ризики для стабілізації економічної безпеки в умовах довготривалої війни. Подолання дисбалансів зовнішньої торгівлі, які склалися внаслідок критичного ураження експортних можливостей, вимушеного збільшення імпорту, а також суттєвого збільшення негативного впливу зовнішніх факторів (блокування логістичних шляхів) потребує створення пакету системних дій щодо підтримки експортної діяльності та зміцнення стійкості ланцюгів постачання, зокрема стратегічно важливих товарів. Це дозволить поліпшити зовнішньоекономічний компонент економічної безпеки у середньо- і довгостроковій перспективі.

В умовах збереження високих воєнних ризиків загрози у сфері продовольчої безпеки залишаються відчутними і не втрачають актуальності. Через бойові дії знищується родючий ґрунтовий шар на значній площі сільгоспугідь, наслідком чого стає збільшення частки земель, непридатних для використання, і, відповідно, зниження обсягів виробництва значущих видів сільськогосподарської продукції. Окрім цього, постійні обстріли виробничої та логістичної інфраструктури зберігатимуть і в подальшому високі ризики руйнування інфраструктури виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції та продуктів харчування, а також погіршення забезпеченості сільськогосподарських підприємств матеріально-технічними засобами через брак фінансових ресурсів. Водночас, найсуттєвішою загрозою продовольчій безпеці, яка зберігатиметься і в майбутньому, є посилення дефіциту трудових ресурсів у сільськогосподарському виробництві.

Через відсутність прогнозованого терміну завершення війни, розв'язаної рф, не можливо сформувати вичерпний перелік викликів і загроз національній та економічній безпеці України. Серед нових ризиків

поширення випадків блокування вільного транскордонного руху товарів з України до країн ЄС через страйки або за рахунок запровадження дискримінаційних односторонніх обмежень є специфічним і складно прогнозованим ризиком економічної безпеки. Посилення зовнішньої нестабільності, пов'язане з потенціалом розширення бойових дій, може призвести зокрема до значного напруження у ланцюгах постачання для більшого кола країн-партнерів України й спричинити ширший негативний вплив на значну кількість економічних процесів для України [5].

Висновки та рекомендації. Специфічними потенційними ризиками, які можуть впливати на довгострокову економічну безпеку України й варті для подальшого врахування є такі: посилення конкуренції за корисні копалини та необхідність брати до уваги цей контекст для посилення стійкості й функціонування вітчизняних галузей видобування та обробки, а також ланцюгів постачання критично важливих товарів та ресурсів; екстремальні погодні явища, які загострюють проблеми продовольчої безпеки, водопостачання та логістики, що призводить до міграції, і на які доцільно зважати у визначенні пріоритетів продовольчої та економічної безпеки держави; значна залежність України від обсягів та періодичності надходження міжнародної допомоги, що ускладнює можливості для реалізації стратегічних пріоритетів держави; ризики для безпеки та стабільності, пов'язані із нестачею контролю технологій зі штучним інтелектом, котрі варто визначити для пріоритетних дій для захисту економічної безпеки у сфері цифровізації.

Список використаних джерел

1. Національна безпека України: складові елементи та виклики сьогодення. URL: <https://mil.in.ua/uk/blogs/natsionalna-bezpeka-ukrayiny-skladovi-elementy-ta-vykyky-sogodennya/> (дата звернення: 21.01.2025).
2. Закон України «Про Національну безпеку України» № 2469-VIII від 21.06.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text> (дата звернення: 10.01.2025).
3. Указ Президента України № 392/2020 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України» від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037> (дата звернення: 21.01.2025).
4. Указ Президента України № 56/2022 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України» від 30 грудня 2021 року «Про Стратегію забезпечення державної безпеки». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/562022-41377> (дата звернення: 21.01.2025).
5. UKRAINE. Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3). February 2022 – December 2023. February 2024, the World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099021324115085807/pdf/P1801741bea12c012189ca16d95d8c2556a.pdf>

Кучеревський Антон Олександрович
здобувач 1-го рівня вищої освіти
Національний університет «Одеська політехніка»

Селіванова Наталя Миколаївна
к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку, аналізу і аудиту
Національний університет «Одеська політехніка»

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗВІТНОСТІ ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Актуальність теми. У сучасному середовищі глобалізації, екологічних викликів і трансформації економічних систем нефінансова звітність стає все більш важливою як інструмент підвищення прозорості, підзвітності та стійкості бізнесу. Впровадження звітності про сталий розвиток в Україні тісно пов'язане з процесом європейської інтеграції, особливо з огляду на зобов'язання згідно з Директивою (ЄС) 2022/2464 [1] та впровадження Європейського стандарту звітності про сталий розвиток (ESRS). Цей процес є не лише необхідною умовою гармонізації національного законодавства з правом ЄС, а й важливим кроком у формуванні якісної інформаційної бази для прийняття управлінських рішень, залучення інвестицій та посилення корпоративної соціальної відповідальності.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженням концепції формування нефінансової звітності та сталого розвитку займаються такі вітчизняні науковці, як: Федорова О. С., Селецька Д. О., Фесенко А. В. та багато інших.

Мета. Метою дослідження є обґрунтування перспектив впровадження звітності зі сталого розвитку в Україні з урахуванням вимог Директиви (ЄС) 2022/2464 [1], Європейських стандартів звітності зі сталого розвитку (ESRS) та актуальних викликів у сфері корпоративного управління, а також визначення ключових етапів, нормативно-правових і методичних засад адаптації національної системи звітності до європейських вимог.

Основний текст. Зростання важливості нефінансової інформації в системах корпоративного управління є одним із головних викликів, що постають перед сучасним бізнес – середовищем. У рамках євроінтеграційного процесу Україна поступово впроваджує стандарти сталого розвитку, особливо у сфері звітності на основі принципів ESG (екологічні, соціальні та управлінські аспекти). Реалізація вимог Директиви ЄС 2022/2464 вимагає стратегічного підходу та адаптації національного законодавства до європейських вимог.

Поява корпоративної нефінансової звітності тісно пов'язана з розвитком концепції корпоративної соціальної відповідальності (КСВ), зародження якої можна простежити в 1950-х роках. Найбільшого поширення ця ідея отримала в США в 1970–1980-х роках. В європейських країнах формалізація підходів КСВ відбулася пізніше, наприкінці 20 століття, і ключовим документом у цьому плані стала «Зелена книга», опублікована та видана Європейською Комісією у 2001 році. Документ виступає за інтеграцію екологічних і соціальних факторів у корпоративні стратегії та процеси взаємодії із зацікавленими сторонами. Такий підхід вимагає від компаній не лише дотримання чинного законодавства, а й впровадження додаткових заходів, спрямованих на покращення якості життя населення, впровадження екологічно відповідальних практик та впровадження принципів соціальної відповідальності у повсякденній діяльності [2].

У багатьох країнах світу, особливо на рівні регіональних асоціацій, спостерігається тенденція до посилення нормативних вимог до розкриття нефінансової інформації. У результаті ЄС імплементував Директиву про нефінансову звітність (NFRD), яка вимагає від компаній та підприємств розкривати дані про екологічні та соціальні наслідки їх діяльності. Це спонукало компанії та підприємства переглянути свої підходи до звітності, зосередившись на міжнародно – визнаних стандартах сталого розвитку, зокрема GRI (Global Reporting Initiative), SASB (Sustainability Accounting Standards Board) і TCFD (Task Force on Climate Related Financial Disclosure) [3].

У листопаді 2021 року Міжнародна федерація бухгалтерів оголосила про створення Ради з міжнародних стандартів сталого розвитку (ISSB) і запустила процес консультацій для розробки відповідних стандартів. У червні 2023 року було випущено перші два основні стандарти: МСФЗ S1, який встановлює загальні вимоги до розкриття фінансової інформації, пов'язаної зі сталим розвитком; і МСФЗ S2, який регулює розкриття інформації про ризики та можливості, спричинені зміною клімату [4].

В умовах європейської інтеграції України, особливо після отримання статусу країни – кандидата на вступ до Європейського Союзу, потреба адаптації законодавства та ділової практики до європейських стандартів у сфері сталого розвитку стала більш актуальною. Одним із ключових інструментів для такої адаптації є впровадження звітності про сталий розвиток відповідно до вимог Директиви (ЄС) 2022/2464 (Директива про корпоративну звітність про сталий розвиток, CSRD), яка значно розширює обсяг і деталізацію нефінансової інформації, яка має бути розкрита [5].

Відповідно до Директиви (ЄС) 2022/2464 обов'язковим є запровадження подання корпоративної звітності із сталого розвитку в Україні:

– з 1 січня 2024 р. – для підприємств, на які поширюється дія Директиви про нефінансову звітність 2014/95/ЄС (вносить зміни до Директиви 2013/34/ЄС);

– з 1 січня 2025 р. – для великих підприємств;

– з 1 січня 2026 р. – для зареєстрованих малих та середніх підприємств;

– з 1 січня 2028 р. – для підприємств за межами ЄС, які мають філії/ дочірні підприємства [5].

Спираючись на стратегію запровадження підприємствами звітності із сталого розвитку, створено схему, яка буде відображати дві основні цілі (рис. 1).



Рисунок 1. Основні цілі запровадження звітності із сталого розвитку

Джерело: створено автором на основі [5]

У рамках євроінтеграційного процесу Україна визначила два стратегічні напрямки у сфері звітності про сталий розвиток. Перший – запровадження обов’язкової підготовки, подання та оприлюднення звітності відповідно до європейських стандартів (ESRS) шляхом адаптації законодавства, створення електронних форматів звітності та забезпечення взаємодії між компаніями та державними органами. Це сприятиме підвищенню прозорості, доступності інформації для зацікавлених сторін та підвищенню інвестиційної привабливості українських компаній та підприємств різних форм власності. Другим напрямком є запровадження аудиту звітів про сталий розвиток через законодавче регулювання процедур надання впевненості, гармонізацію стандартів з міжнародними

вимогами та навчання аудиторів. Метою є забезпечення достовірності звітності та ефективного зовнішнього контролю [4].

Реалізацію основних стратегій звітності із сталого розвитку умовно можна поділити на два етапи (рис. 2). Перший етап реалізації стратегії передбачає розробку нормативно-правової бази для впровадження в Україні стандартів звітності про сталий розвиток на основі існуючих європейських стандартів. На цьому етапі також планується розробка механізму подання та оприлюднення звітності. Другий етап передбачає розробку методичних рекомендацій щодо підготовки практично застосовних звітів зі сталого розвитку експертами у сфері економічної діяльності, створення електронної платформи для публічного оприлюднення таких звітів та впровадження єдиної національної програми професійного навчання для забезпечення експертів необхідними знаннями Європейського стандарту звітності зі сталого розвитку [5].



Рисунок 2. Періодизація реалізації стратегій звітності із сталого розвитку, запроваджені урядом

Джерело: створено автором на основі [5]

Висновки і рекомендації. У контексті європейської інтеграції України впровадження звітності про сталий розвиток відповідно до Директиви (ЄС) 2022/2464 та Європейських стандартів (ESRS) є ключовим кроком до гармонізації національних нормативних актів зі стандартами ЄС. Для цього потрібен системний підхід, який включає як створення нормативно-методологічної бази, так і створення інституційної інфраструктури, зокрема електронних платформ звітності та програм професійної підготовки експертів. Запровадження аудиту звітності та механізмів контролю якості допоможе підвищити прозорість, довіру інвесторів та стійкість у всьому економічному бізнес – середовищі.

Список використаних джерел

1. Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive

- 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj/eng> (дата звернення: 14.05.2025).
2. Федорова О. С. Історичні передумови виникнення та формування звітності зі сталого розвитку. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. Вип. 1 (50). 2024. С. 57–66. URL: <https://pbo.ztu.edu.ua/article/view/328450/318287> (дата звернення: 14.05.2025).
 3. Селецька Д. О. Звітність зі сталого розвитку: становлення, зміст, актуальність. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. № 2 (108). 2024. С. 109–117. URL: [https://doi.org/10.26642/jep-2024-2\(108\)-109-117](https://doi.org/10.26642/jep-2024-2(108)-109-117) (дата звернення: 14.05.2025).
 4. Фесенко А. Генезис інтегрованого звітування зі сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. № 57. 2023. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-122> (дата звернення: 14.05.2025).
 5. Про схвалення Стратегії запровадження підприємствами звітності із сталого розвитку : розпорядження Верховної ради України від 18.10.2024 № 1015-2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1015-2024-%D1%80> (дата звернення: 14.05.2025).

УДК 657

Макаренко Андрій Петрович

*д. е. н., професор, професор кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Костюк Софія Олексіївна

*здобувачка 1 курсу спеціальності 071 «Облік і оподаткування»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПРОБЛЕМИ ОБЛІКУ НАДХОДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

Основні засоби становлять основну частину активів компанії, а їх частка дозволяє оцінити фінансовий потенціал суб'єкта господарювання. Тому облік їх надходження є важливим аспектом фінансового та управлінського обліку, що безпосередньо впливає на точність фінансової звітності підприємств і організацій.

Основні засоби – матеріальні активи, які підприємство утримує з метою використання їх у процесі виробництва або постачання товарів, виконання робіт і надання послуг, здавання в оренду іншим особам або для здійснення адміністративних і соціально-культурних функцій, очікуваний строк корисного використання (експлуатації) яких більше одного року (або операційного циклу, якщо він довший за рік) [1].

До основних засобів належать будівлі, споруди, машини, обладнання, транспортні засоби, інвентар та інші активи, що використовуються у процесі виробництва товарів, виконання робіт або надання послуг.

Облік основних засобів – це облік операцій з надходження основних засобів (придбання, створення, виготовлення чи капітальне будівництво, безоплатне надходження), облік витрат, що понесені у зв'язку з таким придбанням (витрати на доставку, установку, витрати на будівельні матеріали та устаткування, витрати на проєктні та будівельно-монтажні роботи), облік витрат на модернізацію та ремонт основних засобів, облік результатів переоцінки основних засобів, облік вибуття основних засобів (списання, безоплатна передача за операціями внутрішнього переміщення) [2].

Основні етапи обліку надходжень основних засобів на підприємство:

1. Документальне оформлення приймання основних засобів, оскільки оформлення первинних документів, що підтверджують факт отримання основних засобів слугують основою для введення основних засобів до бухгалтерського обліку.

2. Визначення первісної вартості, яка є базовою величиною для подальшого нарахування амортизації.

3. Класифікація основних засобів. Отримані активи класифікуються відповідно до їх призначення та характеру використання і це є базисом для правильного обліку та нарахування амортизації.

4. Введення в експлуатацію. Основні засоби вводяться в експлуатацію за допомогою Наказу про введення в експлуатацію основних засобів де зазначаються відповідальні особи за використання активів, їх розміщення, а також дату початку експлуатації.

5. Відображення в бухгалтерському обліку.

Для обліку основних засобів, які використовуються підприємством для здійснення своєї діяльності, мають матеріальну форму та тривалий термін експлуатації (більше 1 року) призначено рахунок 10 «Основні засоби». За дебетом якого відображається надходження (придбаних, створених, безоплатно отриманих) основних засобів на баланс підприємства, які обліковуються за первісною вартістю, сума витрат, яка пов'язана з поліпшенням об'єкта (модернізація, модифікація, добудова, дообладнання, реконструкція тощо), що призводить до збільшення майбутніх економічних вигод, первісно очікуваних від використання

об'єкта; сума дооцінки вартості об'єкта основних засобів, а за кредитом – вибуття основних засобів внаслідок продажу, безоплатної передачі або невідповідності критеріям визнання активом, а також у разі часткової ліквідації об'єкта основних засобів, сума уцінки основних засобів

Методологічні засади обліку основних засобів встановлені Національним положенням (стандартом) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби», МСБО 16 «Основні засоби», Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність України», Податковим кодексом України та іншими наказами, інструкціями, постановами міністерства фінансів України.

Проведений аналіз наукових досліджень та публікацій показав ряд проблем, що виникають у підприємств у процесі обліку надходження основних засобів, серед яких можна виділити:

- по-перше, *відсутність чітких методологічних підходів до оцінки первісної вартості активів*. Традиційним та найбільш методичним чином розробленим способом оцінювання в національній обліковій практиці є відображення основних засобів за первісною вартістю.

Проте під час оцінювання основних засобів в умовах інфляційних процесів застосування первісної вартості може привести до негативних наслідків. Так, основні засоби, які придбані в різний час та мають однакові характеристики, матимуть різну вартість.

- по-друге, *складність документального оформлення надходження і подальшої амортизації основних засобів*. В питанні вибору методу нарахування амортизації пропонується виходити з двох позицій;

- принцип обачності (найбільше принципу обачності відповідає метод зменшення залишкової вартості, за якого нараховується найбільша сума амортизації в перші роки використання об'єкта);

- очікуваний спосіб отримання економічних вигід від використання об'єктів.

Також для нарахування амортизації досить важливим є визначення адекватного терміну корисного використання об'єкта. Така проблема різниці терміну корисного використання можлива, коли однотипні об'єкти використовуються на різних підприємствах, тому було доцільним законодавче визначення мінімальної межі корисного використання різних видів основних засобів. Це зробило неможливим заниження терміну використання основних засобів підприємствами, а отже і маніпулювання з нарахуванням амортизації на окремих підприємствах;

- по-третє, *правильність відображення витрат, пов'язаних з основними засобами, у балансі підприємства*.

Підсумовуючи все вищенаведене слід зазначити, що вдосконалення методів обліку надходження основних засобів, з наукової точки зору, буде поштовхом для розробки нових методологій, що забезпечать більш точне відображення економічної сутності операцій з основними засобами та

сприятиме інтеграції національних стандартів обліку з міжнародними стандартами, що посилить інвестиційну привабливість та прозорість фінансової звітності.

Список використаних джерел

1. Про затвердження НП(С)БО 7 «Основні засоби» : наказ Міністерства фінансів від 27.04.2000 р. № 92. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. Макаренко А. П., Меліхова Т. О., Подмешальська Ю. В., Чакалова Н. С. Бухгалтерський облік : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 602 с.

УДК 657.6

Меліхова Тетяна Олегівна

*д. е. н., професор, завідувач
кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Арістова Оксана Вікторівна

*викладач вищої категорії
Економіко-правничий фаховий коледж
Запорізького національного університету
головний бухгалтер ЗНУ*

Жук Марія Олександрівна

*здобувач 2 курсу спеціальності 071 Облік і оподаткування
Економіко-правничий фаховий коледж
Запорізького національного університету*

ОБЛІК ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ТА МІНЛИВОСТІ РИНКІВ

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та постійних коливань на фінансових ринках, облік фінансових інвестицій набуває особливої актуальності. Ефективне відображення та аналіз інвестиційних операцій є ключовим для прийняття виважених управлінських рішень, мінімізації ризиків та максимізації прибутковості підприємства. Традиційні підходи до обліку потребують переосмислення з урахуванням нових інструментів та викликів діджиталізації.

Облік фінансових інвестицій здійснюється відповідно до Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 12 «Фінансові

інвестиції» [1]. Розрізняють короткострокові та довгострокові фінансові інвестиції.

Короткострокові фінансові інвестиції (період погашення до 12 місяців) обліковуються на рахунку 35 «Поточні фінансові інвестиції». Довгострокові фінансові інвестиції, що утримуються понад 12 місяців, обліковуються на рахунках 14 «Довгострокові фінансові інвестиції» [2]. За дебетом цих рахунків відображається надходження (придбання) фінансових інвестицій, а за кредитом – їх вибуття (продаж, погашення).

Типова кореспонденція рахунків з обліку фінансових інвестицій наведено у таблиці 1. Для більш детальної аналітичної деталізації та відповідності сучасним викликам, можна запропонувати додаткові субрахунки до рахунків 14 та 35:

- 143 «Інвестиції у цифрові активи», який буде використовуватись для відображення інвестицій у криптовалюти, NFT, токенизовані активи.
- 352 «Короткострокові інвестиції у високоризикові активи», який буде використовуватись для обліку інвестицій у венчурні фонди, стартапи, що мають високий потенціал, але й значні ризики.
- 144 «Інвестиції у сталий розвиток», який буде використовуватись для обліку інвестицій у проекти, що відповідають ESG-критеріям (Environmental, Social, Governance), що є важливим для корпоративної соціальної відповідальності.
- 353 «Інвестиції через онлайн-платформи», який буде використовуватись для відображення фінансових інвестицій, що здійснюються через брокерські додатки, краудфандингові платформи тощо.

Таблиця 1

Типова кореспонденція рахунків з обліку фінансових інвестицій

№	Зміст господарської операції	Дебет	Кредит
1	2	3	4
1	Придбання короткострокових фінансових інвестицій (наприклад, акцій через онлайн-брокера)	35 «Поточні фінансові інвестиції»	311 «Поточні рахунки в національній валюті» / 312 «Поточні рахунки в іноземній валюті»
2	Придбання довгострокових фінансових інвестицій (наприклад, інвестиції в стартап-проект)	14 «Довгострокові фінансові інвестиції»	311 «Поточні рахунки в національній валюті» / 312 «Поточні рахунки в іноземній валюті»

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
3	Отримання дивідендів або процентів за фінансовими інвестиціями (включаючи цифрові активи)	311 «Поточні рахунки в національній валюті» / 312 «Поточні рахунки в іноземній валюті»	73 «Інші фінансові доходи»
4	Переоцінка короткострокових фінансових інвестицій до справедливої вартості (у випадку збільшення)	35 «Поточні фінансові інвестиції»	74 «Інші доходи»
5	Переоцінка короткострокових фінансових інвестицій до справедливої вартості (у випадку зменшення)	949 «Інші витрати операційної діяльності»	35 «Поточні фінансові інвестиції»
6	Продаж короткострокових фінансових інвестицій	311 «Поточні рахунки в національній валюті» / 312 «Поточні рахунки в іноземній валюті»	35 «Поточні фінансові інвестиції» та 71 «Інші операційні доходи» (якщо є прибуток)
7	Списання фінансових інвестицій при їх знеціненні (застосування принципів зменшення корисності)	97 «Інші витрати»	14 «Довгострокові фінансові інвестиції» або 35 «Поточні фінансові інвестиції»
8	Облік курсових різниць при операціях з фінансовими інвестиціями в іноземній валюті	94 «Інші витрати операційної діяльності» або 71 «Інші операційні доходи»	312 «Поточні рахунки в іноземній валюті» або 35/14 (якщо різниця стосується самої інвестиції)

В контексті діджиталізації, облік фінансових інвестицій значно трансформується завдяки застосуванню сучасних програмних продуктів. Використання інтегрованих систем бухгалтерського обліку, таких як Дебет+, SAP, Бухгалтерія для України (Бухкіпер), дозволяє автоматизувати обробку великих обсягів фінансових операцій, пов'язаних з інвестиціями.

Ці системи забезпечують швидке відображення транзакцій, автоматичне формування кореспонденції рахунків, контроль відповідності законодавчим вимогам та формування звітності. Завдяки програмним продуктам значно прискорюється обробка документів, скорочується час на рутинні операції, зменшується вірогідність помилок, викликаних людським фактором, а також підвищується точність та оперативність отримання аналітичної інформації, необхідної для прийняття інвестиційних рішень. Можливість інтеграції з банківськими системами та торговельними платформами дозволяє в режимі реального часу відстежувати рух інвестицій та їх оцінку.

Отже, нами показано ведення обліку фінансових інвестицій в умовах діджиталізації та мінливості ринків, враховуючи як традиційні аспекти, так і сучасні тенденції. Запропоновані додаткові субрахунки дозволяють підприємству отримати більш повну та актуальну інформацію про свої інвестиції, включаючи цифрові активи та інвестиції у сталий розвиток. Застосування сучасних програмних рішень значно підвищує ефективність облікового процесу, автоматизує обробку даних, мінімізує помилки та забезпечує оперативний доступ до аналітичної інформації. Це надасть підприємству змогу оперативно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури, знизити ризики, пов'язані з новими видами активів, та підвищити ефективність управління інвестиційним портфелем в умовах глобальної цифровізації та мінливості фінансових ринків.

Список використаних джерел

1. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 12 «Фінансові інвестиції». Затверджено наказом Міністерства фінансів України від¹ 26.04.2000 № 91. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0853-00#Text>
2. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій. Затверджена наказом Міністерства фінансів України від 30.11.1999 № 291. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text>
3. Лисяк Є., Белозерцев В. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ФІНАНСОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ. *Innovation and Sustainability*. 2022. № 2. С. 78–83. URL: <https://ins.vntu.edu.ua/index.php/ins/article/view/39>
4. Петренко О. М. Облік криптовалют у міжнародній практиці. *Вісник Економіки*. 2024. № 3. URL: <https://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/1665>
5. Іванова Т. В., Сидоренко Н. В. Принципи esg і цілі сталого розвитку: обліковий аспект. *ResearchGate*. 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/371153815_PRINCIPI_ESG_I_CILI_STALOGO_ROZVITKU_OBLIKOVII_ASPEKT

Меліхова Тетяна Олегівна

*д. е. н., професор, завідувач
кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Меліхов Євгеній Валентинович

*здобувач PhD, асистент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ МШП ТА МНМА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ

У сучасному світі актуальним питанням стає правильність віднесення активів до малоцінних швидкозношуваних предметів (далі – МШП) або до малоцінних необоротних матеріальних активів (далі – МНМА). Це залежить в першу чергу від терміну експлуатації і вартості активів, які треба занести до наказу про облікову політику.

Проблемними питаннями контролю МШП та МНМА займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені: Бутинець Ф. Ф., Давидов Г. М., Кулаковська Л. П., Макаренко А. П., Піча Ю. В., Сопко В. В., Усач Б. Ф. та інші. Автори розглядають дане питання зі своєї точки зору та акцентують увагу на різних аспектах проведення контролю запасів та основних засобів. Проте саме питання розробки методики проведення контролю МШП та МНМА розкрито недостатньо і потребує подальшого дослідження в умовах виконання невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків збройної агресії російської федерації.

Метою роботи є удосконалення методики внутрішнього контролю МШП та МНМА в системі управління для підвищення ефективності.

Спочатку при карантині, який був пов'язаний з Covid 19, потім під час воєнного стану, стали приділяти більше уваги МШП та МНМА, але часто умови віднесення до них плутають з виробничими запасами або основними засобами.

Методологічні основи внутрішнього контролю МНМА та МШП наведено у таблиці 1.

Удосконалені етапи внутрішнього контролю МШП та МНМА наведено на рисунку 1.

Таблиця 1

Методологічні основи внутрішнього контролю МНМА та МШП

Показники	МНМА	МШП
Метою аудиту	дослідження правильності надходження та списання МНМА, а також правильності визначення їх первісної оцінки, відображення їх в обліку й звітності.	дослідження правильності надходження та списання МШП, а також правильності первісної оцінки, відображення в обліку й звітності.
Завдання аудиту	полягають у правильності визнання МНМА активами, віднесення до капітальних інвестицій або МНМА, відображення їх в обліку та звітності, нарахування амортизації МНМА та віднесення до відповідних витрат.	полягають у правильності визнання МШП активами, віднесення МШП до витрат, списання МШП на капітальні інвестиції або у витрати, відображення в фінансовому та податковому обліку МШП.
Етапи перевірки:		
1) Підготовчий	Знайомство з бізнесом клієнта, планування проведення перевірки МНМА	Знайомство з бізнесом клієнта, планування проведення перевірки МШП
2) Основний	Перевірка правильності визнання МНМА активами Перевірка правильності віднесення до капітальних інвестицій або МНМА Перевірка правильності відображення МНМА в обліку та звітності Перевірка правильності нарахування амортизації МНМА та віднесення до відповідних витрат	Перевірка правильності визнання МШП активами Перевірка правильності відображення в обліку МШП Перевірка правильності віднесення МШП до витрат Перевірка правильності списання МШП на капітальні інвестиції або у витрати
3) Завершальний	Складання звіту за результатами перевірки МНМА	Складання звіту за результатами перевірки МШП



Рисунок 1. Удосконалені етапи внутрішнього контролю МШП та МНМА

Отже, під час внутрішнього контролю МШП та МНМА звертають увагу на правильне віднесення до запасів або основних засобів, враховуючи термін експлуатації та вартість. Невірне віднесення може привести до неправильного визначення витрат, що негативне вплине на фінансовий результат підприємства та може привести до штрафних санкцій.

Список використаних джерел

1. Гавриличенко Є. В. Методичні засади проведення внутрішнього аудиту матеріально-виробничих запасів підприємства. *Економіка та суспільство*. № 27. 2021. С. 1–9.
2. Меліхова Т. О., Меліхов Є. В., Бачинський В. В. Удосконалення обліку та аудиту МШП з метою аналізу правильності формування витрат при

- ціноутворенні в управлінському обліку. *Ефективна економіка*. 2024. № 11. С. 1–16. URL: <https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/5084>.
3. Меліхова Т. О., Мусійченко О. Г., Шатковський В. В. Удосконалення обліку та контролю малоцінних необоротних матеріальних активів для підвищення якості їх документування та організації в системі управління підприємством. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 23. С. 46–51.

УДК 338.24:658:355.48(477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Білогуб Віктор Євгенійович

*здобувач вищої освіти, магістр,
спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Пілат Олександр Вікторович

*здобувач вищої освіти, спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ДЕРЖАВНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПІДТРИМКИ БІЗНЕСУ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Початок повномасштабної війни на території України, а також тривале ведення активних бойових дій негативно вплинули на функціонування усіх суб'єктів підприємницької діяльності та економіки в цілому. Саме тому державна підтримка суб'єктів підприємництва в умовах фінансової кризи є важливим завданням задля забезпечення економічної спроможності нашої країни протистояти викликам війни.

Результати дослідження. Підприємці та їх успішна діяльність були вагомим фактором економічного розвитку і в мирний час, а в умовах війни завдання недопущення витоку капіталів з країни та створення належних умов для підприємницької діяльності набуло стратегічної ваги, бо представники приватного сектора економіки не лише сплачують значну частку податків, а й на добровільних засадах забезпечують потреби військових підрозділів Збройних Сил України. Ще одним свідченням

необхідності державної підтримки підприємців є їх міжнародна діяльність, бо суб'єкти міжнародної діяльності також є платниками податків. Крім того, їх надійність як ділових партнерів позитивно впливає на міжнародний імідж нашої держави. Разом із тим, підприємницька діяльність в Україні пов'язана зі значними проблемами, серед яких варто особливо відзначити: високий рівень корупції, значний податковий тиск з боку держави, недосконалість чинного законодавства, що регламентує підприємницьку діяльність та ін. Для поступового вирішення означених проблем необхідно розробити та реалізувати комплексний підхід щодо державної підтримки підприємців.

Підтримка підприємництва сприяє економічній стійкості та відновленню навіть в умовах війни: держава через грантові програми активно стимулює розвиток бізнесу. Зокрема, понад 19 600 підприємців за час повномасштабної війни отримали гранти, створено 55 тис. нових робочих місць. Важливим є те, що частина витрачених коштів повертається до бюджету через сплату податків. Спрощення регулювання бізнесу під час війни підтримує економічну активність: запровадження декларційного принципу спрощує умови ведення підприємницької діяльності під час воєнного стану, зокрема автоматизація цих процесів через систему «*Дозвіл*» дає можливість бізнесу зосередити зусилля на розвитку. Це засвідчує послідовність дерегуляційних ініціатив уряду, спрямованих на мінімізацію бюрократичних перешкод, що особливо важливо під час війни, коли оперативність і гнучкість мають вирішальне значення для підтримки економічної активності. Поліпшення доступу до фінансування через нові фінансові інструменти: розвиток факторингових інструментів через платформу «Прозорро. Продажі» забезпечує підприємцям легший доступ до фінансування, що підвищує їхню конкурентоспроможність та стійкість до економічних потрясінь [1].

Ключові тренди 2024 р., які сприяли зміцненню стійкості підприємництва в умовах війни, були такими. Держава вклала в підтримку підприємництва через гранти на старт або розвиток бізнесу 9,3 млрд грн за урядовим проектом «*єРобота*» [2]. За понад два роки його дії 19 600 підприємців отримали гранти. Майже половину названої суми грантоотримувачі де-факто повернули до бюджету – через сплачені податки та збори. Гранти стали свого роду інвестиціями у створення та розвиток тисяч компаній, освоєння нових напрямів бізнесу та стимулювання виходу підприємств на нові ринки. В результаті запровадження грантової програми створено 55 тис. нових робочих місць. 2 вересня 2024 р. Президент України підписав закон «Про внесення змін до деяких законів щодо спрощення умов провадження господарської діяльності в період воєнного (надзвичайного) стану в Україні» [3] (дерегуляційний закон). Ідеться про те, що суб'єкти господарювання можуть у період воєнного стану проводити

окремі види господарської діяльності на підставі подання до відповідних органів ліцензування, дозвільних органів та ЦНАПів декларації про провадження господарської діяльності, без отримання документів дозвільного характеру, одержання яких передбачено законодавством.

18 вересня 2024 р. запрацювала Єдина державна електронна система дозвільних документів («ЕДозвіл») [4]. Проект «ЕДозвіл» фінансує Європейський Союз у межах проекту EU4DigitalUA, що впроваджувано FIIAPP. Послуга є частиною комплексної послуги «е-Підприємець». Станом на 26 грудня 2024 р. грантери-учасники програми «Власна справа» [5] сплатили 4,6 млрд грн податків. З початку 2024 р. переможцями стали 10 600 українців, які отримають 2,6 млрд грн на старт або розвиток бізнесу. Загалом від початку дії програми її переможцями стали понад 22 тис. підприємців, а держава інвестувала через гранти 5,4 млрд грн у розвиток малого й середнього бізнесу. 85 % цих коштів грантери вже повернули, сплативши 4,6 млрд грн податків та зборів до бюджету. Участь у програмі сприяє відкриттю нових підприємств, масштабуванню бізнесу, збільшенню обсягів виробництва, виходу на нові ринки, створенню нових робочих місць у різних галузях. Грантові кошти можна спрямувати на придбання або лізинг обладнання, закупівлю сировини та матеріалів, оренду приміщення.

Станом на 30 грудня з початку 2024 р. у межах державної програми «Доступні кредити 5–7–9 %» [6] підприємці отримали 24 746 кредитів на 93,1 млрд грн (від банків державного сектора економіки – 18 081 кредитів на 45,3 млрд грн). За час дії воєнного стану в Україні видано 68 888 кредитів на 270,4 млрд грн (зокрема банками державного сектора – 51 115 кредитів на 135,7 млрд грн), з яких станом на 30 грудня 2024 р.: 68,77 млрд грн – на фінансування оборотного капіталу; 57,55 млрд грн – на антивоєнні цілі; 40,91 млрд грн – кредити для сільськогосподарських товаровиробників; 32 млрд грн – на інвестиційні цілі; 30,37 млрд грн – на переробку сільськогосподарської продукції; 25,64 млрд грн – кредитування в зоні високого воєнного ризику; 1,66 млрд грн – на фінансування енергосервісу. З моменту старту програми підписано 103 710 кредитних договорів на 360 млрд грн (з них банками державного сектора економіки – 71 591 договір на 162,3 млрд грн).

Важливе місце відведено сприянню у здійсненні інвестицій. Станом на 30 грудня 2024 р. Міністерство економіки України [7] в межах державної політики підтримки виробників та підприємців «Зроблено в Україні» повністю виконало зобов'язання, завершивши виплату коштів за програмою 25 % компенсації за купівлю української сільгосптехніки та програмою 15 % компенсації вартості енергетичної, колісної техніки, ліфтів, машин для розмінування та іншого обладнання. Головною умовою для участі в програмах є придбання техніки вітчизняного виробництва (60 % локалізації для сільгосптехніки, окрім комбайнів, тракторів,

самохідних обприскувачів та спецавтомобілів сільськогосподарського призначення (зерновозів) та 40 % для іншої техніки й обладнання).

Стратегічною є підтримка у сфері дерегуляції. Протягом 2024 р. Державна регуляторна служба працювала над спрощенням правил для бізнесу: проаналізовано 293 форми звітності для бізнесу, з яких 121 форма (41 %) потребує перегляду (внесення змін або скасування); 22 форми (7,5 %) уже приведені у відповідність до вимог чинного законодавства завдяки внесенню змін або визнання актів, за якими ці форми встановлені (затверджені) такими, що втратили чинність; опрацьовано 150 пропозицій від бізнесу стосовно 52 форм звітності, з них виявлено 32 форми, які потребують внесення змін або скасування.

Висновки та рекомендації. Отже, одним із головних пріоритетів держави є підтримка мікро-, малого та середнього бізнесу завдяки розвитку державних грантових і кредитних програм. Постійно розширюються можливості програми «Зроблено в Україні», яка спрямована на підтримку вітчизняних виробників. Бізнес в Україні під час війни демонструє високу стійкість і адаптивність. Незважаючи на численні виклики, підприємства продовжують працювати, підтримуючи економіку країни та допомагаючи Збройним силам. Їхня діяльність є свідченням незламного духу українського народу та його прагнення до відновлення і розвитку в умовах війни. Бізнесу необхідна підтримка держави та розуміння владою значущості цієї підтримки для відновлення національної економіки вже сьогодні, а не у мінливому майбутньому.

Список використаних джерел

1. Інструменти підтримки бізнесу у воєнний час. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentar-ekspertiv/instrumenty-pidtrymky-biznesu-u-voyenny-chas-veresen-2024-roku> (дата звернення: 24.02.2025).
2. «Робота: 9,3 млрд грн інвестувала держава в розвиток малого й середнього бізнесу через гранти. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/yerobota-93-mlrd-hrn-investovala-derzhava-v-rozvytok-maloho-i-serednoho-biznesu-cherez-hranty> (дата звернення: 12.03.2025).
3. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо спрощення умов провадження господарської діяльності в період дії воєнного стану в Україні» 17 липня 2024 року № 3869-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3869-20#Text> (дата звернення: 24.02.2025).
4. Постанова КМУ «Про реалізацію першого етапу експериментального проекту щодо запровадження Єдиної державної електронної системи дозвільних документів» від 5 липня 2024 р. № 795. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/795-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 23.02.2025).
5. «Власна Справа»: 4,6 млрд грн податків сплатили грантери-учасники програми. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=a1cf4058-f89e-4c4c-82fc-832a93b51c75&title=VlasnaSprava> (дата звернення: 15.01.2025).

6. Мінфін: за час воєнного стану підприємці отримали 68 888 пільгових кредитів на 270,4 млрд грн за держпрограмою «Доступні кредити 5–7–9 %». URL: https://mof.gov.ua/uk/news/minfin_zh_chas_voennogo_stanu_pidpriemtsi_otrimali_68_888_pilgovikh_kreditiv_na_2704_mlrld_grn_zh_derzhprogramoiu_dostupni_krediti_5-7-9-4968 (дата звернення: 10.01.2025).
7. Зроблено в Україні: держава у 2024 році сплатила компенсації за купівлю техніки та обладнання українського виробництва в повному обсязі. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/9ebcea44-8225-4dd7-9b5a-8982fbb6b895?lang=uk-UA&title=ZroblenoVUkraini-DerzhavaU2024-RotsiSplatilaKompensatsiiZaKupivliuTekhnikiTaObladnanniaUkrainskogoVirobnitstvaVPovnomuObsiazi> (дата звернення: 01.01.2025).

УДК 332.1:338.24:658:355.01 (477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Мезенцев Олександр Віталійович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Півень Лариса Василівна

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ НА ІНДУСТРІАЛЬНІ ПАРКИ ТА ВАЖЕЛІ БЕЗПЕКОВОСТІ БІЗНЕСУ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Для забезпечення роботи промисловості в умовах війни на державному рівні протягом 2022–2024 рр. реалізовано низку заходів, які стосувалися, зокрема, підтримки розроблення та виробництва інноваційних зразків техніки для потреб сектора оборони, забезпечення релокації виробничих потужностей, підтримки створення й розвитку переробних підприємств, індустриальних парків, реалізації дальших кроків у напрямі євроінтеграції. Ці заходи спрямовані на подальше зміцнення позицій безпековості вітчизняного бізнесу під час війни.

Результати дослідження. Серед релокованих підприємств, які вже відновили свою діяльність на новому місці, підприємства переробної промисловості становлять 30,2 %. Найбільше підприємств релокувалися до таких областей: 24 % до Львівської; 14,5 % до Закарпатської; 9,8 % до Чернівецької; 8,3 % до Івано-Франківської; 7,3 % до Хмельницької; 6,3 % до Тернопільської [1]. Основні роботи на рівні регіонів ведуть у напрямках: створення можливостей для надання відповідних складських, виробничих приміщень для роботи підприємств; налагодження механізму забезпечення житлом та офісними приміщеннями працівників; створення безпечних умов праці. Лідерство західних областей у налагодженні релокації бізнесу пояснено безпекою цього регіону, його експортоорієнтованістю (близькістю до західного кордону), зручною логістикою. Розв'язанням для релокованих виробництв, а також для створення нових переробних підприємств можуть стати індустріальні парки (далі – ІП). Поштовху для їхньої підтримки й розвитку надасть реалізація таких ініціатив:

- унесення змін до Митного та Податкового Кодексів України [2; 3]: звільнення від імпортного ПДВ та ввізного мита на обладнання за переліком кодів УКТЗЕД; звільнення від податку на прибуток на 10 років; уповноваження органів місцевого самоврядування надавати пільги за місцевими податками;

- затвердження механізму використання вивільнених від оподаткування коштів для учасників індустріальних парків [4]. Вивільнені кошти можна спрямовувати на розвиток діяльності учасника ІП за такими напрямками: створення чи переоснащення матеріально-технічної бази; збільшення обсягу виробництва; упровадження новітніх технологій;

- визначення механізмів фінансування облаштування ІП та компенсації відсоткової ставки за кредитами на облаштування або здійснення господарської діяльності в їхніх межах [5; 6];

- затвердження Порядку компенсації 100 % витрат ініціаторам створення індустріальних (промислових) парків, керівним компаніям та учасникам індустріальних парків на підключення та приєднання до інженерно-транспортних мереж [7];

- надання дозволу органам місцевого самоврядування фінансувати проектування й будівництво інфраструктури ІП [8].

Розвиток індустріальних парків гальмує насамперед висока вартість заходів з їх облаштування та будівництва об'єктів суміжної інфраструктури (автомобільних шляхів, ліній зв'язку, засобів тепло-, газо-, водо- та електропостачання, інженерних комунікацій тощо).

Крім того, керівним компаніям ІП треба надати доступ до отримання кредитних коштів на створення нових виробництв у рамках наявних державних програм, зокрема програми «Новий рівень», резидентам

ІП – доступ до дешевого фінансування діяльності в межах програми «Доступні кредити 5–7–9 %». Для резидентів ІП, котрі інвестують кошти в основний капітал, треба запровадити податкові пільги – такі, зокрема, як: формування спеціальних інвестиційних резервів; уведення інвестиційних надбавок; пільги на реінвестування; інноваційне інвестування. У створенні сприятливого середовища для розвитку ІП важливу роль відіграє страхування інвестицій від воєнних ризиків. Це питання вирішують у спосіб залучення внутрішніх можливостей, зокрема такого апробованого у світовій практиці інструмента, як Експортно-кредитне агентство (ЕКА), який в Україні вже довів свою ефективність у сфері підтримки експортоорієнтованого бізнесу.

Варіантом розв'язання проблеми страхування воєнних ризиків є також створення цільового міжнародного трастового фонду, що дасть змогу залучити до страхування експортно-кредитні агентства країн G7, багатостороннє агентство з гарантування інвестицій MIGA, американську корпорацію з фінансування міжнародного розвитку DFC. Так, багатостороннє агентство з гарантій інвестицій Групи Світового банку вже почало надавати гарантії для страхування воєнних ризиків в Україні з Трастового фонду підтримки реконструкції та економіки України (SURE).

У Стратегії розвитку індустріальних парків на період до 2030 року надано рекомендації для їх впровадження. Виконання наступних умов буде позитивно впливати на функціонування індустріальних парків, а саме:

- створення умов для сталого розвитку індустріальних парків на зразок інвестиційних майданчиків забезпечених необхідною інженерно-транспортною інфраструктурою;
- постійне стимулювання резидентів індустріальних парків;
- розробка планів регіональної стратегії розвитку мережі індустріальних парків з визначенням пріоритетності реалізації відповідних конкретних заходів;

- створення умов для першочергового забезпечення електроенергією майданчиків, на яких планується створення індустріальних парків, а також підключення їх до існуючих електричних мереж;

- з метою запровадження моделі екоіндустріальних парків забезпечити всебічну підтримку з боку державних органів програми розвитку індустріальних парків шляхом фінансування заходів направлених на покращення економічних, енергетичних та екологічних показників їх функціонування [9].

Індустріальні парки є територією, на якій відбувається виражене управління будівництвом, технічним обслуговуванням та іншими процесами щодо компаній-учасників. Тому їх створення та просування є одним із найбільш пріоритетних напрямів політики місцевого економічного розвитку у більшості держав світу як відповідь на глобалізацію світової економіки, технологічну революцію та становлення економіки знань.

Висновки та рекомендації. Індустріальні парки спростять релокацію промислових підприємств під час війни і прискорять відновлення економіки після перемоги. Майбутнє відновлення економіки країни, після повномасштабного вторгнення РФ, вимагатиме дуже швидкої релокації виробництв які потребують цього, а також розміщення підприємств інвесторів як іноземних, так і вітчизняних. Для успішного втілення у життя намічених планів ми маємо незначний проміжок часу, тому мусимо підготуватися зараз для того, щоб впроваджувати інвестиційні проекти якомога швидше. Це надасть місцевим громадам певні переваги, а саме створення нових робочих місць, зменшення відтоку працездатного населення, збільшення доходів громадян, сплату податків на нерухомість та землю. Через механізм індустріальних парків Україна має неймовірний потенціал активізації промислового розвитку. Це також унікальна можливість змінити на краще основні макроекономічні показники: зайнятості, ВВП, інвестицій, доходів населення, випуску та експорту продукції тощо.

Список використаних джерел

1. Завдяки урядовій програмі релокації збережено понад 35 тисяч робочих місць. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=a54c8281-02fa-4ced-8b14-3a7ca772a826&title=Zavdiaki> (дата звернення: 12.02.2025).
2. Закон України «Про внесення зміни до статті 287 Митного кодексу України щодо створення сприятливих умов для діяльності індустріальних парків в Україні» від 21.06.2022 р. № 2331-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2331-20#Text> (дата звернення: 12.12.2024).
3. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо створення сприятливих умов для діяльності індустріальних парків в Україні» від 21.06.2022 № 2330-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2330-20#Text> (дата звернення: 12.02.2025).
4. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку використання учасником індустріального (промислового) парку вивільнених від оподаткування коштів на розвиток його діяльності в межах індустріального (промислового) парку» від 30.09.2022 № 1095. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-poriadku-vykorystannia-uchasnykom-industrialnoho-promyslovoho-s1095-300922> (дата звернення: 12.02.2025).
5. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку надання повної або часткової компенсації відсоткової ставки за кредитами (позиками) на облаштування та/або здійснення господарської діяльності у межах індустріальних (промислових) парків» від 28.10.2022 № 1208. URL: <http://surl.li/ebeku> (дата звернення: 12.02.2025).
6. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку надання коштів на безповоротній основі для облаштування індустріальних (промислових) парків та/або забезпечення будівництва об'єктів суміжної інфраструктури, необхідних для створення та функціонування індустріальних (промислових) парків» від 28.10.2022 № 1207. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatv>

erdzhennya-poryadku-nadannya-koshtiv-na-bezpovorotnij-osnovi-dlya-oblash-
tuvannya-industrialnih-promislovih-parkiv-taabo-zabezpechennya-i281022-
1207 (дата звернення: 12.02.2025).

7. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку надання компенсації витрат ініціаторам створення індустріальних (промислових) парків – суб'єктам господарювання, керуючим компаніям та учасникам індустріальних (промислових) парків на підключення та приєднання до інженерно-транспортних мереж» від 03.01.2023 № 10. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/10-2023-%D0%BF#Text> (дата звернення: 12.02.2025).
8. Постанова КМУ «Про внесення змін до пункту 19 Порядку виконання повноважень Державною казначейською службою в особливому режимі в умовах воєнного стану» від 12.09.2023 № 972. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/972-2023-%D0%BF#n2> (дата звернення: 12.02.2025).
9. Стратегія розвитку індустріальних парків на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/176-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 15.02.2025).

УДК 336.142

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Лукашов Микита Сергійович

*магістрант, 1 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПРОРИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІННОВАЦІЇ ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В КОНТЕКСТІ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Актуальність дослідження. Світова економіка переживає фундаментальні структурні зміни з п'ятого технологічного укладу до шостого, що обумовлює існування таких мега-трендів як: глобалізація,

екологізація, цифровізація та інтелектуалізація. Національна економіка не має стратегічних перспектив розвитку, якщо її трансформації не враховують інноваційні тренди сучасності. Відповідні процеси знайшли своє розповсюдження серед промислового сектора України. Саме тому дослідження особливостей впровадження проривних технологій фінансового менеджменту у вітчизняній промисловості, виділення перспектив і проблем реалізації даних процесів, а також пошук шляхів їх подолання є актуальною проблемою на сучасному етапі розбудови національної економіки [1].

Аналіз останніх джерел. Проблематика проривних технологій як чинника підвищення ефективності фінансового менеджменту ставилась провідними вченими, серед яких: Висоцька І. Б., Ковальова Б. Л., Мельник Л. Г., Нагірна О. В., Халатур С. М., Чоловський Д. О.

Мета дослідження полягає у вивченні процесу проривних технологій як чинника підвищення ефективності фінансового менеджменту в контексті розбудови національної економіки.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включатимуть в себе: дослідження профільних джерел, збір та аналіз даних, абстрагування для визначення сутності проривних технологій та їх впливу на трансформацію систем управління підприємствами, аналіз для дослідження позитивних та негативних ефектів проривних технологій у фінансовому менеджменті тощо.

Результати дослідження. Під проривною технологією розуміють технологічну інновацію, що відкриває новий технологічний цикл розвитку виробничих систем. Зокрема, проривні технології у фінансовому менеджменті підприємств – це технологічні інновації в управлінні капіталом, які суттєво покращують обіг капіталу та ефективність його використання.

Проявами економічної сутності проривних технологій у управлінні капіталом підприємства є: компліментарність та взаємозалежність проривних технологій відносно одне одної; впровадження проривних технологій призводить до трансформації існуючої структури капіталу та «вбиває» частину функціонуючих бізнесів; суттєво змінюється алгоритм отримання прибутку та (чи) його розподілу; технологія здійснюється на новій технічній основі і створює нові бізнес-процеси; проривна технологія відкриває новий цикл в обігу капіталу.

У фінансовому менеджменті проривні технології дають значні переваги компаніям, що їх застосовують. Зокрема, в управлінні капіталом створюються нові бізнес-процеси, що дає підґрунтя для розробки автоматичних систем бізнес-аналітики. Роз'яснення результатів аналітики за допомогою систем штучного інтелекту дає змогу автоматизувати

прийняття фінансових рішень та отримати швидкі та достатньо обґрунтовані аналітичні висновки. Відповідно, мінімізується часовий розрив між прийнятими рішеннями та фінансовими даними, на основі яких вони були сформовані. Як результат, прийняті рішення в системі фінансового менеджменту стають більш ефективні, у тому числі завдяки індивідуалізації добору критеріїв, на основі яких розробляються проривні технології [2].

Однак, існують і негативні ефекти проривних технологій у фінансовому менеджменті. Проривні технології несуть у собі значну частку ризиків в управлінні капіталом підприємств. По-перше, це ризик венчуризації капіталу підприємства. Компанії зі стандартизованими системами управління капіталом, стійким положенням на ринку та усталеними системами менеджменту не застосовують проривні технології. В разі застосування проривних технологій великими компаніями в сфері інноваційного бізнесу, вони, як правило, фінансують розвиток нового бізнесу організаційно виокремлюючи частку свого капіталу. Частіше за все молоді компанії, капітал яких формується як венчурний, застосовують проривні технології [2].

У сучасних умовах, коли глобалізація та цифрова трансформація змінюють усі сфери економіки, діджиталізація фінансового менеджменту стає не просто тенденцією, а стратегічною необхідністю. Зазначені процеси дозволяють значно підвищити ефективність управління фінансовими потоками, забезпечують оперативність прийняття рішень, мінімізують ризики та сприяють адаптації до динамічного зовнішнього середовища [3].

Висновки та рекомендації. В контексті розбудови національної економіки відбувається залучення проривних та інформаційно-комунікаційних технологій в діяльність підприємства, поглиблюється інтелектуалізація їх господарської діяльності, визначаються зміни у фінансовому механізмі підприємств. Проривні технології виникають як наслідок інновацій у технологіях виробництва та поступово впроваджуються у процеси управління капіталом підприємств, змінюючи обґрунтування управлінських рішень; специфічні закономірності кругообігу, обліку та контролю капіталу; оцінки ефективності використання та формування. Найбільш значні зміни у трансформації системи фінансового управління капіталом внаслідок впливу проривних технологій виникають у системах регулювання системи фінансової діяльності підприємств, зовнішньої підтримки фінансової діяльності, фінансових методів, важелів та інструментів.

Список використаних джерел

1. Sergiy Tsviliy, Denys Mykhailuk, Viktoriia Ogloblina, Darya Gurova, Olga Korniienko. The Mechanism of Activation of Investment Potential in the Post-Conflict Period of Development of the Tourism Industry. *QUBAHAN ACADEMIC JOURNAL* VOL.4, № 3, August 2024, pp. 176–195.

2. Халатур С. М., Чоловський Д. О. Проривні технології фінансового менеджменту використання капіталу в контексті стабілізації національної економіки. *Інвестиції: практика і досвід*. 2022. № 21. С. 49–53.
3. Оглобліна В. О., Попова А. О., Афанов Р. П., Сілін А. І. Цифровий інструментарій фінансового управління: інформаційно-аналітичне забезпечення. *Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія* за ред. д.філософ.н., проф В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Ліга-Прес, 2023. С. 221–304.

УДК 336.64:658.14/.17:338.24:355.01(477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Попов Максим Миколайович

*здобувач вищої освіти, магістр,
спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ФІНАНСОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ БІЗНЕСУ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Сучасні умови господарювання характеризуються значними викликами, що зумовлюють особливості ведення бізнесу в Україні. Більшість суб'єктів господарювання вимушені зовсім по іншому підходити до вирішення питань, пов'язаних з управлінням фінансами. Внаслідок дії комплексу негативних факторів знижується прибутковість господарської діяльності, тим самим загострюються проблеми фінансового забезпечення.

Результати дослідження. З початку війни і впродовж 2022 р. кількість нових зареєстрованих підприємств скоротилася більш ніж на 50 %, що стало найнижчим показником кількості реєстрацій за останні

10 років. Але, у подальші місяці відбулося відновлення позитивної динаміки. Це стало можливим завдяки адаптації бізнесу до умов воєнного стану, фінансової підтримки міжнародних партнерів, застосуванню державних програм підтримки, налагодженню логістичних маршрутів тощо. За даними Державної служби статистики України на 01.07.2024 р. кількість зареєстрованих юридичних осіб становила 1 511 133 од., з них у формі товариств з обмеженою відповідальністю функціонувало 798 047 од., приватних підприємств – 199 787 од., фермерських господарств – 50 560 од. [1].

Зауважимо, що деяким підприємствам вдалося адаптуватися до нових умов, сформувати першочергові завдання, які потребують своєчасної реакції і вирішити їх, отримавши позитивний фінансовий результат, а інколи і наростивши його. Однак, більшість підприємств стикнулася з погіршенням фінансового стану, в тому числі зниженням ліквідності, платоспроможності і фінансової стійкості. Особливо критичним для багатьох стало питання щодо залучення фінансових ресурсів, оскільки власних для подальшої діяльності частіш за все недостатньо [2]. Тож актуальною є необхідність адаптації фінансового менеджменту підприємства до умов ризику та забезпечення швидкої реакції на їх зміну при прийнятті управлінських рішень. Зауважимо, що управління фінансовим станом є ключовою складовою фінансового менеджменту в сучасних умовах, оскільки фінансово-майновий стан підприємства визначає його економічну успішність в умовах невизначеності, ризиків і будь-яких складних економічних умов. Наразі обґрунтування ефективних рішень фінансового менеджменту підприємства вимагає актуальних досліджень щодо його адаптації до кризових умов функціонування бізнесу під час війни.

Одним із показників, на який аналітики роблять фокус під час дослідження фінансового стану бізнесу, є його фінансова стійкість. Тож, при формуванні стратегічних цілей і прийнятті управлінських рішень, менеджмент підприємства має керуватись зокрема тим, як те чи інше рішення вплине на цей показник. Проте, акцент на поліпшенні показників фінансової стійкості, особливо в умовах війни та невизначеності, може спричинити зменшення ділової активності внаслідок суттєвого скорочення обсягів позикового капіталу. Так, покращується показник фінансової незалежності, оскільки суттєво зменшується сума залучених коштів, проте й діяльність підприємства теж скорочується. Окрім того, низці підприємств України доводиться реалізовувати агресивну політику фінансування для забезпечення поточних витрат: очевидно, що при реалізації агресивної політики слід очікувати фінансову стійкість меншу, аніж при помірній чи консервативній політиках. Тому управління фінансовим станом вимагає комплексного підходу, який враховує не лише аспекти управління фінансами, а й питання виробничого менеджменту.

Підхід до управління фінансовим станом шляхом вдосконалення операційної діяльності підприємства в цілому набував популярності і до повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року, що свідчить про актуальність такого підходу не лише під час криз.

Можна стверджувати, що фінансовий аналіз стану активів, капіталу, фінансових результатів є зрізом загальної картини фінансово-господарської діяльності певного бізнесу й відображає так звані «симптоми», які виникають на підприємстві. Тому, при управлінні важливо ставити перед собою завдання комплексного покращення функціонування підприємства, замість окремих «штучних» змін в показниках, з урахуванням зовнішньоекономічних факторів.

В умовах війни держава намагається забезпечити функціонування економіки шляхом створення певних додаткових фінансових можливостей для бізнесу. Така підтримка має сприяти організації роботи переміщених підприємств, відновленню втрачених активів, збереженню робочих місць, активізації експортної діяльності, забезпеченню ліквідності підприємств, стимулюванню економічної активності та інновацій, діяльності ключових галузей та регіональному розвитку.

Ключовими трендами 2024 року, які сприяли зміцненню стійкості підприємництва в умовах війни, були наступні [3]: сприяння у сфері фінансування; сприяння у сфері інвестування; підтримка в напрямі валютної лібералізації. Під час військових дій та певних обмежень, що вони створюють, великого значення набуває необхідність цифрової трансформації бізнес-процесів. Запровадження діджиталізації у фінансовий менеджмент підприємства передбачає використання цифрових технологій та інструментів для оптимізації фінансових процесів, підвищення ефективності управлінських рішень фінансового характеру.

Висновки та рекомендації. Фінансовий менеджмент в умовах викликів сьогодення має здебільшого антикризовий характер. Серед особливостей можна відзначити наявність серйозних слабoproгнозованих й неконтрольованих зовнішніх ризиків та появу нових можливостей, пов'язаних зі зміною структури попиту, демографії, грантових програм від міжнародних організацій та уряду України та рішень ЄС, що покращують можливості збуту продукції. Вихідною позицією є ідентифікація головних фінансових викликів та ризиків, з якими стикається підприємство, його адаптація до нових реалій ринку. З боку фінансового менеджменту важливим вбачається розробка підходів до оцінки фінансового стану, в тому числі експрес-аналіз через ключові показники і більш детальний підхід у розрізі окремих груп фінансових показників: майнового стану, фінансової стійкості, платоспроможності, ліквідності, прибутковості, ділової активності. Це є основою вчасного реагування на можливі загрози фінансовому положенню підприємства, важливим підґрунтями формування його кредитоспроможності.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.01.2025).
2. Дрік, І., & Белозерцев, В. (2023). Виклики сучасного менеджменту. Інформаційні системи у бізнесі. *Innovation and Sustainability*, (1), 239–245. <https://doi.org/10.31649/ins.2023.1.239.245>
3. Інструменти підтримки бізнесу у воєнний час. Травень 2024 року. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/instrumenty-pidtrymky-biznesu-u-voyennyu-chas-traven-2024-roku> (дата звернення: 20.01.2025).

УДК 336.6:351.72:355.01(477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Задорожна Альбіна Сергіївна

*ЗдВО, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ ФІНАНСОВІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Відповідно до Національної економічної стратегії на період до 2030 року [1]: Україна – держава з ефективними публічними фінансами та розвинутим фінансовим сектором, що сприяють економічному зростанню в країні. Стратегічні цілі за напрямом «макро-економічна політика», який і розкриває фінансову складову економічної безпеки на рівні держави, передбачається: забезпечення стійкості публічних фінансів та покращення суверенних рейтингів; збереження макроекономічної стабільності; створення ефективного фінансового сектору.

Результати дослідження. Впливаючи на економіку країни за допомогою фінансових механізмів, важелів та стимулів, фінансовий сектор

держави забезпечує тим самим становлення особливої фінансової влади. Стабільність і захищеність цього сектора доцільно визначити як чинник, який забезпечить фінансову та, як наслідок, національну безпеку держави. Забезпечення фінансової безпеки держави безпосередньо пов'язане зі збільшенням ефективності фінансової сфери, що сприяє інноваційному соціально-економічному розвитку країни, і є сукупністю комплексу заходів: проведення ефективної грошової політики, реформування банківської системи та фінансових ринків. Кровопротитна війна, яку розв'язала РФ, стала справжнім викликом для України, та й усього світу. В цих умовах зросли внутрішні та зовнішні загрози національній безпеці держави, що не минуло такої її складової, як фінансова безпека. На думку експертів, ця війна призведе до розростання глобальної економічної та фінансової кризи. В цих умовах важливе значення має визначення внутрішніх та зовнішніх загроз фінансовій безпеці України в умовах військового стану, а головне – розроблення стратегії нейтралізації цих загроз і підвищення ефективності фінансової безпеки [2].

Фінансова безпека країни залежить від визначення сфер правого регулювання складників фінансової системи як елементів, які утворюють загальне правове середовище регулювання фінансів, визначають окремі сфери діяльності відповідних суб'єктів, які уповноважені забезпечувати розвиток і захист фінансових інтересів громадян, регіонів і держави [3].

Важливим індикатором, який впливає на фінансову безпеку України, є співвідношення сукупного державного боргу та обсягу ВВП. У довоєнний період обсяг державного боргу у 2021 р. склав менше 50 %, але вже з 2022 р. ситуація значно погіршилась обсяг державного боргу зріс на 32,5 %. Першою умовою зміцнення фінансової безпеки є перемога України у війні. Однак вже в умовах воєнного стану необхідно розробляти стратегію фінансової безпеки. Під стратегією фінансової безпеки розуміють економічний та політичний курс у діяльності фінансових органів державної влади, економічних та фінансово-банківських структур, який спрямований на створення умов і ресурсів фінансової стабілізації та економічного зростання при збереженні й зміцненні цілісності України, її економічного простору та фінансової системи.

Внаслідок посилення безпекових загроз для держави, регіонів і кожного населеного пункту виникають економічні та фінансово-бюджетні дисбаланси. Зростають виклики для наповнення доходів державного та місцевих бюджетів і необхідність збільшення видатків на соціальну сферу, посилюється ризик зростання дефіциту державного бюджету, що потребує дієвих заходів із управління державним боргом. Як результат, зростає потреба в запровадженні механізмів протидії. Адже потрібно швидко забезпечити стабілізацію бюджетно-податкової сфери та реалізацію функцій бюджету на державному та місцевому рівнях.

Складні умови існування України обумовлюють необхідність вчасного реагування на дестабілізуючі чинники, попередження їх негативного впливу, проведення оцінювання кількісних параметрів наслідків впливу війни на національну економіку, на суспільство і громадян, а також актуалізують потребу у здійсненні пошуку оптимальних шляхів виходу із кризової ситуації. Забезпечення оптимальних показників національної безпеки України дозволить досягнути фінансово-економічної і суспільно-політичної стабільності, стійкості державних фінансів, забезпечити реалізацію принципів відкритості та прозорості ведення господарської діяльності суб'єктами господарювання, належний рівень життя населення в суспільстві та максимальну ефективність виконання функцій органами державної влади на національному, регіональному та місцевому рівні як у період війни, так і в період післявоєнного відновлення України [4].

Позитивним результатом роботи з питань трансформації ризиків для забезпечення фінансової безпеки є те, що Єврокомісія відзначила значний прогрес України за переговорними розділами «Митний союз» та «Оподаткування». Так, Європейська комісія 30 жовтня 2024 р. оприлюднила Звіт у межах Пакета розширення Європейського Союзу [5]. Він містить оцінки Єврокомісії щодо прогресу, досягнутого країнами-кандидатами та потенційними кандидатами на вступ до ЄС. У рамках Пакета розширення ЄС представлено Звіт про річний стан підготовки та прогрес України щодо політичних та економічних критеріїв вступу до ЄС. Виклики, спричинені повномасштабною воєнною агресією РФ проти України, зберігаються, тому бюджетна підтримка від міжнародних партнерів залишається критично важливою для забезпечення фінансової стабільності.

Ефективними можна вважати практику укладення двосторонніх домовленостей щодо отримання зовнішньої бюджетної підтримки, збільшення обсягів залучення фінансів від продажу військових облігацій і домовленості України з міжнародними партнерами та МФО стосовно майбутнього бюджетного фінансування в наступному році. Однак грошово-кредитна сфера характеризувалася прискоренням темпів інфляції та подальшим поступовим скороченням обсягу міжнародних резервів, що наразі не становлять критичної загрози. Антикризові заходи регулятора були спрямовані, зокрема, на консервацію помірно жорсткої монетарної політики у спосіб утримання облікової ставки на поточному високому рівні з метою збереження привабливості гривневих активів та забезпечення курсової стабільності гривні.

Висновки та рекомендації. Підсумовуючи слід зауважити, що серед додаткових ризиків для економіки України варто виділити глобальні економічні зміни, зокрема зростання ключових відсоткових ставок у розвинутих країнах через інфляцію. Це може спричинити ризики для

економічного зростання і навіть світову економічну кризу, що підвищить ціни на ключових товарних ринках і відновить інфляцію. Для України такий розвиток подій може призвести до скорочення міжнародної фінансової та військової допомоги, що негативно позначиться на фінансуванні державного бюджету та фінансуванні відбудови критичної інфраструктури. Підвищення податкових ставок може збільшити ризик зростання тіньової економіки та призвести до зменшення податкової бази. Тому при прогнозуванні рівня фінансової безпеки на 2025 – 2027 рр. необхідно враховувати зміни у економічному та соціальному розвитку України та ризики війни.

Список використаних джерел

1. Постанова КМУ від 3 березня 2021 р. № 179 «Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.01.2025).
2. Будник Л., Ронська О., Лісецька Л. Фінансова безпека держави в умовах воєнного стану. URL: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/77/1100.pdf> (дата звернення: 15.01.2025).
3. Гетманець О. Фінансова безпека як об'єкт правового регулювання. *Фінансове право*. 2020. № 3. С. 218–223.
4. Вплив війни на соціально-економічні системи: безпековий аспект: колективна монографія / за заг. ред. д. е. н., проф. М. І. Копитко., д. ю. н., проф. З. Р. Кісіль. Львів : ЛьвДУВС, 2024. 394 с. URL: https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/7280/1/Монографія_ВПЛИВ%20ВІЙНИ.pdf (дата звернення: 10.01.2025).
5. Ukraine Report 2024. 2024. October 30. URL: https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/ukraine-report-2024_en (дата звернення: 15.01.2025).

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Лукашов Микита Сергійович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОБМЕЖЕННЯ ТА ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Попри високу стійкість та адаптацію значної частки промислових підприємств до складних умов роботи під час війни, промисловість залишається у важкому стані, а позитивна динаміка у 2023–2024 рр. значною мірою зумовлена вкрай низькою базою порівняння 2022 р. Відновлення у галузях промисловості гальмується як об'єктивними зовнішніми чинниками, пов'язаними з веденням бойових дій, так і цілою низкою внутрішніх проблем та перешкод.

Результати дослідження. До основних обмежень та пріоритетів розвитку у промисловості належать, зокрема, наступні [1].

Високі фінансово-економічні ризики, що ускладнює процес відновлення промислових підприємств через брак можливостей фінансування їхньої діяльності ресурсами банківської системи, Державного та місцевих бюджетів, іноземних країн-партнерів та міжнародних організацій, власними коштами. Середньозважена процентна ставка депозитних корпорацій за кредитами у національній валюті у жовтні 2023 р. у переробній промисловості становила 18,7 %, у добувній – 20,8 % (у середньому по економіці – 19,1 %). За січень–червень 2023 р. 27,5 % великих та середніх підприємств промисловості отримали збитки на суму 119 млрд грн, що є найбільшим обсягом збитків серед видів економічної діяльності за цей період і стає на заваді фінансуванню відновлення і розвитку підприємств.

Подальше згортання інвестиційних процесів у промисловості. Відновлення зруйнованої під час бойових дій промислової інфраструктури та

здійснення структурної модернізації потребують різкого збільшення обсягів інвестування. Так, за оцінкою Світового банку, потреби України на відновлення складають 411 млрд дол. США. Проте, в умовах бойових дій, що тривають, українська промисловість так само є малопривабливою для приватних інвесторів. У разі збереження високих безпечових ризиків у середньостроковому періоді інвестиційна криза може стати затяжною, тоді як кошти Державного бюджету та міжнародних організацій переважно спрямовуватимуть у оборонні, гуманітарні, інфраструктурні проекти, які є пріоритетними в умовах війни. Недооцінення ролі промисловості у повоєнному відновленні при формуванні інвестиційних проектів та пакетів міжнародної допомоги призводить до суттєвого гальмування економічного відновлення. Так, дані Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) засвідчують, що у поствоєнних країнах у виробничий сектор спрямовувалося лише 8 % міжнародної допомоги. Мізерна частка донорського фінансування промисловості у проектах повоєнної реконструкції балканських країн (<3 %) спричинила слабкі темпи відновлення, зростання торговельного дефіциту, безробіття та тіньового сектора.

Недостатність промислових потужностей та інфраструктури внутрішнього перероблення сировинної продукції. Основні прибутки у товарному виробництві традиційно забезпечуються сировинним експортом, найбільшу частку якого утворюють продукція сільського господарства, руди та метали. Високі прибутки від сировинного експорту та складні умови ведення бізнесу в Україні не мотивували підприємства до налагодження перероблення сировини всередині країни, зробивши економіку уразливішою до зовнішніх шоків. З початком війни перекриття основних експортних каналів та відповідне зниження обсягів експорту у разі знизило прибутки підприємств та надходження до Державного бюджету. Проте, навіть попри суттєве звуження експортних можливостей, у 2022 р. за межі України вивозилося 65,1 % усіх видобутих металевих руд та близько третини інших корисних копалин, 55,3 % вироблених в Україні напівфабрикатів металургії (готової металургійної продукції – 25,1 %), 74,5 % продукції лісопильного та стругального виробництва.

Нарощування дефіциту кадрів у промисловості. Скорочення пропозиції трудових ресурсів у промисловості відбувається внаслідок масового виїзду громадян України після початку війни за кордон, мобілізації та участі у бойових діях персоналу промислових підприємств. Зростання кадрового голоду засвідчують дані Державної служби зайнятості щодо кількості претендентів на одну вакансію, яка станом на 01.01.2023 р. у добувній промисловості становила 3 особи, у переробній – 6 осіб, а у січні-жовтні 2023 р. – 1 та 0,9 особи відповідно. Брак робочої сили внаслідок мобілізації або виїзду за кордон співробітників у вересні 2024 р.

посів перше місце серед перешкод для ведення бізнесу. Згідно з даними ІЕД (Інститут економічних досліджень і політичних консультацій), на цю проблему скаржився 61 % опитаних підприємств. Проте в серпні 2024 р. цей показник був навіть вищим і становив 63 %. Вочевидь, ця проблема стала головною для бізнесу [54]. Водночас бізнесу стає дедалі важче шукати кваліфікованих працівників – про це повідомили 55,1 % підприємців (52,6 % місяцем раніше), що є черговим рекордом. Некваліфікований персонал знайти простіше, але й це викликає труднощі у 39,2 % опитаних (39,2 %). При цьому погіршилися очікування бізнесу щодо трудових ресурсів. Частка підприємств, яка планувала зростання зайнятості в найближчі три-чотири місяці 2024 р., зменшилася з 14,6 % у серпні 2024 р. до 12,1 % у вересні цього ж року, звільняти співробітників планували 9,8 % проти 8 % місяцем раніше. Також відбулося суттєве збільшення частки бізнесів, які планують збільшити кількість працівників у вимушених відпустках – з 3,8 % до 13,9 %. На другому місці в переліку перешкод для бізнесу перебуває «небезпечно працювати», його показник зріс із серпня 2024 р. на 10 % і становив 56 % у вересні 2024 р.

Висновки та рекомендації. Таким чином, до обмежень розвитку галузей промисловості на сьогодні можна віднести такі: високі фінансово-економічні ризики; відсутність інвестиційних процесів у промисловості з причини продовження руйнування інфраструктури рф; недостатність промислових потужностей, які відповідають вимогам сучасності, зокрема, вимоги екологічної безпеки; зростання дефіциту висококваліфікованих кадрів у промисловості. Для забезпечення роботи промисловості в умовах війни на державному рівні протягом 2022–2024 рр. реалізовано низку заходів, які стосувалися, зокрема, забезпечення релокації виробничих потужностей; підтримки створення і розвитку переробних підприємств, індустріальних парків; реалізації подальших кроків у напрямі євроінтеграції; заходи державної підтримки бізнесу.

Підтримка української промисловості є одним з пріоритетів державної політики в напрямі повоєнного відновлення національної економіки для підвищення стійкості сектора безпеки та оборони, підтримки стратегічних галузей промисловості тощо. Держава пропонує підприємствам можливості для підвищення конкурентоспроможності на зовнішньому і внутрішньому ринках та докладає зусиль для побудови ефективної взаємодії з бізнесом, розробляючи та впроваджуючи платформи для збору зворотного зв'язку щодо ефективності роботи державних органів з метою швидкого реагування на проблеми, які виникають у бізнесі.

Список використаних джерел

1. Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України : аналіт. доп. / О. В. Собкевич, А. В. Шевченко,

В. М. Русан та ін. ; за загальн. ред. Я. А. Жаліла. Київ : НІСД, 2024. 104 с.
<https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.03>. URL: <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitichni-dopovidi/priorytety-rozvytku-realnoho-sektora-v-umovakh-viyny-ta> (дата звернення: 26.02.2025).

УДК 330.322:338.24:355.01 (477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Маліцький Кирил Анатолійович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Актуальність дослідження. Структуру фінансування видатків бюджету в умовах розвитку вітчизняної ринкової соціально орієнтованої економіки потрібно переглядати щодо зміни її пріоритетів і стимулювання бюджетної підтримки окремих економічно активних та інвестиційно перспективних галузей. Ці кроки на загальнодержавному рівні можуть бути не популярними серед населення, оскільки це потребуватиме секвестру видаткових статей бюджету та масштабної економії, але це дасть можливість сконцентрувати необхідний фінансовий ресурс і потенціал для галузей, які в результаті фінансування дадуть необхідний економічний ефект.

Результати дослідження. На нашу думку, для того, щоб профінансувати на державному рівні соціально орієнтовану ринкову економіку, потрібно створювати сприятливі умови для розвитку бізнесу, масштабного залучення іноземних інвестицій, допускаючи вітчизняного та іноземного інвестора до державнозначимих галузей економіки.

Розглянемо модель розвитку соціально орієнтованої економіки, в якій ключовими учасниками є «держава», «наука», «бізнес», тобто державно-приватне партнерство (рис. 1). Запропонована модель державно-приватного партнерства у розбудові і підтримці післявоєнної соціально орієнтованої ринкової економіки України ґрунтується на основі проаналізованого зарубіжного досвіду. Наприклад, Ізраїль посідає дуже високе місце за якістю освіти та має високу щільність науковців і технічних спеціалістів. Так, на 10 000 працівників припадає 140 учених, техніків та інженерів, що є найбільшим показником у світі (для порівняння, у США 85 на 100 000). Близько 9 % оборонного бюджету витрачається на оборонні науково-дослідні роботи. Міноборони поєднує централізоване розміщення оборонних науково-дослідних підрозділів та координацію ОПК, армії, дослідницького співтовариства. Це дозволяє швидко розробляти та адаптувати нові технології, які можуть розширити можливості ЦАХАЛ (Армія оборони Ізраїлю) та збільшити експорт озброєння. Щоб удосконалювати армію, Ізраїлю довелося розвивати ІТ. Ізраїльський ІТ-сектор працює на армію. Враховуючи зарубіжний досвід, у розробленій авторами [1] моделі державно-приватного партнерства щодо розбудови воєнної та післявоєнної соціально орієнтованої ринкової економіки запропоновано залучення науки і освіти, оскільки для цього є всі необхідні передумови, наявність технічних, будівельних, економічних ЗВО (заклад вищої освіти), науково-дослідних інститутів, Академії наук України.

За даними Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти України, станом на кінець 2021 р. у Реєстрі суб'єктів освітньої діяльності «Заклади вищої освіти» Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДЕБО) було наведено 996 закладів. З них 831 належить до категорії «Заклад вищої освіти», і 165 – до категорії «Наукові інститути (установи)». Перша категорія, своєю чергою, містить такі підгрупи: університети, академії, інститути – 450 закладів; коледжі, технікуми, училища – 493 заклади; відокремлені підрозділи – 140 закладів; інші наукові установи (організації) – 1 заклад [2, с. 10].

Кожен ЗВО в Україні має низку міжнародних договорів про співпрацю з іноземними партнерами та університетами, школами, що підтверджує актуальність залучення наукової еліти, студентства, молодих науковців до вирішення окресленої проблематики. Але це потребує проведення точкового, окремого дослідження. Повернемося до досвіду Ізраїлю, який має найпотужнішу армію та сучасне військове оснащення. Ізраїльський уряд прагне залучати іноземних інвесторів до фінансування оборонної галузі, пропонуючи гранти, знижені податкові ставки та звільнення від податків, дійсні протягом щонайменше 10 років [3].

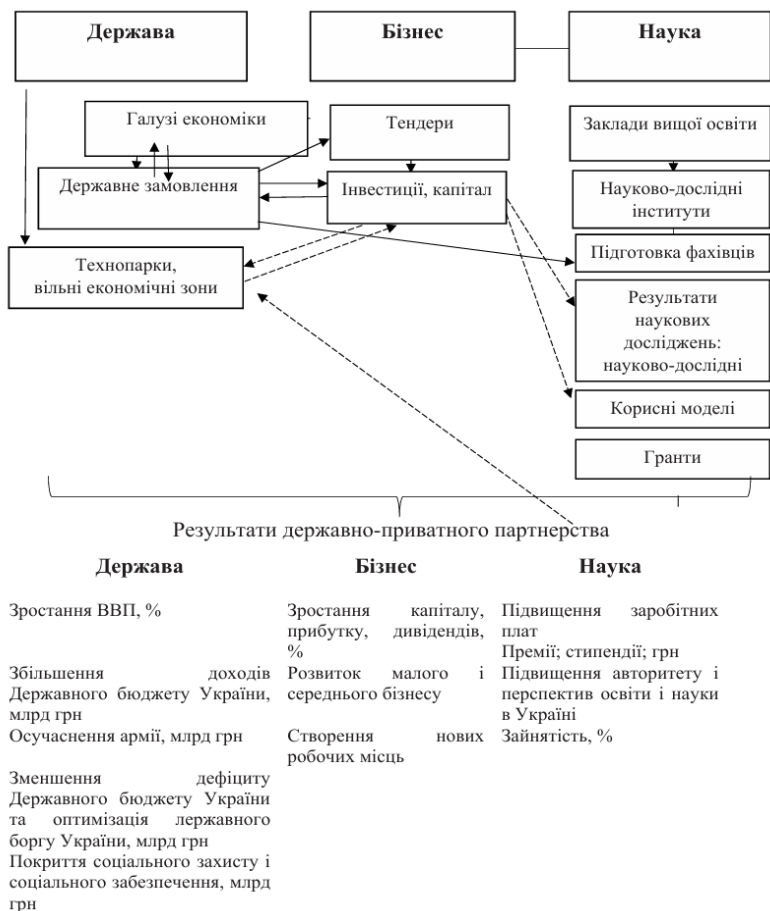


Рисунок 1. Авторська модель державно-приватного партнерства [1]

Підсумуємо, коли держава внаслідок різних факторів має обмежені фінансові ресурси, потрібно визначитися, на яку перспективну галузь або сферу потрібно спрямувати фінансові ресурси, що в майбутньому дасть мультиплікуючий ефект. Наприклад, Китай, в ході свого становлення як одного з потужних економічних центрів світу досить довго заморожував соціальні програми, спрямовуючи свій ресурс в економічний розвиток (потенціал) країни. Така політика Китаю призвела до системного щорічного темпу зростання показників економічного потенціалу країни на рівні 12–15 %. Така політика, на думку суспільства, буде непопулярною, однак в ситуації війни та гострого дефіциту державних фінансів може

стати дієвим інструментом виходу з кризи. Маємо констатувати факт, щоб почати залучати бізнес до масштабного інвестування у ключові галузі вітчизняної економіки, потрібне завершення війни і певна стабілізація економічної ситуації. Нині бізнес в Україні працює в умовах жорсткої економії ресурсів та мобілізації таких ресурсів для «виживання».

Стосовно перспективи, бізнес може долучитися до моделі державно-приватного партнерства і обрати ключові сфери інвестування в проєкти з найбільш можливим рівнем прибутку і мінімальними ризиками, які бізнес прораховує самостійно. Щодо інвестиційної місткості вітчизняної економіки України, то вона є масштабною.

Відтак Уряд України відокремив 10 ключових сфер з преференційними напрямками інвестування, серед яких: логістика та інфраструктура; оборонно-промисловий комплекс; енергетика; агропромисловий комплекс; фармацевтика. Як бачимо, розроблена державна інвестиційна платформа “Advantage Ukraine” враховує передовий зарубіжний досвід державно-приватного партнерства. Яскравим прикладом такої співпраці є також досвід Турецької Республіки, зокрема у розбудові логістики та інфраструктури – турецьких аеропортів. У даному випадку, при «дозволі» і національній зацікавленості, інвестор спрямовує кошти у державний проєкт і контролює всі супроводжуючі процеси: фінансування, документальний порядок, дію законів, сплату податків. Мультиплікативний ефект від такого партнерства «держава-бізнес» полягає у такому: створюються нові робочі місця; розвивається малий та середній бізнес, що призводить до нарощування обслуговуючої сфери та зростання щорічного ВВП. Як бачимо, модель, яка представлена на рис. 1, має підстави бути втіленою на практиці в Україні. Ключове в цій моделі – дотримання принципів Конституції України, ефективний діалог держави і бізнесу, а також повага і авторитет науки і освіти в Україні.

Висновки та рекомендації. Отже, відбудова економіки України у післявоєнний час має базуватися на ефективному державному фінансуванні, імплементації зарубіжного досвіду державно-приватного партнерства із залученням новітніх технологій, IT-сфери, науки. Проведене дослідження та вивчення зарубіжного досвіду таких країн, як: Ізраїль, Китай, Туреччина демонструє, що Україна як незалежна, унітарна, демократична держава має всі необхідні можливості для подальшого розвитку і підтримки соціально орієнтованої ринкової економіки, в якій активно фінансуватиметься наука, освіта, оборона і безпека, економічна діяльність тощо. Важливим кроком на цьому етапі є максимальне відкриття вітчизняного ринку та економіки для зарубіжних партнерів, а відтак – інвестицій. Оскільки мова йде вже не лише про національні інтереси, але й інтереси великих міжнародних гравців, які мають авторитет на міжнародній економічній, політичній арені. Фактор об'єднаного капіталу гарантує безпеку як економічну, так і військово-політичну. Державно-приватне партнерство

має право на подальший розвиток в Україні вже в нових умовах, які забезпечують не лише економічний розвиток, а і головне – національну безпеку і захищеність нашої держави від будь-яких зовнішніх ризиків.

Список використаних джерел

1. Парадигма фінансування видатків державного бюджету України в умовах воєнної та післявоєнної соціально орієнтованої ринкової економіки. URL: <https://acadrev.duan.edu.ua/images/PDF/2023/2/8.pdf> (дата звернення: 12.02.2025).
2. Річний звіт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти за 2021 рік / за заг. ред. С. Квіта. Київ : Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, 2022. 232 с.
3. Плахута В. «Загартовані війною. Як Ізраїль став військовою наддержавою». Українське суспільно-політичне інтернет-ЗМІ «Українська правда». URL: <https://www.pravda.com.ua/articles/2022/12/9/7379947/> (дата звернення 13.02.2025).

УДК 658.15:005.334:330.131.7:338.45(477)«2022/...»

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Одарюк Ігор Олегович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

МОНІТОРИНГ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА: РИЗИКИ ВТРАТИ КАПІТАЛУ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Ефективність діяльності підприємства значною мірою залежить від забезпеченості його достатнім обсягом

капіталу. Раціональна структура капіталу є базовим чинником і джерелом ефективності не тільки фінансової, але й операційної та інвестиційної діяльності, а також безпосередньо впливає на процес функціонування підприємства в цілому і повинна відповідати довгостроковим стратегічним цілям діяльності підприємства. В зв'язку з цим для забезпечення подальшого розвитку діяльності підприємства необхідно здійснювати ефективне управління капіталом, оскільки його розмір і динаміка є важливими факторами щодо визначення їх оптимальності.

Результати дослідження. Складність управління власним капіталом полягає також у тому, що в процесі поточної діяльності відбуваються безперервні зміни, пов'язані зі збільшенням або зменшенням як його загальної величини, так і окремих складників. Основними критеріями оптимізації структури капіталу є прийнятний рівень доходності і ризику в діяльності підприємства; мінімізація середньозваженої вартості капіталу підприємства; максимізація ринкової вартості підприємства.

Формування власних фінансових ресурсів підприємства є найважливішим елементом управління його капіталом. Спеціальна фінансова політика формування фінансових ресурсів розробляється підприємством для забезпечення необхідного рівня самофінансування його розвитку і є частиною загальної стратегії підприємства. Розробка даної політики включає в себе такі основні етапи: аналіз формування власних фінансових ресурсів підприємства у попередньому періоді; визначення загальної потреби у власних фінансових ресурсах; оцінка вартості залучення власного капіталу з різних джерел; забезпечення максимального обсягу залучення фінансових ресурсів за рахунок внутрішніх джерел; забезпечення необхідного обсягу залучення фінансових ресурсів із зовнішніх джерел; оптимізація співвідношення внутрішніх і зовнішніх джерел формування фінансових ресурсів. Метою такого аналізу є виявлення потенціалу формування власних фінансових ресурсів і його відповідності темпам розвитку підприємства. Досліджуються відповідність темпів приросту власного капіталу темпам приросту активів і обсягу реалізованої продукції, загальний обсяг власних фінансових ресурсів, розглядаються джерела формування власних фінансових ресурсів, динаміка питомої ваги власних ресурсів у загальному обсязі фінансових ресурсів у передплановому періоді. Аналізується співвідношення зовнішніх і внутрішніх джерел формування власних фінансових ресурсів та вартість залучення капіталу за рахунок різних джерел, оцінюється достатність власних фінансових ресурсів у передплановому періоді.

Важливим етапом управління капіталом є оптимізація обсягу кредиторської заборгованості. Управління кредиторською заборгованістю включає в себе: розкриття організаційно-економічних особливостей природи кредиторської заборгованості; визначення системи показників стану та оцінки ефективності кредиторської заборгованості; виділення

оптимального управління кредиторською заборгованістю; пропозиція методів підвищення ефективності управління кредиторською заборгованістю на основі її оптимізації (або мінімізації).

Удосконалення управління кредиторською заборгованістю може бути проведено за допомогою двох основних варіантів: оптимізації кредиторської заборгованості та мінімізації кредиторської заборгованості. Оптимізація – пошук нових рішень, за допомогою яких кредиторська заборгованість і її зміна зможуть чинити на підприємство позитивний вплив (збільшення статутного капіталу, збільшення резервного капіталу та ін.). Мінімізація – механізм управління кредиторською заборгованістю, при якому існуюча кредиторська заборгованість зводиться до її зменшення, аж до повного погашення. Розглянемо методику оптимізації кредиторської заборгованості в режимах відстрочки оплати і передоплати, що ґрунтуються на концепції оптимізації. Ключовим аспектом оптимізації та мінімізації управління кредиторською заборгованістю є управління матеріальними потоками, які виникають в ході закупівлі матеріалів або збуту продукції і супроводжуються фінансовими потоками. Для кожної схеми руху продукції можна передбачити декілька варіантів організації фінансових потоків, різних за вартістю і ризиком. Зіставляючи витрати і доходи, вартість хеджування ризиків та можливості їх ліквідації, можна побудувати схеми руху матеріальних і фінансових потоків, в яких загальні витрати будуть оптимальними.

Пропонуємо дотримуватись таких принципів, що відображають підхід до оптимізації управління кредиторською заборгованістю:

- *системний підхід*: матеріальні, фінансові та інформаційні потоки розглядаються як взаємопов'язані і взаємодіючі для досягнення єдиної мети управління кредиторською заборгованістю підприємства;
- *принцип загальних витрат* – облік всієї сукупності витрат управління основними і супутніми потоками;
- *принцип глобальної оптимізації* – узгодження локальних цілей функціонування всіх ресурсопотоків для досягнення глобального оптимуму при управлінні кредиторською заборгованістю;
- *принцип моделювання та інформаційно-комп'ютерної підтримки*;
- *достатність* – наявність необхідного обсягу фінансових ресурсів для задоволення потреб або покриття існуючого дефіциту;
- *контроль і усунення проблем*, пов'язаних з рухом фінансових потоків, на основі побудови схем і моделей;
- *принцип стійкості та адаптивності параметрів і структури фінансових потоків* до особливостей оптимальної системи та видами контрагентів;
- *надійність джерел залучення ресурсів*, мінімізація ризиків і підвищення економічності на основі даних про кон'юнктуру ринку;

– оперативність зміни схем і ланцюжків руху фінансових потоків при дії факторів зовнішнього і внутрішнього середовища.

Висновки та рекомендації. На нашу думку, такий підхід до управління кредиторською заборгованістю дозволить здійснювати прогнозування втрат фінансової надійності як важливої домінанти фінансової стійкості підприємства, а також планувати потребу у додаткових фінансових ресурсах для забезпечення безперервної діяльності в таких важких воєнних умовах в прифронтовому місті Запоріжжя.

Список використаних джерел

1. Петрик Р. Б., Маркевич О. М., Соколов О. О., Лагойда Ю. С., Попаденко В. С., Клебан Б. Р. (2024). Стратегія державної підтримки промисловості України в умовах війни. *Академічні візії*, (27). URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/892> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. Київ : Київська школа економіки, 2024. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (дата звернення: 15.05.2025).

УДК 368:669(477)

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сілін Антон Іванович

*здобувач PhD спеціальності D3 Менеджмент
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СТРАХУВАННЯ ЯК ФАКТОР ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Металургія – стратегічний сектор економіки України, що формує значну частку експорту та валютних надходжень. Металургія є одним

із найбільш ризикових секторів економіки, де будь-які аварії, зупинки виробництва чи перебої у логістиці ведуть до багатомільйонних збитків. У воєнних умовах ці ризики зростають у рази. Саме тому страхування виступає необхідним інструментом захисту активів і персоналу, підтримки експортних потоків та довіри інвесторів.

У 2022–2025 роках галузь працює в умовах воєнних ризиків, енергетичних шоків і нестабільної логістики, що різко підвищує попит на страхові й гарантійні інструменти.

Після падіння виробництва сталі у 2022 р. на понад 70 % порівняно з 2021 р., у 2024 р. зафіксовано відновлення до 7,58 млн т (+21,6 % р/р). На початку 2025 р. виробництво коливалося в межах показників минулого року (рис. 1).

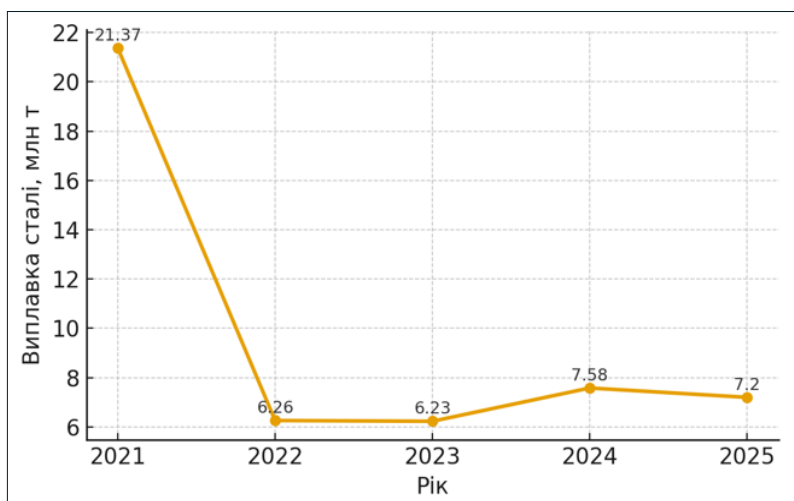


Рисунок 1. Виробництво сталі в Україні (2021–2025 рр.)

Відкриття морського коридору сприяло відновленню експорту – у 2024 р. порти опрацювали 97,2 млн т вантажів, а експорт залізної руди зріс до 33,7 млн т. Відновлення виробництва та відкриття морського коридору забезпечили зростання експортних потоків, але водночас посилили ризики для підприємств та перевізників. Це закономірно призвело до підвищеного попиту на страхові інструменти, що відображається у динаміці страхового ринку (рис. 2).

Страховий ринок демонструє зростання: у 2024 р. сукупні премії сягнули ≈54,31 млрд грн; за I півріччя 2025 р. non-life премії перевищили 30 млрд грн (+≈42 % р/р). На кінець 2024 р. non-life страховики зафіксували чистий прибуток 2,5 млрд грн, що свідчить про покращення

платоспроможності. Паралельно діють міжнародні програми war/PRI: морська програма Unity (Marsh + Lloyd's + Уряд України), гарантія ЄБРР для воєнних ризиків у наземній логістиці (URGF, у партнерстві з Aon), а також політичні ризики/перестрахування від DFC та гарантії MIGA.

Зростання внутрішнього ринку та поява міжнародних програм war/PRI створили підґрунтя для ширшого впровадження спеціалізованих страхових продуктів. Саме вони дозволяють металургійним підприємствам адаптуватися до нових умов і захищати ключові активи.

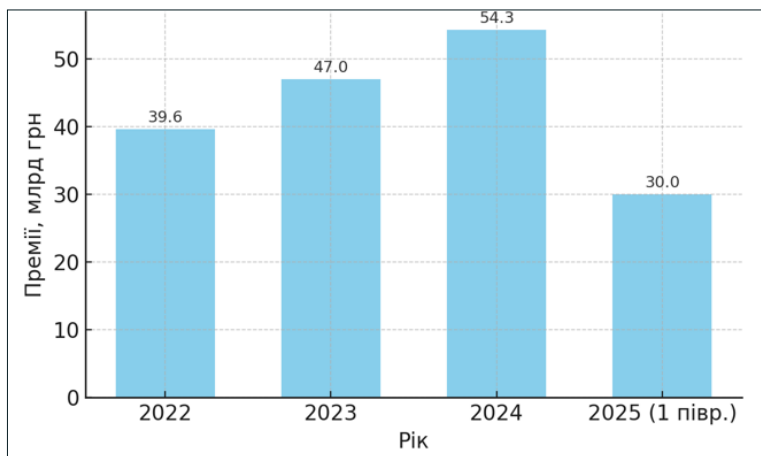


Рисунок 2. Динаміка страхових премій в Україні у 2022–2025 рр.

Структура реальних страхових програм конкретних підприємств є конфіденційною. Тому нижче наведено типові пакети покриттів, які доцільні для відповідних профілів виробництва, з опорою на відкриті дані про виробничу діяльність і соціальні програми компаній (табл. 1).

Отже, усі підприємства регіону, незалежно від профілю (чорна чи кольорова металургія, спеціальні сталі або титано-магнієве виробництво), потребують комплексних програм страхування, що охоплюють майнові ризики, бізнес-перерви та відповідальність. Усі підприємства мають підвищену залежність від воєнних ризиків. Саме тому актуальними є war-покриття (Unity, URGF) та політичні гарантії (PRI, MIGA, DFC). Типовим елементом корпоративних страхових пакетів є добровільне медичне страхування персоналу, яке підвищує соціальну відповідальність підприємств та відповідає сучасним практикам ESG.

Узагальнення страхових практик підприємств свідчить, що операційні ризики здебільшого покриті за рахунок комплексних програм. Водночас для забезпечення модернізації та залучення капіталу цього

недостатньо. Саме тому важливим напрямом стає інвестиційне страхування, яке визначає перспективи розвитку металургії як у воєнний, так і в повоєнний період.

Таблиця 1

Типові страхові пакети для підприємств Запорізької області

Підприємство	Профіль ризику	Ключові страхові продукти	Відкриті джерела (про діяльність/соцпакети)
ПАТ «Запоріжсталь» (Metinvest)	Чорна металургія; інтенсивні енергоризики; морська/залізнична логістика	Property All Risks; BI; Cargo/Stock Throughput; відповідальність; екологічна відповідальність; медичне страхування персоналу; war-покриття Unity/URGF	Кар'єрна сторінка: згадка про insurance; інвестиційна програма 2025 (UAH 75 млн на модернізацію енергообладнання)
ПрАТ «Дніпро-спецсталь»	Спеціальні сталі; високо-температурні процеси; енергетичні та техногенні ризики	Property All Risks; BI; відповідальність; екологічна відповідальність; Cargo для експорту; медстрахування персоналу (ринкова практика)	Офіційний сайт/прес-служба; аналітика ринку бенефітів в Україні (добровільне медичне страхування як поширена практика)
ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» (ЗТМК)	Хімічні/вибухопожежні ризики; енергоємні процеси; правовий статус і боргові питання	Property All Risks; BI; екологічна відповідальність; страхування нещасних випадків; PRI/war для інвесторів	Офіційний сайт ЗТМК; матеріали SPFU; судові/новинні повідомлення щодо статусу підприємства

Поточна інвестиційна активність зосереджена на підтримувальному CAPEX (ремонти, енергообладнання, логістика) та стійкості (резервне живлення, кібер-й технічна безпека). Після завершення активної фази війни пріоритетами стануть великі проекти модернізації. Для них базовими інструментами будуть CAR/EAR з опцією DSU/ALOP, а також гарантії політичних і воєнних ризиків (MIGA/DFC/ЕКА України) у зв'язі з кредитними програмами ЄБРР/ЄІБ/ЄІФ.

Розгляд інвестиційної теми дозволяє підсумувати ключові тенденції (табл 2).

Таблиця 2

Інструменти деризикуювання інвестицій у металургії

Інструмент/ програма	Що покриває	Де доцільно застосовувати	Статус/приклад 2024–2025
Unity (Marsh + Lloyd’s + Уряд України)	War-ризик для суден і вантажів	Морські перевезення руди/сталі	Поширено на всі немілітарні вантажі з 01.03.2024
URGF ЄБРР (у партнерстві з Aon)	War-ризик у наземній логістиці (внутрішнє cargo, авто, залізниця)	Постачання сировини, внутрішні перевезення продукції	Перші поліси – березень 2025 (INGO, Colonnade, UNIQA; перестрахування MS Amlin)
MIGA/PRI	Політичні та воєнні ризики інвестицій	Великі проекти модернізації, залучення МФІ	Розширення портфеля для України у 2024–2025 рр.
DFC (PRI/war reinsurance)	Політичні/воєнні ризики, у т.ч. для статичних активів	CAPEX/запуски; підтримка локальних страховиків	Програма на \$350 млн (06.2024), зокрема \$50 млн – на рефінансування war-покриттів

Отже, сформулюємо підсумкові результати дослідження. 1. Страхування стало невід’ємним елементом стійкості металургії, зокрема у частині war/PRI-покриттів для логістики та інвестицій. 2. Підприємствам доцільно підтримувати комбіновані програми: Property+BI+Cargo/Stock Throughput з war-модулями, а також екологічну відповідальність і Cyber (кіберстрахування). Для Запорізького регіону пріоритет – безпека персоналу, енергостійкість і охорона навколишнього середовища, збереження майна та мінімізація екологічних ризиків. 3. Інвестиційні проекти у металургії доцільно страхувати комплексно. На етапі будівництва та монтажу обладнання застосовувати поліси «усі ризики підрядників» (CAR) та «усі ризики монтажу» (EAIR). Вони покривають збитки від аварій, помилок під час робіт, пошкодження техніки чи матеріалів. Для захисту від фінансових втрат через затримку введення об’єкта в експлуатацію додається страхування затримки запуску або втрати очікуваного прибутку (DSU/ALOP). Паралельно необхідне покриття політичних та воєнних ризиків. Його надають міжнародні фінансові інституції – Світовий банк (MIGA), Корпорація фінансування розвитку США (DFC), ЄБРР у межах спеціальних воєнних гарантій (URGF), а також українське Експортно-кредитне агентство.

Список використаних джерел

1. GMK Center. Українські металурги виробили 7,6 млн т сталі у 2024 році. 13.01.2025. URL: <https://gmk.center/en/news/ukrainian-steelmakers-produced-7-6-million-tons-of-steel-in-2024/> (дата звернення: 06.05.2025).
2. Reuters. Ukraine steel output rises 1 % so far in 2025, producers union says. 09.05.2025. URL: <https://www.reuters.com/markets/commodities/ukraine-steel-output-rises-1-so-far-2025-producers-union-says-2025-05-09/> (дата звернення: 10.05.2025).
3. GMK Center. Ukraine exported 33.7 million tons of iron ore in 2024. 10.01.2025. URL: <https://gmk.center/en/news/ukraine-exported-33-7-million-tons-of-iron-ore-in-2024/> (дата звернення: 06.05.2025).
4. USM (Ukrainian Shipping Magazine). Last year, Ukrainian ports handled a record 97.2 million tons of cargo. 06.01.2025. URL: <https://en.usm.media/last-year-ukrainian-ports-handled-a-record-97-2-million-tons-of-cargo/> (дата звернення: 06.05.2025).
5. XPRIMM. STATISTICS: UKRAINE, FY2024: the share of TOP 10 insurers exceeds 71 %. 09.04.2025. URL: <https://www.xprimm.com/STATISTICS-UKRAINE-FY2024-the-share-of-TOP-10-insurers-exceeds-71-articol-34-23057.htm> (дата звернення: 06.05.2025).
6. НБУ. Обсяги активів зросли у фінкомпаній, страховиків і ломбардів: огляд небанківського фінсектору. 31.03.2025. URL: <https://bank.gov.ua/en/news/all/obsyagi-aktiviv-zrosli-u-finansovih-kompaniy-strahovikiv-i-lombardiv--oglyad-nebankivskogo-finansovogo-sektoru> (дата звернення: 06.05.2025).
7. Marsh McLennan. Unity insurance facility expanded to cover all shipping to and from Ukrainian ports. 01.03.2024. URL: <https://www.marshmcclennan.com/news-events/2024/march/unity-insurance-facility-expanded-to-cover-all-shipping-to-and-from-Ukrainian-ports.html> (дата звернення: 06.05.2025).
8. EBRD. First Ukrainian companies take advantage of new war risk insurance guarantee. 31.03.2025. URL: <https://www.ebrd.com/home/news-and-events/news/2025/first-ukrainian-companies-take-advantage-of-new-war-risk-insuran.html> (дата звернення: 06.05.2025).
9. Reuters. Aon, Development Finance Corp offer \$350 mln in Ukraine war insurance. 12.06.2024. URL: <https://www.reuters.com/markets/europe/aon-development-finance-5orp-offer-350-mln-ukraine-war-insurance-2024-06-12/> (дата звернення: 06.05.2025).
10. GMK Center. Zaporizhstal invests UAH 75 million in modernization of power equipment at CHPP. 16.05.2025. URL: <https://gmk.center/en/news/zaporizhstal-invests-uah-75-million-in-modernization-of-power-equipment-at-chpp/> (дата звернення: 06.05.2025).
11. Zaporizhstal. Careers – social benefits and comprehensive medical insurance. URL: <https://zaporizhstal.com/en-us/careers/> (дата звернення: 06.05.2025).
12. ZTMC Ltd. Офіційний сайт Запорізького титано-магнієвого комбінату [Електронний ресурс]. URL: <https://ztmc.zp.ua/en/> (дата звернення: 06.05.2025).

13. Business & Human Rights Resource Centre. Ukraine: Zaporizhzhia Titanium & Magnesium Combine – court decision (ОП/ЗТМК). 05.12.2024. URL: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/ukraine-zaporizhzhia-titanium-magnesium-combine-to-pay-former-worker-uah-15000-in-moral-damages-caused-by-occupational-disease/> (дата звернення: 06.05.2025).

УДК 330.34:338.2(477)

Метеленко Наталя Георгіївна

д. е. н., проф., директор

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Старій Євген Вікторович

стейкхолдер, здобувач вищої освіти освітнього рівня «магістр»,

спеціальність 136 Металургія

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Сумма Владислав Сергійович

здобувач вищої освіти III освітнього рівня PhD,

спеціальність 073 Менеджмент

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ПРОБЛЕМИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ ТА ПРІОРИТЕТИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Актуальність дослідження. Відновлення економічної динаміки в умовах війни потребує подолання існуючих проблем та обмежень, масштабування ефективних стратегій та практик підприємств щодо виходу з кризи та пристосування до нових умов діяльності. Водночас, завданням нової економіки повоєнної України має бути побудова базису реального сектора на сучасних технологічних засадах, здатних забезпечити структурну перебудову економіки з пріоритетним розвитком переробних виробництв, утилити у процеси створення і розподілу продукції і послуг прогресивні рішення європейської політики, на порядку денному якої перебувають такі фактори конкурентоспроможності як енергоефективність, упровадження принципів сталого розвитку і циркулярної економіки, ресурсоефективного та чистого виробництва.

Необхідна розробка концептуальних, інструментальних, прикладних компонентів забезпечення стійкого розвитку реального сектора економіки України в умовах війни та повоєнного відновлення з урахуванням наявних викликів та можливостей.

Результати дослідження. У 2024 році спостерігалось відновлення економіки, але відбулось сповільнення через складну ситуацію на фронті, збільшення кількості російських повітряних атак та пов'язаний з цим дефіцит електроенергії; у 2024 році реальний ВВП України зріс на 3,4 %. Такого результату вдалося досягти завдяки незламності ЗСУ, стійкості бізнесу та населення, збереженню значної міжнародної підтримки й державним заходам із відбудови інфраструктури та соціального захисту [1]. Основними чинниками, що сьогодні стримують відновлення економіки, залишаються наслідки війни, а саме руйнування критичної інфраструктури, виробництв, а також брак працівників на підприємствах через міграційні та мобілізаційні процеси. Очікується, що у 2025–2027 роках економіка зростатиме приблизно на 4 % щорічно, а у подальшому відновленню сприятиме як очікуване нарощування врожаїв, так і зростання інвестицій у відбудову України, у тому числі з боку приватного бізнесу та іноземних інвесторів. На сьогодні міжнародна підтримка залишається важливою опорою відновлення України. Очікується, що у 2025 році Україна отримає понад 38 млрд дол. США зовнішньої підтримки, а наступного 2026 року – 25 млрд дол. США. Водночас ці суми можуть бути й значно більшими в разі передавання знерухомлених російських активів на користь України. Значний поштовх українській економіці може дати також пришвидшення процесу євроінтеграції. Подальше наближення України до вступу в ЄС посилюватиме інтерес міжнародного бізнесу до нашої країни.

У 2024–2025 рр. продовжується спостерігатись недостатність промислових потужностей та інфраструктури внутрішнього перероблення сировинної продукції. Основні прибутки у товарному виробництві традиційно забезпечуються сировинним експортом, найбільшу частку якого утворюють продукція сільського господарства, руди та метали. Високі прибутки від сировинного експорту та складні умови ведення бізнесу в Україні не мотивували підприємства до налагодження перероблення сировини всередині країни, зробивши економіку уразливішою до зовнішніх «шоків». З початком війни перекриття основних експортних каналів та відповідне зниження обсягів експорту у рази знизило прибутки підприємств та надходження до Державного бюджету [2]. Звертаємо увагу на те, що стійкість промисловості під час війни означає її спроможність виконувати функції підтримки обороноздатності країни, безперервного виробництва продукції для внутрішнього ринку, участі у міжнародному обміні товарами та міжнародній економічній співпраці. Детермінантами

стійкості промисловості у повоєнний період є забезпечення відбудови і реконструкції країни, задоволення інвестиційних і споживчих потреб вітчизняних галузей і населення, збереження експортної орієнтації із залученням до глобальних ланцюгів створення доданої вартості.

Унаслідок терористичного акту рф на Каховській ГЕС реальний сектор економіки зазнав суттєвих втрат. Трагедія руйнівним чином вплинула на аграрний сектор, зокрема, на території Миколаївської та Херсонської областей підтоплено значні площі земель особистих селянських господарств, які використовувалися населенням для вирощування сільськогосподарської продукції, і врожай якої було повністю знищено. За даними структурних підрозділів обласних військових адміністрацій, загалом було підтоплено 1066 га особистих селянських господарств у Херсонській області та 892 сільськогосподарські ділянки в Миколаївській області [3]. Крім того, техногенна катастрофа зупинила водопостачання 31 системи зрошення полів Дніпропетровської, Херсонської та Запорізької областей. Негативні наслідки спустошення водних біоресурсів будуть простежуватись протягом кількох років поспіль, навіть при заповненні ложа Каховського водосховища. Найефективнішим способом відновлення земель є консервація, тобто виведення земель із господарського використання та насадження на цих територіях багаторічних трав, заліснення або ренатуралізація, тобто поступове повернення до природного стану. Оскільки до війни Україна була у світових лідерах за показником розораності сільськогосподарських угідь (близько 78,2 % сільгоспземель), консервація допоможе знизити цей рівень, а, отже, й підвищить стійкість землі до ерозійних процесів. Важливим є використання біологічних та хімічних засобів, спрямованих на очищення засмічених земель. Зокрема, спеціалізовані біологічні препарати на основі вуглеводно-окислювальних бактерій прискорюють розклад продуктів нафтового походження, а хімічні засоби очищають ґрунти від залишків важких металів та інших нетрагічних забруднень. Доцільною є переорієнтація сільськогосподарського виробництва на богарне землеробство з вирощуванням посухостійких культур, які не потребують зрошення, таких як просо та сорго.

Понесені промисловим сектором після підриву Каховської ГЕС збитки спричинили відчутний негативний вплив на показники та перспективи виробничої та експортної діяльності промислових підприємств, який виявився одразу після катастрофи, а також матиме більш довгострокові наслідки. Негативні наслідки для промисловості від підриву Каховської ГЕС такі: втрати промислової інфраструктури та обладнання внаслідок затоплення [4]; тимчасове зупинення або скорочення виробничої діяльності частки підприємств через недостатність водопостачання для виробничих потреб; зменшення виробництва та експорту харчопереробної

продукції у майбутньому через нестачу сировини. Мінімізації існуючих та потенційних втрат у промисловості сприяло вжиття підприємствами активних заходів, спрямованих на диверсифікацію виробництва та джерел постачання необхідних ресурсів. Тобто, під час відновлення постраждалої від Каховської трагедії Херсонщини, варто не відтворювати переважно радянське надбання в незмінному вигляді, а будувати якісно нову сучасну інфраструктуру. Йдеться про довготривалу перебудову економіки та екологічної системи великого регіону з усіма відповідними наслідками. Такий вектор відновлення є доцільним не лише для Херсонської області, а і для інших областей Сходу України.

Реалізація євроінтеграційних перетворень у промисловості поряд з реформами у цій сфері за іншими напрямками сприяла початку офіційних переговорів з Україною про приєднання до ЄС. Так, досягнуто прогресу у напрямі реформування системи технічного регулювання паралельно з започаткованим наприкінці 2020 р. процесом попереднього оцінювання української інфраструктури якості європейськими експертами з метою укладання Угоди АСАА («промисловий безвіз»); завершено інституційну реформу сфери інтелектуальної власності; прийнято низку Законів України, спрямованих на запуск реформи управління відходами (передбачено створення нової дієвої дозвільної системи у цій сфері, запровадження децентралізації управління відходами, багаторівневого планування, розбудову інфраструктури, розширення відповідальності виробника за європейським принципом «забруднювач платить» [5]; забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією; удосконалення законодавства у сфері користування надрами (передбачено зменшення надмірного державного впливу на галузь, розвиток конкуренції та легалізацію відносин у сфері користування надрами) [6; 7].

Висновки та рекомендації. Завдяки вжитим заходам і реалізованим ініціативам промисловість функціонує та демонструє стійкість до викликів і ризиків війни, попри безпрецедентні пошкодження, втрати і руйнування. Надалі варто зосередитись на створенні умов для роботи промисловості на зміцнення обороноздатності країни, що підтримуватиме українські виробництва, а також розширенні програм для переробних підприємств, опрацюванні нових експортних маршрутів і побудові транспортно-логістичних зв'язків усередині країни, використанні можливостей, які виникають для України як країни кандидата на вступ до ЄС – щодо нарощування торгівлі згідно з умовами лібералізації, розбудови взаємовигідної співпраці за перспективними напрямками.

Стійкість промисловості в умовах війни та повоєнного відновлення визначається її здатністю ефективно протистояти загрозам, викликам і ризикам війни, адаптуватися до змін воєнної обстановки без значної втрати функціональності суб'єктів промисловості, зв'язків між ними,

а також формувати підґрунтя економічного зростання і розвитку у довгостроковій перспективі. Векторами довгострокової стійкості промисловості є формування нової технологічної структури промисловості та посилення конкурентних позицій України у несировинних сегментах світового виробництва з урахуванням упровадження принципів Цілей сталого розвитку, дотримання курсу на низьковуглецевий розвиток і «зелений» перехід, досягнення євроінтеграції.

Список використаних джерел

1. Просто про економіку (на основі матеріалів Інфляційного звіту станом на січень 2025 року). URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/prosto-pro-ekonomiku-na-osnovi-materialiv-inflyatsiynogo-zvitu-sichen-2025-roku> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/ad_realsektor-2023.pdf (дата звернення: 15.05.2025).
3. Знищення росіянами Каховської ГЕС завдало значних збитків сільському господарству України. URL: <https://minagro.gov.ua/news/znishchennya-rosiyanami-кахovskoyi-ges-zavdalo-znachnih-zbitkiv-silskomugospodarstvu-ukrayini> (дата звернення: 15.05.2025).
4. Підлив Каховської ГЕС завдав Україні щонайменше 2 млрд дол США прямих збитків – перші обрахунки KSE Institute. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/pidriv-кахovskoyi-ges-zavdav-ukrayini-shhonaaymenshe-2-mlrdpryamih-zbitkiv-pershi-obrahunki-kse-institute/> (дата звернення: 15.05.2025).
5. Закон України «Про управління відходами» № 2320-IX від 20.06.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 15.05.2025).
6. Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією : Закон України від 01.12.2022 р. № 2804-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text> (дата звернення: 20.05.2025).
7. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення законодавства у сфері користування надрами. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2805-20#Text> (дата звернення: 20.05.2025).

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Ардикуце Ігор Олексійович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент» кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Коваль Ірина Миколаївна

*магістрант, 1 курс
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЄВРОПЕЙСЬКІ ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ РОЗБУДОВИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО РИНКУ

Актуальність дослідження. Економіка виступає фундаментальною базою для розвитку суспільства, його інтеграції у світове товариство тощо. Європейські інтеграційні процеси все більше скеровують економіку України в сторону європейських стандартів, що потребує суттєвого інвестування. Міжнародний досвід розвитку інвестиційного ринку залучається до українських реалій. Глобальні проєкти, спрямовані на задоволення потреб окремого регіону або країни вимагають зусиль багатьох учасників: уряду, місцевої влади, бізнес-структур, фінансових інститутів тощо. Багаторічний світовий досвід використання співробітництва державно-приватного партнерства (ДПП) довів його ефективність.

Аналіз останніх джерел. Проблематика розбудови інвестиційного ринку, міжнародного інвестування в Україні ставилась провідними вченими, серед яких: Авксєнтьєв М. Ю., Аккаві А., Капеллер А., Немоз М., Павлюк К. В., Павлюк С. М., Підгаєць С. В., Демішкан В. та інші.

Мета дослідження полягає у вивченні процесу розбудови вітчизняного інвестиційного ринку та міжнародного інвестування в контексті євроінтеграції України.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод

пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Під інвестиційним ринком розуміють ринок, на якому об'єктом купівлі-продажу є різноманітні інвестиційні товари та інструменти, а також інвестиційні послуги, що забезпечують процес реального і фінансового інвестування. В економічних системах країн, які функціонують на ринкових принципах інвестиційний ринок відіграє значну роль.

Світова практика проєктного фінансування використовує три основні види проєктного фінансування: банківське, корпоративне та за участю держави.

У банківському проєктному фінансуванні (коли банк або кілька банків організовують фінансування інвестиційного проєкту) розрізняють такі види:

- без права регресу (обороту) банку (non recourse financing), при чому можливість регресивних позовів до підприємств, які беруть участь у проєкті, практично повністю виключається. Позичальник (SPV) не має активів для забезпечення повернення позикових коштів; виплата відсотків і погашення позик гарантується завдяки руху грошового потоку (cash flow) й активів самого проєкту. Це вид «чистого» проєктного фінансування відповідно до наведеного вище визначення, а також найбільш ризикова схема фінансування, тому вона найбільш вартісна для проєктної компанії;

- з обмеженим регресом (оборотом) банку (limited recourse financing), при цьому проєктна компанія або сама має часткове забезпечення, або його надали треті особи (наприклад, спонсори проєкту); це найбільш поширений вид проєктного фінансування;

- з повним регресом (оборотом) банку на позичальника (full recourse financing) – традиційне кредитування; ініціатор проєкту відображає проєкт на своєму балансі і несе повну відповідальність за повернення позикових коштів. Корпоративне проєктне фінансування передбачає наявність у підприємства (проєктної компанії) достатнього обсягу власних коштів для фінансування інвестиційного проєкту [1].

У міжнародній практиці використовують ряд термінів, що описують партнерські відносини між державним і приватним секторами:

- приватна участь в інфраструктурі (Private Participation in Infrastructure) – використовується Світовим банком, у секторі фінансування розвитку та у південнокорейських програмах;

- РЗ (Public Private Partnership) – використовується у Північній Америці;

- проєкти, що фінансуються з приватних джерел (Privately Financed Projects) – використовується в Австралії;

– приватна фінансова ініціатива (Private Finance Initiative) – використовується Великій Британії, Японії та Малайзії [2].

За визначенням Європейської економічної комісії ООН державно-приватне партнерство (ДПП) – це партнерство, засноване з метою забезпечення фінансування, планування, створення й експлуатації об'єктів та надання суспільних послуг.

Головними особливостями ДПП з точки зору цієї інституції є: довгостроковість забезпечення та надання послуг (іноді понад 30 років); розподіл ризиків між державним і приватним партнерами; різноманітність форм довгострокових контрактів, що укладаються між приватними та державними (муніципальними) структурами [3].

Вигоди отримують три групи стейкхолдерів:

– для держави – це економія бюджетних коштів і виконання підприємницької функції;

– для бізнесу – отримання доступу до управління об'єктом, який продукує додатковий дохід;

– для суспільства – рішення проблем доступу до благ і послуг.

Висновки та рекомендації. Інвестування в період активної глобалізації виступає одним із найважливіших процесів у економічній, соціальній, технологічній та інноваційних сферах діяльності країн. Інвестиції забезпечують виробництво нових видів продукції чи послуг, підвищення якості уже існуючих, використання нових матеріалів, енергозбереження. Задля досягнення колаборації на рівні держав та набуття нового змісту господарювання в умовах трансформацій варто акцентувати увагу на інвестиційній діяльності держав. Важливими макроекономічними факторами виступають рівень політичної стабільності держави та стан нормативно-правового забезпечення, які на сучасному етапі не можна назвати задовільними для створення сприятливих умов розвитку інвестиційного ринку.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Сумма В. С. Повоєнне «зелене» відновлення України: енергетичний перехід. *Інноваційно-інвестиційний механізм забезпечення конкурентоспроможності країни* : монографія / за заг. ред. д. е. н., проф. О. Л. Гальцової. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2022. С. 93–108.
2. Cellucci T. ed. 2010. Innovative Public Private Partnerships: A Pathway to Effectively Solving Problems, July. U. S. Department of Homeland Security. URL: http://www.dhs.gov/xlibrary/assets/st_innovative_public_private_partnerships_0710_version_2.pdf (дата звернення: 10.05.2025).
3. United Nations Economic and Social Council. URL: <https://www.unece.org/ceci/ppp.html> (дата звернення: 10.05.2025).

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Дашивець Надія Анатоліївна

*здобувач 3 курсу,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Рожик Євген Олегович

*здобувач 3 курсу, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗМІНИ В ОБЛІКУ ТА ЗВІТНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН

Актуальність дослідження. В умовах переходу до ринкової економіки та реформування економічних відносин в Україні відбулися радикальні зміни в обліку і звітності підприємств. Постійно оновлюються нормативні матеріали та законодавчі акти з питань, що стосуються ведення бухгалтерського фінансового та податкового обліку в Україні та складання фінансової, податкової, статистичної та спеціальної звітності підприємств. Стан української фінансової звітності та рівень довіри до неї є ключовими аспектами, які визначають функціонування фінансової системи країни та її інтеграцію у міжнародну економічну спільноту. Українська фінансова звітність, як і звітність багатьох інших країн, є основним засобом передачі інформації про фінансове становище підприємств та організацій різних секторів економіки.

Аналіз останніх джерел. Вагомий внесок у дослідження обліку та звітності підприємств у своїх працях зробили такі вчені-економісти як: І. Баланюк, М. Василюк, Л. Гнатишин, О. Задніпровський, Г. Ісаншина, П. Матковський, І. Нікіфорак, О. Ромашко, О. Тивончук, Д. Шеленко та інші.

Мета дослідження полягає у визначенні змін в обліку та звітності українських підприємств в умовах реформування економічних відносин.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Звітність підприємств в Україні включає фінансову та податкову звітність. Система обліку і звітності, яка існує сьогодні на вітчизняних підприємствах, обумовлена сучасними інформаційними потребами різних груп користувачів інформації, зацікавлених в даних щодо діяльності підприємства. З одного боку, це отримання достовірної інформації для прийняття зважених управлінських рішень менеджерами підприємства. З іншого боку, – надання зовнішньому середовищу інформації, яка характеризує фінансовий стан та результати господарчої діяльності підприємства і отримання якої надає можливості приймати економічно обґрунтовані рішення кредиторам, інвесторам та іншим юридичним та фізичним особам, так чи інакше зацікавленим у діяльності підприємства. З третього боку, це звітування перед державними органами (податковими, органами державної статистики та ін.) про результати господарчої діяльності підприємства за певний період для визначення сум, які мають бути перераховані у відповідні державні фонди. Всі ці проблеми вирішуються шляхом складання на підприємстві певних форм звітності та надання їх відповідним користувачам.

Європейські експерти зазначають, що темп і напрями реформ в галузях обліку, звітності, оподаткування, аудиту в Україні є надто повільним і багато у чому не відповідають зобов'язанням за Угодою про асоціацію. Але в останні роки в Україні прийнято чимало законодавчих актів, які наближають обліково-звітні вітчизняні системи до євростандартів; відбулись інтенсивні зміни у фінансовій системі, спрямовані на підвищення її прозорості та стабільності. Зміни в регулюванні та стандартизації фінансової звітності, які відповідають міжнародним стандартам, сприяли покращенню якості інформації, що надається у фінансових звітах [1].

Гармонізація в бухгалтерському контексті може бути визначена як процес, спрямований на підвищення порівнянності фінансової звітності, що складається в різних країнах. Впровадження Міжнародних стандартів фінансової звітності по всьому світу відображає перехід до глобальних стандартів бухгалтерського обліку, наприклад Міжнародні стандарти бухгалтерського обліку (МСБО) (2020). Загалом, міжнародні стандарти створені для застосування в багатьох країнах і регіонах з метою сприяння спільному розумінню та взаємодії. Хоча ці стандарти часто не є обов'язковими, вони використовуються для досягнення міжнародної сумісності та гармонізації підходів у різних країнах та галузях у контексті міжнародної торгівлі, транснаціональних корпорацій та глобалізації фінансових ринків [2].

Міжнародні стандарти обліку є своєрідними «мовами» фінансової звітності, які зрозумілі для всіх учасників фінансового ринку незалежно

від місця їх розташування. Впровадження міжнародних стандартів обліку є ключовим кроком для покращення фінансового управління, підвищення прозорості та ефективності використання ресурсів, а також для зміцнення довіри внутрішніх і зовнішніх інвесторів до української економіки.

Актуальні дослідження свідчать про активне впровадження в Україні двох ключових міжнародних систем:

- ERSR (European Sustainability Reporting Standards) – Європейські стандарти звітності зі сталого розвитку, які охоплюють нефінансову інформацію, зокрема вплив підприємств на довкілля, суспільство та корпоративне управління.

- МСФЗ (IFRS) – Міжнародні стандарти фінансової звітності, що встановлюють єдині принципи складання фінансової звітності у світі, зокрема для публічних компаній [3].

У 2024 році в Україні запроваджено оновлену XBRL-таксономію UA МСФЗ, що включає підтримку нових стандартів МСФЗ, зокрема IFRS 17 «Страхові контракти» та IFRS S1/S2, які регулюють питання сталого розвитку; вдосконалення структури та класифікації фінансових показників; узгодження з новими вимогами Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку України; оптимізацію для використання в інформаційно-аналітичних системах контролю та затверджено Стратегію запровадження звітності зі сталого розвитку згідно з директивами ЄС [4].

Серед ключових проблем гармонізації фінансової звітності України з європейськими стандартами зазначимо:

- складність інтеграції ERSR у традиційні облікові практики;
- правові неузгодженості між НП(С)БО та МСФЗ;
- додаткові витрати на ПЗ та навчання персоналу;
- відсутність методичних посібників державною мовою;
- низький рівень поінформованості малого бізнесу.

Попри ці виклики, Україна зберігає стабільний прогрес у наближенні до європейських облікових принципів, що формує довгострокові вигоди: підвищення прозорості бізнесу, конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості.

Висновки та рекомендації. Отже, економіка виступає фундаментальною базою для розвитку суспільства, його інтеграції у світове товариство тощо. Зміни в обліку і звітності українських підприємств мають вирішальне значення для подальшого розвитку вітчизняного бізнесу. Підвищується довіра потенційних інвесторів та фінансових установ до звітності підприємств, яка забезпечує прозорість та достовірність інформації. Активне впровадження в Україні міжнародних систем відкриває нові можливості для участі українських підприємств у міжнародних бізнес-процесах, що сприяє розширенню їхніх ринкових можливостей, також сприяє підвищенню ефективності управління підприємством, що

стимулює його розвиток та конкурентоспроможність, сприяє залученню іноземних інвестицій та підтримує відновлення вітчизняної економіки.

Список використаних джерел

1. Запровадження звітності зі сталого розвитку в Україні. URL: <https://azones.law/analytics/> (дата звернення: 02.05.2025).
2. Оглобліна В. О., Загородній С. А. Гармонізація фінансової звітності України з Європейськими стандартами: виклики та перспективи. *Перспективи розвитку обліку, аналізу та аудиту в контексті євроінтеграції* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса : ОНЕУ, 2025. С. 98–100.
3. ESRS та ISSB. URL: <https://amsfo.com.ua/esrs-ta-issb/> (дата звернення : 10.05.2025).
4. Оновлена таксономія UA МСФЗ XBRL. URL: <https://medoc.ua/news> (дата звернення: 9.05.2025).

УДК 336.14

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Межуєв Олександр Олександрович

*магістрант, 1 курс спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Моргун Катерина Сергіївна

*бакалавр, 4 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ПОЗИТИВНІ ПРАКТИКИ ФІНАНСОВИХ СИСТЕМ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ЯК ОРІЄНТИР ДЛЯ РОЗВИТКУ ФІНАНСОВОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Актуальність дослідження. Глобалізація фінансового середовища є однією із суттєвих рис сучасної світової економічної системи. Фінансові

системи зарубіжних країн відображають складні взаємозв'язки міжнародних, національних та регіональних фінансових процесів, а також відображають загальні стратегії та цілі держав у сфері фінансової політики. Фінансова політика Європейських країн визначається низкою пріоритетів, проте одним із ключових завдань є збереження стабільності державних фінансів. Розуміння особливостей формування та використання фінансових ресурсів на різних рівнях управління є ключовим для адаптації української економіки до європейських стандартів та норм. Аналіз кращих практик фінансових систем зарубіжних країн дозволяє виявити оптимальні підходи до управління фінансами, отримати орієнтири для їх ефективного впровадження. Ефективна фінансова система України дасть змогу відповідати усім вимогам та стандартам, що потрібні для інтеграції з країнами Європи.

Аналіз останніх джерел. Значний внесок у дослідження фінансових систем зарубіжних країн у своїх працях зробили такі науковці, як Борисюк О. В., Карлін М. І., Мартинова Л. Б., Проць Н. В., Пруцька О. О., Марценюк О. В., Рожко О. Д., Руда О. Л., Глушко А. Д., Лисяк Л. В., Кузьменко О. І., Маслій О. А., Онищенко С. В., Теліженко В. Г., Тарасова О. В. та інші.

Мета дослідження полягає у вивченні кращих практик фінансових систем зарубіжних країн як орієнтиру для розвитку вітчизняної фінансової системи.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Основним елементом фінансової системи європейської країни є публічні фінанси, від стану яких залежать всі елементи фінансової системи країни. Донедавна публічні фінанси ототожнювалися з державними фінансами країни, що призводило до їх неефективного використання, оскільки центральна влада визначала напрями використання не тільки державних фінансів, але й місцевих. Останнє до сьогодні характерно для недемократичних країн. Проведення ж децентралізації в країнах ЄС та в Україні довело необхідність поділу публічних фінансів на державні та фінанси органів місцевого самоврядування, що підвищило ефективність їх використання [1].

Розглянемо фінансові системи європейських країн, які знаходяться приблизно на одному рівні розвитку економіки з Україною. Для порівняння варто розглянути ВВП на душу населення постсоціалістичних країн та країн перехідної економіки центральної Європи та Балтії.

Кращі показники за рівнем ВВП на душу населення сьогодні демонструють чинні члени ЄС та НАТО й найдемократичніші з пострадянських держав: Естонія, Литва і Латвія. Найбіднішою країною ЄС у 2024 році

стала Болгарія з показником 17 тисяч доларів ВВП на душу населення, що майже втричі вище ніж в Україні. Серед країн з низьким ВВП на душу населення в ЄС є також Румунія, Хорватія, Польща та Угорщина. Загалом, ВВП на душу населення досліджуваних країн має тенденцію зростання у 2023 році. Найбільш позитивне відхилення в економічних показниках у 2023 році спостерігається у Чеській Республіці, Угорщині, Польщі, Словаччині та Словенії.

Раніше у НБУ прогнозували, що зростання ВВП України за підсумками 2023 року могло перевищити 5 % завдяки більшим, ніж очікувалося, надходженням міжнародної фінансової допомоги, хорошому врожаю, відсутності перебоїв в енергосистемі, новому морському коридору та адаптивності підприємців [2].

Розглянемо особливості розвитку публічних фінансів нових країн-членах Європейського Союзу з 2004 року в контексті досвіду для України, яка в 2022 р. отримала статус кандидата в члени ЄС. Наприклад, у першому за обсягом торгівлі партнері України в ЄС – Республіці Польща. Польща також посіла перше місце серед усіх країн, що надають допомогу Україні у співвідношенні до ВВП. Польська допомога стала однією з перших, що надійшла на український фронт у значних обсягах.

В нашій країні треба з увагою поставитися до адміністративно-територіальної реформи в Польщі, яка призвела до суттєвого покращення фінансового стану органів місцевого самоврядування в цій країні. Реформа повинна була перебудувати фінансову систему Польщі, змінивши поступово пропорції перерозподілу публічних фінансів між органами державної адміністрації і органами місцевого самоврядування на користь останніх. Для оптимізації державних витрат у 1999 році в Польщі було проведено адміністративно – територіальну реформу, при якій кількість воєводств було значно скорочено. Виходячи з польського досвіду, Україні потрібно зменшувати розподільчі процеси на користь збільшення фінансових ресурсів регіонів, територіальних громад та недержавного сектора, що сприятиме підвищенню ефективності економіки. В Україні збільшення доходів державного бюджету має відбуватися не за рахунок посилення податкового навантаження на економіку, а шляхом глибокої лібералізації податкового законодавства, розширення бази оподаткування, створення сприятливих умов для розвитку виробництва, малого і середнього бізнесу, скорочення тіньової економіки. Одночасно повинні передбачатися можливості стимулювання економічної, інноваційної та інвестиційної діяльності суб'єктів господарювання незалежно від того, до якої галузі вони належать, а також звільнення від оподаткування доходів громадян, що інвестуються в цінні папери [3].

Процедурні фіскальні обмеження полягають у регламентації порядку прийняття рішень у сфері оподаткування. З цією метою використовуються

різноманітні методи оподаткування, головним із яких є поєднання рішень про доходи і видатки, що обґрунтований К. Вікселлем (Швеція). Відповідно до цього підходу рішення про державні витрати мають ухвалюватися тільки за наявності реального джерела їхнього покриття, чого поки не вистачає в Україні.

Прикладом для демократичних країн в ефективному розподілі публічних коштів на всіх рівнях управління є Швеція, приклад якої важливо взяти до уваги й Україні. Сутність шведської моделі державного устрою полягає в тому, що ідея децентралізованих відносин владних органів різних рівнів, виведена на рівень державної ідеології. Регіони мають бути самостійними – саме таке становище всіх без винятку адміністративних одиниць в Швеції пов'язують із збереженням демократичного устрою суспільства. Рівень відповідальності самоврядних одиниць тут насправді відповідає рівню повноважень, забезпечених коштами. Така виняткова децентралізація зумовила соціальну спрямованість самої держави: комуни займаються вирішенням практично всіх повсякденних питань громади на власній території. На низовому рівні за ними закріплені соціальні функції місцевого значення: надання комунальних послуг, дошкільні заклади, шкільна освіта, соціальна допомога пенсіонерам, людям похилого віку, інвалідам. Крім того, комуни вирішують екологічні питання, земельні та інші питання [4].

Висновки та рекомендації. Отже, використання в Україні кращих практик фінансових систем зарубіжних країн дасть змогу вітчизняній фінансовій системі відповідати усім вимогам та стандартам, що потрібні для інтеграції з країнами Європи. Нашій державі необхідно забезпечити сталість та прогнозованість фінансових ресурсів для реалізації програм та проєктів, спрямованих на економічний розвиток країни, зміцнення її позицій на міжнародній арені та підвищення довіри зовнішніх інвесторів.

Список використаних джерел

1. Оглобліна В. О., Савела А. А., Плиска В. В. Державна політика в контексті сталого розвитку фінансової системи України. *Форсайт розбудови України: стратегічні імпульси сталого розвитку в економіці, менеджменті, маркетингу та публічному управлінні* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. Запоріжжя : Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2025.
2. Глушевський В. В., Сіліна І. В., Оглобліна В. О. Інноваційність сучасних підходів до формування програм відновлення територіальних громад програмно-цільовим методом. *Управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем* : колективна монографія [Електронне видання] / за заг. ред. д. е. н., проф. В. В. Храпкіної, к. е. н., доц. К. В. Пічик. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2024. С. 109–119.

3. Метеленко Н. Г., Глушевський В. В., Попова А. О., Оглобліна В. О., Сіліна І. В. Виклики та загрози фінансовій безпеці держави під час повномасштабної війни. *Humanities Studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 22 (99). С. 262–273.
4. Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Дятлова Ю. В. Цифровізація та модернізація управління державними фінансами як складовою публічного управління. *Трансформація бізнесу в контексті глобальних викликів сталого розвитку* : монографія [Електронне видання] / під заг. ред. д. е. н., проф. В. В. Храпкіної, к. е. н., доц. К. В. Пічик. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2025. С. 102–110.

УДК 334.72:334.012.64:005.21:355.02(477)«2022/»

Оглобліна Вікторія Олександрівна

к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Метеленко Наталя Георгіївна

д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Воронков Олександр Миколайович

здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

АДАПТАЦІЯ В УПРАВЛІННІ МАЛИМ ТА СЕРЕДНІМ БІЗНЕСОМ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ПОТЕНЦІАЛ ЙОГО РОЗВИТКУ

Актуальність дослідження. В умовах тривалої військової агресії, руйнування інфраструктурних та промислових об'єктів, втрат ресурсного та кадрового потенціалів, значної низки викликів та системних ризиків, проте збереження потенціалу стійкості та попри песимістичні сценарії, економіка України сьогодні має динаміку поступального відновлення. Бізнес в Україні під час цієї великої війни демонструє високу стійкість і адаптивність. Незважаючи на численні виклики, підприємства

продовжують працювати, підтримуючи економіку країни та допомагаючи Збройним силам України. Їхня діяльність є свідченням незламного духу українського народу та його прагнення до відновлення і розвитку в умовах війни. Малому та середньому бізнесу необхідна підтримки держави та розуміння владою значущості цієї підтримки для відновлення національної економіки вже сьогодні, а не у мінливому майбутньому. Успішна реалізація державних програм підтримки бізнесу та розвитку підприємництва також сприятиме місцевому економічному розвитку та підвищенню рівня якості суспільних благ та послуг, що надаються всім мешканцям громад.

Результати дослідження. У перший час всі підприємства у тій чи іншій мірі зіткнулись з декількома чинниками, які суттєво вплинули на фінансові показники бізнес – процесів: бойові дії та їх наслідки; міграційні процеси; труднощі логістики; зміна попиту та платоспроможності клієнтів. Але незважаючи на всі випробування та негативні наслідки, українці змогли адаптуватись до умов, що склались, та допомагати економіці країни для пришвидшення перемоги, сплачуючи податки та масштабуючи свій бізнес. Діяльність малого та середнього бізнесу завжди пов'язана з ризиками, а особливо під час війни. Різкі зміни регуляторних вимог, питання мобілізації та бронювання працівників, судові позови проти рф, експорт та імпорт продукції, «токсичні» контрагенти – це лише невеликий перелік факторів, за яким стежать українські підприємці. З початком повномасштабного вторгнення кожна компанія була змушена перелаштуватись до реалій воєнного часу та переглянути підходи на майбутнє.

Коли йдеться про ризики воєнного часу, першими на думку спадають майнові втрати, але є й інші важливі фактори, які бізнес повинен враховувати, а саме: законодавство та регуляторні вимоги стали змінюватись швидше, із меншим періодом від ухвалення законів до їх набуття чинності; вимоги фінансового моніторингу стали жорсткішими, а також посилилась відповідальність за співпрацю з контрагентами та фізособами рф; кількість ресурсів зменшилась, а ціна менеджерських помилок зросла, тож для бізнесу є актуальною потреба в оптимізації процесів та управлінні ризиками; щодня збільшується кількість даних та джерел, які потрібно моніторити [1].

Зруйнована логістика стала чи не найпоширенішою проблемою українських підприємців після початку бойових дій. Усталені партнерства між українськими підприємствами порушилися. Істотно утруднилося вивезення іноземних товарів та комплектуючих в Україну. Відзначалися випадки неналежного функціонування митниці. А найпоширенішою проблемою, з якою підприємці стикалися як у перші місяці після вторгнення, так і нині, є інфляція та ефекти, що спричинені нею: дорожчання

сировини, комплектуючих, витратних матеріалів та зниження купівельної спроможності населення. Це змушує підприємців підвищувати ціни на свою продукцію та послуги для споживачів. Однак при цьому підприємці повинні зважати на зниження купівельної спроможності населення та зберігати ціни на доступному для споживачів рівні, аби не позбутися залишків попиту. Зниження прибутків через інфляцію та намагання підтримувати заробітні плати працівників призводять до того, що малі та середні підприємства мають менше грошей на свій розвиток, інвестиції в обладнання, збереження коштів для непередбачуваних витрат тощо. Це загострює проблему пошуку операційних коштів для потреб підтримки та розвитку підприємств у нинішніх умовах. З інфляцією пов'язана й проблема дорожчання комунальних послуг, що також призводить до додаткових витрат для підприємств та зменшення об'ємів операційних коштів. Особливо ця проблема актуальна для галузей, що працюють з нагрівальним обладнанням, яке споживає великі обсяги електроенергії. Щодо міжнародних джерел допомоги, то серед українських підприємців спостерігається низький рівень обізнаності про такі можливості. У цьому напрямі є потенціал для просвітницької роботи бізнес-асоціацій та організацій громадянського суспільства, адже необхідно не лише поширювати інформацію про можливості міжнародної допомоги між українських підприємців, але і навчати їх працювати із цими програмами, писати та адмініструвати грантові заявки тощо.

Фінансовий менеджмент є основою будь-якого бізнесу, але малий бізнес часто стикається з труднощами у підтримці здорової фінансової структури. Погане бюджетування, незаплановані витрати та неефективний розподіл ресурсів можуть швидко призвести до проблем з грошовими потоками та зниження прибутковості. Без належного фінансового контролю ці проблеми можуть обмежити можливості зростання і поставити під загрозу стабільність бізнесу. Виявлення та вирішення цих проблем на ранніх стадіях має важливе значення для забезпечення безперебійної роботи компанії. Окреслимо найчастіші проблеми в управлінні фінансами малого бізнесу і що необхідно виправити, якщо підприємство планує розвиватися [2]:

- помилки в бюджетному плануванні; перш за все, мова йде про неточні прогнози, які призводять до перевитрат або дефіциту грошей; нереалістичні бюджети можуть призвести до втрачених інвестиційних можливостей або операційних збоїв;
- відсутність фінансової дисципліни; неконтрольовані витрати шкодять прибутковості; непослідовне відстеження витрат заважає власникам виявляти викривлення в управлінні фінансами;
- неефективний розподіл ресурсів; надмірне інвестування в неперіоритетні сфери заважає критично важливим бізнес-функціям; нестача коштів у важливих відділах може сповільнити зростання та якість послуг тощо.

Мотивована і добре організована команда є запорукою успіху бізнесу, але управління співробітниками пов'язане з певними проблемами. Такі проблеми, як висока плинність кадрів, відсутність мотивації, погане делегування повноважень і низька продуктивність, можуть порушити роботу і виснажити ресурси. Для малих підприємств з обмеженою кількістю персоналу ці негаразди можуть суттєво вплинути на продуктивність. Вирішення цих проблем за допомогою лідерства, чіткої комунікації та розвитку співробітників є ключем до побудови сильної, ефективної команди. Отже, проблеми в управлінні командою – такі як низька мотивація, висока плинність кадрів, погане делегування повноважень і зниження продуктивності – можуть порушувати бізнес-операції і перешкоджати зростанню. Вирішення цих проблем за допомогою чіткої комунікації, планування завдань, мотивації працівників та розвитку їхніх навичок є важливим для побудови сильної, вмотивованої та ефективної команди. Виявлення бізнес-проблем на ранніх стадіях має важливе значення. Це допомагає уникнути ситуації, коли незначні невдачі перетворюються на серйозні перешкоди. Багато управлінських проблем у малому бізнесі залишаються непоміченими без структурованої оцінки, що впливає на зростання та прибутковість. Такі інструменти, як внутрішній аудит, бізнес-аналітика та збір зворотного зв'язку, допомагають виявити приховані проблеми та надати цінну інформацію. Проактивна діагностика дозволяє власникам компаній вжити коригувальних заходів і забезпечити сталу роботу.

Висновки та рекомендації. Адаптація малого та середнього бізнесу в умовах війни в Україні – складний процес, адже з настанням надзвичайної ситуації неможливо притримуватись попередніх цілей, планів та стратегій – кардинально змінюються реалії, а отже і напрям розвитку підприємства. Проте, окрім непередбачуваності, загроз, неможливості уникнення складних рішень, підприємства мають можливість розвиватись, виходити на нові ринки, займати нові ніші, отримувати визнання та сприяти перемозі. Кожне підприємство, залежно від різноманітних факторів впливу, таких як основний вид діяльності, ступінь ризику, наявність ресурсів тощо, має можливість самостійно обирати оптимальний варіант розвитку подій.

Список використаних джерел

1. 5 найважливіших ризиків для бізнесу під час війни. URL: https://biz.ligazakon.net/news/225615_5-nayvazhlivshikh-rizikv-dlya-bznesu-pd-chas-vyni (дата звернення: 15.02.2025).
2. Як визначити ключові проблеми в управлінні малим бізнесом та ресурси для їх вирішення. URL: <https://ag.marketing/blog/yak-viznachiti-klyuchovi-problemi-v-upravlinni-malim-biznesom/> (дата звернення: 15.05.2025).

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Москалець Олексій Олександрович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

БАНКІВСЬКА ТА СТРАХОВА СКЛАДОВІ ФІНАНСОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ ЯК ЗАПОРУКА ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Війна зумовлює значну невизначеність, в умовах якої може проявлятися вплив на макроекономічне середовище, стабільність фінансової системи, а отже, й реалізацію Стратегії НБУ. З огляду на воєнно-політичний чинник, а також швидкі технологічні та соціальні зміни у світі НБУ повинен ідентифікувати відповідні ризики та бути готовим до дій в умовах різного роду загроз для реалізації власної візії та місії. Цифровізація процесів, Стратегічні ініціативи упровадження нових технологій у сфері адміністративних та фінансових послуг, зростання схильності до безготівкових платежів сприяли переходу багатьох операцій фінансової екосистеми у віртуальний простір. Основною візією фінансового сектору України є те, що її фінансовий сектор передусім, має бути стійким, ефективним, конкурентоспроможним та успішно інтегрованим у міжнародний простір, а також повинен бути здатним протистояти різноманітним викликам та ризикам (в більшості, негативним, а також кризовим зокрема), повинен забезпечувати та здійснювати повсякчасний розвиток та забезпечувати сприяння щодо відновлення економіки країни за будь-яких умов бізнес-середовища як внутрішнього, так і зовнішнього.

Результати дослідження. Доцільно вказати, що не дивлячись на доволі складну фінансово-економічну ситуацію, банківські структури України зуміли зберегти власний рівень прибутковості [1; 2], а також

змогли навіть наростити капітал, що є необхідним для виконання як мінімальних вимог, так і для забезпечення подальшого успішного розвитку щодо здійснення кредитування. До прикладу, за перше півріччя 2024 року розмір чистого прибутку, який було отримано всіма платоспроможними банками країни в цілому склав 79 млрд. грн. у підсумку. Тут, варто додати, що головними факторами, що послужили забезпеченню такого стану прибутковості є такі, що полягають у: 1) збереженні високого рівня чистої відсоткової маржі; 2) наявності майже нульової суми відрахувань, необхідної для резервів під збитки від здійснення активних банківських операцій. Проте, впродовж уже другого кварталу стан дохідності щодо основних видів активів банків країни поступово почав знижуватися. Найшвидшими темпами почав скорочуватися рівень дохідності. А вже за дев'ять місяців 2024 року платоспроможні банки отримали 118 млрд грн чистого прибутку. Головним чинником прибутковості залишається збереження високої чистої процентної маржі з огляду на зростання обсягів кредитування та вкладень в ОВДП. Водночас вартість фондування дещо знизилася слідом за зниженням ринкових депозитних ставок. Тож банки зберегли достатньо високу чисту процентну маржу. Попри подальше збільшення витрат, операційна ефективність залишалася високою. Водночас висока якість кредитного портфеля зумовила низький рівень відрахувань у резерви під кредитні ризики.

За підсумками 2024 року українські банки отримали рекордний чистий прибуток – 103,7 млрд грн, про що свідчить статистика НБУ; прибуток до оподаткування – 187,4 млрд грн. Показник 2024-го перевершив попередній рік, коли банки отримали 82,7 млрд грн чистого прибутку. Державні банки залишаються серед лідерів: ПриватБанк має 40,1 млрд грн прибутку у 2024 р., Ощадбанк – 14,8 млрд, Укрексімбанк – 5,6 млрд грн. Серед приватних банків найбільше заробили Райффайзен Банк (4,3 млрд грн), ОТП Банк (4,1 млрд), Креді Агріколь (4,1 млрд), Укрсиббанк (4,1 млрд), ПУМБ (3,9 млрд) та Універсал Банк (3,7 млрд). Лише вісім банків у системі (в якій 61 банк) отримали збиток. Зокрема, це Правекс Банк (217 млн грн) та PINBank (50 млн) [3]. Загалом банківська система залишається прибутковою та достатньо капіталізованою, зберігає спроможність кредитувати економіку. Водночас ретроспективне оподаткування банків вдруге поспіль ще може позначитися на стані окремих фінансових установ. Деякі з них ризикують порушити вимоги до достатності капіталу після остаточного розрахунку та відображення податку на прибуток. Збереження рентабельності та виконання програм капіталізації дасть змогу фінансовим установам відновити капітал. Проте невизначеність податкової політики і надалі може стримувати банки від активнішого нарощення операцій.

Аналогічну позитивну тенденцію функціонування, розвитку та фінансової стійкості демонструє страховий сектор як складова фінансового ринку України. Отже, страховий ринок України зростає навіть під час війни: у 2024 році загальна сума страхових платежів зросла до 20 млрд грн (+15,5 %), а виплати становлять 37 % [4]. Тож, страховий ринок України продовжує зростати, демонструючи позитивні тенденції у 2024 році та покращення фінансових результатів страховиків, не дивлячись на війну в Україні.

Висновки та рекомендації. Отже, за підсумками 2024 року можемо з упевненістю стверджувати, що Стратегія фінансового сектору України ефективно працює та забезпечує фінансову стабільність у секторах фінансового ринку України навіть попри продовження повномасштабної війни, а НБУ продовжує проводити регуляторну політику щодо забезпечення фінансової стійкості держави. Що ж стосується особливостей тенденцій функціонування біржового сегменту економіки, то протягом 2022–2024 рр. організований товарний ринок України отримав значні нові можливості щодо ведення та здійснення законної й прозорої торгівлі, а також країна отримала новий регульований сегмент, який потребує ретельного дослідження з метою окреслення перспектив його розвитку у якості складової ринку фінансових послуг України.

Список використаних джерел

1. Національний банк України: Банки зберігають прибутковість та нарощують капітал для виконання мінімальних вимог та подальшого розвитку кредитування. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/banki-zberigayutpributkovist-ta-naroschuyut-kapital-dlya-vikonannya-minimalnih-vimog-ta-podalshogo-rozvitku-kredituvannya> (дата звернення: 14.02.2025).
2. Банки зберігають прибутковість завдяки кредитуванню та інвестиціям в ОБДП. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/banki-zberigayut-pributkovist-zavdyaki-kredituvannyu-ta-investitsiyam-v-ovdp-19734> (дата звернення: 12.02.2025).
3. Українські банки отримали рекордні 103 млрд грн прибутку за 2024 рік. Хто у першій десятці (інфографіка). URL: <https://forbes.ua/news/ponad-100-mlrd-grn-banki-otrimali-rekordniy-pributok-u-2024-rotsi-20022025-27350.....> (дата звернення: 10.02.2025).
4. Рейтинг страхових компаній за 2024 рік. URL: <https://polis.ua/uk/articles/Reytynh-strakhovykh-kompaniy-za-2024-rik> (дата звернення: 07.01.2025).

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Москалець Олексій Олександрович

*магістрант, 1 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Гришина Аліна Євгенівна

*бакалавр, 2 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНИХ ФІНАНСІВ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ

Актуальність дослідження. Сучасний період соціально-економічного розвитку України характеризується найзначнішими комплексами ризиків і загроз за весь період її існування. За таких складних суспільно-політичних умов надзвичайного значення набувають усі аспекти діяльності держави щодо забезпечення подолання негативних зовнішніх і внутрішніх впливів, тенденцій до зниження економічного розвитку.

Аналіз останніх джерел. Значний внесок у дослідженні системи державних фінансів у своїх працях зробили такі науковці, як Варналій З. С., Глушко А. Д., Лисяк Л. В., Кузьменко О. І., Маслій О. А., Онищенко С. В., Теліженко В. Г., Тарасова О. В. та інші.

Мета дослідження полягає у розгляді трансформаційних змін та викликів в системі державних фінансів у воєнний час.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Державні фінанси – це сукупність економічних відносин, пов'язаних з формуванням, розподілом та використанням фінансових ресурсів держави з метою реалізації її функцій та задоволення соціальних потреб. У мирний час ефективне управління

державними фінансами сприяє економічному зростанню, соціальній стабільності та справедливому розподілу ресурсів.

Однак у воєнний час система державних фінансів зазнає значних трансформацій, що вимагає нових підходів, оперативних рішень та стратегічного планування [1]. 29.12.2021 року Уряд України прийняв розпорядження № 1805-р «Про схвалення Стратегії реформування системи управління державними фінансами на 2022–2025 роки та плану заходів з її реалізації». Стратегія передбачає подальше удосконалення системи управління публічними фінансами як на державному, так і на місцевому рівні. Метою Стратегії є побудова сучасної, стійкої та ефективної системи управління державними фінансами, спрямованої на збереження фінансової стабільності держави та створення умов для сталого зростання соціально-інклюзивної економіки через підвищення результативності мобілізації та витрачання державних коштів. Результатом реалізації Стратегії повинна стати більш ефективна система управління державними фінансами, яка сприятиме сталому соціально-економічному розвитку держави, конкурентоспроможності економіки та динамічній інтеграції України в міжнародні ринки, зокрема в спільний ринок держав-членів ЄС [2]. Вторгнення російської федерації в Україну мало руйнівні наслідки для економіки, бюджету та фінансової системи в цілому. Основні трансформаційні зміни та виклики управління державними фінансами можна охарактеризувати такими аспектами:

1. Перепрофілювання бюджетної політики. Основний акцент фінансування змістився на потреби оборонного сектору, безпеки та соціального захисту постраждалого населення. Інші сфери, включаючи освіту, культуру та інфраструктуру, підлягають секвестру або тимчасовому заморожуванню фінансування.

2. Зменшення доходів бюджету через втрату територій, знищення підприємств та зменшення податкових надходжень. Зокрема, у 2022–2023 роках у деяких регіонах України спостерігалось зниження доходів бюджету на 20–25 %.

3. Зростання дефіциту державного бюджету, який компенсується внутрішніми та зовнішніми запозиченнями, включаючи кредити МВФ, ЄС та інших міжнародних партнерів. Це створює нові ризики, пов'язані зі зростанням боргового навантаження.

4. Впровадження цифрових інструментів та платформ прозорості. Україна активно розвиває такі сервіси, як ProZorro, E-Data та Diia, які дозволяють контролювати витрати, підвищувати довіру населення та запобігати корупційним ризикам.

5. Інституційна співпраця з міжнародними донорами: окрім фінансової підтримки, Україна отримує методологічну допомогу у реформуванні бюджетного процесу, посиленні аудиту та управління фінансовими ризиками [3].

Висновки та рекомендації. Таким чином, система управління державними фінансами України зазнала глибокої трансформації, поєднуючи оперативне реагування на кризи з довгостроковими стратегічними реформами. В умовах воєнного стану фінансові рішення мають не лише тактичне, а й важливе політичне та соціальне значення, визначаючи довіру до держави та її здатність протистояти викликам.

У повоєнний період ключовим викликом буде відновлення економіки, оптимізація витрат та поступове повернення до сталого бюджетного балансу, що вимагає системного підходу до фінансового планування.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Глушчевський В. В., Попова А. О., Оглобліна В. О., Сіліна І. В. Виклики та загрози фінансовій безпеці держави під час повномасштабної війни. *Humanities Studies : збірник наукових праць* / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 22 (99). 298 с. С. 262–273.
2. Оглобліна В. О., Камардін М. Є., Межуєв О. О. Перспективи розвитку бюджетної системи України в умовах реформування державних та місцевих фінансів. *Форсайт розбудови України: стратегічні імпульси сталого розвитку в економіці, менеджменті, маркетингу та публічному управлінні* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя : Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2025.
3. Метеленко Н. Г., Попова А. О., Сіліна І. В., Оглобліна В. О., Петренко О. В. Формування та вплив бюджетного процесу на фінансову безпеку у період війни. *Contemporary ukrainian science: theoretical and practical achievements : collective monograph* / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. 192 p. P. 56–80.

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Оглобліна Валерія Сергіївна

*магістрант, 1 курс, спеціальність 241 «Готельно-ресторанна справа»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Мирошник Софія Олександрівна

*бакалавр, 2 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ АКТИВІВ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ В УМОВАХ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Актуальність дослідження. В умовах розбудови національної економіки функціонування банківської системи, що характеризується високою динамікою фінансових ринків, нестабільністю макроекономічного середовища та посиленням конкуренції, питання ефективного управління активами набуває особливої актуальності. Формування та оптимізація портфеля активів є одним із ключових елементів стратегії комерційного банку, що безпосередньо впливає на рівень його прибутковості, ліквідності та фінансової стійкості. Банки використовують різноманітні стратегії для управління своїми портфелями активів залежно від їхніх конкретних задач і пріоритетів управління ризиками [1]. Велика кількість банків України внаслідок неефективного управління активами зазнає фінансових труднощів. Тому проблема формування та ефективного управління активами банків залишається актуальною.

Аналіз останніх джерел. Вагомий внесок у дослідження стратегій управління портфелем активів комерційного банку у своїх працях зробили такі вчені-економісти як: А. М. Герасимовичем, О. А. Кириченком, Н. Г. Маслаком, О. В. Васюренком та іншими.

Мета дослідження полягає у визначенні стратегій управління портфелем активів комерційного банку на сучасному етапі розбудови національної економіки.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод

пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Під управлінням активами в банківській сфері маєтись на увазі порядок і шляхи розміщення власних та залучених коштів. При управлінні активами, результати банку повинні відповідати вимогам і виконуватися на кожному етапі. Певні вимоги розкривають як сутність, так і основні принципи управління активами банку.

Оцінка ефективності управління портфелем активів може здійснюватися з використанням різноманітних методів або математичних моделей, які використовуються для визначення оптимального розподілу ресурсів банку між різними активами з метою максимізації прибутку та зниження ризику. Моделі управління активами комерційного банку можуть змінюватися в залежності від стратегії та бізнес-моделі банку, його розмірів та ризикового профілю. Однак деякі типові моделі управління портфелем активів можуть бути використані комерційними банками.

Одним з найпоширеніших методів є порівняння рівня доходності портфеля активів з його бенчмарком. Бенчмарк – це індекс, що відображає загальний ринок або конкретний сегмент ринку, до якого портфель може бути порівняний. Якщо доходність портфеля активів перевищує бенчмарк, то управління портфелем можна вважати ефективним. Однак, цей метод має свої обмеження, оскільки не враховує рівень ризику, пов'язаного з управлінням портфелем активів. Тому, додатково до порівняння доходності портфеля з бенчмарком, можуть використовуватися інші методи оцінки ефективності управління портфелем, такі як Value at Risk (VaR) та Sharpe ratio, які враховують ризики [2].

Модель Марковіца використовується для побудови оптимального портфеля, який максимізує прибуток при заданому рівні ризику. Це досягається шляхом розподілу коштів між різними активами портфеля відповідно до їх ризиків та доходів. Також модель дозволяє визначити граничну ефективність (efficient frontier) – множину всіх оптимальних портфелів з мінімальним ризиком для заданого рівня доходності.

Модель Келлі базується на теорії ймовірності та дозволяє визначити оптимальний рівень вкладень у кожен актив портфеля з метою максимізації середньої доходності.

Вибір моделі управління активами для банку залежить від багатьох факторів, таких як розмір банку, склад його портфеля активів, рівень ризиків, стратегія банку тощо. Перш за все, банку необхідно провести аналіз своїх потреб і можливостей. Для цього варто ретельно вивчити фінансові результати за попередні періоди, визначити ризики, які є найбільш значущими для банку, та обрати напрямок розвитку, який відповідає його цілям. Для банків з великим портфелем активів, складними фінансовими інструментами та значними ризиками, можуть

підійти більш складні моделі, наприклад, модель Марковіца або CAPM; для менших банків – простіші моделі, такі як балансовий підхід, метод рейтингів або метод доданої вартості. В будь-якому випадку, вибір моделі управління активами має бути обґрунтований дослідженням ринку та оцінкою ризиків і доходності. Крім того, варто мати на увазі, що жодна модель не є ідеальною та в умовах розбудови національної економіки її потрібно постійно оновлювати та коригувати відповідно до змін на ринку та внутрішніх факторів банку [3].

Висновки та рекомендації. Підсумовуючи зазначимо, що на сучасному етапі розвитку банківської системи України одним із найважливіших завдань є забезпечення стабільного і ефективного функціонування банківських установ. Ефективна робота банку залежить здебільшого від управління вже наявними ресурсами, тобто активами. Основним завданням будь-якого банку є формування раціональної структури банківських активів.

Для оцінки ефективності управління портфелем активів використовуються різноманітні методи або математичні моделі, з допомогою яких можливе визначення оптимального розподілу ресурсів банку між різними активами з метою максимізації прибутку та зниження ризику. Ефективне управління активами потребує не лише вибору відповідної моделі, а й її регулярного перегляду та адаптації до змін на фінансовому ринку. Таким чином, стратегічне управління активами є запорукою фінансової стабільності та конкурентоспроможності банку в довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Rose, P. S. Commercial Bank Management. Irwin/McGraw-Hill, 2002.
2. Стечишин Т. Б. Методичні підходи до аналізу інвестиційного портфеля фінансових інструментів банку. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2020, № 16.
3. Ogloblina V., Netyaga A., Morhun K. Performance indicators of Europefn banks. *Інженерні інновації та розбудова національної економіки* : матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні (09–10 травня 2024 року, м. Запоріжжя) / наук. ред. Н. Г. Метеленко ; Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. С. 367–370.

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Панас Олександр Геннадійович

*бакалавр, 2 курс, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Сліпченко Ольга Дмитрівна

*здобувачка освіти, 2 курс, спеціальність 072 «ФБССФР»
ВСП Економіко-правничий фаховий коледж
Запорізького національного університету*

РОЛЬ ФІНАНСІВ, ГРОШЕЙ ТА КРЕДИТУ У РОЗБУДОВІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ У СВІТОВОМУ ГЛОБАЛЬНОМУ ПРОСТОРИ

Актуальність дослідження. Фінанси, гроші та кредит є взаємопов'язаними елементами, які формують основу національної економіки, забезпечуючи її функціонування, зростання та розвиток. Фінанси забезпечують рух коштів через фонди, гроші є засобом розрахунку та накопичення, а кредит надає кошти в тимчасове користування, стимулюючи виробництво та споживання. Фінанси, гроші та кредит відіграють ключову роль у розбудові національної економіки, виступаючи інструментами для формування, розподілу та використання грошових коштів, стимулювання економічного зростання, забезпечення інвестицій та контролю за використанням ресурсів, що є актуальним питанням у світовому глобальному просторі.

Аналіз останніх джерел. Питання ролі фінансів, грошей та кредиту в розбудові національної економіки досліджувалися такими вченими-економістами як: О. Василик, В. Ковч, Д. Маляков, Н. Метеленко, О. Рудницька та іншими. Сутність фінансових ресурсів вивчали: А. Завгородній, І. Коваль, Л. Лук'яненко, О. Стойко та інші.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення ролі фінансів, грошей та кредиту в розбудові національної економіки у світовому глобальному просторі.

Методи та методики дослідження. У дослідженні застосовано системний підхід, методи логічного та формально-логічного аналізу, узагальнення, порівняння, а також систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. В умовах невизначеності, під дестабілізуючим впливом глобалізації та прагненнями інтегруватися у світовий фінансовий простір країна не спроможна відповідати високим міжнародним стандартам та піддається впливу як внутрішніх, так і зовнішніх загроз та ризиків. Як наслідок, загострюються проблеми фінансово-економічної сфери, зокрема спостерігається девальвація національної валюти та криза банківської системи, зростають макроекономічний дисбаланс, дефіцит державного бюджету, нарощуються обсяги державного боргу, зростає рівень інфляції, безробіття та бідності населення. Постійне посилення впливу цих дестабілізуючих чинників призводить до зниження рівня економічного зростання. За таких умов першочерговим завданням постає розроблення та реалізація дієвої монетарної політики як інструменту регулювання сфери грошового обігу та кредитних відносин, стабілізації національної валюти з метою стримування інфляції, збалансування платіжного балансу та стабілізації економічного зростання.

В умовах розбудови економіки України, залучення мінімально необхідного обсягу фінансових ресурсів є визначальним чинником повноти забезпечення потреб об'єктів соціальної інфраструктури, дієвості державного регулювання суб'єктів господарювання, рівня матеріального й духовного добробуту населення, темпів розвитку інвестиційно-інноваційної сфери та зростання фінансового потенціалу країни загалом. Водночас, успішне функціонування фінансової системи пов'язано із результативним управлінням ресурсами держави, головна частина яких зосереджена у бюджетній системі. Її ефективність визначає дієвість урядової політики у сфері фінансів, створює передумови для забезпечення стабільності економіки та країни загалом. Фінансові ресурси сьогодні є однією із найбільш уживаних економічних категорій у понятійному апараті економічної науки.

Роль фінансів полягає у формуванні фондів грошових коштів, які необхідні для забезпечення діяльності держави, підприємств та домогосподарств, а також для задоволення суспільних потреб. Через фінансові ресурси відбувається розподіл та перерозподіл ВВП, що забезпечує умови для розширеного відтворення та економічного зростання. Фінанси дозволяють контролювати рух та витрачання грошових ресурсів, забезпечуючи ефективність їх використання.

Сталий розвиток підтримується національними урядами розвинених країн, постсоціалістичними державами та країнами, що розвиваються, але його втілення в життя відрізняється як засобами реалізації загальних принципів, так і обсягами коштів, що витрачаються на виконання завдань сталого розвитку. Утілення у життя стратегічних пріоритетів сталого розвитку потребує значних матеріально-фінансових витрат. Гроші є універсальним засобом для здійснення платежів та розрахунків у національній економіці, що спрощує обмін товарами та послугами.

Гроші виступають інструментом накопичення, що дозволяє суб'єктам заощаджувати кошти та формувати майбутні фонди. Роль кредиту полягає в наданні коштів підприємствам, що дозволяє їм фінансувати виробничі процеси, купувати обладнання та розвивати свою діяльність. Через кредитні механізми відбувається фінансування інвестиційних проєктів, що сприяє модернізації та розширенню економіки. Банківський кредит виконує антипацийна (емісійна) функцію, створюючи кредитні гроші, які необхідні для грошового обігу.

Висновки та рекомендації. Підсумовуючи зазначимо, що майбутнє України у світовому глобальному просторі залежить, насамперед, від місця, на яке національна економіка може претендувати у міжнародному розподілі праці і ресурсів, що зумовлюється конкурентоздатністю та усталеністю національного господарства. Світовою спільнотою сталий розвиток сприймається одночасно як добробут кожного громадянина, соціальна справедливість та певна якість життя (стан навколишнього природного середовища). Сталий розвиток підтримується національними урядами світових держав, але його втілення в життя відрізняється як засобами реалізації загальних принципів, так і обсягами коштів, що витрачаються на виконання завдань сталого розвитку. Утілення у життя стратегічних пріоритетів сталого розвитку потребує значних матеріально-фінансових витрат, оскільки природоохоронні і соціальні програми боротьби зі злидарством хоча й несуть у собі велику суспільну корисність, економічно не рентабельні (безприбуткові), а здебільшого – витратні. Отже, пошук нетривіальних шляхів для забезпечення фінансового складника сталого розвитку в умовах дефіциту бюджетних коштів є вельми актуальним.

Список використаних джерел

1. Natalia V. Trusova, Natalya H. Metelenko, Mykhailo S. Danylyshyn, Serhii O. Nikitchenko, Viktoriia O. Ogloblina. Circular green investments in the model of the development of financial potential of the food processing industry of Ukraine. *Food and Humanity*. 5 (2025), 100763.
2. Метеленко Н. Г., Глушевський В. В., Попова А. О., Оглобліна В. О., Сіліна І. В. Виклики та загрози фінансовій безпеці держави під час повномасштабної війни. *Humanities Studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 22 (99). 298 с. С. 262–273
3. Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Дятлова Ю. В. Цифровізація та модернізація управління державними фінансами як складовою публічного управління. *Трансформація бізнесу в контексті глобальних викликів сталого розвитку* : монографія [Електронне видання] / під заг. ред. д. е. н., проф. Храпкіної В. В., к. е. н., доц. Пічик К. В. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2025. 659 с. С. 102–110.

Оглобліна Вікторія Олександрівна

к. е. н., доцент,

доцент кафедри ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Плиска Владислав Вікторович

здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент», кафедри ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Котелевець Юлія Олександрівна

магістрант, 1 курс спеціальність 072 «ФБССФР», кафедра ІЕПФ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

ВПЛИВ ФІНАНСОВОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ НА ЗМІЦНЕННЯ БЮДЖЕТНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Актуальність дослідження. Фінансова політика має великий вплив на зміцнення бюджетної безпеки України. Ефективна фінансова політика допомагає забезпечити стабільність бюджету, економічне зростання та соціальну справедливість. Вона сприяє зміцненню фінансової стійкості, залученню інвестицій та боротьбі з корупцією. Для досягнення цих цілей необхідно використовувати комплексний підхід, включаючи регулювання податкової системи, розробку ефективних механізмів бюджетного планування, фінансовий моніторинг та контроль за грошовими потоками [1].

Аналіз останніх джерел. Значний внесок у дослідженні фінансової політики та проблем зміцнення бюджетної безпеки у своїх працях зробили такі науковці, як Боронос В. Г., Варналій З. С., Глушко А. Д., Зверук Л. А., Лисяк Л. В., Малишко В. В., Маслій О. А., Онищенко С. В., Теліженко В. Г., Тарасова О. В. та інші.

Мета дослідження полягає у вивченні стану реалізації фінансової політики держави та напрямів впливу фінансової політики на зміцнення бюджетної безпеки в Україні.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Фінансова політика держави – це система заздалегідь визначених і затверджених заходів, форм і методів

генерування, розподілу та використання фінансових ресурсів державними інституціями з метою виконання функцій самою державою згідно стратегічних і тактичних цілей її соціального та економічного розвитку. Бюджетна безпека – це системна допомога органам державної влади ефективно виконувати свої функції доходів та видатків державного й зведеного бюджетів, фінансова стійкість державних фінансів. Якщо зазначені характеристики не задовольнятимуть бюджетну безпеку, то будуть порушуватися інші індикатори.

Ефективна фінансова політика спрямована на залучення інвестицій, збалансоване використання бюджетних коштів, підтримку економічного зростання та регулювання податкової системи. Вплив фінансової політики на бюджетну безпеку відбувається через призму ефективно спланованих, розроблених та реалізованих дій фінансових органів влади, які направлені на забезпечення фінансової спроможності Державного та місцевих бюджетів, запобігаючи розвитку фінансових шоків та дисбалансів. Це створює умови для розвитку економіки та ефективного використання фондів бюджетних ресурсів. Також, ефективна фінансова політика сприяє залученню інвестицій, які можуть бути направлені на соціальні програми, розвиток інфраструктури та інші пріоритетні напрями, в тому числі на покращення обороноздатності держави [2]. Фінансова політика безпосередньо впливає на дохідну частину Державного та місцевих бюджетів України. Розробка ефективної політики адміністрування та збору податків, контроль за декларуванням доходів суб'єктів господарювання та фізичних осіб; запобігання ухилення від сплати податків та зборів, сприяють збільшенню фінансових ресурсів державних та місцевих органів влади. Зростання доходів бюджету забезпечує фінансову спроможність України у прийнятті фінансових рішень, сприяє зменшенню залежності від зовнішніх джерел фінансування, відповідно значно покращує рівень бюджетної безпеки країни.

Не менш важливим аспектом є раціональне використання бюджетних ресурсів. Фінансова політика повинна спрямовуватись на ефективне виконання бюджетних програм, оптимізацію витрат та зменшення корупції. Це вимагає впровадження прозорих механізмів контролю за витратами, врахування показників ефективності та результативності витрат, а також забезпечення ефективного управління фінансовими ресурсами публічних органів влади. Раціональне використання бюджетних коштів сприяє збільшенню довіри до державних органів влади, забезпеченню фінансової стабільності і підвищенню рівня бюджетної безпеки.

До основних критеріїв бюджетної безпеки відносяться стабільність основних параметрів платіжно-розрахункової системи, що гарантує надійність фінансових операцій та розширення можливостей держави для здійснення зовнішньої та внутрішньої політики на основі належних

фінансових ресурсів. Оптимальне залучення та використання позикових коштів для фінансування бюджетних витрат проводиться з метою забезпечення ефективного використання ресурсів та реалізації бюджетної політики, яка відповідає реальним цілям та інтересам країни.

Зазначимо, що для успішного зміцнення бюджетної безпеки необхідно також забезпечити політичну стабільність, правову державу та ефективну систему управління. Лише в таких умовах можна залучити зовнішній кредит, створити сприятливе інвестиційне середовище та забезпечити стійкий розвиток економіки.

Основні напрямки державної фінансової політики, спрямовані на зміцнення бюджетної безпеки України: забезпечення фінансової спроможності та зниження зовнішніх зобов'язань держави шляхом реструктуризації боргу та пошуку нових джерел фінансування; розвиток фінансової грамотності населення, що має призвести до формування єдиного управління фінансами державних органів влади, а також юридичних та фізичних осіб; розробка і впровадження ефективної фінансової політики через оптимізацію систему оподаткування та покращення податкового адміністрування [3].

Висновки та рекомендації. Отже, успішна фінансова політика вимагає системного та комплексного підходу. Для досягнення максимальних результатів, необхідно забезпечити взаємодію між різними сферами державного управління, враховуючи особливості економічної, соціальної та політичної ситуації в країні. Вплив фінансової політики на зміцнення бюджетної безпеки України є незаперечним. Шлях до досягнення стабільності та ефективності бюджетної системи полягає у розробці та реалізації ефективних фінансових стратегій, спрямованих на забезпечення фінансової стійкості, залучення інвестицій та боротьбу з корупцією. Тільки шляхом спільних зусиль держави, суспільства та бізнесу можна досягти стійкого розвитку та зміцнення бюджетної безпеки України.

Список використаних джерел

1. Оглобліна В. О., Савела А. А., Плискі В. В. Державна політика в контексті сталого розвитку фінансової системи України. *Форсайт розбудови України: стратегічні імпульси сталого розвитку в економіці, менеджменті, маркетингу та публічному управлінні* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя : Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2025.
2. Метеленко Н. Г., Попова А. О., Сіліна І. В., Оглобліна В. О., Петренко О. В. Формування та вплив бюджетного процесу на фінансову безпеку у період війни. *Contemporary ukrainian science: theoretical and practical achievements : collective monograph* / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. 192 p. P. 56–80.

3. Метеленко Н. Г., Глушевський В. В., Попова А. О., Оглобліна В. О., Сіліна І. В. Виклики та загрози фінансовій безпеці держави під час повномасштабної війни. *Humanities Studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 22 (99). 298 с. С. 262–273.

УДК 657.422

Перчук Оксана Володимирівна

*к. е. н., доцент кафедри обліку, оподаткування та бізнес-управління
Університет Григорія Сковороди в Переяславі*

Круглик Діана Леонідівна

*здобувач вищої освіти
Університет Григорія Сковороди в Переяславі*

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ОБОРОТНИМИ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВ: ПЕРСПЕКТИВИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ В УКРАЇНІ

У контексті євроінтеграційних процесів особливого значення набуває питання ефективного управління оборотними активами підприємств. Рациональне використання оборотних активів напряду впливає на ліквідність, платоспроможність та загальну фінансову стійкість підприємства, що, своєю чергою, зумовлює потребу в якісному обліково-аналітичному забезпеченні управлінських рішень.

У країнах Європейського Союзу обліково-аналітична функція у сфері управління оборотними активами базується на стандартизованих підходах до фінансового обліку (згідно з МСФЗ), широкому використанні автоматизованих ERP-систем, а також глибокій інтеграції внутрішнього контролю з процесами аналізу та планування. Зокрема, німецький, французький та польський досвід демонструє ефективне поєднання бухгалтерського обліку з управлінським аналізом для прийняття рішень щодо політики запасів, дебіторської заборгованості та грошових коштів.

Європейська практика приділяє особливу увагу деталізації управління оборотними активами шляхом їх глибокої сегментації за функціональним призначенням, характером участі в операційному процесі та ступенем

ліквідності. Такий підхід дозволяє обґрунтовано визначати стратегії управління окремими групами активів: виробничими запасами, дебіторською заборгованістю, грошовими коштами, короткостроковими фінансовими інструментами. Наприклад, активи з високим ризиком знецінення чи довгим періодом оборотності підлягають посиленому контролю з боку фінансової служби підприємства.

Диференціація активів за ступенем ліквідності сприяє побудові гнучких фінансових моделей, які дозволяють оцінити поточну платоспроможність підприємства, оптимізувати структуру оборотного капіталу, уникати надлишкових запасів та кредитних ризиків. У рамках таких моделей активно застосовується cash flow forecasting (прогнозування грошових потоків), що дозволяє передбачити обсяги надходжень і виплат у коротко- та середньостроковій перспективі. Це особливо важливо для забезпечення фінансової рівноваги в умовах нестабільного ринку.

Значну роль у прийнятті рішень відіграє ABC-аналіз, що дає змогу класифікувати запаси або дебіторську заборгованість за рівнем їхнього впливу на загальний фінансовий результат. Така класифікація дозволяє зосередити управлінські зусилля на ключових категоріях активів, які формують основну частку грошових потоків або несуть найбільші ризики. Поряд із цим, аналіз оборотності дає змогу виявити вузькі місця в операційному циклі підприємства та сформулювати пропозиції щодо прискорення обігу окремих активів.

Особливу увагу в європейській практиці приділяють аналізу платіжного циклу (cash conversion cycle, CCC) – інтегрованому показнику, що відображає тривалість трансформації вкладених коштів у грошові надходження. Зменшення тривалості платіжного циклу розглядається як пріоритетне завдання, що підвищує ліквідність та зменшує потребу в зовнішньому фінансуванні.

Усі ці аналітичні інструменти тісно інтегруються з автоматизованими обліковими платформами (SAP ERP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics 365 тощо), які забезпечують реальний час оновлення даних, централізовану базу показників, доступність інформації для відповідальних менеджерів та можливість моделювання сценаріїв управління активами. Така автоматизація дозволяє проводити оперативну корекцію політик управління запасами, дебіторською заборгованістю чи залишками коштів відповідно до змін у зовнішньому середовищі або внутрішній операційній структурі підприємства.

Поєднання сегментації активів, сучасних методів фінансового аналізу та цифрових рішень формує комплексну обліково-аналітичну систему управління оборотними активами, яка забезпечує високу адаптивність бізнесу до динамічних умов функціонування та відповідає європейським стандартам управління фінансами.

В Україні система обліку оборотних активів усе ще залишається переважно орієнтованою на задоволення фіскальних вимог, зокрема щодо податкового обліку ПДВ, прибутку, акцизів тощо. Такий підхід зумовлює формалізований характер облікової інформації, що значно знижує її управлінську цінність. Аналітична складова, яка має забезпечувати стратегічне й тактичне планування, застосовується фрагментарно – переважно у вигляді звітності *ex post*, що унеможливорює оперативне реагування на зміни зовнішнього середовища.

Однією з ключових проблем є недостатній рівень автоматизації обліково-аналітичних процесів, особливо на малих та середніх підприємствах. Більшість компаній використовує базові програмні рішення, що не передбачають інтегрованого аналізу ліквідності, обіговості активів чи ризик-менеджменту. Крім того, відсутність єдиної інформаційної платформи, яка б об'єднувала фінансовий, управлінський і податковий облік, призводить до дублювання даних, втрати актуальності показників і неможливості проводити глибоку сегментацію оборотних активів за функціональними критеріями.

Іншим суттєвим бар'єром є обмежене впровадження сучасних аналітичних методів, таких як ABC/XYZ-аналіз, динамічне прогнозування грошових потоків, оптимізаційне моделювання запасів, аналіз платіжного циклу тощо. У більшості випадків звітування зводиться до описових характеристик змін активів, без оцінки їхнього впливу на фінансову стійкість, рентабельність чи ліквідність. Така ситуація ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень і веде до неефективного використання ресурсів, зокрема надмірного накопичення запасів або несвоєчасного повернення дебіторської заборгованості.

Крім того, в умовах нестабільного макроекономічного середовища, зростання інфляційного тиску, курсової волатильності та воєнного ризику, підприємства потребують гнучких та адаптивних механізмів управління оборотним капіталом. Проте вітчизняна практика обліку оборотних активів лише частково забезпечує можливість сценарного планування, що суттєво звужує арсенал інструментів фінансового менеджменту.

Існуючі недоліки вітчизняної системи обліку оборотних активів, зокрема низький рівень цифровізації, слабка інтеграція аналітичних інструментів та відсутність фокусу на управлінській цінності даних, потребують негайного перегляду. Орієнтація на європейські підходи, впровадження автоматизованих систем класу ERP, розвиток внутрішньої аналітики та кадрове забезпечення обліково-аналітичної функції є необхідними умовами для підвищення ефективності управління оборотними активами в Україні.

З огляду на це, доцільним є вивчення та адаптація європейського досвіду у сфері обліково-аналітичного забезпечення управління

оборотними активами. Зокрема, впровадження інтегрованих інформаційних систем, розширення функціоналу управлінського обліку, підвищення ролі прогностичного аналізу й контролінгу, а також розвиток внутрішньокорпоративної звітності за аналогією з практиками ЄС.

Також важливим напрямом адаптації є розробка національних методичних рекомендацій щодо аналітичної оцінки ефективності використання оборотних активів на підприємствах різних галузей. Інструменти моніторингу показників оборотності, тривалості операційного циклу та виявлення «заморожених» активів мають стати частиною практики аналітиків і бухгалтерів.

Удосконалення обліково-аналітичного забезпечення управління оборотними активами відповідно до європейських стандартів і практик сприятиме зростанню фінансової стабільності підприємств, зменшенню ризиків втрати ресурсів та підвищенню загальної ефективності господарської діяльності. Адаптація таких рішень є важливим кроком у напрямку інтеграції української облікової системи до єдиного економічного простору ЄС.

Список використаних джерел

1. EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group). The role of digitalisation in corporate reporting. 2022. URL: <https://www.efrag.org>
2. Василишин С. І. Обліково-аналітичне забезпечення управління активами в системі економічної безпеки підприємств. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2019. Випуск 26. Частина 1. С. 34–39.
3. Гаватюк Л. С., Пілат А. К. Удосконалення механізму управління оборотними активами як умова ефективного функціонування підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 1. С. 189–194. DOI: 10.31891/2307-5740-2022-302-1-32
4. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2017. 143 с.
5. Колодізев О. М., Азізова К. М. Управління оборотними активами промислових підприємств: сучасні підходи. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 23. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/310/297>
6. Левкович О. В., Черновіл М. С. Управління оборотними активами промислових підприємств в сучасних умовах. *Ефективна економіка*. 2023. № 1. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.1.33>
7. Перевозова І. В., Павлова Г. Є. Управління оборотними активами підприємства та їх видами. *Економіка та суспільство*. 2021. Випуск № 26. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-12>

Подмешальська Юлія Володимирівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку,
аналізу, оподаткування та аудиту*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Бутенко Анна Євгеніївна

*здобувачка 4 курсу спеціальності
071 «Облік і оподаткування»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ ДОХОДІВ І ВИТРАТ У ЗАКЛАДАХ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

У сучасних умовах господарювання заклади громадського харчування функціонують в умовах високої конкуренції, водночас посідають важливе місце в задоволенні споживчих потреб населення. Специфіка організації обліку господарських процесів, зокрема формування доходів і витрат, полягає у поєднанні виробничих, торгівельних та сервісних функцій. Незважаючи на загальне нормативно-законодавче регулювання бухгалтерського обліку в Україні, заклади громадського харчування стикаються з низкою проблем, пов'язаних з класифікацією витрат, оцінкою та визначенням доходів від різних видів діяльності. Цими проблемами займаються науковці, практики, але на сьогоднішній день коло питань, пов'язаних з обліком доходів та витрат на підприємствах громадського харчування потребують доопрацювання та вдосконалення.

Мета дослідження полягає у розгляді особливостей обліку доходів і витрат у закладах громадського харчування.

Заклади громадського харчування такі як кав'ярні, заклади швидкого харчування, ресторани функціонують на поєднанні виробничого та торгівельного процесів, що зумовлює складну структуру обліку господарських операцій. Процес створення продукції (страв та напоїв) відбувається безпосередньо перед реалізацією, а тому витрати на сировину, оплату праці, комунальні послуги тощо формуються водночас з отриманням доходу від продажу готової продукції. Також важливу роль у формуванні доходів і витрат відіграють такі фактори як облік товарних запасів, списання інгредієнтів у розрізі кожної страви чи напою, списання зіпсованої продукції та сезонні коливання попиту та пропозиції.

У НП(С)БО 15 «Дохід» [3] наведено класифікацію, основні критерії визнання та оцінки доходів. На підприємствах сфери громадського харчування дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) визнається в момент передачі страв, напоїв споживачеві, тобто безпосередньо одразу після обслуговування або видачі замовлення. Сума чистого доходу визначається вирахуванням з доходів обов'язкових податків, акцизів, знижок та бонусів.

До інших операційних доходів згідно з НП(С)БО 15 «Дохід» [3] включають доходи, не пов'язані з основною діяльністю підприємства. Для закладів громадського харчування це можуть бути оренда частини приміщення, штрафи, пені, компенсації, реалізація списаного інвентарю тощо.

Заклади громадського харчування можуть виконувати корпоративні замовлення та проводити заходи. У таких випадках визнання доходу залежить від наявності договору, фактичного виконання послуг та переходу ризиків до замовника. При проведенні заходу дохід визнається в момент виконання послуг, коли всі умови договору виконані та наявні всі підстави для передачі права власності на послугу. Сплата авансу перед проведенням заходу включається до основної суми доходу від надання послуг.

Відповідно до Інструкції про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку [1] для обліку доходів застосовується рахунок 70 «Доходи від реалізації». У закладах громадського харчування доречно застосовувати такі субрахунки 701 «Дохід від реалізації готової продукції» при видачі замовлення споживачеві; 702 «Дохід від реалізації товарів» у випадку продажу супутньої продукції (паковані напої, снеки, соуси, цукерки тощо); 703 «Дохід від реалізації робіт і послуг» у наданні послуг без матеріального компонента, кейтерингових послуг, доставки тощо.

Визнання витрат на підприємствах громадського харчування здійснюється відповідно до НП(С)БО 16 «Витрати» [2], з урахуванням особливостей виробничо-торгівельної діяльності, яка поєднує процес приготування продукції, її реалізацію та обслуговування гостей.

Окрім продукції, яка виготовляється безпосередньо у закладах громадського харчування, здійснюється продаж товарів, придбаних у сторонніх постачальників без подальшої кулінарної обробки, який супроводжується виникненням витрат (собівартості реалізованих товарів), які визнаються згідно з НП(С)БО 9 «Запаси» [4].

Відповідно до НП(С)БО 16 «Витрати» [2], витрати класифікуються на загальновиробничі витрати, адміністративні витрати, витрати на збут та інші операційні витрати. У закладах громадського харчування загальновиробничі витрати виникають у процесі приготування страв та забезпечення функціонування кухні. Адміністративні витрати виникають під час здійснення загальногосподарської діяльності, не пов'язаної

безпосередньо з виробництвом або продажом, таких як оплата праці адміністративного персоналу, оренда приміщення, аудиторські послуги тощо. Витрати на збут виникають у процесі реалізації продукції та включають витрати на упаковку продукції, рекламну діяльність, заробітну плату офіціантів, кур'єрів, утримання вебсайту чи застосунку для замовлень. Інші операційні витрати можуть виникати від списання зіпсованої сировини або товарів.

Під час приготування страв формується калькуляція виробничої собівартості та водночас здійснюється списання використаних продуктів з метою відображення фактичних витрат на виготовлення продукції. Розрахунок калькуляційної вартості страви здійснюється на основі технологічної картки, яка є обов'язковим документом для кожної страви або напою та містить детальний перелік інгредієнтів, їхню кількість, нормативи відходів та опис технології приготування.

Розрахунок калькуляції важливо здійснювати задля визначення фактичної собівартості страв, формування економічно обґрунтованої ціни реалізації, забезпечення контролю за використанням сировини, а також для аналізу рентабельності продукції. Для ефективного ведення обліку витрат у закладах громадського харчування рекомендовано застосовувати форму технологічної калькуляційної картки для кожної страви. Приклад розрахунку такої форми наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Технологічна калькуляційна картка: Салат «Цезар» (на 1 порцію)*

№	Інгредієнт	Кількість на 100 г, г	Кількість на 1 порцію, г	Відходи, г	Примітки
1	Куряче філе	45,7	160	8	Термічні втрати, обрізки
2	Листя салату	17,1	60	6	Очищення, в'ялі листки
3	Помідори чері	11,4	40	2	Частково обрізки
4	Сир пармезан	8,6	30	0	–
5	Сухарики (грінки)	7,1	25	1	Крихти, смаження
6	Соус «Цезар»	11,4	40	0	–
7	Олія рослинна	2,9	10	0	–
	Разом	–	365	17	

Джерело: сформовано автором

Отже, для ефективного ведення обліку доходів та витрат необхідно застосовувати на підприємствах громадського харчування технологічну калькуляційну картку, яка дозволяє чітко фіксувати норму витрат сировини на кожну страву, обґрунтовувати ціну реалізації, здійснювати контроль за дотриманням рецептури та уникати перевитрат ресурсів. Такий підхід забезпечує прозорість у формуванні собівартості продукції, полегшує облік списання матеріалів та дає змогу оперативно реагувати на зміни у вартості інгредієнтів або умовах виробництва.

Таким чином, облік доходів та витрат на підприємствах громадського харчування є важливою ділянкою обліку, оскільки від правильності, своєчасності їх визнання та оцінки залежить безпосередньо фінансовий результат і податкове навантаження підприємства.

Список використаних джерел

1. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій: наказ Міністерства фінансів України від 21 грудня 1999 р. № 893/4186. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99>.
2. НП(С)БО 16 «Витрати»: наказ Міністерства фінансів України від 31.12.99 р. № 318. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00>.
3. НП(С)БО 15 «Дохід»: наказ Міністерства фінансів України від 29.11.99 р. № 290. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0860-99>.
4. НП(С)БО 9 «Запаси»: наказ Міністерства фінансів України від 20.10.99 р. № 246. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0751-99>.
5. Подмешальська Ю. В., Понякіна К. Ю. Облік та аудит виробничих витрат на підприємстві. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 23. С. 64–70. DOI: 10.32702/2306-6814.2020.23.64.
6. Подмешальська Ю. В., Прокопенко А. Ю. Удосконалення обліку та аудит доходів від реалізації готової продукції в умовах використання інформаційних систем та технологій. *Агросвіт* : науково-практичний журнал. Київ – Дніпро, 2021. № 1–2. С. 71–81.

Подмешальська Юлія Володимирівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку, аналізу,
оподаткування та аудиту*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Северин Наталія Сергіївна

*здобувач вищої освіти 2-го курсу спеціальності 071 «Облік та оподаткування»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКОВОЇ ПОЛІТИКИ В ЧАСТИНІ ЗАПАСІВ

Облікова інформація є основним джерелом для прийняття управлінських рішень. Якість, змістовність, варіативність облікової інформації безпосередньо залежить від облікової політики, розробленої на підприємстві. На кожному підприємстві, незалежно від форми власності або інших показників, має бути облікова політика, тому це питання розглядається багатьма дослідниками, в тому числі Кушніренко О. А. Ковтуненко Ю. В., та ін. Оскільки даний процес є індивідуальним та багатограним, він вимагає постійного опрацювання та вдосконалення, що обумовлює **актуальність теми дослідження**.

Метою дослідження є опрацювання та систематизація інформації стосовно складових облікової політики в частині запасів.

Згідно з Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність» облікова політика – сукупність принципів, методів і процедур, що використовуються підприємством для ведення бухгалтерського обліку, складання та подання фінансової звітності [0].

Описаний документ є основним для кожного суб'єкта господарювання, адже він забезпечує стійкість та стабільність роботи в частині організаційних питань та відображення даних у фінансових звітах. Це відбувається завдяки тому, що облікова політика фіксує обрані раніше підходи, що в подальшому організовує та пришвидшує роботу облікового персоналу.

Процес створення облікової політики передбачає самостійне визначення в питаннях щодо формування облікової політики. Складанням або розробкою займається головний бухгалтер компанії, погоджує уповноважена посадова особа або власник [0].

Цей розпорядчий документ повинен містити інформацію про: методи амортизації основних засобів, нематеріальних активів і т. д. Також тут

наведена інформація про підходи до переоцінки необоротних активів, періодичність проведення інвентаризації, способи складання звіту про рух грошових коштів, рівень суттєвості тощо [0].

Окрім перелічених складових облікова політика містить матеріали щодо оборотних активів, зокрема запасів, тому що діяльність будь-якого підприємства неможлива без запасів.

Відповідно до НП(С)БО 9, запаси – активи, які утримуються для подальшого продажу (розподілу, передачі) за умов звичайної господарської діяльності; перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу продукту виробництва; утримуються для споживання під час виробництва продукції, виконання робіт та надання послуг, а також управління підприємством [0]. Згідно з методичними рекомендаціями з бухгалтерського обліку запасів, запаси поділяють на окремі категорії, а саме: готова продукція, швидкозношувані малоцінні предмети, товари придбані нашим підприємством, незавершене виробництво (незакінчені вироби або технічні процеси) та сировина, напівфабрикати, матеріали тощо [0].

Важливим етапом для формування даних про запаси в обліковій політиці є їх визнання активом. Вони вважаються активом, якщо: можна точно виявити вартість запасів; перейшло право власності та ризики, які з цим пов'язані, поява впевненості в тому, що завдяки їхньому застосуванню в процесі виробництва можна отримати дохід або прибуток від операційної діяльності [0].

Головними джерелами інформації для формування облікової політики в частині запасів є: НП(С)БО 9 «Запаси», методичні рекомендації щодо облікової політики підприємства № 635, методичні рекомендації з бухгалтерського обліку запасів, План рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій та ін.

За допомогою наведених нормативно-правових актів розробляють робочий план рахунків та деталізують аналітичні ознаки за окресленою групою активу.

Елементами облікової політики в частині запасів є: одиниця обліку запасів, методи оцінки запасів при їх вибутті, методи обліку транспортно-заготівельних витрат, призначення та умови використання запасів тощо [0].

Першим складовим елементом при розробці є обрання одиниці обліку запасів. Зазвичай це є найменування обраного запасу або одна група [0].

Наступним питанням є визначення методів оцінки запасів при вибутті. В цьому питанні слід звернути увагу на окремі фактори, такі як: величина та періодичність поповнення запасів підприємства, наявний асортимент,

особливості цінової політики та технічні можливості автоматизації обліку. На даний момент часу існує п'ять методів. Метод нормативних витрат застосовують в тому випадку, якщо на підприємстві встановлюють норми витрат на вироблену одиницю продукції. Метод ФІФО полягає в тому, що запаси відпускають за цінами перших надходжень на підприємство, тобто в тій послідовності, в якій вони надходили. Метод оцінки ціни продажу використовують зазвичай для роздрібної торгівлі, адже даний метод заснований на впровадженні середнього відсотка від торгівельної націнки товару. Оцінка запасів за середньозваженою собівартістю проводиться шляхом ділення вартості запасів на залишку на початок і одержаних у звітному місяці на загальну кількість. Останнім методом оцінки запасів є оцінка за ідентифікованою собівартістю. Його використовують у разі надання спеціальних товарів або послуг [0]. Правильно обраний метод оцінки запасів впливає рівень фінансових результатів.

Далі слід визначитися щодо методів обліку транспортно-заготівельних витрат. Згідно з НП(С)БО 9 наявні два методи: за середнім відсотком (при узагальненні суми ТЗВ) та метод прямого включення транспортно-заготівельних витрат до первісної вартості одиниці запасів (для однорідних запасів). Базою ж розподілу ТЗВ, які входять до первісної вартості запасів є кількісний (об'єм, вага і т. д.) та вартісний критерій (ціна за одну одиницю запасів) [0].

Щодо призначення та умов використання запасів немає чіткої класифікації або методів, потрібно лише керуватись методичними рекомендаціями з бухгалтерського обліку запасів.

Одним з елементів облікової політики є визначення періодичності (постійна чи періодична система) для розрахунку середньозваженої собівартості для окремої одиниці. Для визначення даного елементу потрібно використовувати методичні рекомендації з бухгалтерського обліку запасів.

Окрім вищезазначених елементів обов'язковими при складанні також є робочий план рахунків, форми первинних облікових документів і т. д. [0].

Отже, процес створення облікової політики щодо запасів досить розгалужений та потребує значної уваги; при формуванні потрібно чітко розуміти вплив обраних методів та підходів на показники діяльності підприємства. Складаючи Наказ про облікову політику необхідно спочатку визначити основні елементи, а саме: методи оцінки запасів, одиницю обліку, їх призначення та можливі особливості застосування. Згодом потрібно переходити до окремих показників, таких як склад витрат, які не враховують при розрахунку первісної вартості, періодичність перерахунку вартості тощо.

Ефективність сформованого Наказу про облікову політику залежить від досвіду роботи, професійних навичок, тривалості роботи на

підприємствах певного виду економічної діяльності. Дієвий наказ забезпечує стійкість підприємства щодо результатів планових перевірок контролюючих органів.

Список використаних джерел

1. Ковтуненко Ю. В., Васалатій Т. М. Аналіз методів оцінки запасів при їх вибутті. *Обліково-аналітичне забезпечення інноваційної трансформації економіки України* : матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Одеса, 19–22 травня 2015 р.). Одеса, 2015. С. 47–49.
2. Кушніренко О. А. Облікова політика щодо запасів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 1. С. 101–109.
3. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 «Запаси» : Наказ Міністерства фінансів України від 20.10.1999 р. № 246. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0751-99#Text> (дата звернення: 23.11.2024).
4. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16 липня 1999 року № 996-XIV (зі змінами та доповненнями). URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14> (дата звернення: 13.05.2025).
5. Про затвердження Методичних рекомендацій з бухгалтерського обліку запасів: Наказ Міністерства фінансів України від 10.01.2007 р. № 2. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0002201-07#Text> (дата звернення: 13.05.2025).
6. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо облікової політики підприємства та внесення змін до деяких наказів Міністерства фінансів України : Наказ Міністерства фінансів України від 27.06.2013 р. № 635. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v063520113?find=1&text=%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%81#w1_3 (дата звернення: 13.05.2025).

Попова Алла Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Єсін Андрій Анатолійович

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня магістр кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Зікун Віталій Юрійович

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня магістр кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВА ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Тривалість Україно-російської війни протягом 2022–2024 років створює постійну та складну для прогнозування загрозу нових руйнувань промислового потенціалу та інфраструктури. Ці загрози впливають не тільки на підприємства у прифронтовій зоні, а й на інші регіони України, які зазнають втрат через ворожі атаки.

Економічна безпека є невід'ємною частиною матеріальної і нематеріальної структур будь-якого підприємства незалежно від його розміру, життєвого етапу чи сфери діяльності. Визначальною особливістю економічної безпеки є її існування як невід'ємного факту діяльності підприємства, незалежно від рівня усвідомлення цього факту та його важливості з боку менеджменту або власника підприємства. У цілому економічна безпека являє собою набір факторів і дій, що використовуються підприємством у межах його поточної і стратегічної діяльності з метою забезпечення високого рівня конкурентоспроможності, ефективного використання ресурсів (зокрема, економічного потенціалу), збереження й розвитку комерційної таємниці, ноу-хау. Сфера впливу економічної безпеки також охоплює питання збереження свободи підприємництва і захисту від факторів зовнішнього економічного і неекономічного впливу в межах законодавства. Особливістю управління в умовах війни є прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та обмеженої керованості бізнесом, коли на ефективність впливають різні фактори ризику. У кризових обставинах зростає ймовірність конфліктів між професійними групами через відмінності в інтересах та підходах до подолання викликів.

Це ускладнює процес прийняття рішень, вимагаючи від керівників здатності швидко адаптуватися до змін і балансувати інтереси для підтримання стабільності й економічної безпеки підприємства. Саме тому питання дослідження загроз економічній безпеці підприємств в умовах війни стає вельми актуальним.

Результати дослідження. На думку вчених, потенціал і безпека мають спільну основу і їх варто розглядати у взаємодії, що дасть змогу підвищити загальну ефективність діяльності завдяки раціональному використанню наявних і потенційних ресурсів і можливостей. На нашу думку, взаємозв'язок економічної безпеки і економічного потенціалу варто розглядати як дві сторони одного цілого, особливо це стосується економічної безпеки в умовах воєнного стану. Наші твердження ґрунтуються на таких положеннях: 1) економічна безпека і економічний потенціал формуються як частина безпеки й підтримки конкурентоспроможності підприємства та його нормального функціонування – економічна безпека є більш активним інструментом, що веде постійний моніторинг і чинить протидію, тоді як економічний потенціал є пасивною складовою, яка забезпечує підтримку конкурентоспроможності й безпеку в конкурентній боротьбі. У разі відсутності однієї із цих складових підприємство опиняється в небезпеці, оскільки не може функціонувати в довгостроковій перспективі; 2) обидва явища є базисом функціонування підприємства, які в ринкових умовах формують оперативні (безпека) і стратегічні (потенціал) інструменти. Під час криз перспективний розгляд проблематики економічної безпеки формує єдиний тактично-стратегічний інструмент, що поєднує як заходи протидії у реальному часі, так і розробки сценаріїв захисту й протидії у стратегічній перспективі. Згаданий інструментарій включає також фактори збільшення ефективності використання майбутніх ресурсів; 3) розуміння обох явищ є нерозривним і в теоретичній площині, оскільки потенціал і безпека – це поняття, що формують одне одного. Так, економічна безпека є фактором, який забезпечує безпеку шляхом створення безпечних умов діяльності (діяльнісний підхід), до яких варто віднести і розвиток підприємства, що забезпечує його конкурентоспроможність; економічний потенціал є фактором, який забезпечує побудову системи, що дає змогу ефективно використовувати наявні ресурси і знання з метою проведення досліджень для розвитку і трансформації.

Поєднання економічної безпеки і економічного потенціалу має відбуватися задля ефективнішого використання ресурсів у майбутньому і мінімізації залежності від змін кон'юнктури. Позитивом такого поєднання буде зростання ефективності, що дозволить підвищити конкурентоспроможність і зміцнити позиції підприємства, а це, у свою чергу, є проявом забезпеченості безпековими інструментами захисту від втрати

ринків, скорочення діяльності або ліквідації економічного суб'єкта. На основі сформованого взаємозв'язку попереднє визначення економічної безпеки підприємства варто доповнити розумінням, що у воєнний час вона не тільки є автономним модулем, який існує поза межами структури і компетенцій компанії, а й тісно переплетена з основними потоками інформації та ресурсів.

Економічна безпека вимагає максимальної поінформованості на всіх рівнях, що часто свідомо чи несвідомо ігнорується на вітчизняних підприємствах. Важливим доповненням до неї є економічний потенціал, який не можна вважати протилежним поняттям, адже в ув'язці вони, навпаки, утворюють синергетичний ефект від свого активного поєднання, синхронізації розвитку і актуалізації. Отже, економічна безпека підприємства за часів воєнного стану як різновиду криз великої сили впливу є інструментом, що поєднує фактори протидії внутрішнім і зовнішнім впливам на основі класичних інструментів і посиленої системи планування й прогнозування. Одним з основних інструментів протидії економічної безпеки за кризових часів стає розробка різних сценаріїв розвитку подій і можливих варіантів захисту з реальними заходами забезпечення фізичної безпеки й активного використання переваг взаємодії економічної безпеки і економічного потенціалу підприємства [1].

Формування достатнього економічного потенціалу розвитку підприємства з метою досягнення його економічної безпеки вимагає особливої уваги до факторів зовнішнього середовища підприємства, обліку можливостей і загроз, різноманітних ризиків, елементів зовнішнього оточення. Управління економічної безпекою підприємства передбачає наявність механізму адаптації, за допомогою якого здійснюється трансформація елементів економічного потенціалу розвитку підприємства, взаємозв'язків між ними до змінних умов. При цьому досягнення економічної безпеки підприємства можливе за рахунок забезпечення збалансованого зростання показників стану економічного потенціалу за всіма його складовими. Збалансоване зростання показників полягає в урівноваженості, узгодженості темпів зростання показників стану економічного потенціалу, що забезпечується дотриманням балансу розподілу наявних ресурсів. Зовнішнє середовище підприємства є джерелом, що живить підприємства ресурсами, необхідними підтримки ефективного рівня економічного потенціалу. Для забезпечення економічного потенціалу в системі економічної безпеки підприємства необхідно мати інформацію про фактори зовнішнього середовища.

Висновки та рекомендації. Вимоги і обмеження, що утворилися в економічній системі України внаслідок повномасштабної війни, призвели до дестабілізації і розриву багатьох усталених логістичних та інших ланцюгів взаємодії, спричинили виникнення значних фізичних

загроз як для активів і пасивів підприємств, так і для персоналу. На нашу думку, такі передумови є достатньою підставою для перегляду поняття «економічна безпека» в умовах воєнного стану, що визначатиме його місце в повоєнному розвитку підприємства. Фактично економічна безпека підприємства в період воєнного стану і під час повоєнного відновлення й розвитку є інструментом, що забезпечує не лише ефективне використання ресурсів і високу конкурентоспроможність, а і його фізичний захист. Розгляд економічної безпеки в такому розрізі може започаткувати активне переосмислення економічних категорій згідно з передумовами функціонування підприємств під час війни і в період повоєнного відновлення.

Список використаних джерел

1. Економічний потенціал vs економічна безпека підприємства: точки конвергенції та дивергенції. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/items/65dae6dc-8896-439e-b7af-48103a2b12c1> (дата звернення: 21.04.2025).

УДК 334.012.64:334.72:355.02(477)«2022/...»

Попова Алла Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кокотюха Дмитро Сергійович

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр»,
спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ДІАГНОСТИКА ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Зауважимо, що мале та середнє підприємство (далі МСП) є ключовим сегментом ринкової економіки. Вони

забезпечують економічну стабільність країни, наповнюють бюджети, створюють робочі місця, насичують ринок товарами та послугами, формують конкурентне середовище. МСП демонструють мобільність в умовах швидкої динаміки суспільних процесів, адаптуються до змін ринку, впроваджують новітні технології. Розвиток МСП сприяє формуванню середнього класу, становленню громадянського суспільства, зменшенню соціальної нерівності та напруги, прискоренню демократизації ринкових відносин та забезпеченню соціальної стійкості. Виклики неминучі для МСП, але їх раннє виявлення може запобігти довгостроковим невдачам. Від неправильного управління фінансами до неорганізованої роботи, МСП стикається з перешкодами, які можуть завадити зростанню, зменшити прибутки та призвести до потенційного закриття [1; 2].

Результати дослідження. Сьогодні малі та середні підприємства – це той соціально-економічний фундамент, без якого не може стало розвиватися будь-яка інноваційно-орієнтована, а особливо європейська держава. Малий і середній бізнес визначає темпи економічного зростання, структуру і якість ВВП. Основна його функція – це формування валового внутрішнього продукту країни, створенні робочих місць та забезпеченні зайнятості населення. Надзвичайно важлива роль малого та середнього підприємництва в згладжуванні коливань економічної кон'юнктури, за його посередництва відбувається збалансування попиту та пропозиції, особливо в умовах кризових ситуацій. Тобто МСП визначенні важливою складовою економічного прогресу і забезпечують більшість робочих місць та значний оборот. МСП становлять понад 99 % від загальної кількості підприємств, проте більшість з них відноситься до категорій маленьких і мікропідприємств. На жаль, чимало МСП в Україні зазнали серйозних втрат через розпочату росією повномасштабну війну, що призвело до їх зупинки та збільшення безробіття в країні. Тому відновлення й розвиток малого та середнього бізнесу – надзвичайно важливе багатовимірне завдання.

МСП є дуже чутливими до стану економічного середовища, вони першими реагують на будь-які зміни та кризові явища. Тому часто повинні вирішувати складні проблеми, які перешкоджають їхньому зростанню та успіхам. Воєнна ситуація внесла зміни в усі сфери діяльності МСП, включно фінансову, виробничу, логістичну, комунікаційну, інформаційну, інноваційну, організаційну. Суб'єкти підприємницької діяльності відчують руйнівні наслідки війни та в умовах невизначеності мають реагувати на численні ризики й виклики задля збереження, відновлення й розвитку свого виробничого потенціалу та збереження робочих місць. Поряд з іншими проблемами, що найбільше ускладнюють операційну діяльність та відновлення функціонування суб'єктів господарювання в умовах війни, одним із вагомих ризиків залишається відсутність достатньої кількості кваліфікованих працівників (42,1 %).

Представники МСП називають низку проблем, які виникають під час взаємодії з органами влади, серед них такі [2]: блокування податкових накладних (31,3 % підприємств стикнулись із цією проблемою), цей показник знизився порівняно з попередньою фазою дослідження, коли він становив 44,2 %, але все ще посідає перше місце; проблема логістики, яка ускладнюється з плином часу; почастишали випадки відмови державних органів у бронюванні ключових співробітників (19,8 % підприємств стикнулись із цією проблемою). Першочерговими завданнями для влади підприємці вважають усунення корупції (66,7 %) та покращення доступу до кредитних ресурсів (42,4 %). Також значна частка представників МСП вважає, що існує необхідність проведення судової (36,4 %) та податкової (32,5 %) реформ, запровадження е-бронювання (32,6 %), посилення мораторію на перевірки бізнесу з боку Державної податкової служби та Бюро економічної безпеки (29,3 %), прискорення руху товарів через митницю (26,4 %).

ММСБ (мікро-, малий та середній бізнес) займає активну громадську позицію та бере участь в ініціативах та програмах, спрямованих на допомогу Збройним силам України, вимушено переміщеним особам, працівникам та членам сімей співробітників. Трохи менше половини компаній (45,8 %) виділяють на потреби ЗСУ до 1 % обороту бізнесу, 29,7 % – від 1 до 3 %. Майже 8 % компаній віддають більше 10 % власного обороту. В середньому на підтримку військових бізнес витрачає 3 % свого обороту. За результатами проведеного дослідження 70,3 % респондентів заявили, що їх компанії допомагають Збройним силам України, 41,2 % вказали на допомогу працівникам та членам їх сімей, 23,1 % ММСБ працевлаштували вимушено переміщених осіб. Важливо, що бізнес бере активну участь у соціальних проєктах та місцевих ініціативах. 19,5 % респондентів вказали, що їх компанії здійснювали реалізацію гуманітарних проєктів, а 11,4 % брали участь у відновленні пошкоджених об'єктів в межах області чи громади. Лише 9 % компаній заявили, що не мають змоги фінансово допомагати [3].

Політика держави в період повномасштабної війни спрямована на активну підтримку малого й середнього бізнесу через інструментарій податкових преференцій, субсидованого кредитування, грантові проєкти тощо. Доцільність подальших дій щодо забезпечення сприятливих умов для відновлення й розвитку малого та середнього бізнесу підтверджується його стійкістю та здатністю в надскладних умовах виконувати важливі соціально-економічні функції.

Сьогодні розвиток бізнесу значною мірою залежить від ефективності рішень державної влади. Завдання держави – швидко реагувати на мінливе середовище, обирати правильні інструменти й методи контролю, підтримки подолання викликів та перешкод у сфері функціонування

середнього і малого бізнесу; це забезпечить його успішне функціонування, сприятиме стійкості економіки країни в період війни та формуванню міцних підвалин для побудови в майбутньому економічно сильної України. Управління малим бізнесом – це процес нагляду, організації та контролю різних аспектів бізнесу, включаючи фінанси, операційну діяльність, працівників та маркетинг. На відміну від великих корпорацій, малий бізнес часто працює з обмеженими ресурсами, що робить ефективний менеджмент необхідним для зростання та сталого розвитку [4].

Висновки та рекомендації. До ключових завдань держави в контексті досягнення мети подальших дій щодо забезпечення сприятливих умов для відновлення й розвитку малого та середнього бізнесу під час війни є такі: запобігання тискові правоохоронних органів на бізнес та мінімізація корупції в регуляторній сфері, які призводять до значних економічних втрат та зменшення потенційних надходжень до державного бюджету; реформування Державної митної служби України; підвищення ефективності Бюро економічної безпеки з дотриманням стандартів Євросоюзу; подолання перешкод для функціонування МСП; сприяння розширенню інструментів фінансування бізнесу та страхування ризиків; провадження оптимальної моделі бронювання працівників; сприяння розширенню участі середнього та малого бізнесу в міжнародній торгівлі; упровадження системи підтримки та стимулювання підприємництва на територіях можливих бойових дій, у деокупованих громадах; реалізація заходів, спрямованих на підвищення прозорості та ефективності бюджетних програм підтримки бізнесу, проведення моніторингу та контролю ефективності витрачання коштів на такі програми; розвиток інструментів для забезпечення гнучкості ринку праці; реалізація стратегій щодо створення робочих місць і умов для гідної праці на національному, регіональних та місцевих рівнях.

Список використаних джерел

1. Ключові проблеми бізнесу. URL: https://lb.ua/economics/2024/04/23/609804_andriy_dligach_tilki_2_.html (дата звернення: 10.02.2025).
2. Проблеми розвитку малого та середнього бізнесу в Україні як основного джерела робочих місць. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/problemy-rozvytku-maloho-ta-serednoho-biznesu-v-ukrayini-yak> (дата звернення: 12.03.2025).
3. Стан та потреби бізнесу в Україні: результати дослідження у квітні – травні 2024 року. URL: <https://cid.center/analytics/business-status-and-prospects/> (дата звернення: 15.02.2025).
4. Як визначити ключові проблеми в управлінні малим бізнесом та ресурси для їх вирішення. URL: <https://ag.marketing/blog/yak-viznachiti-klyuchovi-problemi-v-upravlinni-malim-biznesom/> (дата звернення: 02.04.2025).

Селіванова Наталя Миколаївна*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку, аналізу і аудиту
Національний університет «Одеська політехніка»*

ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ЩОДО ОБЛІКУ ТА АУДИТУ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ВІДПОВІДНО ДО МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ

Основні засоби є невід'ємною частиною виробничих активів будь-якого суб'єкта господарювання, зокрема й підприємств, які здійснюють бухгалтерський облік та складають фінансову звітність за міжнародними стандартами. Правильний облік основних засобів дозволяє забезпечити достовірне відображення фінансового стану підприємства, а аудит підтверджує відповідність облікових даних міжнародним стандартам.

Питання, пов'язані з обліком та аудитом основних засобів у контексті застосування міжнародних стандартів фінансової звітності, вирізняються широким спектром дослідницьких підходів і були предметом вивчення низки науковців. Зокрема, аспекти облікового відображення основних засобів у системі міжнародних стандартів знайшли відображення у наукових працях Голова С. Ф., Касича А. О., Кононової І. В., Костюченка В. М., Проскуріної Н. М., Сторожук Т. М. У свою чергу, проблематиці аудиту основних засобів у межах міжнародних стандартів присвячено дослідження Бондаренко Н. М., Гуцаленко Л. В., Радіонової Н. Й., Сирцевої С. В., Чубай В. М. Водночас, попри наявність значного наукового напрацювання, специфічні аспекти, пов'язані з оцінюванням ризиків обліку та аудиту основних засобів у межах міжнародної нормативно-методологічної бази, залишаються недостатньо розробленими, що зумовлює потребу у подальших глибоких теоретичних та прикладних дослідженнях у цій сфері.

Метою дослідження є вивчення ризиків, пов'язаних з обліком та аудитом основних засобів за міжнародними стандартами, а також розгляд заходів до зниження ризиків.

Процес експлуатації основних засобів на будь-якому підприємстві супроводжується низкою ризиків, які можуть мати як небажаний, так і негативний вплив на достовірність облікових даних та фінансової звітності. Зокрема, у сфері бухгалтерського обліку відповідно до вимог (МСФЗ) окрему увагу необхідно приділити ризикам, що виникають унаслідок недотримання нормативно-методологічних вимог та порушення принципів визнання, оцінки і подання інформації про основні засоби.

Серед ризиків, пов'язаних із обліком основних засобів, доцільно виділити такі ключові аспекти. По-перше, значного поширення набувають ризики класифікації та оцінки активів, які можуть виникати через неправильне застосування облікових політик або ігнорування вимог МСФЗ. До типових проявів таких ризиків належать відсутність чіткого розмежування між капітальними інвестиціями та витратами на поточне утримання, невідповідність між визнанням активів у бухгалтерському обліку та їх фактичним використанням у господарській діяльності, а також помилковий вибір амортизаційної політики, що суперечить економічній сутності активу.

По-друге, існують ризики викривлення фінансової звітності, які зумовлюються як технічними помилками, так і методологічними похибками під час облікового відображення основних засобів. Серед них особливо небезпечними є завищення первісної або залишкової вартості активів через недоречне використання моделі переоцінки або невизнання знецінення, що призводить до суттєвого спотворення фінансового стану підприємства. Окрему загрозу становить відсутність переоцінки у випадках істотного відхилення облікових даних від ринкової вартості.

По-третє, надзвичайно актуальними є ризики шахрайства та маніпуляцій, які можуть проявлятися у фальсифікації первинних документів, укладенні фіктивних правочинів або навмисному викривленні вартості активів. Такі дії можуть включати, зокрема, облік неіснуючих об'єктів основних засобів, придбання активів за завищеною вартістю, особливо від пов'язаних сторін, нецільове або особисте використання активів керівним складом чи працівниками підприємства, неправомірну капіталізацію витрат на ремонт, завищення залишкової вартості для уникнення списання, а також безпідставне списання активів [1]. Усі перелічені ризики суттєво ускладнюють процес формування достовірної та прозорої інформації і, таким чином, потребують особливої уваги з боку як бухгалтерських служб, так і зовнішніх аудиторів.

Для забезпечення точності обліку, раціональності використання та запобігання шахрайству потрібно налагодити систему внутрішнього контролю основних засобів. У системі внутрішнього контролю можна виділити наступні ключові компоненти:

- організаційний контроль, який включає розподіл відповідальності між працівниками, призначення відповідальних осіб за облік, експлуатацію та списання основних засобів, впровадження чітких посадових інструкцій щодо використання основних засобів;
- документальний контроль, який включає обов'язкове оформлення всіх операцій із основними засобами відповідно до внутрішніх політик підприємства; ведення реєстрів основних засобів із зазначенням дати придбання, вартості, амортизаційного періоду, поточного стану та

відповідальних осіб; використання впроваджених бланків для обліку введення в експлуатацію, переміщення, ремонту, списання активів;

- фізичний контроль та інвентаризація, який включає регулярні перевірки наявності основних засобів (щоквартальні або щорічні інвентаризації), використання унікальних ідентифікаторів для полегшення моніторингу основних засобів, фізичний огляд стану обладнання, проведення технічного обслуговування для запобігання аваріям;

- фінансовий контроль, який включає контроль правильності оцінки та амортизації активів, аналіз витрат на ремонт та обслуговування основних засобів, проведення порівняльного аналізу ринкової вартості активів для оцінки їхнього знецінення.

Для забезпечення ефективного функціонування системи внутрішнього контролю основних засобів доцільним є запровадження внутрішньої регламентації контрольних процедур, періодичне оновлення політики управління активами відповідно до змін зовнішнього та внутрішнього середовища, а також систематичне залучення незалежного аудиту. Використання результатів аудиторської перевірки основних засобів є важливим інструментом не лише для зниження ймовірності виникнення небажаних подій, пов'язаних із ризиками суттєвого викривлення, але й для підвищення ефективності експлуатації активів підприємства.

З метою належної ідентифікації та оцінювання ризиків суттєвого викривлення, пов'язаних з основними засобами, аудитор повинен сформувати всебічне уявлення про господарську діяльність підприємства, специфіку галузі, в якій воно функціонує, його бізнес-модель, взаємовідносини із ключовими контрагентами, наявність операцій із пов'язаними сторонами, а також про особливості внутрішнього контрольного середовища й системи формування фінансової звітності [2]. У межах вимог Міжнародного стандарту аудиту 315 "Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement" передбачено обов'язок аудитора здійснити оцінку всіх релевантних ризиків, які можуть призвести до викривлення фінансової звітності [3]. Зокрема, це стосується підтвердження існування основних засобів, перевірки правомірності володіння активами, встановлення повноти їх відображення в обліку, а також достовірності їх оцінки відповідно до принципів міжнародної облікової моделі.

У процесі планування та виконання подальших аудиторських процедур щодо перевірки основних засобів відповідно до вимог Міжнародного стандарту аудиту 330 «The Auditor's Responses to Assessed Risks» особливого значення набуває необхідність обґрунтованої ідентифікації причин оцінки ризиків суттєвого викривлення на рівні окремих тверджень за кожною категорією господарських операцій і залишком рахунків бухгалтерського обліку. Чим вищою є ймовірність викривлення, тим більш переконливі й достатні аудиторські докази повинен отримати аудитор

[4]. МСА 330 також визначає обов'язковість належного документування заходів реагування аудитора на виявлені ризики, що стосуються обліку основних засобів. Після завершення аудиторської перевірки об'єктів основних засобів складається підсумковий аудиторський звіт, у якому відображаються ідентифіковані ризики, результати виконаних процедур, а також надаються рекомендації щодо вдосконалення внутрішньої системи контролю на підприємстві.

Таким чином, процес оцінювання ризиків, пов'язаних із бухгалтерським обліком та аудитом основних засобів, є одним із ключових чинників забезпечення достовірності та повноти фінансової звітності. До основних ризиків у цій сфері належать шахрайські дії, помилки в класифікації та оцінці активів, а також ризики викривлення облікових даних. Ефективне виявлення та адекватна оцінка таких ризиків вимагають від аудитора застосування релевантних процедур, спрямованих на їх мінімізацію. Водночас впровадження дієвої системи внутрішнього контролю у поєднанні з дотриманням положень міжнародних стандартів сприяє підвищенню прозорості, достовірності та надійності інформації про стан і рух основних засобів у фінансовій звітності підприємства.

Список використаних джерел

1. Шарманська В. М., Калюжна О. О. Аналіз ризиків, пов'язаних з використанням основних засобів. *Науковий журнал «ЛОГОС. Мистецтво наукової думки»*. 2019. № 3. С. 14–16.
2. Васильків М. Р., Чубай В. М. Аудит операцій з основними засобами: методика, чинники, які потрібно враховувати, помилки та порушення, що виявляються. *Молодий вчений*. 2021. № 4 (92). С. 288–296.
3. ISA 315 (Revised) "Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement". URL: https://mia.org.my/storage/2022/04/MIA_ISA_315_Revised-1.pdf.
4. ISA 330 «The Auditor's Responses to Assessed Risks». URL: <https://static1.squarespace.com/static/57019a6db6aa607cbb909ab2/t/58dc0e7ae6f2e1051b3601e5/1490816636790/isa-330.pdf>

Синчак Віктор Петрович*д. е. н., професор, професор кафедри фінансів,
банківської справи, страхування та фондового ринку
Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова*

ВЗАЄМОДІЯ КОМПЛАЄНС-МЕНЕДЖЕРА З ПЛАТНИКАМИ ПОДАТКІВ З ВИСОКИМ РІВНЕМ ДОБРОВІЛЬНОГО ДОТРИМАННЯ ПОДАТКОВОГО ЗАКОНОДАВСТВА

Однією зі стратегічних цілей у чинній Національній стратегії доходів до 2030 року (далі – НСД 2030) визначено податкове адміністрування. При цьому для реалізації зазначеного напрямку у НСД 2030 передбачені відповідні зміни в організаційній структурі податкової служби. Останні вже можна спостерігати на практиці в роботі податкового відомства. Мається на увазі закріплення комплаєнс-менеджерів за платниками податків, що здійснюється на рівні головних управлінь державної податкової служби в областях України.

Причому, з прийняттям Закону № 3813-ІХ [1], названі вище комплаєнс-менеджери призначаються з числа посадових осіб податкової служби та закріплюються за платниками податків з високим рівнем добровільного дотримання податкового законодавства (далі – ВРДДПЗ). У нашому дослідженні означимо їх таку назву як статус, якого набуватиме вітчизняний платник податків, за умови дотримання ним установлених вимог, критеріїв тощо з урахуванням унормованих законодавством особливостей в адмініструванні [2].

Тож, комплаєнс-менеджер, як нами вже узагальнювалося раніше – це посадова особа податкової служби відповідальна за взаємодію з платниками податків, зокрема з ВРДДПЗ [3]. Нагадаємо, що саме для таких осіб встановлюються особливості в адмініструванні податків і зборів на період воєнного стану. Відтак, законодавче призначення податкових контролерів і покладення на них відповідальності за взаємодію з платниками податків, на нашу думку, є одним із різновидів особливостей в податковому адмініструванні.

Безумовно, в умовах обопільної відповідальності, з одного боку, за виконання податкових обов'язків платниками податків перед державою, а з іншого – за фахову реалізацію повноважень комплаєнс-менеджерами під час їх роботи з платниками податків з ВРДДПЗ, виникає ряд питань щодо зміни підходів до їхньої взаємодії. Однак її зміст і напрями реалізації

поки-що залишаються поза увагою вітчизняних дослідників. Потребує напрацювань і змістовного доповнення нормативно-правова база щодо реалізації ініціатив і встановлення меж у процесі обміну податковою інформацією між комплаєнс-менеджером та платниками податків із ВРДДПЗ під час їхнього взаємодіяння.

Зазначене питання особливо актуалізується у період обмежених фінансових ресурсів, спричинених російсько-українською війною. Насамперед, тому, що від повноти нарахування та сплати податків, а відтак і своєчасності, залежать обсяги фінансування оборони. Тому налагодження фахової взаємодії комплаєнс-менеджерів з платниками податків є необхідним напрямком у їхній роботі.

У доповнення до наведеного, лише зауважимо, що за Законом № 3813-IX [1], взаємодія комплаєнс-менеджера з платниками податків із ВРДДПЗ пов'язується, насамперед, з податковим консультуванням. По суті, під взаємодією комплаєнс-менеджера з платниками податків із ВРДДПЗ, як нами вже наголошувалося раніше [3], слід розуміти процес консультування платника податків з питань, пов'язаних з виконанням його податкових обов'язків.

Звісно, для забезпечення якісного податкового консультування, а відтак і дотримання взаємодії, спочатку повинен відбутися обмін релевантною податковою інформацією. Саме від її змістової відповідності, що непросто забезпечити в умовах мінливого податкового законодавства, буде залежати якість консультування. До того ж, з точки зору психології [4], яка розглядає обмін як ключовий термін у визначенні взаємодії, його також пов'язують із «інформацією» [4], з «думками й ідеями» [4].

Відтак поряд із консультуванням комплаєнс-менеджером платника податків із ВРДДПЗ, як поняттям, з'являється два важливих терміни, що можуть поглибити його зміст. По перше, – процес, на якому ми власне й наголошуємо вище. І, по-друге, обмін, зокрема, податковою інформацією, думками, ідеями.

З огляду на зазначений аналіз, пропонується розширити зміст зазначеного вище поняття «взаємодія комплаєнс-менеджера з платниками податків із ВРДДПЗ». Тож *під взаємодією комплаєнс-менеджера з платниками податків із високим рівнем добровільного дотримання податкового законодавства слід розуміти процес обміну податковою інформацією під час консультування платника податків з питань, пов'язаних з виконанням його податкових обов'язків.*

Тому і «процес консультування», і «порядок обміну податковою інформацією, думками й ідеями» повинні бути більш деталізованими. Причому і перший із них, і другий мають бути прозорими та регулюватися додатковими нормативно-правовими актами. Ідеться про їх прийняття

на рівні центрального органу виконавчої влади, що розробляє державну податкову політику.

Отже налагодження дієвої взаємодії комплаєнс-менеджера з платниками податків із ВРДДПЗ є необхідним напрямом у роботі податкової служби. При цьому акцент слід зміщувати на поширення такої взаємодії у післявоєнний період, що визначає напрям нових наукових розвідок.

Список використаних джерел

1. Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо особливостей податкового адміністрування під час воєнного стану для платників податків з високим рівнем добровільного дотримання податкового законодавства : Закон України від 18 червня 2024 року № 3813-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3813-20#Text> (дата звернення 15.05.2025 року).
2. Синчак В. П. Високий рівень добровільного дотримання податкового законодавства як напрям гармонізації інтересів держави та платників податків. *Управлінські та правові засади забезпечення розвитку України як європейської держави* : зб. тез XXIX щорічної звітної наук. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів та аспірантів (м. Хмельницький, 27 березня 2025 року). Хмельницький : Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, 2025. С. 114–117.
3. Синчак В. П. Комплаєнс-менеджер як аттрактант у взаємодії з платниками податків. *Управління розвитком соціально-економічних систем* : матер. IX Міжнар. наук.-практ. конф. (присвячена пам'яті професора Григорія Євтіювича Мазнева). (м. Харків, 06–07 березня 2025 року). Харків : ДБТУ. Ч. 2. 2025. С. 546–549.
4. Психологічна енциклопедія. Взаємодія це... URL: <https://www.psykholoh.com/post/взаємодія-це> (дата звернення 02.02.2025 року).

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Баришніков Андрій Григорович

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня, спеціальність 072 «Фінанси,
банківська справа, страхування та фондовий ринок», к. ю. н., адвокат
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Петренко Олександр Володимирович

*здобувач PhD спеціальності D3 Менеджмент
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ СТРАХОВИМИ РИЗИКАМИ

Сучасний бізнес та економічні відносини розвиваються в умовах високої невизначеності: глобалізація, збройні конфлікти, зміни клімату, цифровізація та кібератаки – усе це породжує нові ризики. Для збереження фінансової стабільності та безперервності діяльності підприємства, організації та навіть окремі громадяни змушені впроваджувати ризик-менеджмент.

Ризик-менеджмент – це система методів, заходів та практичних дій, спрямованих на виявлення, оцінку, контроль та мінімізацію ризиків, а також на розробку стратегій їх уникнення, зниження або компенсації. В управлінні страховими ризиками важливо: передбачати можливі загрози; оцінювати їх наслідки; обирати методи мінімізації або компенсації втрат. Ефективна система управління ризиками дозволяє уникнути значних збитків, забезпечує фінансову стійкість та підвищує конкурентоспроможність. Концептуальний підхід використання ризик-менеджменту в страхуванні включає в себе три основні позиції: виявлення наслідків діяльності економічних суб'єктів в ситуації ризику; вміння реагувати на можливі негативні наслідки цієї діяльності; розробка і здійснення заходів, за допомогою яких можуть бути нейтралізовані або компенсовані ймовірні негативні результати зроблених дій. Існують наступні методи управлінням ризиком (рис. 1).

Уникнення (скасування) – це відмова від певної діяльності (події), яка може привести до настання збитку. Переваги: ризик ліквідується

повністю. Недоліки: одночасно відмовляються від можливого прибутку. Сфера застосування: коли ризик є занадто великим і потенційні втрати перевищують очікуваний дохід.



Рисунок 1. Методи управління ризиками

Запобігання втрат. Метод запобігання втрат полягає у впровадженні попереджувальних заходів, які зменшують ймовірність виникнення ризиків або повністю їх унеможливають. Цей підхід не виключає діяльність, яка може бути ризиковою, але спрямований на зменшення негативних наслідків. Переваги: знижується ймовірність великих втрат. Недоліки: потребує додаткових інвестицій і не виключає ризики повністю. Сфера застосування: у сферах з високою ймовірністю аварій чи технічних збоїв.

Поглинання – забезпечення покриття збитків, що настали в результаті дії реалізованого ризику. Це підхід, коли юридична чи фізична особа не уникає ризику, а коли від вже має місце, то поглинає його, або можуть бути передбачені резерви для компенсації втрат. Переваги: гнучкість, економія на страхових внесках. Недоліки: високий ризик для малих підприємств, які не мають достатніх резервів. Сфера застосування: великі корпорації з потужним фінансовим потенціалом.

Страхування – покриття майбутніх збитків від ризиків за рахунок створених спеціальних «страхових фондів». Страхування як метод управління ризиками полягає у передачі відповідальності за покриття можливих збитків страховій компанії. Страхувальник сплачує страхові внески, а в разі настання ризикової події страхова компанія компенсує збитки, використовуючи кошти спеціального страхового фонду.

Переваги: фінансова безпека, стабільність, можливість планувати діяльність. Недоліки: регулярні витрати на страхові внески. Сфера застосування: найбільш універсальний метод для малого, середнього й великого бізнесу.

Вибір методу управління ризиками залежить від багатьох факторів, і це рішення приймає керівництво організації або особа, яка стикається з ризиком. Ефективна стратегія ризик-менеджменту передбачає комплексне використання кількох методів залежно від рівня загрози, ресурсів та цілей підприємства. Вибір оптимального методу управління ризиком має враховувати співвідношення витрат і можливих наслідків, а також специфіку діяльності підприємства.

Отже, жодна діяльність не може бути повністю позбавлена ризиків, тому ризик-менеджмент є обов'язковим елементом управління підприємством. Методи управління ризиками різняться за ефективністю та доцільністю: уникнення, запобігання, поглинання й страхування мають як переваги, так і обмеження. Найкращі результати досягаються при комплексному використанні методів, що враховує специфіку діяльності та фінансові можливості підприємства. Сучасні тенденції в ризик-менеджменті передбачають використання цифрових технологій, розвиток нових форм страхування та підвищення ролі профілактичних заходів. Ефективне управління ризиками підвищує фінансову стійкість, конкурентоспроможність та інвестиційну привабливість компанії, а у сфері страхування – зміцнює довіру клієнтів.

Список використаних джерел

1. Онлайн – лекторій для освітян. Школа страхування. URL: <https://talan.bank.gov.ua/uploads/files/programa-shkola-strakhuvannia-2024.pdf?v=6> (дата звернення: 05.05.2025).
2. Шумелда Я. В. Ризикологія та ризик-менеджмент : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2021. 260 с.
3. Harrington S. E., Niehaus G. Risk Management and Insurance. 2nd ed. New York : McGraw-Hill, 2018. 712 p.

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Коваленко Інна Ігорівна

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр», спеціальність 072 «Фінанси,
банківська справа, страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Лукашов Микита Сергійович

*здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр», спеціальність 072 «Фінанси,
банківська справа, страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ВИМОГИ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ СТРАХОВИКА

В умовах європейської інтеграції України та трансформації фінансового сектору впровадження ефективної системи управління ризиками страховика набуває особливого значення. Відповідно до положень Директиви Solvency II та нового Закону України «Про страхування», страхові компанії зобов'язані будувати ризик-менеджмент як безперервний процес, що охоплює ідентифікацію, оцінку, контроль, моніторинг та інтеграцію ризиків у бізнес-стратегію. Це дозволяє забезпечити фінансову стійкість страховика, захист інтересів страхувальників і підвищення довіри до страхового ринку.

Особливої ваги питання управління ризиками набувають у воєнний і повоєнний період, коли страховики стикаються з підвищеною волатильністю ринків, загрозами ліквідності, збільшенням збитковості та регуляторними викликами. У таких умовах ключового значення набуває ORSA (власна оцінка ризиків і платоспроможності), внутрішній контроль, політика перестрахування, належне управління активами й пасивами, а також суворе дотримання вимог AML/CFT.

Таким чином, дослідження нормативно-правових вимог до управління ризиками страховика є актуальним як у контексті імплементації європейських стандартів Solvency II, так і для забезпечення стабільності страхового ринку України в умовах воєнних викликів і майбутнього відновлення економіки.

Під Solvency II і відповідними нормами Закону про страхування страховики повинні побудувати ризик-менеджмент як циклічний процес:

1. Ідентифікація ризиків. Компанія повинна мати карту всіх матеріальних ризиків (страхові, інвестиційні, ліквідності, операційні, стратегічні тощо) й регулярно її актуалізувати.

2. Оцінка та вимірювання. Визначаються можливі наслідки для платоспроможності, проводяться моделювання, у тому числі стрес-тести й сценарійні аналізи

3. Встановлення лімітів та заходів пом'якшення. Наглядова рада затверджує «ризик-апетит» і ліміти, визначає політику прийнятних відхилень і програми перестраховування чи диверсифікації активів.

4. Моніторинг і звітність. Система повинна містити процедури та звіти, що забезпечують безперервне спостереження за ризиками та ефективністю контролів. Згідно з європейським регламентом, «процеси й процедури мають забезпечувати, щоб інформація про суттєві ризики та ефективність системи ризик-менеджменту активно контролювалася та аналізувалася, а за потреби до системи вносилися відповідні зміни».

5. Інтеграція з бізнес-плануванням. Рішення щодо розвитку продуктів, інвестицій, дивідендної політики мають відповідати встановленому ризик-апетиту й прогнозованій потребі в капіталі. Стрес-тести допомагають зрозуміти, чи витримає компанія потрясіння (різке падіння вартості активів, коливання валют, масові збитки) і які коригувальні дії треба передбачити

За статтею 45 Директиви кожен страховик повинен регулярно проводити ORSA як частину своєї системи ризик-менеджменту. ORSA – власна оцінка ризиків і платоспроможності. ORSA (Own Risk and Solvency Assessment) – це ключовий елемент «другого стовпа» Solvency II.

ORSA включає: оцінку загальної потреби в капіталі, яка враховує індивідуальний профіль ризиків, затверджені ліміти ризик-апетиту і бізнес-стратегію; перевірку безперервної відповідності капіталу регуляторним вимогам (Solvency Capital Requirement, мінімальні технічні резерви); порівняння фактичного профілю ризику з припущеннями, що лежать в основі нормативного капіталу (SCR), і виявлення відхилень; залучення стрес-тестів і сценаріїв, а також визначення коригувальних дій.

ORSA інтегрується в стратегічне управління компанією; результати розглядаються на наглядовій раді й подаються регулятору. Частота проведення – щонайменше раз на рік або після суттєвих змін у бізнесі чи ризик-профілі.

Внутрішній контроль доповнює управління ризиками й включає: контрольне середовище: корпоративна культура, чіткий розподіл відповідальності та належне «тонус згори»; внутрішній аудит, який незалежно перевіряє адекватність усіх процесів і систем, звітує наглядовій раді та

надає рекомендації; функція комплаєнсу, що стежить за дотриманням законодавства, вимог регулятора і внутрішніх політик, виявляє та запобігає конфліктам інтересів.

Актуарні перевірки, що підтверджують коректність розрахунку технічних резервів, перевіряють андеррайтингову й перестраховальну політику, допомагають оцінити достатність капіталу.

Усі ці функції мають бути незалежними від поточної операційної діяльності та підпорядковуватися наглядовій раді.

Положення про систему управління зобов'язує страховика мати політику перестраховування: вона визначає критерії відбору перестраховиків, цілі передання ризиків, ліміти на кумулятивні ризики та умови контролю за договором. Згідно з українським законом, страховик може приймати ризики на перестраховування в межах своєї ліцензії, але обсяг премій за вхідним перестраховуванням не має перевищувати 10 % його валових премій або 7 млн грн на рік – щоб перестраховування залишалося допоміжною, а не головною діяльністю

Управління активами й пасивами (ALM) передбачає: дотримання принципу «принципової відповідності» активів і зобов'язань (за строками, валютою, ліквідністю); встановлення лімітів на концентрацію інвестицій у певні види активів чи контрагентів; застосування «принципу обачного інвестора» (prudent person principle) при виборі активів, який вимагає інвестувати в інтересах страхувальників і уникати надмірних ризиків.

Національний банк України (НБУ) здійснює пруденційний нагляд за страховиками та має право застосовувати: заходи впливу (штрафи, припинення укладання нових договорів, вимога привести капітал у відповідність); заходи раннього втручання, якщо є ознаки погіршення фінансового стану; регулятор може вимагати бізнес-план реструктуризації, відсторонення керівництва, посилення контролю.

Коригувальні заходи та тимчасову адміністрацію, коли компанія вже не виконує регуляторні нормативи. Положення про ці заходи затверджене Постановою Правління НБУ від 25 грудня 2023 р. № 183; воно описує порядок їх застосування, включно з призначенням тимчасової адміністрації та переліком її повноважень.

Українське законодавство інтегрує вимоги боротьби з відмиванням коштів (AML) та фінансуванням тероризму (CFT) у страхову діяльність. Новий Закон про страхування дозволяє нерезидентам працювати в Україні без обов'язкового членства в FATF, але забороняє діяльність страховиків із держав агресорів і вимагає, щоб держава походження не мала застережень щодо AML/CFT.

Страховики зобов'язані перевіряти своїх клієнтів за списками санкцій, впроваджувати процедури «знай свого клієнта» та звітувати про підозрілі операції.

Страхові посередники (агенти, брокери, банки) підлягають ліцензуванню. Для брокерів запроваджено обов'язкове страхування професійної відповідальності; регулятор також може встановлювати кваліфікаційні вимоги та контролювати їхню діяльність.

Таким чином, управління ризиками у страховій компанії – це не лише аналітичний інструмент, а й обов'язкова частина регуляторних вимог. Власна оцінка ризиків і платоспроможності (ORSA), незалежний внутрішній контроль, політика перестрахування, нагляд та раннє втручання НБУ, а також вимоги AML/CFT утворюють систему, що забезпечує фінансову стійкість страховика і захист прав страхувальників.

Список використаних джерел

1. Directive 2009/138/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II). Official Journal of the European Union. 2009. L 335/1.
2. Guidelines on Own Risk and Solvency Assessment (ORSA). European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA), 2013. URL: <https://www.eiopa.europa.eu> (дата звернення: 07.05.2025).
3. Про страхування : Закон України від 18 листопада 2021 р. № 1909-IX. Відомості Верховної Ради України. 2022. № 9.
4. Про затвердження Положення про застосування заходів впливу та заходів раннього втручання до страховиків : Постанова Правління Національного банку України від 25 грудня 2023 р. № 183. URL: <https://bank.gov.ua> (дата звернення: 07.05.2025).
5. Методичні рекомендації щодо організації системи управління ризиками у страховиків. Київ : Національний банк України, 2022. 34 с.
6. Principles for sound management of operational risk. Basel Committee on Banking Supervision. Basel : Bank for International Settlements, 2011. 32 p.
7. Guidance on Supervisory Interaction with Financial Institutions on Risk Culture. Financial Stability Board, 2014. URL: <https://www.fsb.org> (дата звернення: 07.05.2025).

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Єресько Володимир Владиславович

*здобувач вищої освіти, магістр,
спеціальність «Підприємництво та торгівля», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТРАНСФОРМАЦІЇ В ДЕРЖАВНІЙ ПРОМИСЛОВІЙ ПОЛІТИЦІ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Сьогодні виробнича промисловість переживає унікальну трансформацію, яка відбувається раз на сторіччя і зумовлена зміною вимог споживачів, викликами на ринку праці, переборами в ланцюжках поставок, технологічним прогресом та вимогами сталого розвитку. З часів промислової революції, промисловість набула набагато складнішого та динамічнішого формату. Для компаній настав час використовувати найсучасніші інструменти та рішення для оптимізації операцій, підвищення ефективності та забезпечення неперевершеного клієнтського досвіду. Оскільки ми увійшли в епоху інновацій, давайте розглянемо головні тренди індустрії виробництва і те, що вони можуть нам запропонувати. Виробництво – це вже не просто виготовлення фізичної продукції. Зміни у споживчому попиті, характері продукції, економіці виробництва та ланцюжку поставок призвели до фундаментальних змін у тому, як компанії ведуть бізнес [1].

Результати дослідження. Перевагами України для налагодження міжнародного співробітництва і залучення інвестицій є: наявність і доступність власної сировини; вигідне географічне розташування, що сприяє організації швидкої логістики і, відповідно, експортних можливостей; високий науковий та інтелектуальний потенціал, який у тісній кореляції із виробництвом здатен забезпечити впровадження сучасних техніко-технологічних, інноваційних розробок; перспектива отримання членства в ЄС, що створює умови для поглибленої економічної інтеграції

з ним та входження до Єдиного ринку ЄС. Політичні та військові інвестиції країн партнерів у безпеку України де-факто капіталізуватимуться у вигляді сприятливих умов для підприємницьких інвестицій, привабливих своєю високою прибутковістю в умовах суттєво недоінвестованої економіки України.

До основних напрямів державної промислової політики в умовах війни та повоєнної відбудови варто віднести наступні.

1. Визначення на державному рівні та послідовна реалізація пріоритетів сфокусованої підтримки стратегічних галузей промисловості в умовах дефіциту ресурсів у період війни та в умовах повоєнної відбудови.

2. Стимулювання інвестиційної діяльності у промисловості, орієнтованої на структурну перебудову економіки з пріоритетами розвитку переробних виробництв, створення нових робочих місць.

3. Підтримання адаптивності та функціональності виробничих ланцюгів у промисловості для забезпечення стійкості промислового виробництва в умовах посилення внутрішніх і зовнішніх загроз та викликів, що потребує вжити наступних заходів: інвестиційної – визначити механізми підтримки стабільного енергозабезпечення підприємств, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави, зокрема у спосіб розроблення та підтримки проєктів з автономізації енергозабезпечення та енергоефективності; гарантувати стабільне забезпечення промисловості критичною сировиною та матеріалами завдяки державному співфінансуванню проєктів розвідки, видобутку та первинного перероблення покладів / запасів критичної сировини; диверсифікації та убезпеченню ланцюгів імпортних поставок критичної сировини та матеріалів, що не можуть у достатній кількості вироблятися в Україні; збільшенню вторинного використання сировини; квотуванню експорту первинної необробленої критичної сировини з України; сприяти стійкості виробничих ланцюгів у промисловості у спосіб консультативної та фінансової підтримки галузевих асоціацій виробників, промислових кластерів (зокрема на базі індустріальних та технопарків), створення вертикально інтегрованих корпорацій, які об'єднуюватимуть пошукові, видобувні й переробні активи; запровадити ризик-орієнтований підхід та системи раннього виявлення ризиків функціонування виробничих ланцюгів у галузях промисловості у спосіб регулярних консультацій та нарад з представниками таких галузей; ініціювати залучення міжнародної фінансової допомоги та технологій у створення та розвитку інноваційних стартапів у сфері забезпечення кібербезпеки виробничих ланцюгів у промисловості в умовах підвищеної воєнної небезпеки, зокрема спільних підприємств з країнами ЄС, де кібербезпеку визначено однією з критичних залежностей від імпорту з третіх країн.

4. Розбудова машинобудівної промисловості як стратегічно важливої галузі для підтримки обороноздатності країни, її технологічного та інноваційного розвитку, залучення у глобальні ланцюги створення продукції.

5. Модернізація металургійної галузі на новій технологічній базі для забезпечення її відповідності світовим тенденціям, відновлення промисловості через екологічну, «зелену» трансформацію виробництва сталі.

6. Розвиток галузі будівельних матеріалів з орієнтованими на внутрішній ринок виробництвами для забезпечення повоєнного відновлення економіки.

7. Поглиблення ступеня промислового перероблення сільськогосподарської сировини, з метою забезпечення продовольчої безпеки України, збільшення експортних надходжень та зміцнення зовнішньоекономічної безпеки в умовах запровадження низкою країн обмежень на імпорт сільськогосподарської сировини з України.

8. Реалізація системних проєктів з оновлення можливостей освоєння спільно з міжнародними інвесторами українських родовищ корисних копалин.

9. Стимулювання вторинного перероблення сировинних ресурсів, що зменшуватиме використання невідновлюваної сировини у промисловому виробництві, формуватиме ресурс для відновлення зруйнованої інфраструктури та енергетичного забезпечення країни, сприятиме пришвидшеній інтеграції України до європейського порядку денного «зеленого курсу».

10. Подальше адаптування українського законодавства до європейських норм і вимог, поглиблення інтеграції українського бізнесу до ринків ЄС, запровадження «промислового безвізу», пришвидшення секторальної інтеграції.

Висновки та рекомендації. Отже, нові якості української промисловості мають відповідати пріоритетам європейської промислової політики, на порядку денному якої перебувають такі фактори конкурентоспроможності як енергоефективність, цифровізація, відповідність принципам сталого розвитку і циркулярної економіки, ресурсоефективного та «зеленого» виробництва. Така відповідність дасть виробникам змогу випускати продукцію, сертифіковану за європейськими стандартами, бути долученими до глобальних ланцюгів створення доданої вартості, налагоджувати співробітництво з європейськими партнерами.

Список використаних джерел

1. 4 головні тренди індустрії виробництва у 2024 році. URL: <https://ontargit.com/ua/4-golovni-trendi-industriyi-virobnictva-u-2024-roci/> (дата звернення: 10.03.2025).

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Межуєв Олександр Олександрович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕКОНОМІЧНА СТІЙКІСТЬ ДЕРЖАВИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ВИКЛИКИ ТА РИЗИКИ

Актуальність дослідження. У глобальній економіці, яка постійно змінюється, досягнення та підтримка економічної рівноваги є першочерговою метою як для урядів країн, підприємств, так і для окремих людей. Економічна рівновага служить наріжним каменем, на якому розбудовується процвітання, розширення та фінансові гарантії. Економічну рівновагу, по суті, можна пояснити як стан, у якому економіка зберігає непохитну та гармонійну траєкторію зростання, вміло уникаючи надмірної інфляції, дефляції чи економічних спадів. Досягнення цієї тонкої рівноваги є необхідним для процвітаючої та непохитної економіки. Ситуація значною мірою ускладнюється поширенням різноманітних кризових явищ та процесів по всій земній кулі (пандемії, війни), які неухильно впливають на рівень економічної стійкості. Відтак, особливої актуальності набуває необхідність дослідження сучасних підходів до формування економічної стійкості з урахуванням вимог сучасності.

Результати дослідження. Зважена фіскальна політика є основою, на якій будується економічна стабільність. Уряди повинні забезпечити розумне витрачання коштів, уникаючи надмірної заборгованості та ретельно підтримуючи стійкий фіскальний бюджет. Такий підхід служить оплотом проти інфляційних сплесків і сприяє стабілізації загального економічного ландшафту. Бюджет України на 2025 рік це вже четвертий бюджет воєнного часу та перший, підготовлений відповідно до середньострокового бюджетного планування. Він ґрунтується на

Бюджетній декларації на 2025–2027 роки, що підкреслює важливість забезпечення для України макроекономічної та фінансової стабільності в умовах протистояння агресії рф. Парламент ухвалив проєкт бюджету вчасно – в першому читанні 31 жовтня, а в другому читанні та в цілому як закон 19 листопада 2024 р. Доходи державного бюджету на 2025 рік, які складають 2,3 трлн грн, враховують заходи, вжиті на вимогу міжнародних донорів, спрямовані на забезпечення стабільності. Зокрема, йдеться про фіскальну консолідацію та підвищення податків і зборів. Ці заходи є важливими для виконання бюджету і допоможуть уникнути значного дефіциту бюджету. Макропрогноз, закладений в законі, передбачає зростання реального ВВП на 2,7 % у 2025 році. НБУ оцінює зростання економіки у 2025 році у 4,3 %, а МВФ прогнозує зростання в межах 2,5–3,5 %. Однак оцінки Мінекономіки, НБУ, Світового банку, МВФ та ЄБРР, зроблені ще наприкінці 2023 – на початку 2024 року, були більш оптимістичними – від 3,0 % до 6,5 %. Ризики на 2025 рік, пов'язані з прогнозом, залишаються дуже високими. У разі негативного сценарію МВФ прогнозує падіння ВВП на 2,5 %, що призведе до невиконання запланованих показників доходів і видатків бюджету.

Видатки держбюджету на 2025 рік складають близько 3,9 трлн грн і, як у попередні роки, близько половини спрямовується на відсіч агресору. Вже кілька років поспіль це було можливим завдяки широким пакетам військової, економічної та фінансової підтримки з боку країн Європи та США: через грантову та кредитну допомогу вони фінансують майже 100 % необоронних видатків, а на оборонні цілі виділяють натуральну допомогу у великих обсягах. Видатки СЗДУ у 2025 році зростуть до 5 трлн грн. Такий обсяг ставить під загрозу фінансову стійкість сектору, якщо доходи не зростатимуть пропорційно видаткам. Бюджет СЗДУ показує наявність серйозних викликів, пов'язаних з фінансуванням в умовах воєнного часу. Залежність від міжнародної допомоги та високі витрати на воєнні потреби підкреслюють необхідність реформ у системі управління фінансами та пошуку нових джерел доходів. Зменшення темпів зростання ВВП у майбутньому вказує на потребу у стратегічному плануванні для забезпечення стабільності бюджету.

Головний фіскальний ризик сьогодні – залежність від зовнішньої підтримки. Доходів не вистачає для покриття усіх видатків, як наслідок, дефіцит бюджету на 2025 рік становить 1,6 трлн грн, у ВВП це 18,9 %, що менше, ніж у 2023 році (20,4 % ВВП). Україна гостро відчула це наприкінці 2023 року – навесні 2024 року, коли схвалення пакету військової допомоги, що включає закупівлю зброї та економічну допомогу, зупинилося в Конгресі. Тоді лише після шести місяців дебатів США прийняли цей додатковий пакет допомоги Україні в обсязі 62 млрд дол. США. З початку повномасштабного вторгнення зовнішня бюджетна

підтримка України склала понад 100 млрд дол. США, зокрема 90 % цієї підтримки надійшло від ЄС, США, МВФ, Японії та Канади. На 2025 рік потреба України у зовнішньому фінансуванні складає 38,4 млрд дол. США. У 2023 році така потреба склала 42,5 млрд дол. США. У 2024 році Україна розраховує на підтримку партнерів в обсязі 41,3 млрд дол. США. Не знаючи, скільки загалом фінансової та військової допомоги надійде в 2025 році, уряд заклав до бюджету лише ту натуральну та грантову допомогу, яка вже зафіксована. Це лише 2 млрд дол США або 2 % сукупних видатків. Скоріше за все, реальну картину кредитної та донорської допомоги ми побачимо протягом 2025 року.

Інший фактор ризику – невизначеність та складність планування видатків. Так, посеред 2024 бюджетного року стало зрозуміло, що Україні не вистачає 500 млрд грн на зарплати військовим та закупівлю зброї через надто оптимістичне припущення про закінчення активних бойових дій в середині року. В 2025 році Україна закладається на тривалість війни протягом всього року. Відповідно на цілі безпеки та оборони за даними Мінфіну передбачено 2,2 трлн грн, що становить 26,3 % Огляд бюджету 2025 5 ВВП. Разом з тим не виключено посилення бойових дій, поглиблення гуманітарної кризи та відповідно зростання видаткової потреби [1].

Центральні банки відіграють ключову роль у забезпеченні економічної рівноваги шляхом ретельної координації монетарної політики. Завдяки вмілому управлінню процентними ставками та пропозицією грошей центральні банки володіють засобами впливу на темпи інфляції та підтримки сталості цін. Економічна рівновага тісно пов'язана з диверсифікацією економічних секторів. Економіка, яка може похвалитися повноцінним портфелем, та економіка, яка утримується від надмірної залежності від однієї галузі чи сектора, краще оснащена, щоб протистояти коливанням економічних циклів. Диверсифікація економіки ефективно підвищує стійкість і забезпечує довгострокову стабільність. Кожна країна у світі прагне досягнути економічної рівноваги та стабільності. Щоб зрозуміти стратегію досягнення економічної стабільності, вкрай важливо отримати всебічне розуміння сучасної глобальної економічної ситуації. Якщо ще декілька десятиліть економічна стійкість забезпечувалась за рахунок наявності достатнього обсягу ресурсів, як фінансових, так і трудових, природних, то розвиток електронної комерції, тотальна автоматизація та поява цифрових валют повністю змінили індустрію та створили нові економічні перспективи. Зараз щоб досягти економічної стабільності, країни повинні використовувати новітні технології й оперативно адаптуватись до ландшафту, що постійно змінюється [2].

Останніми роками набули особливого значення екологічні проблеми, що формує собою ще один аспект економічної стійкості сучасності.

Зміна клімату, виснаження ресурсів і забруднення становлять значні ризики для економічної стабільності. Стійкі практики, такі як відновлювані джерела енергії та екологічна політика, мають вирішальне значення для довгострокового процвітання. З іншого боку, економічна стійкість може бути порушена через геополітичну напруженість і конфлікти, які порушують глобальні ланцюжки постачання і фінансові ринки. Щоб подолати ці виклики, країни повинні брати участь у дипломатії, торговельних угодах і зусиллях із вирішення конфліктів [3].

Висновки та рекомендації. Отже, досягнення економічної стабільності вимагає комплексного підходу, який враховує ці складні фактори. Як показує досвід останніх років, економічна стабільність може бути під загрозою через непередбачені події, такі як стихійні лиха, пандемії, війни чи фінансові кризи. У таких умовах принципово стрімко зростає роль наявності надійної системи управління ризиками та планування на випадок надзвичайних ситуацій для пом'якшення впливу таких подій. Більшість економістів сучасності підкреслюють, що економічна стабільність має приносити користь усім верствам суспільства. Політика інклюзивного зростання спрямована на зменшення нерівності в доходах і забезпечення спільного використання переваг економічного процвітання широким колом громадян. Не менш важливим у контексті сучасних викликів для забезпечення економічної стабільності є адаптивність економіки. Вона включає в себе її здатність оперативно реагувати на нові виклики та адаптувати свою діяльність під нові реалії при максимальному нівелюванні негативних наслідків. На жаль, Україна у довоєнний час не володіла необхідним запасом економічної стійкості, проте досвід функціонування в умовах війни та можливості, які ймовірно відкриються перед Україною у післявоєнний період, можуть стати базою для побудови принципово нової, стійкої економіки з урахуванням актуальних вимог сучасності.

Список використаних джерел

1. Огляд бюджету 2025. URL: <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2024/12/budget-2025.pdf> (дата звернення: 15.03.2025).
2. Flood I. What Are the Benefits of Achieving Economic Stability? *LikedIn*. 2021. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/what-benefits-achieving-economic-stability-ilka-flood> (дата звернення: 03.02.2025).
3. Achieving Economic Stability. *LikedIn*. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/achieving-economic-stability-strategies-success-currenciesfactory> (дата звернення: 02.02.2025).

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Подзіна Вікторія Вікторівна

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ БЮДЖЕТНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Вже більше 3-х років Україна рішуче протистоїть повномасштабній збройній агресії РФ, функціонує в надзвичайно складних умовах та продовжує зазнавати величезних збитків у всіх ланках економічної, соціальної, фінансової систем. З огляду на масштабні виклики, зокрема чергові масовані ракетні атаки на енергосистему, посилення інтенсивності бойових дій з боку Росії та дефіцит внутрішніх фінансових ресурсів, Уряд у 2024 році продовжував надавати пріоритет у фінансуванні видаткам на оборону, соціальний захист та відновлення критичної інфраструктури. У 2024 році завдяки наполегливим зусиллям Уряду і постійній підтримці наших міжнародних партнерів вдалося підтримувати стабільність фінансової системи та зміцнювати економіку країни, а отже, профінансувати всі пріоритетні видатки вчасно та у повному обсязі: пенсії та соціальні виплати (допомогу малозабезпеченим сім'ям, ВПО, особам з інвалідністю, а також сім'ям з дітьми, виплату заробітної плати працівникам медичної та освітньої галузей), видатки на безпеку й оборону, на охорону здоров'я, освіту тощо. Загалом за 2024 рік Державний бюджет України було виконано з дефіцитом у сумі 1359,4 млрд грн, що нижче граничного показника, затвердженого Законом України «Про Державний бюджет України на 2024 рік» [1]. За цей період відбулись суттєві трансформаційні процеси у бюджетній політиці України, які спрямовані на забезпечення фінансової стійкості бюджетної політики.

Результати дослідження. За даними Державної казначейської служби, за 2024 рік до загального фонду державного бюджету надійшло 2 177 млрд гривень. Серед платежів, справляння яких контролюють податкові та митні органи, отримано такі основні надходження: 466,1 млрд грн – податок на додану вартість з ввезених на митну територію України товарів; 271,1 млрд грн – податок на прибуток підприємств; 268,3 млрд грн – податок на додану вартість з вироблених в Україні товарів, з яких зібрано 425,5 млрд, відшкодовано – 157,2 млрд грн; 234,1 млрд грн – податок на доходи фізичних осіб та військовий збір; 210,4 млрд грн – акцизний податок; 69,3 млрд грн – дивіденди та частина чистого прибутку; 47,9 млрд грн – ввізне та вивізне мито; 47,7 млрд грн – рентна плата за користування надрами. При цьому виконання розпису доходів Державною податковою службою становило 100,2 %, Державною митною службою – 93,9 %. Ще одним важливим джерелом доходів держбюджету стали кошти, отримані Україною у вигляді міжнародної допомоги (грантів) – 453,6 млрд гривень. В цілому, за підсумками 2024 року, до загального і спеціального фондів державного бюджету надійшло 3 120,5 млрд грн податків, зборів та інших платежів. Касові видатки державного бюджету становили 4 479,3 млрд грн, у тому числі загального фонду – 3 488,8 млрд гривень. Надходження ЄСВ до фондів пенсійного та соціального страхування у 2024 році склали 548,8 млрд гривень [2].

Попри війну, Україна залишається одним із провідних виробників і постачальників аграрної продукції, зокрема зернових, олійних культур і плодів. Урожай 2024 року виявився меншим ніж у 2023 році внаслідок несприятливих погодних умов та триваючого впливу бойових дій. У 2024 році було зібрано 73,6 млн тонн урожаю з площі 19,5 млн га, з яких 53,9 млн тонн становили зернові та зернобобові (у 2023 році – 59,8 млн тонн), 19,7 млн тонн – олійні культури (у 2023 році – 20,7 млн тонн), 12,1 млн тонн – цукрові буряки (у 2023 році – 11,9 млн тонн). Водночас аграрний сектор не лише забезпечував продовольчу безпеку країни, а й постачав сировину для переробної харчової промисловості, що стало важливим фактором зростання індексу промислової продукції у 2024 році [1].

Ключовим фактором, який впливав на уповільнення економічної активності протягом 2024 року, було руйнування об'єктів електрогенерації наприкінці березня 2024 року. У 2024 році залишалася складною ситуація у транспорті, оскільки наслідком повномасштабних військових дій було порушення логістики як всередині країни, так і міжнародної торгівлі. Водночас стабільна робота морського коридору сприяла підтримці транспортної галузі, що дозволило збільшити обсяг вантажообігу на 15,7 % порівняно з аналогічним періодом 2023 року. Наслідком стабільної роботи Українського морського коридору стало збільшення

експорту 2024 року, що підтримало не лише агросектор, а й металургію та гірничодобувну промисловість. За даними Національного банку України, експорт товарів у 2024 році зріс до 38,9 млрд дол. США, що на 12,1 % більше ніж у 2023 році. Український морський коридор став ключовим фактором цього зростання, забезпечивши стабільність експорту. Зокрема, збільшення експорту продовольчих товарів та сировини для їх виробництва на 12,1 % було обумовлено сприятливою ціновою кон'юнктурою на ринках та високими фізичними обсягами. Крім того, експорт мінеральної продукції зріс на 38,7 %, а експорт чорних, кольорових металів та виробів із них збільшився на 13,7 %.

За даними Національного банку України, імпорт товарів у 2024 році зріс до 69 млрд дол. США, що на 8,1 відсотка більше порівняно з 2023 роком. Як і в попередні періоди, основними драйверами зростання імпорту стали машини, устаткування, транспортні засоби і прилади, імпорт яких зріс на 24,9 % порівняно з аналогічним періодом і сягнув 24,5 млрд дол. США.

Споживча інфляція у 2024 році сягнула 12 % (грудень до грудня), а індекс цін виробників у річному вимірі – 27,6 %. Інфляційний тиск призвів до збільшення витрат бізнесу, зокрема на електроенергію та оплату праці, а також зростання впливу ефектів від перенесення девальвації гривні на ціни в попередні місяці. Як і раніше, у 2024 році інфляцію стримували мораторій на підвищення тарифів на окремі житлово-комунальні послуги для населення.

У 2024 році ситуація на валютному ринку залишалася контрольованою. Обмінний курс гривні до долара США на 31 грудня 2024 року становив 41,93 грн за дол. США, а середній обмінний курс за рік сягнув 40,15 грн за дол. США. Важливим фактором підтримки курсу гривні у 2024 році стали валютні надходження від міжнародних партнерів, що дозволило утримувати міжнародні резерви України на високому рівні. Станом на 1 січня 2025 року міжнародні резерви зросли на 8 %, порівняно з 40,5 млрд дол. США на початку року, та становили 43,8 млрд дол. США, що забезпечує покриття 5,5 місяця майбутнього імпорту [1].

Державний бюджет України за 2024 рік закумулював 3123,5 млрд грн, що на 451 млрд грн, або на 16,9 %, більше ніж у 2023 році.

Зростанню економіки сприяли, зокрема: отримана у 2024 році фінансова підтримка від міжнародних партнерів у сумі 1747,7 млрд грн і використання цих коштів на відновлення інфраструктури, соціальні виплати, медичні послуги, внаслідок чого підвищився внутрішній попит; зростання експорту товарів Українським морським коридором (відправлено 76,4 млн т вантажів до 52 країн світу). Стримуючими факторами для зростання економіки залишалися, зокрема: продовження воєнного стану, значна невизначеність щодо подальших подій; логістичні обмеження

для експортерів та імпортерів (пошкодження транспортних мереж); масштабні руйнування виробництв і об'єктів інфраструктури.

Слід зауважити, що позитивною тенденцією 2024 року є суттєве зниження рівня індексу інфляції. У звітному періоді інфляцію стримували, зокрема: поступове відновлення експорту; прийняття мораторію на підвищення тарифів на окремі житлово комунальні послуги (на ринку природного газу й у сфері теплопостачання); курсова стійкість, зокрема внаслідок зростання міжнародних резервів України, які на кінець 2024 року стали рекордними – 43,8 млрд дол. США.

На виконання дохідної частини державного бюджету у 2024 році на тлі збройної агресії російської федерації впливали такі основні фактори:

- відновлювальне зростання, не дивлячись на існування загроз та ризиків, та висхідна динаміка цін внаслідок високих витрат на електроенергію, вимушеної затратної адаптації бізнесу до роботи в умовах обмеженого електропостачання, вищих витрат на утримання персоналу, а також девальваційних процесів;

- стабільна робота Українського морського коридору надала можливість нарощувати обсяги експорту продукції як агропромислового комплексу, так і продукції металургії та добувної промисловості;

- встановлення ставки при декларуванні податку на прибуток банківськими установами за 2023 рік у розмірі 50 % та збільшення для них основної ставки у 2024 році з 18 до 25 відсотків (банки до державного бюджету сплатили податку на прибуток в сумі 91,9 млрд грн, що більше ніж у 2023 році на 79,1 млрд грн);

- збільшення з 1 вересня 2024 року ставок акцизного податку на пальне (бензини, дизпаливо, скраплений газ);

- підвищення з 1 грудня 2024 року ставки військового збору з 1,5 до 5 %;

- вчасне відшкодування податку на додану вартість – залишок невідшкодованих сум на кінець 2024 року становив 23,0 млрд грн у співвідношенні до середньомісячних сум, заявлених до відшкодування, показник сягнув 1,7 місяця;

- приріст в 1,7 раза імпорту продукції оборонного призначення та товарів для відновлення енергетики, які звільнені від оподаткування при ввезенні на митну територію України;

- перерахування міжнародними партнерами допомоги (грантів) до державного бюджету на безповоротній та безоплатній основі.

Висновки та рекомендації. В умовах воєнного стану та складної економічної ситуації в Україні Уряду вдалося закумулювати достатній обсяг ресурсу задля забезпечення фінансування пріоритетних видатків на національну безпеку і оборону, здійснення найнеобхідніших соціальних, гуманітарних видатків, спрямованих на підтримку життєдіяльності

населення та внутрішньо переміщених осіб, забезпечення роботи критичної інфраструктури, а також на ліквідацію наслідків збройної агресії [1].

Основним джерелом фінансових ресурсів, які спрямовувалися на фінансування дефіциту державного бюджету у 2024 році, залишалися державні внутрішні та зовнішні запозичення. На внутрішньому ринку Міністерство фінансів України регулярно проводило аукціони з розміщення облигацій внутрішніх державних позик (ОВДП), номінованих як у національній, так і в іноземних валютах, зокрема і військових облигацій. Загальна сума державних внутрішніх запозичень на фінансування загального фонду державного бюджету становила 618,4 млрд грн, зокрема від розміщення ОВДП, номінованих в євро та доларах США, надійшло 2,7 млрд дол. США та 749,9 млн євро (що у гривневому еквіваленті становило 139,8 млрд гривень).

Міжнародна допомога продовжувала бути основним джерелом у підтримці фінансової системи та забезпеченні фінансування нагальних пріоритетних напрямів соціального, гуманітарного характеру та інших першочергових невійськових видатків державного бюджету. Пріоритетом залишається залучення пільгового фінансування від міжнародних донорів у формі кредитів та грантів. Загальна сума надходжень зовнішніх запозичень на фінансування загального фонду державного бюджету становила 1248,5 млрд гривень. При цьому ЄС залишається найбільшим донором прямої бюджетної підтримки.

Незважаючи на складну економічну ситуацію, Україна безумовно виконувала свої боргові зобов'язання вчасно та в повному обсязі. З метою відновлення боргової стійкості, збереження макрофінансової стабільності та збільшення ресурсів державного бюджету в умовах продовження російської військової агресії впродовж 2024 року було успішно завершено операцію з реструктуризації боргу обсягом близько 20,5 млрд дол. США (приблизно 24 млрд дол. США з урахуванням капіталізованих відсотків) та проведення розрахунків за державними єврооблігаціями та гарантованими державою єврооблігаціями, випущеними Державним агентством відновлення та розвитку інфраструктури України.

Список використаних джерел

1. Інформація Міністерства фінансів України про виконання Державного бюджету України за 2024 рік. URL: storage/files/Інформація_щодо_викон_ДБУ_за_2024_рік.pdf (дата звернення: 21.03.2025).
2. Мінфін: У 2024 році до загального фонду держбюджету надійшло майже 2,2 трлн грн, з яких кожна дев'ята гривня від ПДФО та військового збору. URL: https://www.mof.gov.ua/uk/news/minfin_u_2024_rotsi_do_zagalnogo_fondu_derzhbiudzhetu_nadiishlo_maizhe_22_trln_grn_z_iakikh_kozhna_deviata_grivnia_vid_pdfo_ta_viiskovogo_zboru-4975 (дата звернення: 10.02.2025).

Сіліна Ірина Вадимівна

*к. е. н., доцент, кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Радіонов Євген Русланович

*здобувач вищої освіти, магістр, спеціальність «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗВИТОК МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Актуальність дослідження. Реформа місцевого самоврядування та територіальної організації влади (децентралізація) має стабільно високий рівень підтримки серед населення України. У 2024 році 77 % опитаних (у 2022 році – 76,5 %) [1] вважають, що реформу потрібно продовжувати і передавати більше повноважень та ресурсів територіальним громадам. Тому 26.03.2024 р. КМУ Розпорядженням № 270-р «Про затвердження плану заходів з реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні на 2024–2027 роки» [2] розробив та затвердив низку документів, зокрема, План заходів, а Міністерство відновлення розвитку громад, територій та інфраструктури України розробили Дорожню карту децентралізації [3].

Результати дослідження. План [2] визначає заходи, строки виконання та органи, відповідальні за їх виконання, для реалізації завдань щодо: врегулювання окремих питань адміністративно-територіального устрою; переформатування місцевих державних адміністрацій в органи префектурного типу; відновлення діяльності органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади на деокупованих територіях; розмежування повноважень органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади за принципом субсидіарності; посилення фінансової спроможності органів місцевого самоврядування для забезпечення здійснення визначених законодавством повноважень; формування

професійної конкурентної служби в органах місцевого самоврядування; створення передумов для залучення жителів до прийняття управлінських рішень на місцях, розвиток форм прямого народовладдя; посилення інституційної спроможності асоціацій органів місцевого самоврядування.

Від початку повномасштабного вторгнення РФ та офіційного введення воєнного стану на всій території України органи місцевого самоврядування продовжують свою роботу. Місцеве самоврядування всіх рівнів плідно співпрацює з військовим командуванням та військовими адміністраціями: за потреби погоджують окремі повноваження, можуть отримувати додаткові завдання, пов'язані з втіленням заходів воєнного стану, тощо. В умовах критичної необхідності, розв'язання складних проблем забезпечення ефективності взаємодії органів місцевого самоврядування з органами державної влади та представниками громадських і волонтерських організацій, значно зростає.

Так, налагоджено механізм економічної підтримки ЗСУ; здійснено успішну релокацію бізнесу із зони бойових дій і сусідніх із нею територій у західні регіони України; продовжує проводитись евакуація цивільного населення. Взаємодія громадськості, в основному в форматі волонтерської діяльності, та органів місцевого самоврядування від початку війни й до сьогодні охоплює багато факторів: від культурно-гуманітарних, психологічних та адаптаційних до юридичних (реєстрація та надання необхідних консультацій), матеріальних, питань поселення та працевлаштування; займаються допомогою військовослужбовцям, цивільним громадянам, в тому числі й внутрішньо переміщеним особам, полоненим та незаконно позбавлених волі громадян.

Так, представництво однієї з найбільших міжнародних мереж благодійних організацій у світі та Європі "Caritas International", яке створено в Запоріжжі у 2015 р. – БО «Благодійний фонд «Карітас Запоріжжя», здійснює на постійній основі діяльність, яка пов'язана із суспільними викликами, які постали перед Україною та суспільством [4]. Місія організації – розвиток традицій доброчинної діяльності та здійснення соціальної роботи, виходячи із християнських морально-етичних цінностей. Для цього реалізуються соціально спрямовані проекти: «Адвокація сталих соціальних послуг»; «Готівка та стійкість для України. Багатосекторальна допомога»; «Продовження реагування на надзвичайні ситуації внаслідок російського вторгнення в Україну»; «Підтримка захисту осіб з інвалідністю на деокупованих територіях»; «Ремонти домогосподарств у Дніпропетровській, Херсонській, Миколаївській, Запорізькій і Житомирській областях»; «Тепло для осель»; «Надання ефективного доступу до захисту та базових потреб для постраждалого від конфлікту населення в прифронтових районах на півночі та півдні в центральній частині України» та багато інших проектів і заходів. Ці та інші проекти передбачають наступні види допомоги: надання соціальних послуг (догляд вдома); надання матеріальної та гуманітарної

допомоги; юридичні консультації; психологічні консультації; сприяння розвитку громад; надання багатофункціональних грантів; сприяння всебічному розвитку дітей; розвиток соціальних та реабілітаційних послуг для дітей та молоді з інвалідністю; соціально-педагогічна робота з дітьми та молоддю; професійного навчання для керівників та соціальних працівників територіальних громад. Також у Запоріжжі працює волонтерський швейний цех [5].

Отже, місцеве самоврядування показало себе як ефективний механізм управління та реагування під час надзвичайних ситуацій – воєнного стану. Зокрема, місцева влада не тільки плідно працює, а й розвивається. Війна надала поштовх для укріплення зв'язків органів місцевого самоврядування з органами державної влади, громадянами, активною громадськістю та волонтерами. Законодавчо повноваження органів місцевого самоврядування були дещо змінені, але це не відзначилось на їх роботі значним чином, зокрема з огляду на гнучку, націлену на результат їх взаємодію з військовими адміністраціями тощо. Децентралізація неабияк виправдала себе сьогодні, адже акумульовані зусилля місцевої влади та громадян в кожному регіоні унікальні, але однаково результативні та ефективні, знання власних сильних та слабких сторін для здійснення влади на місцях є перевагою, якою користуються органи місцевого самоврядування. Завдяки такому підходу сьогодні надано допомогу тисячам внутрішньо переміщеним особам, сотням родинам, що втратили житло, військовослужбовцям, військово-полоненим та особам, що незаконно позбавлені волі, надається підтримка місцевому бізнесу.

Висновки та рекомендації. Безперечно існують нові виклики, що пов'язані з війною сьогодні, такі як: проблема наповнення бюджету, належне законодавче врегулювання роботи органів місцевого самоврядування тощо, і вони потребують поступового вирішення, проте, прийняті виклики та масштаби зробленої роботи органами місцевого самоврядування вражають не тільки українців, а і міжнародну спільноту. Представники різних гілок влади та громадськості розглядають актуальні питання і пріоритетні кроки для подальшого впровадження реформи децентралізації в Україні в умовах воєнного стану, але з перспективою на післявоєнне відновлення України і євроінтеграцію. Звертається увага на те, щоб місцеві громади були забезпечені необхідними дієвими інструментами для втілення у життя проєктів свого розвитку. Децентралізація в Україні уже визнана успішною, але вона потребує подальшого розвитку, і на цьому шляху потрібно зміцнити інституції місцевого самоврядування через надання їм відповідної правової бази. Науковці та громадські експерти сформували документ «Бачення України – 2030» [6], який містить бачення різних сфер організації суспільного й державного життя, а також державної політики загалом. На нашу переконливу думку слід

вже сьогодні думати про ті найскладніші реформи, які чекають на нас після перемоги, і про можливості, які фактично відкриває наша перемога.

Список використаних джерел

1. Підтримка населенням децентралізації. URL: <https://decentralization.ua/news/18928> (дата звернення: 19.03.2025).
2. Про затвердження плану заходів з реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні на 2024 – 2027 роки. Розпорядженням КМУ № 270-р 26.03.2024 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/pro-zatverdzhennia-planu-zakhodiv-z-reformuvannia-mistsevoho-samovriaduvannia-ta-terytorialnoi-t260324> (дата звернення: 20.03.2025).
3. Реформа децентралізації. Дорожня карта. URL: <https://mtu.gov.ua/content/reforma-decentralizacii-dorozhnya-karta.html> (дата звернення: 20.03.2025).
4. Карітас в Запоріжжі. URL: <https://zp.caritas.ua/карітас-в-запоріжжі/> (дата звернення: 20.03.2025).
5. «Відчуття, що ми можемо їм допомогти». Як у Запоріжжі працює волонтерський швейний цех. URL: <https://suspilne.media/zaporizhzhia/386774-vidcutta-so-mi-mozemo-im-dopomogti-ak-u-zaporizzi-pracue-volonterskij-svejnij-ceh/> (дата звернення: 02.03.2025).
6. Бачення України: реформування та відновлення соціально-гуманітарної сфери в перспективі 2030 року. URL: <https://docs.google.com/document/d/1VeqQarjD2NbYzJr6rd5G4k5jGkrNSeWC/edit> (дата звернення: 24.03.2025).

Соболева Ірина Ігорівна

*викладач кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Абрамовський Тимофій Миколайович

*здобувач освіти, 2 курс,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
ВСП Економіко-правничий фаховий коледж
Запорізького національного університету*

Полига Анна Павлівна

*здобувачка освіти, 2 курс,
спеціальність 071 «Облік і оподаткування»
ВСП Економіко-правничий фаховий коледж
Запорізького національного університету*

ГАРМОНІЗАЦІЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ УКРАЇНСЬКИХ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ З МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАРТАМИ

Актуальність дослідження. Сучасні банківські установи відіграють ключову роль у функціонуванні фінансової системи України, забезпечуючи рух грошових коштів, кредитування, інвестиційну діяльність та управління ризиками. Ефективність їхньої діяльності значною мірою залежить від правильно організованого бухгалтерського обліку, який дає змогу забезпечувати прозорість фінансової інформації, своєчасне прийняття управлінських рішень і дотримання вимог Національного банку України. Актуальність теми обумовлена також процесами євроінтеграції, що вимагають від українських банків гармонізації облікових процедур з міжнародними стандартами та впровадження сучасних методів аналітики й управління.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми бухгалтерського обліку в банках досліджувалися багатьма науковцями. Зокрема, Ф. Ф. Бутинець розглядав питання формування облікової політики банківських установ, Л. Г. Ловінська акцентувала увагу на гармонізації обліку з міжнародними стандартами, а Т. П. Гудзь досліджувала вплив цифровізації на банківські процеси. У працях сучасних дослідників особливий наголос робиться на ризик-менеджменті, автоматизації обліку та забезпеченні прозорості звітності.

Окрему увагу заслуговує праця Кіаран Волш «Ключові показники менеджменту», у якій автор систематизує багато фінансових коефіцієнтів і доводить важливість ключового показника ефективності (KPI) як інструменту управління. Його підхід актуальний і для банківських установ, адже дозволяє комплексно оцінювати прибутковість, ліквідність, ефективність управління кредитними ризиками та капіталом. Волш підкреслює універсальність показників і їхню здатність підвищувати прозорість та конкурентоспроможність організацій, що є особливо цінним для вітчизняної банківської системи.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення особливостей організації бухгалтерського обліку в банківських установах та використання ключових показників ефективності для підвищення результативності їх діяльності й адаптації до міжнародних стандартів.

Методи та методики дослідження. У дослідженні застосовано системний підхід, методи логічного та формально-логічного аналізу, узагальнення, порівняння, а також методи економічного аналізу для оцінки результативності діяльності банківських установ.

Результати дослідження. Бухгалтерський облік у банківських установах України виконує не лише функцію відображення фінансово-господарських операцій, але й є важливим інструментом аналітики та стратегічного управління. Його завданням є забезпечення прозорості та достовірності інформації щодо кредитних, депозитних, інвестиційних та валютних операцій. У сучасних умовах облік поступово інтегрується з управлінськими технологіями, що дозволяє банкам адаптуватися до динамічного середовища.

Використання системи ключових показників, описаних у праці К. Волша, є важливим напрямом удосконалення аналітичної складової обліку. Такі коефіцієнти, як рентабельність активів (ROA), рентабельність власного капіталу (ROE), коефіцієнт достатності капіталу, показники ліквідності та якості кредитного портфеля, надають змогу оцінювати фінансову стійкість банку комплексно та об'єктивно. Вони також сприяють інтеграції бухгалтерського обліку у систему стратегічного менеджменту.

Практика доводить, що банки, які активно застосовують KPI у фінансовому та бухгалтерському обліку, демонструють вищу ефективність і стабільність. Це дозволяє їм швидко виявляти ризики, своєчасно реагувати на зміни в ринкових умовах та зміцнювати довіру вкладників. Таким чином, застосування ключових показників може стати важливим чинником розвитку українських банківських установ у напрямку європейської інтеграції.

Висновки та рекомендації. Бухгалтерський облік у банках України повинен поєднувати функцію обліку з функцією стратегічної аналітики. Використання ключових показників, запропонованих К. Волшем, дозволяє

значно підвищити якість фінансової інформації та ефективність управління банком. Рекомендується удосконалювати систему обліку через: подальшу гармонізацію з міжнародними стандартами, автоматизацію облікових процесів і цифровізацію звітності, впровадження системи КРІ для моніторингу фінансових результатів і ризиків.

Це сприятиме підвищенню прозорості банківської діяльності, зміцненню довіри клієнтів та інтеграції у європейський фінансовий простір.

Список використаних джерел

1. Волш К. Ключові показники менеджменту: 100+ фінансових коефіцієнтів для ефективного управління компанією / за ред. М. Колісника. Київ : Наш Формат, 2020. 304 с.
2. Ogloblina V., Netyaga A., Morhun K. Performance indicators of Europefn banks. *Інженерні інновації та розбудова національної економіки*: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні (09–10 травня 2024 року, м. Запоріжжя) / наук. ред. Н. Г. Метеленко ; Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. С. 367–370.
3. Коваленко Ю. В., Оглобліна В. О. Співпраця Національного банку України з міжнародними фінансовими організаціями в період воєнного стану. *Молода наука – 2023* : матеріали XVI університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених (17–22 квітня 2023р., м. Запоріжжя). Запоріжжя, ЗНУ. С. 385–387.
4. Оглобліна В. О., Загородній С. А. Гармонізація фінансової звітності України з Європейськими стандартами: виклики та перспективи. *Перспективи розвитку обліку, аналізу та аудиту в контексті євроінтеграції* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса : ОНЕУ, 2025. С. 98–100.

Тлущкевич Наталія Володимирівна
*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і аудиту
Луцький національний технічний університет*

ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКОВОЇ ПОЛІТИКИ ЩОДО СОБІВАРТОСТІ ПОСЛУГ НА ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Облікова політика щодо собівартості послуг на газорозподільних підприємствах повинна включати: методику обліку собівартості, процес калькуляційних розрахунків собівартості та контроль собівартості.

Досить часто на практиці особливості обліку собівартості послуг розкривають в обліковій політиці. Однак, інформація яка наводиться наказі про облікову політику є відкритою зовнішнім користувачам і не розкриває інформацію щодо собівартості послуг для управлінських потреб і контролю. Крім того, додатки до облікової політики містять загальну інформацію щодо витрат.

Доцільно на газорозподільних підприємствах деталізувати інформацію щодо формування і розрахунку собівартості послуг з розподілу газу, зокрема щодо:

- методів обліку виробничих витрат;
- собівартості газорозподільних послуг;
- складу прямих і непрямих витрат, змінних і постійних витрат;
- об'єктів обліку собівартості;
- методів калькулювання собівартості послуг;
- статей калькуляції;
- видів собівартості послуг.

Так, основні складові облікової політики щодо собівартості газорозподільних послуг, які мають бути відображені в Наказі про облікову політику подані в таблиці 1.

Крім того, у обліковій політиці газорозподільних підприємств необхідно відобразити і порядок формування усіх видів собівартості газорозподільних послуг.

При цьому, можна застосувати альтернативні варіанти відображення особливостей процесу формування собівартості послуг в обліковій політиці – склад витрат, які включаються в собівартість послуг можна представити узагальнено в додатках до Наказу про облікову політику, а детальний склад таких витрат навести у внутрішньому положенні про облік витрат.

Таблиця 1

**Складові облікової політики щодо собівартості послуг
з розподілу газу**

Складова	Суть
1	2
Облік послуг	За фактичною собівартістю За плановою і нормативною собівартістю <i>До фактичної собівартості включаються фактичні виробничі прямі і загальновиробничі (непрямі) витрати</i>
Методи обліку витрат	Попроцесний, позамовний, нормативний <i>Позамовний метод застосовувати при формуванні собівартості послуг за кожним замовленням (з газифікації, встановлення лічильників, тощо)</i> <i>Попроцесний метод застосовувати при визначенні собівартості послуг, яка формується послідовно за виробничими процесами з розподілу газу</i> <i>Нормативний метод застосовувати для формування нормативної собівартості послуг та контролю за виробничими витратами</i>
Методи калькулювання собівартості продукції	Простий <i>Собівартість визначається діленням всіх витрат на обсяг наданих послуг</i>
Розрахунок собівартості	За кожним об'єктом обліку витрат <i>За місцями виникнення витрат, за об'єктами обліку витрат</i>
Об'єкти обліку, планування і контролю витрат	Вид послуг, структурний підрозділ <i>Об'єкти слід наводити в окремому додатку до облікової політики</i>
Статті калькуляції собівартості послуг	Статті витрат застосовувати згідно Методичних положень № 394 <i>Статті собівартості слід наводити в додатку до облікової політики</i>
Види собівартості	Фактична, виробнича, планова, нормативна <i>Виробнича (фактична) собівартість складається з фактичних витрат на надання послуг</i> <i>Планова собівартість формується з планових витрат і формується на початку року для встановлення тарифу на послуги</i> <i>Нормативна собівартість формується з нормативних витрат на початку року для встановлення тарифу на послуги і контролю за виробничими витратами</i>

1	2
Перелік і склад прямих і непрямих, змінних і постійних виробничих витрат	Склад виробничих прямих і непрямих витрат Склад виробничих змінних і постійних витрат <i>Склад виробничих витрат:</i> <i>Прямі матеріальні витрати, прямі витрати на оплату праці (з відрахуваннями), інші прямі витрати</i> <i>Загальновиробничі витрати</i> <i>Детальний склад статей слід наводити в положенні про облік витрат та додатку до облікової політики</i>
Розподіл загально-виробничих витрат	Всі загальновиробничі витрати включаються до виробничої собівартості і щомісячно списуються до дебету субрахунків рахунку 23 «Виробництво» в повній сумі <i>Порядок розподілу слід наводити в положенні про облік витрат</i>
База розподілу загальновиробничих витрат	Основа заробітна плата працівників (прямі витрати) <i>Непрямі витрати підлягають розподілу по видах діяльності та номенклатурним групам</i>

Джерело: сформовано автором

Собівартість газорозподільних послуг на досліджуваних підприємствах формують відповідно до НП(С)БО 16 «Витрати» та Методичних положень № 394. Собівартість послуг включає прямі матеріальні, трудові і інші прямі витрати та загальновиробничі витрати [1–2].

Список використаних джерел

1. Витрати: Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку № 16 «Витрати». Затв. Наказом МФУ від 31.12.1999 р. № 318. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00#Text> (дата звернення: 28.04.2025).
2. Методичні положення з планування, обліку і калькулювання собівартості робіт (послуг) на підприємствах з газопостачання та газифікації від 20 жовтня 2006 р. № 394. Київ : Міністерство палива та енергетики України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN23911> (дата звернення: 30.04.2025).

Федулова Світлана Олександрівна
*д. е. н., професор, завідувач кафедри глобальної економіки
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро*

Павленко Поліна Богданівна
*здобувачка гр. ПС-22-1
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро*

НАУКОВА ДИПЛОМАТІЯ В ГЕОПОЛІТИЧНОМУ ТА ГЕОЕКОНОМІЧНОМУ СУПЕРНИЦТВІ

Вступ. Геополітичне суперництво, як-от конкуренція між США та Китаєм за лідерство в технологіях, підкреслює роль науки як нової арени боротьби. Водночас глобальні виклики, такі як кліматичні зміни чи нові пандемії, вимагають співпраці, але політичні конфлікти часто ускладнюють її. Для України, яка переживає війну та прагне інтегруватися до світової наукової спільноти, наукова дипломатія є шансом заявити про себе. Наша країна має потужний потенціал у таких сферах, як інформаційні технології та аерокосмічна промисловість, і може використати науку для зміцнення своїх позицій.

Виклад основного матеріалу. За визначенням Королівського товариства Великобританії, наукова дипломатія – це «використання наукових співпраць між народами для вирішення спільних проблем і побудови конструктивних міжнародних партнерств» [1]. Але на практиці це значно складніше: наука може як об'єднувати країни, так і ставати інструментом їхньої конкуренції.

Сьогодні наукову дипломатію поділяють на три типи: «дипломатія для науки» (створення умов для міжнародних проєктів, як-от CERN), «наука для дипломатії» (використання науки для покращення відносин) і «наука в дипломатії» (вплив науки на політичні рішення). Для України ці типи мають особливе значення. Наприклад, участь українських учених у програмах Horizon Europe є прикладом «дипломатії для науки», яка допомагає розвивати дослідження в умовах війни. Крім того, Україна використовує наукові обміни для зміцнення зв'язків із ЄС, що є «наукою для дипломатії».

Геополітичне суперництво сьогодні неможливо уявити без науки. Технології, як-от кібербезпека, штучний інтелект чи космічні розробки, стали ключовими для національної безпеки. Наприклад, конкуренція між США та Китаєм за лідерство в розробці штучного інтелекту показує, як наука впливає на глобальну владу. У 2020 році США запровадили санкції

проти китайських компаній, таких як Huawei, щоб обмежити їхній доступ до напівпровідників. Це був не лише економічний, а й геополітичний крок, спрямований на стримування наукового прогресу конкурента.

Для України геополітичне суперництво має особливе значення через війну з Росією. Після 2014 року, а особливо після 2022 року, багато західних наукових організацій припинили співпрацю з російськими установами, що вплинуло на глобальні проекти, як-от дослідження в Арктиці. Для українських учених це стало викликом, але й можливістю. Наприклад, Україна отримала доступ до грантів від ЄС і США, що дозволило розвивати дослідження в таких сферах, як кібербезпека та біотехнології. Українські ІТ-фахівці, які працюють над захистом критичної інфраструктури від кібератак, стали прикладом того, як наука може зміцнювати національну безпеку. Як зазначив український учений Олексій Бойко, «у часи війни наша наука – це не лише знання, а й зброя» [2].

Міжнародні проекти, як-от Європейський центр ядерних досліджень (CERN) чи Міжнародна космічна станція (МКС), показують, як наукова дипломатія може пом'якшувати геополітичні конфлікти. Навіть Росія до 2022 року брала участь у роботі МКС, що підкреслює силу науки в дипломатії. Для України такі проекти є шансом інтегруватися в глобальну наукову спільноту. Наприклад, українські фізики співпрацюють із CERN у рамках досліджень елементарних частинок, що підвищує престиж країни. Як сказала директорка CERN Фабіола Джанотті, «у лабораторії ми всі говоримо однією мовою – мовою фактів і відкриттів» [3].

Проте геополітичні конфлікти створюють бар'єри для співпраці. Санкції проти російських наукових установ після 2022 року обмежили їхню участь у міжнародних проектах, що вплинуло й на Україну, адже деякі спільні дослідження, як-от у сфері екології, були призупинені. Водночас Україна отримала нові можливості для співпраці з країнами Заходу. Наприклад, програма NATO Science for Peace and Security фінансує українські проекти з кібербезпеки, що є прикладом того, як наукова дипломатія допомагає країні в умовах війни.

Геоеткономічне суперництво є однією з найцікавіших сфер, де наукова дипломатія проявляє себе. Сьогодні економічна міць держав залежить від їхнього технологічного прогресу. Наприклад, розробка мереж 5G стала боротьбою за контроль над глобальними стандартами зв'язку. Китай через компанію Huawei просуває свої технології, тоді як США намагаються обмежити їхній вплив через санкції та дипломатичні угоди. Це показує, як наука і технології стають основою економічної конкуренції.

Для України геоеткономічне суперництво відкриває можливості для розвитку. Незважаючи на війну, українська ІТ-галузь продовжує зростати, залучаючи міжнародних інвесторів. Українські стартапи, як-от Grammarly чи Ajax Systems, стали відомими у світі, що показує потенціал

країни в технологічній сфері. Наукова дипломатія допомагає Україні встановлювати партнерства для розвитку цих галузей. Наприклад, угода з ЄС про асоціацію включає програми наукової співпраці, які дають доступ до фінансування та ринків. Як зазначила Урсула фон дер Ляен, президентка Європейської комісії, «інновації – це валюта майбутнього, і ми маємо інвестувати в неї разом» [4].

Китайська ініціатива «Один пояс, один шлях» є прикладом того, як наукова дипломатія використовується для економічного впливу. Вона включає не лише інфраструктурні проекти, а й наукові обміни, як-от спільні лабораторії з країнами Центральної Азії. Україна, хоча й не є частиною цієї ініціативи, може використовувати подібні стратегії для просування своїх технологій. Наприклад, КБ «Південне» розробляє супутникові технології, які можуть зацікавити країни Азії чи Африки. Наукова дипломатія могла б допомогти Україні укласти угоди про співпрацю в цій сфері.

Проте геоекономічні виклики, як-от санкції чи торговельні війни, ускладнюють співпрацю. Обмеження експорту напівпровідників до Китаю вплинули на глобальні ланцюги поставок, що зашкодило й Україні, яка залежить від імпорту технологій. Для нашої країни це означає необхідність розвивати власне виробництво та використовувати наукову дипломатію для залучення інвестицій. Мені здається, що Україна може стати регіональним центром інновацій, якщо інвестуватиме в науку та міжнародні партнерства.

Висновки. Наша країна має потужний науковий потенціал, від аерокосмічної промисловості до ІТ-сектору. Україна здатна бути активним гравцем на міжнародній арені. Наукова дипломатія може допомогти залучити інвестиції, зміцнити економіку та інтегруватися до світової спільноти. Наука нагадує, що навіть у світі конкуренції є місце для співпраці. Україні варто інвестувати в освіту, наукові програми та міжнародні партнерства, щоб зміцнити своє місце у світі. Як сказав Альберт Ейнштейн, «уява важливіша за знання, бо знання обмежені, а уява охоплює весь світ» [5].

Список використаних джерел

1. The Royal Society. (2010). New frontiers in science diplomacy. London: The Royal Society. URL: <https://royalsociety.org>
2. Boyko, O. (2023). Cybersecurity and science in wartime Ukraine. Ukrainian Science Review. URL: <https://ukrscience.org>
3. Gianotti, F. (2016). The role of science in fostering peace and collaboration. CERN Courier. URL: <https://cerncourier.com>
4. Ursula von der Leyen, U. (2020). A union that strives for more: My agenda for Europe. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu>
5. Einstein, A. (1929). The world as I see it. Philosophical Library.

Чекіна Вікторія Денисівна

*к. е. н., старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник*

Інститут економіки промисловості НАН України

СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ: ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРОГРАМИ ІНТЕГРАЦІЇ

Технологічний розвиток постійно змінює обставини, у яких конкурує промисловий сектор економіки. Донедавна головними перевагами для прийняття рішення щодо розміщення промислових підприємств були низькі витрати. Проте останнім часом цей вектор поступово змінюється. З одного боку, у тих країнах, куди раніше були переміщені виробничі робочі місця з низькою кваліфікацією великих промислових підприємств розвинутих країн, розмір заробітної плати подалу почав зростати, надаючи імпульс для розвитку нових економік. З іншого боку, швидкий розвиток технологій виробництва та високий ступінь автоматизації виробничого процесу робить витрати на заробітну плату менш вирішальними. Тому ресоринг та відмова від іноземного аутсорсингу стають трендом сьогодення.

Проте залишаються та активно продовжують розвиватися гнучкі моделі виробництва «точно-вчасно», в яких важливу роль грають такі аспекти як зменшення (або навіть уникнення) проміжних запасів, близький доступ до клієнта тощо. А для забезпечення впровадження нових технологій у виробництво розробляються проекти та програми транснаціонального співробітництва.

Дослідження особливостей реалізації таких інтеграційних програм та проектів, аналіз їхніх переваг та недоліків є актуальним та своєчасним для України. Метою дослідження є виявлення релевантних для України особливостей стимулювання розвитку смарт-промисловості європейських країн. Далі наведено аналіз деяких проектів та зроблено висновки для України.

TALENT4S3. Retention and attraction of TALENT for a better deployment of Smart Specialisation Strategies (2024–2028 pp.) розроблено з метою обміну передовим досвідом між країнами ЄС (Іспанія, Італія, Румунія, Словенія, Фінляндія, Литва та Нідерланди) [0]. Реалізація цього проекту направлена на вирішення нагальних проблем в частині демографічних зрушень, регіональних відмінностей, пошуку нових шляхів для сталого

зростання та інновацій у спільному економічному просторі і надає місцевим органам влади можливість вивчати та порівнювати стратегії та політику, розроблені в різних регіонах ЄС. Цей проєкт об'єднує освітні та наукові установи, приватний сектор, органи державного управління та громадян з метою спільного створення екосистеми, де інновації та освіта забезпечують створення якісних робочих місць та збалансованість попиту і пропозиції професійних профілів.

SMART CON EUROPE. Smart Connection of Regional Research and Innovation Ecosystems with European R+I programmes (2024–2028 pp.) направлений на заохочення більшої кількості МСП до участі у європейських програмах досліджень та інновацій (Греція, Іспанія, Польща, Португалія, Фінляндія, Франція). Як відмічають дослідники, малий та середній бізнес у різних регіонах Європи з точки зору здатності впроваджувати інновації значно відрізняється. На це впливають обмеженість ресурсів та можливості накопичення й поширення знань, неоднорідність розподілу фінансування, співробітництва у галузі НДДКР [0; 0]. Тому створення ефективної європейської політики в галузі досліджень та інновацій з оптимізацією відповідних програм фінансування є вкрай актуальною.

Заслугує на увагу проєкт *DESICE. Enhancing circular economy through innovative design (2024–2028 pp.)*, який спрямований на покращення реалізації регіональної та місцевої політики (Греція, Словенія, Литва, Румунія, Естонія, Італія, Бельгія) [0]. Оскільки гострою проблемою при переході до принципів циркулярної економіки у країнах ЄС визначено нестачу фінансових ресурсів, брак персоналу та потреби у нових технологіях та бізнес-моделях, акцент проєкту зміщений у бік зміцнення можливостей розробників продукції, дизайнерів для сприяння у проєктуванні стійкої продукції, управлінні ресурсами та впровадженні моделей організаційного управління на основі циркулярної економіки.

Окремо слід відмітити *Smart Specialisation Platform* – систему мережевої взаємодії країн Євросоюзу, створену з метою допомоги країнам та регіонам ЄС у розробці та впровадженні стратегій досліджень та інновацій для смарт-спеціалізації, що містить інформацію, методологію, експертні матеріали та рекомендації для удосконалення національних та регіональних концепцій розвитку та стимулювання смарт-промисловості, сприяння взаємному навчанню та співробітництву [0].

Приєднання України до Horizon Europe, Програми ЄС з досліджень та інновацій (2021–2027) та Програми Euratom з досліджень та навчання (2021–2025) дозволили вітчизняним науковцям та новаторам на рівних умовах із суб'єктами держав-членів ЄС брати участь у розробках. Серед них, наприклад, проєкт BIOMETHAVERSE, розроблений з метою прискорення переходу до кліматичної нейтральності енергетичної системи

(Україна, Франція, Греція, Італія та Швеція), проєкт TWISMA, направлений на розробку інноваційних калориметрів для фізики високих енергій (Інститут сцинтиляційних матеріалів України, Європейська організація ядерних досліджень (CERN), Інститут світла й матерії (ILM), проєкти підтримки дослідників і кар'єрних можливостей ERC4Ukraine, Human Frontier Science Program, EIC4Ukraine, EIT Jumpstarter, EIT HEI та інші.

Проте існують й деякі труднощі, пов'язані з гармонізацією стандартів і взаємним визнанням сертифікатів. Так, Угода про оцінку відповідності та приймання промислової продукції знаходиться поки на стадії оцінки. ЄС готує комплексний аналіз законодавчої та інституційної готовності України до безпеки продукції, стандартів і контролю за виробництвом промислової продукції. Це один із пунктів Плану пріоритетних дій на 2023–2024 роки [0].

Також продовжує загострюватися довгострокова тенденція недостатнього інвестування в дослідження та інновації, при цьому державні інвестиції в науку та інновації залишаються мінімальними. Тому вкрай вчасною є пропозиція ЮНЕСКО щодо плану дій для побудови потужної наукової екосистеми в Україні, серед яких наукові гранти і стипендії.

Тому доцільним є подальша робота у напрямку участі в рамкових програмах ЄС, відкриття та функціонування національних контактних пунктів програми Horizon Europe, розширення кола учасників проєктів з метою масштабування розвитку нових технологій, що створюватимуть нові ринки та можливості для країни, регіонів та компаній. Від того, наскільки швидко і розумно Україна зможе адаптувати, поширити та застосувати нові рішення залежить її роль і місце у світовій економіці та подальшому розвитку.

Список використаних джерел

1. The Assembly EU Programmes (2024). TALENT4S3 New EU project for Southern Region. Retrieved from <https://www.southernassembly.ie/news/news-article/launch-of-talent4s3-projectpioneering-talent-retention-and-attraction-in-europe>
2. Audretsch D. B., Belitski M., Caiazza R., Siegel D. (2023). Effects of open innovation in startups: theory and evidence. *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 194, Article 122694, DOI 10.1016/j.techfore.2023.122694
3. Hervás-Oliver J. L., Parrilli M. D., Rodríguez-Pose A., Sempere-Ripoll F. (2021). The drivers of SME innovation in the regions of the EU. *Res. Policy*, 50 (9), Article 104316, DOI 10.1016/j.respol.2021.104316
4. Interreg Europe (2025). Enhancing circular economy through innovative design. Retrieved from <https://www.interregeurope.eu/desice>
5. Smart Specialisation Platform (2025). Partnerships for Regional Innovation. Retrieved from <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/pri>
6. European Commission (2024). Communication From the Commission to The European Parliament, the Council, the European Economic and Social

Committee and the Committee of Regions. Ukraine 2024 Report. Retrieved from https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/document/download/1924a044-b30f-48a2-99c1-50edeac14da1_en?filename=Ukraine%20Report%202024.pdf

UDC 336.02:657:339.9(477)

Yevtushenko Nataliia

*PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Finance
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav*

Stunder Liudmyla

*student
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav*

EUROPEAN INTEGRATION OF UKRAINE: CHALLENGES AND PROSPECTS IN FINANCE, ACCOUNTING AND INSURANCE

Ukraine's European integration is not only a political and geopolitical course, but also a deep institutional process that requires harmonization of national financial management, accounting, insurance, taxation, and stock market systems with EU practices. In times of war, the efficiency of the financial system, transparency of accounting, reliability of insurance support, investor protection, and the ability to adapt to European standards are of particular importance. In view of the Association Agreement and commitments under the EU Membership Action Plan, these areas require strategic rethinking. Ukraine's European integration is aimed at harmonizing legislation and practices with European standards, which will ensure transparency, efficiency and competitiveness of the national economy.

Studies conducted by the World Bank, the IMF, and EU4PFM experts show that most reforms in Ukraine's financial sector are already aimed at integrating with European practices [1]. At the same time, the scientific works of Ukrainian economists [2–4; 5, p. 78–81] emphasize systemic barriers: imperfect legislation, insufficient training, and limited institutional capacity.

The purpose of the study is to identify the key challenges and prospects for the implementation of European standards in the areas of accounting, finance, taxation, audit, insurance and the stock market in the context of Ukraine's European integration course.

The harmonization of accounting in Ukraine with International Financial Reporting Standards (IFRS) is a key step towards integration into the European

economic area. However, the implementation of IFRS faces a number of challenges, such as insufficient training of specialists and lack of proper methodological support.

In the audit sector, the implementation of International Standards on Auditing (ISAs) requires strengthening control over ethical standards and ensuring the independence of auditors. It is also important to separate the functions of preparing financial statements and auditing them to avoid conflicts of interest

Ukraine is also striving to harmonize its tax system with European standards, which includes the introduction of transparent taxation mechanisms and the fight against tax evasion. In accordance with the BEPS (Base Erosion and Profit Shifting) Plan and EU Directives (in particular, DAC6), Ukraine should adapt its national tax legislation to the requirements of transparency and fight against aggressive tax planning. The launch of the automatic exchange of tax information is a positive development. At the same time, challenges remain in the area of VAT administration, in particular, it is important to adapt the system to European norms and eliminate double taxation.

Effective reform of the public finance management system is the basis for the implementation of state policy and achievement of strategic development goals by supporting overall fiscal discipline, strategic allocation of budget funds, and efficient service delivery. In the area of public finance, it is necessary to ensure transparency of the budget process, effective public debt management, and the introduction of program-targeted budgeting in line with EU practices.

The development of the insurance market in Ukraine requires the introduction of modern standards of provisioning and risk management, particularly in the life insurance sector. This will ensure financial stability and consumer protection. Ukraine's stock market should be integrated into the European financial area by introducing effective regulation, protecting investors' rights, and ensuring transparency of operations. This will help attract investment and develop the national economy.

Conclusions. European integration in Ukraine's financial sector is a multidimensional process that requires not only formal adoption of norms but also deep adaptation of governance, institutional and technological mechanisms. Reforming the accounting, tax, insurance, and stock market infrastructure should be based on the principles of transparency, integrity, and sustainability.

Successful implementation of European standards is possible only if there is political will, an effective regulatory environment, and openness to international experience. The harmonization of Ukraine's legal framework with EU regulations is of particular importance, including in terms of financial reporting, tax cooperation, insurance market supervision, and investor protection.

In addition, human capital plays an important role, including raising the level of financial literacy among citizens, retraining professionals working in finance, accounting and auditing, and implementing a system of continuous professional development in line with European requirements.

Digitalization is another key factor that can increase the efficiency of financial management, improve access to public information, and ensure transparency and control over financial flows. The creation of unified digital platforms for audit, taxation, and reporting will help build trust in the financial system.

Thus, European integration is not only an external goal but also an internal catalyst for profound qualitative changes in Ukraine's financial ecosystem. Its successful implementation will become the basis for sustainable economic growth, strengthening the country's investment attractiveness, and bringing Ukraine closer to full EU membership.

References

1. World Bank. (2025). *Financial reporting, accounting and auditing in the corporate sector and sustainable development in the context of the EU acquis communautaire*. Retrieved from <https://cfr.worldbank.org/sites/default/files/2025-04/EU%20Acquis%202025.pdf>
2. Hetmanchenko, I. V. (2024). The impact of international accounting standards on practice in Ukraine: Benefits and challenges. *Achievements of the Economy: Prospects and Innovations*, (3). <https://doi.org/10.57125/econp.2024.02.29.05>
3. Bozhko, S., & Artyukh, O. (2023). Methodological aspects of accounting policy formation in Ukraine and Europe: A comparative aspect. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 2 (4), 27–37. <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230204.04>
4. Metelenko, N., Silina, I., & Zhovnir-Vasylenko, K. (2025). Adaptation of the Ukrainian insurance market to global challenges and European integration. *Economy and Society*, (71). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-50>
5. Cherep, A., & Kishko, Yu. (2024). Prospects for the development of the insurance market of Ukraine under the conditions of European integration processes. *State and Regions. Series: Economics and Entrepreneurship*, 2024, No. 2 (132).

Шепелюк Віра Анатоліївна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри маркетингу,
обліку, оподаткування та публічного управління
Криворізький національний університет*

Мазур Тетяна Вікторівна

*здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти,
спеціальність 071 Облік і оподаткування
Криворізький національний університет*

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО МСФЗ

Поглиблення європейської інтеграції України вимагає всебічного реформування національної системи бухгалтерського обліку та фінансової звітності відповідно до принципів, передбачених Директивами ЄС та Міжнародними стандартами фінансової звітності (МСФЗ). Одним із ключових напрямів цього процесу є імплементація інформаційно-аналітичних рішень в управлінні ресурсами, зокрема – управління виробничими запасами, як базового елементу забезпечення операційної стабільності та економічної ефективності суб'єктів господарювання.

Управління запасами не може розглядатися виключно як внутрішньогосподарський процес. Ефективність використання запасами безпосередньо впливає на якість фінансової звітності, достовірність показників витрат, рівень обігового капіталу, а відтак – на інвестиційну привабливість підприємства та відповідність вимогам зовнішніх користувачів звітності у межах європейського економічного простору. У цьому контексті особливого значення набуває інтеграція обліково-аналітичних інструментів в систему управління запасами, що відповідає не лише вимогам сучасної ринкової економіки, а й принципам транспарентності, системності, які лежать в основі МСФЗ.

Інтеграція України до єдиного європейського економічного простору передбачає не лише формальне впровадження МСФЗ, а й трансформацію внутрішніх управлінських процедур, зокрема методів організації обліку, оцінки, контролю та аналізу активів. Виробничі запаси, будучи одним із найбільш динамічних елементів обігового капіталу, потребують чіткого інструментального забезпечення, здатного адаптуватися до змін ринкових умов, технологічних викликів та зовнішніх стандартів.

Відповідно до МСБО 2 «Запаси» [1], актив визнається запасом, якщо він зберігається з метою подальшого продажу, споживання у виробництві або надання послуг. Міжнародний підхід докорінно відрізняється від

вітчизняної традиції обліку, яка орієнтована на бухгалтерську фіксацію фактів господарської діяльності, але недостатньо розвинена в частині аналітичної підтримки процесів управління.

У зв'язку з цим обліково-аналітична функція має трансформуватися із пасивної функції фіксації у динамічний управлінський інструмент, що забезпечує стратегічне та оперативне планування рівня запасів, оптимізацію витрат, зменшення логістичних ризиків та підвищення рентабельності діяльності підприємства.

З огляду на складність сучасного економічного середовища, одно-векторні підходи до управління запасами (економічний, логістичний, функціональний тощо) виявляються недостатніми для досягнення системної ефективності. На практиці найвищі результати демонструють підприємства, які впроваджують інтегрований підхід, що передбачає синтез кількох моделей, інструментів і принципів управління запасами. Такий підхід включає економічну логіку, функціональну адаптацію виробничих процесів, фінансовий контроль, логістичне регулювання руху товарно-матеріальних потоків у часі та просторі, аналітичне моделювання – використання кількісних методів аналізу (EOQ, ABC, XYZ, JIT). Інтеграція перерахованих підходів реалізується через впровадження ERP-систем (SAP, BAS, Oracle), що забезпечують аналітичну обробку даних у реальному часі, автоматизоване формування замовлень, системний контроль за залишками та моделювання попиту.

Максимальна ефективність управління запасами досягається за умов поєднання класичних економіко-математичних моделей із сучасними цифровими інструментами, інтегрованими в обліково-аналітичне середовище підприємства. Такий підхід дозволяє не лише оптимізувати витрати, пов'язані з формуванням і зберіганням запасів, а й забезпечити адаптивність системи до змін у зовнішньому середовищі, зокрема в умовах високої попиту та нестабільності ринкових коливань.

Однією з найбільш відомих і поширених моделей є EOQ (Economic Order Quantity) – економічно обґрунтований обсяг замовлення, який мінімізує сукупні витрати на зберігання та поповнення запасів. У сучасних ERP-системах (зокрема SAP, Oracle, BAS) алгоритм EOQ реалізується автоматизовано, у поєднанні з модулями управління закупівлею та логістикою, що дає змогу враховувати актуальні показники попиту, витрат і циклів постачання.

Значного поширення в цифровому управлінні набула також система Канбан (Just-in-Time), що передбачає постачання матеріалів виключно у відповідь на фактичний попит. Дана модель дає змогу уникнути надлишкового накопичення товарно-матеріальних цінностей, скоротити тривалість виробничих циклів і підвищити оперативність реагування на ринкові зміни. У цифровому середовищі реалізація даного підходу відбувається через так звані E-Kanban-системи, які функціонують у хмарному

середовищі з інтеграцією в загальну інформаційно-облікову платформу підприємства.

Інструментом стратегічного контролю за структурою запасів виступає ABC-аналіз, який базується на принципі розподілу товарних позицій відповідно до їхньої вартості, обіговості або впливу на фінансові результати. У сучасних умовах вказаний аналіз реалізується в автоматизованому режимі з використанням систем бізнес-аналітики (BI-модулі), інтегрованих в ERP-архітектуру, що забезпечує високу точність сегментації та дозволяє фокусувати управлінську увагу на найбільш критичних ресурсах.

Таким чином, синергія зазначених інструментів в рамках єдиної інформаційно-аналітичної системи сприяє не лише оперативному управлінню запасами в режимі реального часу, а й формує підґрунтя для підвищення економічної ефективності, точності прогнозування та стратегічної стійкості підприємства в умовах інтеграції до європейського економічного простору.

Отже, європейська інтеграція України актуалізує потребу у трансформації підходів до обліку виробничих запасів – від переважно нормативно-бухгалтерських до аналітично-управлінських, зорієнтованих на вимоги МСФЗ та принципи прозорості, функціональної релевантності та стратегічної адаптивності. Застосування інтегрованого підходу до управління запасами, що поєднує економічні, фінансові, логістичні й аналітичні компоненти, дозволяє забезпечити ефективність використання ресурсів, підвищити якість управлінських рішень та гармонізувати внутрішні процеси із сучасною європейською моделлю обліку.

Цифрові інструменти управління запасами, зокрема ERP-системи, створюють середовище для автоматизованої обробки облікової інформації, оперативного контролю та прогнозування потреб. Їх впровадження сприяє дотриманню стандартів МСФЗ, зменшенню інформаційної асиметрії та підвищенню фінансової дисципліни. Моделі EOQ, Канбан та ABC-аналіз у цифровому форматі забезпечують гнучке управління запасами відповідно до динаміки попиту та рівня стратегічної значущості ресурсів. Їх адаптація в обліково-аналітичну систему підприємства є необхідною умовою підвищення ефективності операційної діяльності.

Таким чином, інституційна інтеграція обліково-аналітичних рішень в управлінні запасами не лише оптимізує внутрішні процеси підприємства, але й сприяє його відповідності європейським критеріям звітності, що є невід’ємним чинником у реалізації стратегічного курсу євроінтеграції України.

Список використаних джерел

1. Міжнародного стандарту бухгалтерського обліку 2 «Запаси» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_021#Text (дата звернення: 15.05.2025).

СЕКЦІЯ 3

ФІЗИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ: ТРЕНДИ РОЗВИТКУ

УДК 621.31

Безштанько Денис Олегович

*здобувач вищої освіти I освітнього рівня,
спеціальність 171 Електроніка*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кісельов Єгор Миколайович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РУХІВ ПАЦІЄНТІВ ПІД ЧАС КАРДІОГРАФІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Згідно з [1], при реєстрації електрокардіограм спокою і інтерпретації результатів кардіологічних досліджень необхідно визначати та усувати спотворення (артефакти), що викликані рухами пацієнтів. Тому була запропонована системи контролю рухів пацієнта, яка поєднується з цифровими кардіографами і дозволяє реалізовувати зазначені функції. Для її реалізації у якості первинного джерела інформації було обрано піроелектричні сенсори інфрачервоного випромінювання. Як показано у [2], ці перетворювачі характеризуються можливістю до хибних спрацювань. Так піроелектричні чутливі елементи мають в середньому до двох неправильних змін вихідного сигналу протягом години. Тому їх використання в системах контролю рухів пацієнтів потребує прийняття рішень щодо мінімізації помилкових перемикачів. З цією метою було запропоновано систему обробки сигналів піроелектричного сенсору, структура якої наведена на рис. 1.

Якщо пацієнт знаходиться у зоні контролю піроелектричного сенсора більш ніж 3 секунди, то сигнал на виході може бути відсутній або ж хибно спрацювати і знов скидатись, крім того спрацювання сенсору також може відбуватися після подання живлення на систему діагностики.

Таким чином, структура системи контролю рухів містить СК, яка керується сигналом від кардіографа, в результаті чого формуються сигнали, що переводять ТР 2, ЛІЧ 2 і ТР 1, а через нього і ЛІЧ 1 у нульовий стан. При спрацюванні ПС на виході ТР 1 встановлюється рівень що дозволяє ЛІЧ 1 розпочинати підрахунок імпульсів, які надходять від Г. Після надходження певної кількості імпульсів на відповідному рівні ЛІЧ 1 з'являється високий рівень, що надходить на П, на який одночасно подаються сигнал з ПС та ТР 1. У разі коли сенсор не спрацював і сигнали на всіх входах П будуть різні, то він не буде змінювати стан ТР 2. Разом з тим ЛІЧ 1 буде продовжувати підрахунок імпульсів і через деякий час на його виході з'явиться високий рівень, який буде викликати перемикання ТР 1 у початковий стан.

При подвійному спрацюванні ПС на виході ЛІЧ 2 з'являється високий рівень який викликає перемикання ТР 2. Вихід ТР 2 з'єднано з МК, що здійснює фіксацію спрацювання сенсора і через послідовний порт надає часові мітки до кардіографу з метою виявлення артефактів на електрокардіограмі.

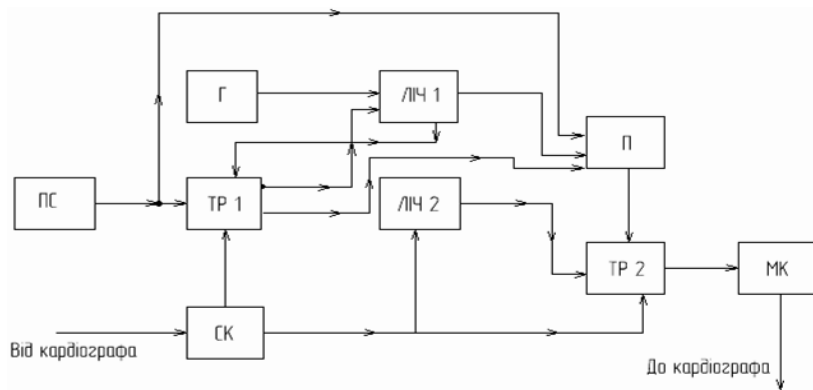


Рисунок 1. Структура системи контролю рухів:

ПС – піроелектричний сенсор; Г – генератор; ТР 1 – тригер 1; ТР 2 – тригер 2;
СК – схема скидання; ЛІЧ 1 – лічильник 1; ЛІЧ 2 – лічильник 2; П – помножувач;
МК – мікроконтролер

Таким чином, система контролю рухів пацієнтів під час кардіологічних досліджень дозволить підвищити якість діагностики серцевих захворювань. Також планується адаптувати запропонований підхід до удосконалення електроенцефалографічного обладнання.

Список використаних джерел

1. Хемптон Д., Хемптон Дж. Основы ЕКГ. Київ : Медицина, 2020. 248 с.
2. Kiselev E., Krytska T., Srtoiteleva N., Turyshev K. Thermal micro-electromechanical sensor construction. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Т. 6. № 9 (102). С. 46–52.

УДК 53.043+53.023

Биткін Сергій Віталійович

*к. т. н., доцент,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Критська Тетяна Володимирівна

*д. т. н., професор, завідувачка кафедри,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНОГО ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ НОСІЇВ ЗАРЯДУ НА ЩІЛЬНІСТЬ ДИСЛОКАЦІЙ У ІЗОВАЛЕНТНО ЛЕГОВАНОМУ КРЕМНІЇ (SiGe)

Актуальність теми дослідження. Ізовалентно легований германієм кремній (SiGe) має покращені порівняно з Si властивості [1]. Зміна вмісту германію в SiGe дозволяє регулювати ширину забороненої зони та деформацію решітки, пропонуючи широкий спектр можливостей у дизайні електронних та оптико-електронних пристроїв. Матеріал широко використовується у складних приборах, зокрема біполярних транзисторах з гетеропереходом (HBTs) та радіочастотних мікросхемах (RFICs). Висока мобільність носіїв заряду і менша ємність рп-переходів дозволяють використовувати пристрої, виготовлені на SiGe, для високочастотних застосувань, таких як бездротовий зв'язок і радіолокаційні технології. **Необхідність подальшого дослідження SiGe** зумовлена тим, що це складний напівпровідник з нелінійною залежністю фізико-технічних характеристик від концентрації Ge [2] та рівня його легування іншими домішками.

Аналіз останніх досліджень. Вивчені сплави SiGe з великим вмістом складових їх компонентів, але з практичної точки зору цікаві дослідження

сплавів SiGe саме для композицій поблизу Si [3] (так звані dilute SiGe alloys) тому що невелике додавання ізовалентної домішки в основний матеріал (як Ge в Si і навпаки) може істотно поліпшити якість як виготовляємих дискретних компонентів (силові прилади) так і *npn* структур ІС та, головне, це дозволяє практично не змінювати технологію.

Для численних застосувань сплавів SiGe найважливішою властивістю в порівнянні з іншими основними факторами є структурна досконалість їх монокристалів. Реальні монокристали SiGe містять структурні дефекти, дислокації, які значно змінюють їх властивості.

Мета дослідження. Зв'язок між рівнем легування та щільністю дислокацій у роботі [3] вивчався виключно експериментально (рис. 1), із застосуванням метода хімічного травлення поверхні та вимірювання концентрації носіїв заряду методом Холла, але щільність дислокацій ($D_{\text{dislocations}}$) не може збільшуватися нескінченно при зростанні концентрації носіїв заряду ($N_{\text{charge\_carriers}}$), отже для пошуків меж її впливу доцільна розробка розрахункових підходів (методів).

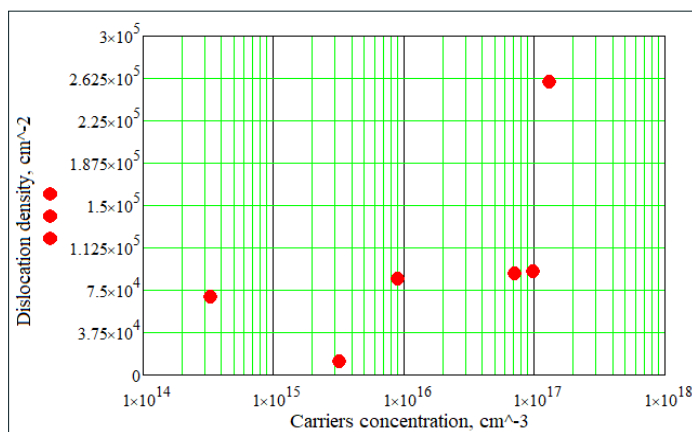


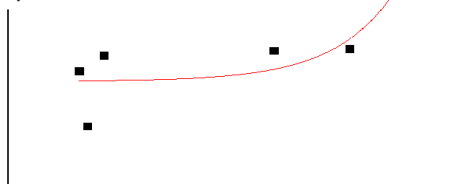
Рисунок 1. Візуалізація отриманих в [3] експериментальних даних стосовно зв'язку концентрації носіїв заряду у нелегованому SiGe та щільності дислокацій

Необхідно створення моделі для прогнозування деградації структури SiGe для числових значень $N_{\text{charge\_carriers}}$ та $D_{\text{dislocations}}$, які не були отримані експериментально.

Викладення результатів дослідження.

Нелінійне моделювання зручно зробити з використанням комбінованого використання математичних пакетів OriginPRO та MathCAD [4]. Результати наведені на рис. 2.

Model	Boltzmann Fit
Equation	$y = A2 + (A1-A2)/(1 + \exp((x-x0)/dx))$
A1	58213,86611 ± 29740,10046
A2	3,57607E8 ± 5,65443E12
x0	2,91596E17 ± 3,42386E20
dx	2,15924E16 ± 9,79893E16
Reduced Chi-Sqr	1,72106E9
R-Square (COD)	0,90076
Adj. R-Square	0,75189



a)

$$x\_carriers\_concentration := 10^{14}, 10^{14} + 10^{14} \dots 10^{19}$$

$$A1\_carriers\_concentration := 58213.86611$$

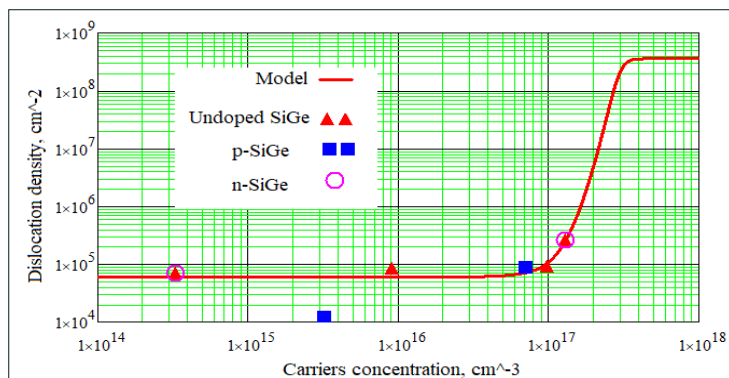
$$x0\_carriers\_concentration := 2.91596 \cdot 10^{17}$$

$$A2\_carriers\_concentration := 3.57607 \cdot 10^8$$

$$dx\_carriers\_concentration := 2.15924 \cdot 10^{16}$$

$$y\_dislocations(x\_carriers\_concentration) := A2\_carriers\_concentration + \frac{(A1\_carriers\_concentration - A2\_carriers\_concentration)}{1 + \exp\left(\frac{x\_carriers\_concentration - x0\_carriers\_concentration}{dx\_carriers\_concentration}\right)}$$

б)



в)

Рисунок 2. Варіант прогнозування збільшення щільності дислокацій при зміні концентрації носіїв заряду*

Примітка. * Використані експериментальні результати, наведені в [3]. Розрахунки та моделювання виконані авторами цієї роботи: а) попередня (draft) версія залежності $D_{dislocations} = f(N_{charge\_carriers})$; б) розрахункова формула; в) апроксимація експериментальних даних [3] залежністю у MathCAD

Висновки і рекомендації.

1. Властивості SiGe з точки зору щільності дислокацій практично стабільні при $1 \cdot 10^{14} \leq N_{charge\_carriers} \leq 5 \cdot 10^{16}$ [см⁻³].

2. Використання більших рівнів легування недоцільне з огляду на швидку зміну $D_{dislocations}$ та її суттєвого збільшення у порівнянні з низько легованим SiGe.

Список використаних джерел

1. Ary Machado de Azevedo et al. SiGe semiconductor electronic component: a review on fundamentals and applications. *Revista Observatorio De La Economia Latinoamericana, Curitiba*. 2024. V. 22. № 12. P. 01–35. URL: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/8370/5246> (дата звернення: 24.04.2025).
2. Bytkin S. V., Krytskaya T. V. Nonlinear effect of Ge concentration on the test npn ICs transistors structures gain (β) and percentage of yield of suitable products. *Microelectronic Devices and Technologies Proc. of the 5th Int. Conf. on Microelectronic Devices and Technologies (MicDAT '2023)* 20–22 Sept. 2023 Funchal, Portugal. Edited by Sergey Y. Yurish. P. 5–11. URL: https://www.researchgate.net/publication/375423899_Microelectronic_Devices_and_Technologies_Proceedings_of_the_5th_International_Conference_on_Microelectronic_Devices_and_Technologies_MicDAT_'2023 (дата звернення: 24.04.2025).
3. Khutsishvili E. et al., Crystal Perfection of Si-rich SiGe Alloys Bulk Single – Crystals. *Georgian Electronic Scientific Journal: Physics*. № 2009. № 2 (2). P. 39–43. URL: https://gesj.internet-academy.org.ge/en/list_artic_en.php?b_sec=phys&issue=2009-12
4. Биткін С. В., Критська Т. В. Методика моделювання експериментальних результатів опромінення α -частинками тестових NPN-структур ІС у розрахунковому середовищі OriginPRO. *Електронні пристрої та технології для промисловості, енергозбереження та екологічних напрямів* : монографія / Т. В. Критська, Д. Г. Алексієвський, Є. М. Кісельов та ін. Одеса : Олді+, 2023. 154 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/19395> (дата звернення: 24.04.2025).

Виноградов Данііл Дмитрович

*магістрант спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Небеснюк Оксана Юріївна

*к. т. н., доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ НА СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЯХ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ГАДЖЕТІВ

В умовах зниження запасів енергоресурсів і погіршення екологічної обстановки в світі, політика промислово розвинених країн в області енергетики сильно змінилася. На зміну традиційним джерелам енергії приходять альтернативні поновлювані, до яких відноситься сонячна енергетика.

Це екологічно чисте джерело енергії, яке знижує залежність від викопних видів палива та скорочує шкідливі викиди в атмосферу.

Останні роки сонячна енергетика відіграє ключову роль у розвитку енергетичних систем у всьому світі, щорічно збільшуючи частину своєї присутності. На сьогоднішній день, коли в світовій економіці всі відзначають істотний спад, а в Україні йде війна, галузь сонячної енергетики, одна з не багатьох, яка звітує про позитивну динаміку зростання. За останні 10 років щорічний середній темп зростання нових інсталяцій сонячних панелей в світі склав 50 %. А загальний фонд встановлених батарей на кінець 2021 року в Україні, напередодні війни, наблизився до 6,5 ГВт і має потужну динаміку для подальшого зростання [1].

Війна принесла с собою руйнування в першу чергу енергетичної інфраструктури країни. Втрати енергетичних потужностей мали серйозні наслідки для економіки та населення. Перебої в електропостачанні стали звичним явищем, впливаючи на всі сектори економіки – від промислового виробництва до сфери послуг. *Перехід на сонячну енергія – це порятунком під час блекаутів, спричинених атаками росії на електростанції, ТЕС та ТЕЦ, обстріл та захоплення атомних станцій, пошкодження ліній енергопередачі.*

Тому, розробка пристрою для заряду акумуляторної батареї від сонячної панелі є досить актуальним питанням.

Авторами запропонована мікроелектронний пристрій на базі полікристалічної сонячної панелі, що, у випадку перебоїв з електропостачанням, дозволить забезпечити безперервне функціонування домашніх гаджетів, наприклад, 2–3 рази повністю зарядити смартфон.

Пристрій складається з таких основних блоків: сонячна панель; модуль контролю заряду; акумулятор; підсилювач; перемикач (рис. 1).



Рисунок 1. Блок-схема пристрою на сонячних панелях для заряду смартфона

Основним елементом всієї системи є сонячна панель. Вона повинна бути портативною, компактною, зручною при транспортуванні і використанні. Для реалізації пристрою обрано полікристалічну панель, розраховане ККД складає 11,6 %.

Енергія буде накопичуватися в акумуляторі. В якості акумулятору обрано літєві батареї. Встановивши 3 таких акумулятори в корпус, можна отримати зовнішній акумулятор для смартфона на 6000 мА. Цього вистачить щоб зарядити смартфон повністю 2–3 рази.

Модуль контролю заряду призначений для захисту від короткого замикання, перезаряду і перерозряду літєвої батареї. Вдень, коли акумулятор заряджається від сонячної батареї, контролер стежить за напругою на клеммах акумулятора, і, як тільки вона досягає верхнього граничного значення, процес зарядки припиняється, струм перенаправляється до навантаження. Вночі сонячна панель не працює і живлення системи здійснюється тільки від зарядженого за день акумулятора. Як тільки напруга на його клеммах досягає гранично низького значення, контролер відключає роботу схеми. Крім зазначених функцій, контролер також захищає елементи схеми від короткого замикання і від грози. Модуль контролю заряду оснащений USB-портом для під'єднання зовнішніх гаджетів.

Перемикачем є механічний пристрій, що замикає/який розмикає контактні групи при впливі на керуючий елемент сили певної величини.

Використовуємо підсилювач потужності, щоб збільшити напругу до рівня, необхідного для заряду пристроїв.

Гаджети та цифрова техніка давно стали невід'ємною частиною нашого побуту і суспільного життя. Тому важливо мати під рукою постійне джерело живлення, що є мобільним, зручним у користуванні, екологічним та безпечним.

Список використаних джерел

1. Семененко, І. В. Зарядні пристрої на основі альтернативної енергетики. *Вісник технічних наук*. 2021. № 3. С. 45–50.
2. Чорний, О. О. Використання сонячних панелей для заряджання мобільних пристроїв. *Електротехніка і електромеханіка*. 2022. № 2. С. 35–41.

УДК 621.31

Гурін Микита Романович

*здобувач вищої освіти освітнього рівня «магістр»,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ніконова Аліна Олександрівна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МЕТОДИ РЕАЛІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ СЕРДЕЧНОГО РИТМУ

Актуальність дослідження. Визначення пульсу є надзвичайно актуальним методом оцінки стану серцево-судинної системи, адже він дозволяє швидко виявляти як фізіологічні, так і потенційні патологічні зміни в організмі. Цей простий, але інформативний показник використовується для ранньої діагностики та постійного моніторингу здоров'я, що робить його невід'ємною частиною клінічної практики. Однак корисність вимірювання пульсу повністю розкривається лише за умови порівняння отриманих значень із встановленими нормативами, які визначаються відповідно до методичних вказівок і стандартів, затверджених провідними медичними установами, що забезпечує об'єктивну і достовірну оцінку фізіологічного стану людини.

Аналіз останніх досліджень. Важливо розуміти які показники вважаються нормою для різних вікових груп, адже це допомагає правильно інтерпретувати дані. Наприклад, максимальна частота серцевих скорочень має вікову залежність і поступово зменшується з роками, тоді як пульс у стані спокою може змінюватися під впливом фізичної форми, ступеня відновлення організму чи навіть раціону харчування [1].

Оптоелектронні пульсоксиметри для визначення пульсу та насиченості крові киснем включають оптоелектронний блок отримання інформації, систему обробки сигналів та дисплей.

Таблиця 1

Частота пульсу за віком

Віковий період	Частота серцевих скорочень (ударів на хвилину)
Менше 1 місяця	120–160
1–12 місяців	80–140
12 місяців – 2 роки	80–130
2–6 років	75–120
6–12 років	75–110
Більше 12 років	60–100

Результати дослідження. Оптоелектронний блок отримання відіграє важливу роль у неінвазивному визначенні пульсу та рівня оксигенації крові, що є ключовими показниками для оцінки стану здоров'я. В основі його роботи лежить принцип оптичного вимірювання, який дозволяє отримувати точні дані без необхідності втручання в організм. Для випромінювання сигналу використовуються два спеціальні світлодіоди: червоний (660 нм) та інфрачервоний (940 нм). Ці довжини хвиль обрані через їхню здатність по-різному взаємодіяти з гемоглобіном (Hb) та оксигемоглобіном (HbO₂), що дає змогу чітко відстежувати зміни у складі крові.

Коли світло проходить через тканину, наприклад, палець, воно частково поглинається кров'ю. Детектор фіксує ці зміни інтенсивності, які залежать від об'єму крові в артеріях під час серцевих скорочень (пульс) та рівня насичення киснем (оксигенація). Для обробки сигналу використовуються підсилювачі та фільтри, які виділяють корисні дані, такі як пульсова хвиля. Схеми синхронізації забезпечують почергове включення світлодіодів, що дозволяє використовувати один детектор для обох довжин хвиль (рис. 1). Крім того, автоматичний контроль посилення допомагає стабілізувати сигнал, враховуючи індивідуальні особливості пацієнта, наприклад, товщину шкіри або її пігментацію.

Алгоритм методу дослідження пульсу зображений на рис. 2. Оптоелектронний блок інформації включає схеми фільтрів, аналого-цифрових перетворювачів та підсилювачів. Суматор з циклічним відніманням може оперувати даними для реалізації операції ділення. Перетворювач коду оптимізує код з суматора та контролює операцію віднімання. Дешифра-тор перетворює двійкове число на своїх входах на відповідний код, так щоб він показував десяткове число на дисплеї. Для зменшення похибки

вимірювання необхідно враховувати наявність перешкод. Темний лак для нігтів (чорний, синій, зелений) змінює світлопоглинання, тому його варто зняти перед вимірюванням.

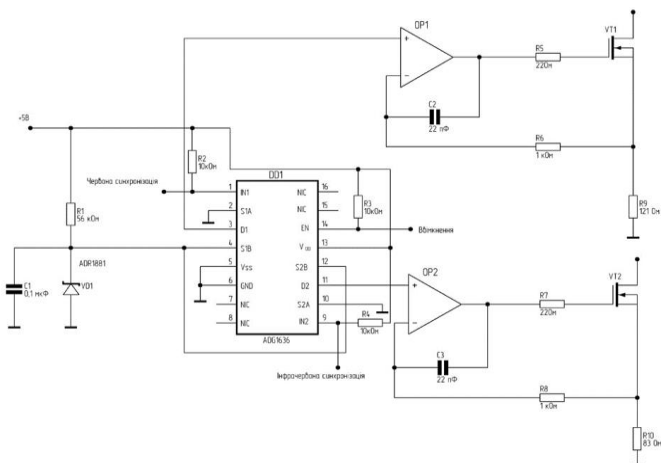


Рисунок 1. Функціональна схема блоку випромінювання



Рисунок 2. Алгоритм визначення пульсу

При низькій перфузії тканин (слабкий пульс, порушення кровообігу) або гіпотермії слід поліпшити мікроциркуляцію. Рухи пацієнта та тремтіння можна мінімізувати, зафіксувавши руку, а яскраве зовнішнє світло – прикрити датчик. Наявність метгемоглобіну або важкої анемії вимагає додаткових аналізів (газ артеріальної крові, ко-оксиметрія). Для точності вимірювань важливо правильно розмістити датчик (щільний контакт, відповідний розмір) і перевірити якість сигналу (чітка пульсова хвиля). Оскільки пульсоксиметр не виявляє гіпероксію, респіраторний ацидоз або підвищений рівень CO₂, його дані завжди слід інтерпретувати в комплексі з клінічною картиною та іншими дослідженнями, особливо у критичних станах [2].

Висновки та рекомендації. Принцип роботи приладу полягає в розрахунку показника серцебиття та/або рівня насиченості крові киснем. Основною задачею є реалізація суматора-віднімача для аналізу інформації, порівняння з визначеними нормами, що дозволяє доступно повідомити про стан серцево-судинної системи. Моделювання біологічного сигналу в середовищі Matlab дозволяє визначити найбільш оптимальний фільтр для обробки біомедичного сигналу та покращення якості отриманої інформації.

Список використаних джерел

1. Neramitr Chirakanphaisarn, Thadsanee Thongkanluang, Yuwathida Chiwpreechar. Heart rate measurement and electrical pulse signal analysis for subjects span of 20–80 years. *Journal of Electrical Systems and Information Technology*. Volume 5, Issue 1, p. 8. May 2018. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314717216300265> (дата звернення: 12.05.2025).
2. Матус Тетяна Андріївна. Норма пульсу у людей різного віку, причини та профілактика відхилень / рец: Новгородська Юлія Борисівна. 5 січня 2024 року. URL: <https://apteka911.ua/ua/blog/norma-pulsu-ulyudey-riznogo-viku-prichini-ta-profilaktika-vidhilen-39016> (дата звернення: 27.04.25).

Душко Дмитро Вадимович

*здобувач вищої освіти освітнього рівня «магістр»,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ніконова Аліна Олександрівна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРИЛАДУ

Актуальність дослідження. Сучасний рівень розвитку медичних технологій вимагає створення високоточних систем контролю функціональних показників для реабілітаційних приладів. Особливо актуальним є розробка приладів для моніторингу фізичного стану пацієнтів під час реабілітаційних процедур, що дозволяє оптимізувати процес відновлення та підвищити його ефективність. На сьогоднішній день існує потреба в створенні універсальних систем, які можуть контролювати широкий спектр параметрів руху та фізіологічних показників пацієнта в реальному часі. Ключовим аспектом є забезпечення точності вимірювань, надійності роботи та простоти використання приладу як для медичного персоналу, так і для пацієнтів [1].

Аналіз останніх досліджень. Системи контролю функціональних показників базуються на використанні різноманітних датчиків та сенсорів для збору інформації про стан пацієнта. Важливими компонентами таких систем є датчики руху, акселерометри, гіроскопи та пульсометри. Сучасні підходи включають використання мікроконтролерів для обробки даних та безпроводних технологій для передачі інформації. Перспективним напрямком є інтеграція систем штучного інтелекту для аналізу зібраних даних та формування рекомендацій щодо оптимізації реабілітаційного процесу [2].

Результати дослідження. Розроблена структурна схема системи контролю функціональних показників для реабілітаційного приладу включає наступні основні компоненти:

1. Блок датчиків для вимірювання параметрів руху (швидкість, прискорення, кут нахилу).

2. Модуль збору фізіологічних даних (пульс, рівень навантаження).
3. Мікроконтролер для обробки та аналізу отриманих даних.
4. Блок індикації для відображення результатів.
5. Модуль безпроводної передачі даних.

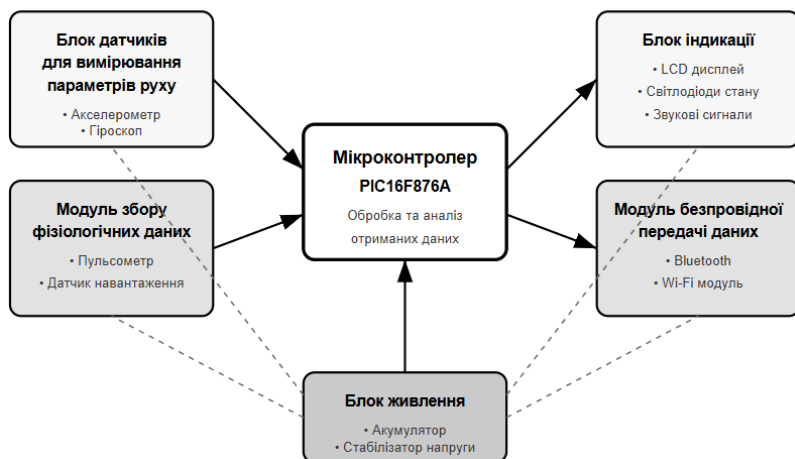


Рисунок 1. Структурна схема системи контролю функціональних показників для реабілітаційного приладу

У якості основного елементу системи обрано мікроконтролер PIC16F876A, який працює на тактовій частоті до 20 МГц, що відповідає виконанню однієї інструкції приблизно за 200 нс за 4 такти та має широкий діапазон робочих напруг від 2 В до 5,5 В. Це дозволяє використовувати мікроконтролер в 5-вольтових цифрових схемах. Для вимірювання кутових переміщень використовується акселерометр, що дозволяє визначати положення кінцівки пацієнта в просторі. Комбінація акселерометра та гіроскопа забезпечує точніше вимірювання кутової швидкості з подальшою фільтрацією шумів та компенсацією дрейфу, що забезпечує точне вимірювання положення кінцівки.

Висновки та рекомендації. Розроблена система контролю функціональних показників дозволяє ефективно моніторити стан пацієнта під час реабілітаційних процедур. Використання сучасних мікроконтролерів та датчиків забезпечує високу точність вимірювань та надійність роботи приладу. Перспективними напрямками подальших досліджень є інтеграція системи з хмарними сервісами для зберігання та аналізу даних, розробка мобільних додатків для візуалізації результатів та впровадження алгоритмів машинного навчання для персоналізації реабілітаційних програм.

Список використаних джерел

1. Анісімов О. В., Сидоренко В. М. Сучасні методи контролю функціональних показників в реабілітаційній медицині. *Медична інформатика та інженерія*. 2022. № 3. С. 45–52.
2. Петренко Л. С. Мікропроцесорні системи в медичних приладах : навч. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 256 с.
3. Zhang Y., Liu H. Wearable sensors for rehabilitation monitoring: A comprehensive review. *IEEE Sensors Journal*. 2023. Vol. 23, No. 8. P. 8912–8925.

УДК 621.31

Клімашин Сергій Іванович

*здобувач вищої освіти освітнього рівня «магістр»,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ніконова Аліна Олександрівна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ ТА РОЗРОБКА БЕЗДРОТОВОГО ЗАРЯДНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Проблема ефективної передачі енергії для мобільних роботів стає все більш актуальною із ростом використання автономних роботизованих систем у логістиці, промисловості та медицині, що вимагає надійних і ефективних методів живлення. Традиційні способи зарядки, такі як контактні роз'єми або ручна заміна акумуляторів, мають низку недоліків, включаючи знос, обмежену мобільність та необхідність людського втручання.

Сучасні технології бездротової передачі енергії (WPT) пропонують перспективні рішення для цих проблем. Вони дозволяють забезпечити безперервну роботу роботів, зменшити простоту та підвищити ефективність їх використання. Серед основних методів WPT виділяють індуктивний зв'язок, резонансний зв'язок, радіохвильовий та лазерний методи. Кожен з них має свої переваги та обмеження, що

робить дослідження їх ефективності критично важливим для розробки оптимальних рішень [1].

Розвиток технологій IoT та штучного інтелекту відкриває нові можливості для вдосконалення систем бездротової зарядки. Інтеграція цих технологій дозволяє створювати розумні системи, які можуть автоматично визначати оптимальний час та місце зарядки, аналізувати стан акумулятора та адаптуватися до умов навколишнього середовища.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз основних характеристик існуючих систем бездротової зарядки

Технології	Частота передачі	Ефективна відстань	ККД
Індуктивна	110–205 kHz	1 см	80–90 %
Резонансна	6,78М Гц	1–15 м	50–80 %
Радіочастота	900–2400 МГц	2 м	10–50 %
Мікрохвильова	2645–568 ГГц	1 м	10–40 %

Аналіз існуючих систем бездротової зарядки дозволяє визначити основні напрями вдосконалення з ключовими параметрами, які необхідно враховувати при розробці нового пристрою:

- ефективність передачі енергії (ККД);
- дальність передачі;
- адаптивність до змінних умов роботи;
- вартість та масштабованість.

Коефіцієнт корисної дії показує, яку частку енергії, що надходить до системи, вдається ефективно передати до акумулятора. Відстань передачі визначає наскільки далеко може знаходитися приймальний пристрій від джерела. Іншою важливою характеристикою є потужність зарядки, що визначає швидкість, з якою енергія передається до пристрою. Сумісність системи з різними пристроями й наявність зворотного зв'язку дає можливості контролю температури, виявлення об'єкта для зарядки та керування процесом у реальному часі.

Крім того, ключовим аспектом є розробка енергоефективних рішень, які зменшують споживання електроенергії та мінімізують вплив на навколишнє середовище.

Важливо забезпечити оптимальний баланс між цими параметрами, а також інтегрувати сучасні технології, такі як машинне навчання для прогнозування зарядки та IoT для моніторингу стану системи.

Зображена схема ілюструє принцип роботи приладу з бездротовою зарядкою, заснований на індуктивній передачі енергії.

Система бездротової зарядки складається з двох основних контурів – передавального та приймального. У передавальному контурі джерело живлення створює змінний струм, який протікає через котушку і формує змінне магнітне поле. Це поле передається через повітря і вловлюється приймальною котушкою, розташованою поруч. У результаті, в ній індукується струм, який далі використовується для зарядки акумулятора пристрою.

Цей метод ґрунтується на законі електромагнітної індукції Фарадея та не потребує фізичного з'єднання між зарядним пристроєм і споживачем енергії. Такий підхід широко використовується у сучасних технологіях бездротової зарядки, зокрема у стандарті Qi.

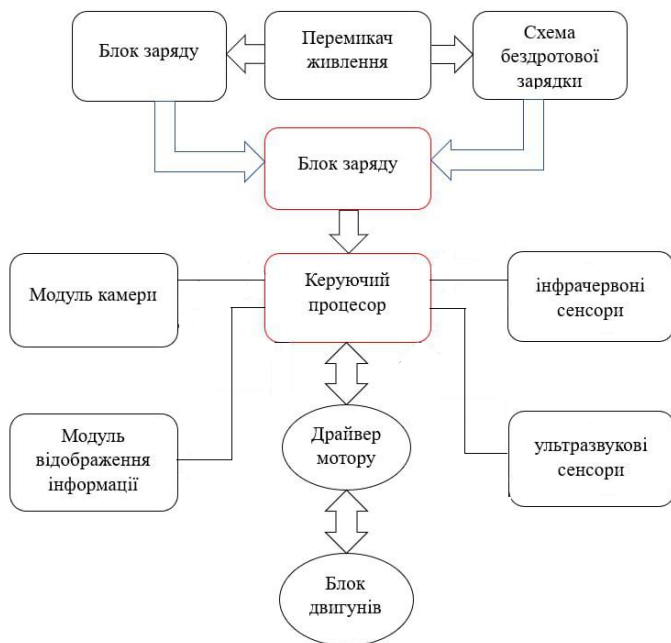


Рисунок 1. Структурна схема з використанням системи бездротової зарядки

Розробка бездротового зарядного пристрою для мобільних роботів є перспективним напрямком, який може значно підвищити їх автономність та ефективність використання. Використання резонансного методу передачі енергії дозволить досягти високої ефективності та зручності для користувачів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію параметрів системи та її адаптацію для різних типів роботів [3].

Список використаних джерел

1. Петренко П. П., Сидоренко С. С. Методи та технології бездротової передачі енергії для мобільних роботів. *Енергетика та автоматизація*. Київ, 2019. № 4. С. 34–41.
2. Ковальчук К. К., Мельник М. М. Розробка адаптивних систем бездротової зарядки для промислових роботів. *Інноваційні технології*. Львів, 2021. № 1. С. 56–63.
3. Григоренко Г. Г., Шевченко Ш. Ш. Вплив бездротових зарядних систем на ефективність роботи автономних пристроїв. *Робототехніка та автоматизація*. Харків, 2020. № 3. С. 78–85.

УДК 621.31

Ключко Андрій Володимирович

*здобувач вищої освіти освітнього рівня «магістр»,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ніконова Аліна Олександрівна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ ТА ІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ У ДОВКІЛЛІ

Сучасні умови життя та роботи людини все більше залежать від якості повітряного середовища. Оптимальні параметри вологості та іонізації повітря є критично важливими для здоров'я людини, ефективності виробничих процесів та збереження матеріальних цінностей. Дослідження свідчать, що неправильний мікроклімат у приміщеннях може призводити до розвитку респіраторних захворювань, зниження продуктивності праці на 15–20 % та псування технічного обладнання.

Актуальність даного дослідження полягає у необхідності розробки комплексної системи, яка б ефективно контролювала та регулювала два ключові параметри повітря: вологість та іонізацію. Існуючі рішення часто розглядають ці параметри окремо, що знижує загальну ефективність систем контролю мікроклімату.

Сучасний ринок пропонує різноманітні системи контролю мікроклімату, які можна класифікувати за такими основними типами: системи контролю вологості (ультразвукові, парові, адіабатичні, сорбційні) та іонізатори повітря (коронні, ультрафіолетові, термоелектронні, водні). Проведений порівняльний аналіз (рис. 1) показує, що більшість сучасних систем мають ряд істотних недоліків: високе енергоспоживання, обмежений діапазон регулювання параметрів, відсутність комплексного підходу до контролю мікроклімату та складність інтеграції з системами «розумного будинку» [1; 2].

Для розробки ефективної системи контролю вологості та іонізації повітря запропоновано використання високочутливих цифрових сенсорів SHT31 (вологість) та GPS-5003 (іонізація), мікроконтролерної платформи ESP32 з Wi-Fi модулем, PWM-керованих виконавчих механізмів та енергоефективних іонізаційних модулів із керамічними емітерами.

Програмне забезпечення включає адаптивні алгоритми PID-регулювання, елементи машинного навчання для прогнозування змін мікроклімату, хмарний інтерфейс для збору та аналізу даних, а також мобільний застосунок із push-сповіщеннями. Для зменшення енергоспоживання передбачено використання сонячних панелей, режиму глибокого сну та оптимізацію роботи вентиляторних систем.



Рисунок 1. Аналіз основних характеристик існуючих систем контролю мікроклімату

Очікується, що реалізація системи дозволить забезпечити діапазон регулювання вологості 30–70 % з точністю ± 2 %, підтримку концентрації негативних іонів у межах 1000–5000 іонів/см³, час реакції на зміни параметрів <30 с та енергоспоживання менше 15 Вт. Система адаптуватиметься до зовнішніх умов, інтегруватиметься з популярними платформами «розумного дому», дозволить створення персоналізованих профілів та своєчасно попереджатиме про небажані зміни мікроклімату.

З економічної точки зору, очікується зниження енергоспоживання на 30–40 % у порівнянні з аналогами, окупність системи за 2–3 роки та можливість масштабування на промисловий рівень [3].

Запропонована система контролю вологості та іонізації повітря є інноваційним рішенням, що спрямоване на створення здорового мікроклімату в приміщеннях. Її реалізація дозволить не лише покращити умови життя та праці, а й сприятиме збереженню енергії та інтеграції в екосистему сучасних технологій.

Подальші дослідження можуть бути зосереджені на впровадженні біометричного інтерфейсу для автоматичного визначення оптимальних параметрів, використанні біополімерних матеріалів для іонізації та інтеграції з новими типами систем вентиляції та кондиціонування.

Список використаних джерел

1. Іванов І. І., Петренко П. П. Сучасні методи контролю та регулювання мікроклімату приміщень. Київ : Техніка, 2020. 52 с.
2. Сидоренко С. С., Ковальчук К. К. Розробка інтелектуальної системи іонізації повітря на основі IoT технологій. Харків : НТУ «ХПІ», 2021. 74 с.
3. Павленко П. П., Савченко С. С. Інтелектуальні системи управління мікрокліматом. Київ : НТУУ «КПІ», 2021. 85 с.

Nebesniuk Oksana

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Electronics,
Information Systems and Software
Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu. M. Potebnia ZNU,
Zaporizhzhia city*

Nikonova Zoia

*Ph.D., Professor of the Department of Electronics,
Information Systems and Software
Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu. M. Potebnia ZNU,
Zaporizhzhia city*

ELECTRICAL STIMULATOR FOR VISUAL ANALYZER

Constant nervous stress due to the war in Ukraine, periodic power outages and the educational process in conditions of distance learning, which involves an increase in the share of work using computer technology, negatively affect the visual apparatus of a person and especially a child.

Electrical stimulation of eye muscles is one of the preventive methods in the fight against a decrease in visual acuity with systematic loads on the visual apparatus. Analysis of the design features of devices for electrical stimulation has shown that the effectiveness of treatment depends on the shape, frequency, magnitude and duration of current pulses [1]. Most electrical stimulators use rectangular and pointed pulse generators, which do not always provide the optimal level of treatment [2]. Therefore, the possibility of using generators with the most optimal parameters, which will allow to provide the required frequency interval, and therefore, the duration of the stimulating pulse, is a rather relevant issue in the treatment and prevention of optic nerve pathology.

The maximum effect in the treatment of visual diseases can be provided by using an electrical stimulator of the visual analyzer. To correct small angles of strabismus, the authors proposed a device using sinusoidal generators (Fig. 1).

The 5 kHz sine wave generator produces a sinusoidal voltage of stable amplitude, which is fed to one of the mixer inputs. The second mixer input is fed with an exponential voltage from the generator, the frequency of which varies in the range from 5 to 100 Hz. At the mixer output, a high-frequency signal of 5 kHz is formed with a low-frequency envelope that repeats the exponential form of the 5...100 Hz generator. The formed signal is fed to the key. A pulse-pause duty cycle generator is connected to the input of the key that controls the device. At the key output, pulse bursts with a duty cycle of "1:1", "1:2", "1:3" are formed which are fed to the amplifier output and amplified to the required level. Creating generators with the most optimal

parameters will ensure the required frequency interval, and therefore the duration of the stimulating pulse.

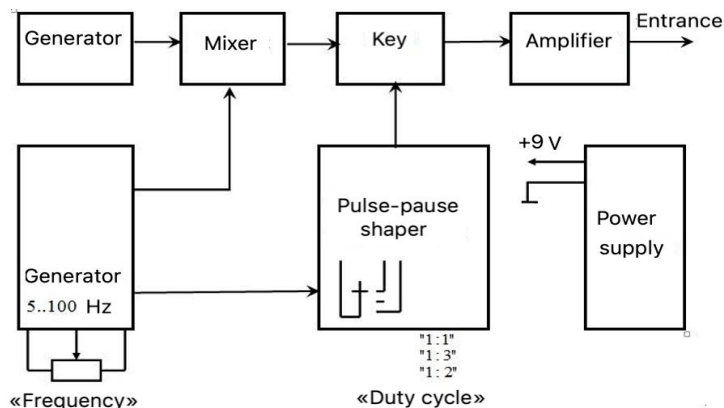


Figure 1. Block diagram of an electrical stimulator

The device proposed by the authors allows for electrical stimulation with pulses with different duty cycles, which prevents the appearance of the habituation effect and makes it possible to make the treatment process more effective. Software for the electrical stimulator has been developed, which allows you to control the frequency of a sinusoidal oscillation generator connected to a personal computer, and store information about patients in a database.

The work was carried out at the Department of Electronics, Information Systems and Software, where a scientific and research laboratory of physical and biomedical electronics has been operating for a long time with a large amount of medical equipment, which ensures the quality of scientific research and allows training specialists in the educational program “Microelectronic Information Systems”, which includes educational components aimed at creating medical information systems.

References

1. Офтальмологічне обладнання. URL: <http://foresight-agency.com/page-of-talmologicheskoe-oborudovanie.html> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Електростимуляція. URL: <https://zrenie.dp.ua/uk/services/elektro-stymuliatsiia> (дата звернення: 14.05.2025).

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри інформаційної ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Плиска Олег Вікторович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент» кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Безрукова Валерія Сергіївна

*здобувач 3 курсу, спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ В ЕНЕРГЕТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ ЄВРОПИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИКЛИКІВ

Актуальність дослідження. Енергетична незалежність, сталий розвиток та декарбонізація економіки є ключовими пріоритетами для України, особливо в контексті глобальних кліматичних викликів та необхідності зміцнення національної безпеки. Перехід до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та розвиток «зеленої» водневої енергетики відіграють центральну роль у досягненні цих цілей. Інтеграція української енергетичної інфраструктури до європейської мережі ENTSO-E відкриває нові можливості для співпраці, підвищення стійкості енергосистеми та прискорення «зеленого» переходу [1].

Аналіз останніх джерел. В дослідженнях Я. Базилюка розглядаються економічні аспекти диверсифікації енергопостачання України та перспективи розвитку відновлюваної енергетики. О. В. Кириленко аналізує міжнародний досвід забезпечення енергетичної незалежності та пропонує моделі розвитку альтернативної енергетики в Україні. Висвітлюють проблеми гармонізації української енергетичної політики з вимогами ENTSO-E та стратегічні виклики в процесі синхронізації енергосистеми України з ЄС Т. Г. Качинська та В. В. Романов.

Мета дослідження полягає у розгляді поточного стану, перспектив та викликів інтеграції української енергосистеми в енергетичну інфраструктуру Європи в контексті глобальних екологічних викликів.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Інтеграція української енергосистеми до європейської континентальної мережі ENTSO-E є стратегічно важливим кроком, що суттєво посилює енергетичну безпеку країни та відкриває нові ринкові можливості.

У березні 2022 року, на рік раніше запланованого терміну, відбулася екстрена синхронізація Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України з енергосистемою континентальної Європи ENTSO-E. Це стало можливим після від'єднання української енергосистеми від мереж Росії та Білорусі.

НЕК «Укренерго» стала повноправним членом європейської асоціації операторів ENTSO-E. Наприкінці 2023 року ENTSO-E підтвердило виконання НЕК «Укренерго» ключових технічних вимог, що дозволило перейти від екстреної до постійної синхронної роботи.

Перевагами інтеграції в енергетичну інфраструктуру Європи є:

1. Енергетична безпека та стійкість: Можливість отримання аварійної допомоги від європейських партнерів у разі кризових ситуацій в українській енергосистемі. Підвищення стабільності роботи ОЕС України.

2. Розвиток ринку електроенергії: Створення умов для експорту та імпорту електроенергії на європейський ринок, що сприяє конкуренції та справедливим цінам. Українські виробники електроенергії отримують фізичну можливість для експорту своєї продукції.

3. Залучення інвестицій: Інтеграція з ENTSO-E підвищує інвестиційну привабливість українського енергетичного сектору, оскільки свідчить про його відповідність європейським стандартам та правилам.

4. Стимулювання «зеленого» переходу: Можливість експорту «зеленої» електроенергії до ЄС та залучення європейського досвіду і технологій для декарбонізації. Інтеграція може полегшити повний перехід європейських країн на ВДЕ.

5. Технічна та регуляторна гармонізація: Впровадження європейських стандартів та правил функціонування ринку електроенергії, що сприяє його прозорості та ефективності [2].

Розглянемо виклики інтеграції та подальші кроки:

1. Технічне удосконалення мереж: Необхідність подальшої модернізації українських електричних мереж та генеруючих потужностей для забезпечення повної відповідності стандартам ENTSO-E та збільшення пропускної здатності міждержавних перетинів.

2. Гармонізація законодавства: Продовження роботи над імплементацією європейського енергетичного законодавства (*acquis communautaire*).

3. Забезпечення кібербезпеки: Посилення захисту енергетичної інфраструктури від кібератак, що є критично важливим в умовах синхронної роботи з європейською мережею.

4. Розширення експортно-імпортних можливостей: Поступове збільшення комерційних обмінів електроенергією потребує узгоджених дій з європейськими партнерами та розвитку відповідної інфраструктури.

Розвиток ВДЕ, впровадження «зеленої» водневої енергетики та інтеграція в європейську енергетичну інфраструктуру є взаємопідсилюючими процесами [3].

Масштабний розвиток ВДЕ є необхідною умовою для виробництва «зеленого» водню, який, у свою чергу, може стати ключовим енергоносієм для експорту до ЄС та для декарбонізації української промисловості.

Інтеграція з ENTSO-E створює ринкові механізми та інфраструктурні передумови для експорту надлишків «зеленої» електроенергії та майбутнього експорту «зеленого» водню.

Європейські політики та фінансові інструменти, спрямовані на «зелений» перехід (наприклад, European Green Deal), можуть стати важливим джерелом підтримки для розвитку ВДЕ та водневих проєктів в Україні.

Співпраця з європейськими партнерами в рамках ENTSO-E та водневих ініціатив сприяє обміну знаннями, технологіями та найкращими практиками [4].

Висновки та рекомендації. Незважаючи на значні виклики, пов'язані з воєнними діями, необхідністю залучення масштабних інвестицій та розбудови сучасної інфраструктури, Україна має значний потенціал для успішної реалізації «зеленого» переходу. Подальший розвиток ВДЕ, освоєння технологій «зеленого» водню та ефективне використання переваг синхронізації з ENTSO-E дозволять Україні не лише зміцнити власну енергетичну безпеку, але й стати важливим контриб'ютором у побудові об'єднаної, декарбонізованої та стійкої енергетичної системи Європи. Для успішної реалізації цих амбітних цілей необхідна консолідація зусиль держави, бізнесу, наукової спільноти та міжнародних партнерів, а також створення сприятливого регуляторного та інвестиційного середовища. Синергія між державною підтримкою, приватними інвестиціями та міжнародною співпрацею стане запорукою успішного енергетичного майбутнього України.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Оглобліна В. О., Сумма В. С. Повоєнне «зелене» відновлення України: енергетичний перехід. Інноваційно-інвестиційний механізм забезпечення конкурентоспроможності країни : монографія / за заг. ред. д. е. н., проф. О. Л. Гальцової. Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2022. С. 93–108.
2. Впровадження Національного плану з енергетики і клімату до 2030 року. *BDO Ukraine*. URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/>

information-materials/2025/on-the-electricity-market-in-ukraine-national-plan-until-2030 (дата звернення: 01.05.2025).

3. Україна може стати надійним постачальником зеленого водню до ЄС. *UkraineInvest*. (URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/news/06-06-22-2/>) (дата звернення: 02.05.2025).
4. ENTSO-Е. *НЕК «Укренерго»*. URL: https://ua.energy/entso_e.html (дата звернення: 30.04.2025).

УДК621.396

Павленко Денис Володимирович

магістрант 1 курсу,

кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Янченко Дмитро Романович

магістрант 1 курсу,

кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Світанько Микола Вікторович

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент

кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Верьовкін Леонід Леонідович

к. т. н., доцент, доцент

кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

ОДНОФОТОННА СИСТЕМА РЕЄСТРАЦІЇ ПОЛЯРИЗОВАНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Успіхи інтегральної електроніки та лазерної техніки сприяли появі інтегральної оптики. У 1970-х роках з'явився напрям досліджень під назвою «оптична бістабільність» (керування світлом за допомогою світла). Для побудови цифрового оптичного процесора треба було створити оптичний тригер – пристрій із двома стійкими станами (низької та

високої прозорості). За перше десятиліття після демонстрації у 1974 р. оптичної бістабільності у парах Na було запропоновано декілька сотень варіантів оптичних пристроїв із гістерезисним характером залежності вихідної потужності світла від вхідної [1–3]. Зазвичай, оптичну бістабільність пов'язують із двома рівнями інтенсивності на виході пристрою, але так само можна створити пристрій з перемиканням стану поляризації. Із появою перетворювачів частоти лазерного випромінювання такий пристрій був реалізований на базі нелінійних кристалів [4–7].

У роботі пропонується розробка однофотонної системи реєстрації полязованого випромінювання, яка, фактично, є пристроєм із перемиканням стану поляризації. Основним матеріалом перетворення випромінювання АІГ лазера в УФ було обрано матеріали RbTiOPO_4 (RTP) та $\beta\text{-BaB}_2\text{O}_4$ (BBO), як найбільш привабливі за своїми фізико-оптичними характеристиками [8–10]. Фізичні і поляризаційні характеристики системи представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Фізичні і поляризаційні характеристики однофотонної системи реєстрації полязованого випромінювання [8–10]

Довжина хвилі, мкм	Показник заломлення		Тип взаємодії	Кут синхронізму, °
	n ₀	n _e		
Друга гармоніка				
λ ₁ = 1,064	1,6545	1,5392	OOE	22,73
λ ₂ = 0,532	1,6545	1,5392	EOE	32,18
λ ₂ = 0,532	1,6742	1,5547	OEE	32,18
Четверта гармоніка				
λ ₁ = 0,532	1,6742	1,5547	OOE	47,63
λ ₂ = 0,532	1,6742	1,5547	EOE	80,85
λ ₃ = 0,266	1,7585	1,6126	OEE	80,85
П'ята гармоніка (I +IV)				
λ ₁ = 1,064	1,6545	1,5392	OOE	51,14
λ ₂ = 0,266	1,7585	1,6126	EOE	56,98
λ ₃ = 0,212	1,8518	1,6740		

Схема експериментальної установки по дослідженню генераційних і поляризаційних властивостей системи представлено на рисунку 1 [8–10].

Подальші дослідження показали можливість розширення спектрального діапазону випромінювання аж до вакуумного ультрафіолету [8–10].

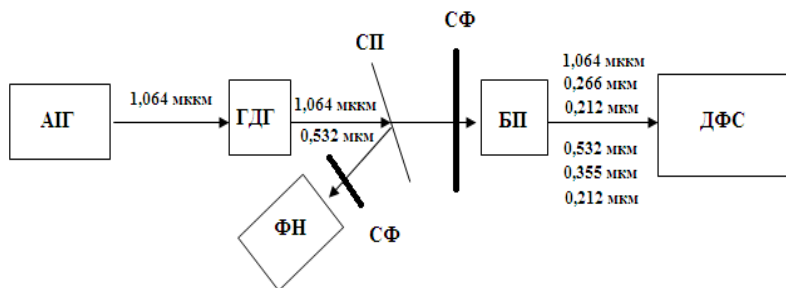


Рисунок 1. Схема експериментальної установки для дослідження генераційних і поляризаційних властивостей однофотонної системи реєстрації полязованого випромінювання:

ГДГ – генерація другої гармоніки; СП – світловідбиваюча пластина; ФН – фотометр наносекундний; СФ – світлофільтри; БП – блок перетворювачів у п'яту гармоніку; ДФС – диференційний спектрометр (ДФС-452)

Список використаних джерел

1. Vander Lugt A. B. Signal detection by complex spatial filtering. *IEEE Trans. Information Theory*. 1964. Vol. 10. N 2. P. 139–145.
2. Appeltant L., Soriano M. C., Van der Sande G. et al. Information processing using a single dynamical node as complex system. *Nature Communications*. 2011. Vol. 2. Article N 468. P. 1–6.
3. Paquot Y., Duport F., Smerieri A. et al. Optoelectronic reservoir computing. *Scientific reports*. 2011. Vol. 2. Article N 287. P. 1–6.
5. Bierlein J. D. and H. Vanherzeele H. *J. Opt. Soc. Am. B* 6. 1989. P. 622.
6. Eimerl D., Davis L., Velsko S. Optical, mechanical, and thermal properties of barium borate. *J. Appl. Phys.* 1987. Vol. 62. P. 1968–1983.
7. Wu Y., Sasaki T., Nakai S. CsB₃O₅: A new nonlinear optical crystal. *Appl. Phys. Lett.* 1993. Vol. 62. P. 2614–2615.
8. Mori Y., Kuroda I., Nakajima S. New nonlinear optical crystal: Cesium lithium borate. *Appl. Phys. Lett.* 1995. V. 67. P. 1818–1820.
9. Oseledchik Yu. S., Prosvirnin A. L., Pisarevsky A. I. et al. Sum frequency radiation in RTP crystals. In *Proc. Laser Optics*. 90. Leningrad. 1990. P. 440.
10. Yu. S. Oseledchik Yu. S., Osadchuk V. V., Prosvirnin A. L., Selevich A. F. Growth of BBO from Na₂O–NaF solution. *J. Crystal Growth*. 1993. V. 131. P. 199–203.
11. Oseledchik Yu. S., Pisarevsky A. I., Prosvirnin A. L. et al. Nonlinear optical properties of the flux growth RTP crystal. *Optical Materials*. V. 3. 1994. P. 237–242.

Світанько Микола Вікторович

*к. ф.-м. н., доцент, доцент
кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Верьовкін Леонід Леонідович

*к. т. н., доцент, доцент
кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Маренгольц Кирило Володимирович

*здобувач 4 курсу,
кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ПОРТАТИВНОЇ МІКРОЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

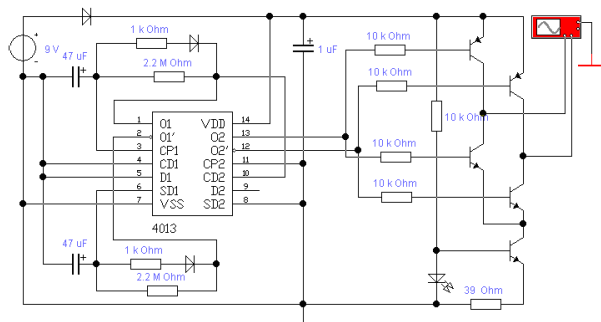
Техніці очищення питної води від шкідливих речовин і особливо від хвороботворних організмів у всіх країнах світу останніми роками приділяється все більша увага. Встановлено, що срібло має високий антимікробний ефект вже в концентрації 0,05 мг/л. Срібло є високо-ефективним знезаражувальним засобом відносно таких патогенних мікроорганізмів, які викликають гострі кишкові інфекції [1].

Розробка надійних методів профілактики інфекційних захворювань і, в першу чергу, знезараження рідин електролітичними розчинами срібла залишається актуальною [1].

Особливістю приладу, пропонованого для виготовлення електролітичних розчинів срібла, є можливість шляхом розрахунку визначити кількість срібла, що розчинилося у воді, і рівномірний знос електродів. Для здобуття «срібної води» через опущені у воду електроди з срібла пропускають електричний струм [1].

У роботі пропонується розробка пристрою, який забезпечує стабільний струм через електроди 16 мА незалежно від характеристик води, відстані між електродами і напруги живлення. Продуктивність його 1 мг/хв. Напряму струму через електроди періодично змінюється для його рівномірності. Живиться пристрій від вбудованої батареї «Крона» напругою 9 В, яка забезпечує 30 годин безперервної роботи. Передбачено

Аналіз функціонування пристрою проводився з використанням програми автоматизованого проектування електронних схем Electronics Workbench (рис. 2). Проводилось моделювання основних вузлів схеми. Також уло проведено аналіз роботи задаючого генератора та управління комутатором імпульсними послідовностями [2; 3].



• 374 •

Розроблений портативний мікроелектронний пристрій підготовки питної води має переваги перед існуючими аналогами. Він має вбудоване джерело живлення, володіє малою споживаною потужністю, низькою собівартістю.

Пристрій дозволяє отримати воду з різним вмістом іонів срібла. Подальша експлуатація отриманої консервованої води проводиться за призначенням.

У подальшому пропонується використати у пристрої джерело слабого магнітного поля для більш ефективної індикації вмісту шкідливих домішок різних металів.

Список використаних джерел

1. Котляр З. В., Котляр В. М. Хімія елементів. Київ : Вид. дім «Перше вересня», 2016. 224 с.
2. Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Кісельов Є. М., Хрипко С. Л. Цифрова схемотехніка : підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с.
3. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. Цифрова схемотехніка : навчальний посібник. Львів : «Новий Світ-2000», 2019. 736 с.

УДК 621.314

Стрункін Гліб Миколайович
Інженер ТОВ «Плутон ІС»

ВИКОРИСТАННЯ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ТА ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

Сучасні електромеханічні системи (ЕМС) та перетворювальна техніка стають дедалі складнішими, вимагаючи більш ефективних методів моделювання, аналізу та керування. Традиційні підходи, засновані на аналітичних розрахунках та лінійних моделях [1], часто не здатні адекватно описувати поведінку таких систем, особливо в умовах нелінійних навантажень, змінних параметрів та впливу зовнішніх факторів. Іноді неможливим є провести інженерні розрахунки традиційними моделями через необхідність рішення трансцендентних рівнянь. У цьому контексті регресійні моделі виступають потужним інструментом для розв'язання широкого спектру задач, від точного моделювання компонентів до розробки інтелектуальних систем керування.

Метою роботи є розкриття потенціалу використання регресійних моделей в електромеханічних системах та перетворювальній техніці.

Регресійні моделі – це математичні інструменти, призначені для встановлення залежностей між вхідними (незалежними) та вихідними (залежними) змінними [2]. Вони дозволяють на основі наявних даних будувати прогнози щодо поведінки системи в різних умовах. На відміну від аналітичних моделей, які вимагають глибокого розуміння фізичних процесів, регресійні моделі навчаються на даних, отриманих з реальних вимірювань або чисельного моделювання.

У контексті ЕМС та перетворювальної техніки, регресійні моделі дозволяють:

- точно моделювати нелінійні компоненти: характеристики феромагнітних матеріалів, напівпровідникових приладів, механічні характеристики редукторів;
- враховувати вплив багатьох факторів з різними постійними часу: вплив температури, навантаження, частоти на характеристики системи;
- прогнозувати поведінку системи в умовах невизначеності: при зміні параметрів мережі живлення, або при появі несправностей;
- розробляти адаптивні системи керування, що автоматично налаштовують параметри керування в залежності від поточного стану системи та зовнішніх умов.

Типи регресійних моделей та їх застосування в ЕМС та перетворювальній техніці

Існує велика різноманітність регресійних моделей, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Ось деякі з найбільш популярних типів [2]:

- лінійна регресія. Найпростіший тип регресії, який встановлює лінійну залежність між вхідними та вихідними змінними. Може бути корисною для первинного аналізу даних та створення простих моделей. Приклад: апроксимація залежності ККД перетворювача від струму навантаження у вузькому діапазоні значень, закон Ома в інтегральній формі;
- поліноміальна регресія. Дозволяє апроксимувати нелінійні залежності за допомогою поліномів різного ступеня. Приклад: моделювання характеристики намагнічування феромагнітного матеріалу, облік багатьох параметрів при комутації випрямлячів;
- метод опорних векторів (Support Vector Regression – SVR). Ефективний для роботи з нелінійними даними та може забезпечити хорошу узагальнюючу здатність. Приклад: побудова моделі для визначення оптимального кута вмикання тиристорів у випрямлячі;
- гаусівські процеси (Gaussian Process Regression – GPR). Забезпечують не тільки прогноз значення, але й оцінку невизначеності прогнозу. Приклад: Оцінка залишкового ресурсу акумулятора в системі безперервного живлення;

- нейронні мережі (Neural Networks). Здатні апроксимувати дуже складні нелінійні залежності. Приклад: розробка системи керування електродвигуном, яка оптимізує енергоефективність в реальному часі;
- моделі зі зворотним зв'язком. Використовують навчання моделі в реальному часі шляхом налаштування її параметрів за відомим зворотним зв'язком. Приклад: завдання швидкості електроприводу при обмеженні потужності джерела живлення при невизначеності параметрів навантаження.

Конкретні приклади застосування регресійних моделей:

1. Моделювання характеристик силових напівпровідникових приладів: точний опис вольт-амперних характеристик та залежності втрат від струму, напруги та температури [3].

2. Оптимізація керування двигунами, прогнозування оптимальних параметрів керування (наприклад, струму, напруги, частоти) для досягнення максимальної ефективності, швидкодії або точності позиціонування [4].

3. Діагностика та моніторинг стану, виявлення аномалій в роботі системи (наприклад, знос підшипників, погіршення ізоляції) на основі аналізу вимірних даних (струмів, вібрацій, температури) [5].

4. Прогнозування споживання електроенергії для оптимізації роботи систем електропостачання та розподілу енергії [6].

5. Компенсація нелінійних ефектів, наприклад, компенсація гістерезису в електромагнітних приводах або зниження гармонік в перетворювачах [7].

6. Заміна рішень трансцендентних рівнянь. Автором використано регресійні моделі при аналізі складних процесів комутації у випрямлячі з урахуванням багатьох параметрів [8].

Переваги та виклики використання регресійних моделей. Переваги:

- висока точність. При правильному виборі моделі та якісному навчанні, регресійні моделі здатні забезпечити дуже точні прогнози;

- адаптивність. Можливість адаптації моделі до змінюваних умов роботи системи;

- простота використання. Існує велика кількість програмних інструментів для побудови та використання регресійних моделей;

Недоліки:

- необхідність великого обсягу вхідних даних. Для навчання складних моделей потрібні великі обсяги даних;

- ризик перенавчання. Необхідно запобігати перенавчанню моделі, коли вона запам'ятовує навчальні дані, але не здатна узагальнювати на нові дані;

- складність інтерпретації. Складні моделі (наприклад, нейронні мережі) можуть бути важко інтерпретувати, що ускладнює розуміння їхньої роботи.

Висновки. Регресійні моделі відкривають широкі можливості для вдосконалення електромеханічних систем та перетворювальної техніки. Вони дозволяють підвищити точність моделювання, розробити більш ефективні системи керування та забезпечити інтелектуальну діагностику. Подальший розвиток методів машинного навчання та збільшення обчислювальної потужності відкривають нові перспективи для використання регресійних моделей в цих областях. Важливо пам'ятати про необхідність ретельного вибору моделі, якісного збору даних та запобігання перенаванчання для досягнення найкращих результатів.

Список використаних джерел

1. Переверзев, А. В. Моделирование в электронике / А. В. Переверзев, В. І. Бойко, А. А. Зорі, В. П. Тарасюк, О. В. Вовна, В. В. Багрий. 2-ге вид., доповн. і переробл. Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. 352 с.
2. Draper, Norman & Smith, Harry. (2014). Applied Regression Analysis, Third Edition. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118625590.ch15>.
3. Bin Kutub, M A B Sayeem & Jiang, Hong-Jia & Chen, Nan-Yow & Lee, Wen-Jay & Jui, Chia-Yung & Wu, Tian-Li. (2020). Artificial Neural Network-Based (ANN) Approach for Characteristics Modeling and Prediction in GaN-on-Si Power Devices. DOI: 10.1109/ISPSD46842.2020.9170110.
4. Fethi, Farhani & Zaafouri, Abderrahmen & Chaari, Abdelkader. (2017). Real Time Induction Motor Efficiency Optimization. *Journal of the Franklin Institute*. DOI: 10.1016/j.jfranklin.2017.02.012.
5. Tang, W. H. & Wu, Q. H. (2011). Condition Monitoring and Assessment of Power Transformers Using Computational Intelligence. DOI: 10.1007/978-0-85729-052-6.
6. Baliyan, Arjun & Gaurav, Kumar & Mishra, Sudhansu. (2015). A Review of Short Term Load Forecasting using Artificial Neural Network Models. *Procedia Computer Science*. 48. 121–125. DOI: 10.1016/j.procs.2015.04.160.
7. Luo, Xiao & Mubang, Xiao & Ding, Ye & Ding, Han. (2020). Hysteresis modeling and compensation of a pneumatic end-effector based on Gaussian process regression. *Sensors and Actuators A Physical*. 315. 112227. DOI: 10.1016/j.sna.2020.112227.
8. Андриенко П. Д., Семенов В. В., Стрункин Г.Н, Немудрый И. Ю. Расчет характеристик выпрямителя при переменной частоте с учетом активного сопротивления контура коммутации. *Техническая электродинамика. Темат. вып. «Силовая електроніка та енергоефективність»*. 2009. Ч. 4. С. 29–34.

СЕКЦІЯ 4

ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТРЕНДИ КОЛЬОРОВОЇ І ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ

UDC 504.064.36

Bielokon Karina

*Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
Deputy Director for Research of the Engineering
Educational and Scientific Institute by name of Yu. M. Potebnya
Zaporizhzhia National University*

Pirohova Iryna

*Deputy Director of the Department of Environmental
Protection of the Zaporizhzhia Regional State Administration*

Malovanyy Myroslav

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department
of Ecology and Sustainable Environmental Management
Lviv Polytechnic National University*

THE PROBLEMATIC ISSUES OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR THE FUNCTIONING OF REGIONAL ENVIRONMENTAL MONITORING CENTERS

Environmental monitoring is a fundamental component of environmental policy, which ensures the validity of management decisions in the field of environmental protection. In the context of Ukraine's post-war reconstruction, the creation of a modern, effective, and integrated monitoring system meeting both national needs and international obligations is of particular importance [1].

Monitoring in the environmental sector is considered a system of observations of the state of the environment and its components, changes, and forecasting of the development of situations, as well as research and analysis of the dynamics occurring in it [2].

Currently, the state environmental monitoring system is aimed not only at observing and storing data, but also at modeling changes in the quality of components and forecasting future developments – that is, actively working with accumulated volumes of data.

In general, the environmental monitoring system can be represented in a hierarchical information pyramid of “data, information, knowledge, wisdom” – data-information-knowledge-wisdom. Each level of the pyramid adds certain properties to the previous level. At the base is the data level; the next level of information adds context, knowledge is the “how” level, that is, the mechanism for obtaining data, and finally, wisdom completes the pyramid with the “when” level – under what conditions the information will be used.

At the legislative level, the concept and organizational structure of state environmental monitoring are regulated by several relevant legal acts. The key ones are:

1. Law of Ukraine No. 2973-IX of March 20, 2023 “On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding the State System of Environmental Monitoring, Information on the State of the Environment (Environmental Information), and Information Support for Environmental Management”, which amends certain legislative acts concerning the state system of environmental monitoring and information support for environmental governance. This Law will enter into force six months after the cancellation or termination of martial law introduced by the Presidential Decree of February 24, 2022, No. 64/2022 “On the Introduction of Martial Law in Ukraine” [3].

2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 13, 2024, No. 684 approves the Procedure for State Monitoring.

3. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of July 12, 2024, No. 815 “On information interaction between automated information systems of state authorities and the national environmental automated information and an analytical system for ensuring management decision-making and access to environmental information and its network”, which regulates the procedure for mutual information exchange.

4. Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated December 23, 2024, No. 1720, which approved the Procedure for the establishment of regional environmental monitoring centers.

Conceptually, the task of collecting data and ensuring the functioning of a network of observation points is assigned to regional environmental monitoring centers.

5. The Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine No. 230 of February 6, 2025, which approves the model regulation on regional environmental monitoring centers. This document defines the basic principles of their activities, functions, structure, and subordination.

Key aspects of Order No. 230 include the establishment of regional environmental monitoring centers to systematically monitor, analyze, and assess the environmental conditions in Ukraine's regions. These centers are designed to detect negative environmental changes promptly and to facilitate informed management decisions. Among their main functions are the collection and processing of environmental data, laboratory research, database creation, analytical reporting, and providing information to state and local authorities.

The centers can be established as separate legal entities or as structural subdivisions of existing institutions. They are subordinate to the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, or to the relevant regional state administrations.

The approval of this provision is an important step toward the development of a national environmental monitoring system, which will contribute to improving environmental control and ensuring ecological safety in Ukraine.

At the same time, the future of the Concept of the State Targeted Environmental Program for Environmental Monitoring, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 610-r of July 7, 2023, remains uncertain. The Ministry of Environmental Protection and Natural Resources was designated as the customer of the Program, but its development also depends on the termination or cancellation of martial law.

Despite progress and positive intentions, several key shortcomings and missing elements in the above documents may hinder the effective functioning of the environmental monitoring system:

1. Lack of funding mechanisms: the documents do not identify stable funding sources for monitoring, which may lead to insufficient resources. It is noted that funding from the state budget is possible only if provided for in the state budget, considering the peculiarities of post-war planning and financing. The risk lies in inconsistent prioritization at the regional level.

2. Lack of monitoring standards and methodologies. There are no unified monitoring standards and methodologies, which may result in data inconsistency and incomparability. There is also an absence of forecasting methodologies and health/environmental impact assessment techniques.

3. Lack of clear technical requirements. The documents do not define specific standards and requirements used for air quality monitoring, which may affect the accuracy and comparability of the data.

4. Lack of clear performance evaluation criteria: legal acts do not establish specific indicators and criteria for assessing the effectiveness and efficiency of the environmental monitoring system.

5. Limited public access to information. The law does not ensure full and timely public access to environmental information, which contradicts the principles of transparency and openness.

6. Insufficient integration with international systems. This limits the ability to exchange data and experiences. For example, a full-fledged air quality monitoring network operated in the Donetsk region until 2022, but its data were not transferred to the European system due to a lack of verification.

The current legal framework for Ukraine's environmental monitoring system requires substantial improvement. To ensure effective environmental management in the post-war period, it is essential to secure sustainable funding and to introduce comprehensive, structured, and transparent mechanisms for the collection, processing, and use of environmental information at all levels of governance.

References

1. Рильський О. Ф., Пірогова І. М. Проблема регулювання якості повітря м. Запоріжжя при несприятливих метеоумовах. *Молодий вчений*. 2020. № 7. С. 128–132. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2020/7/28.pdf> (дата
2. Belokon K., Malovanyy M., Proskurnin O. The Improvement of the Automated Monitoring System for Atmospheric Air Quality in the City of Zaporizhzhia. *Екологічні науки*. 2024. № 5 (56). С. 263–268. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2024/5/41.pdf>
3. Law of Ukraine No. 2973-IX of March 20, 2023 “On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding the State System of Environmental Monitoring, Information on the State of the Environment (Environmental Information), and Information Support for Environmental Management”. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2973-20>

Безрук Валерій Сергійович

*здобувач вищої освіти другого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Вовк Олександр Сергійович

*здобувач вищої освіти першого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кириченко Олексій Геннадійович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воляр Роман Миколайович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ АЗОТОВАНОГО МАРГАНЦЮ

Актуальність. За останні роки у вітчизняній та закордонній практиці добувають використання жароміцні, жаростійкі, нержавіючі та деякі інші сталі, леговані азотом (0,1–0,25 %). Вплив азоту на структуру цих сталей полягає в стабілізації аустеніту, якщо сталь містить 24–26 % Cr та 17–20 % Ni, виникненні феритної складової при більш низькому вмісті нікелю. При цьому стійкість аустеніту забезпечується до температури 1200 °C. Збільшення зерна, викликане подібним нагріванням, не дає зниження ударної в'язкості сталей. Сталі, виготовлені з частковою заміною нікелю азотом, мають добру стійкість проти окислення при високих температурах [1]. У високоміцних сталях феритного класу азот усуває транскристалізацію та, тим самим, підвищує їх пластичність та міцність. У нержавіючих сталях типу 18-8 азот у комбінації з марганцем частково замінює нікель, а при вмісті в сталях 15 % Cr, 15 % Mn, 0,2 % N₂ нікель може бути зовсім виключений [2]. Таким чином, азот, який, будучи легуючою і мікролеуючою добавкою, може добре впливати

на властивості сталей й при цьому значно знизити витрати гостродефіцитних і дорогих легуючих компонентів – нікелю, вольфраму, молібдену.

Актуальність даної роботи визначається тим, що в найближчі роки панівним способом уведення азоту в сталь буде використання азотованих феросплавів. Це найбільш простий та вивірений спосіб введення необхідних кількостей азоту, що не вимагає модернізації устаткування або технологічного процесу в сталеплавильних цехах. Це робить актуальними дослідження з розширення сортаменту удосконалення технології виробництва легуючих азотовмісних феросплавів.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш повно інформація щодо цього питання представлена у роботах [1; 2].

Мета. Дослідження технологічних властивостей процесу азотування марганцю.

Основний текст. Нещодавно потреби вітчизняної феросплавної промисловості в азотованих феросплавах задовольнялися переважно за рахунок азотованого ферохрому. Азотований марганець вироблявся в обмежених обсягах на основі електrolітичного марганцю, що негативно впливало на його вартість.

Зростання попиту на азотовані марганцеві сплави стало підставою для впровадження виробництва металевго азотованого марганцю. Для цього було обрано метод азотування феросплавів у вакуумно-термічних електропечах, який широко використовується у світовій практиці та вже апробований в нашій країні.

Цей метод має кілька значних недоліків. Перш за все, кінцевий продукт виходить у формі порошку, що спричиняє дуже низький рівень засвоєння як азоту, так і основного елемента. Навіть при легуванні порошком розкисленої сталевго ванни засвоєння азоту не перевищує 10–15 %, що фактично робить його пряме застосування неможливим і потребує додаткових етапів обробки. Огрудкування початкового порошкового матеріалу може бути реалізоване безпосередньо під час процесу азотування завдяки значному екзотермічному ефекту взаємодії азоту з марганцем та перегріву поверхні частинок. У роботі [1] запропоновано технологічну схему, яка дозволяє максимально ефективно використовувати тепловий ефект від взаємодії азоту з марганцем для формування огрудків у процесі азотування.

У процесі насичення металевго марганцю азотом спостерігається лінійне зменшення теплового ефекту від їх взаємодії. Це пояснює, чому попередньо азотований порошок при подальшому насиченні азотом не здатен формувати дуже міцні спеки. Запропонований новий метод спрямований на організацію процесу, де азотуванню піддається матеріал, попередньо розігрітий до температури, яка дозволяє швидко поглинання азоту в необхідних кількостях, з подальшим спіканням завдяки теплоті реакції.

Для досягнення цього процес нагріву до потрібної температури проводиться у вакуумі, за аналогією до виробництва азотованого ферохрому. Перевагою такого підходу є відсутність необхідності зневуглицювання сплаву та нижча температура плавлення і азотування металевого марганцю. Це полегшує використання звичайних металевих піддонів зі знімними перегородками як прес-форм. Нагрівання матеріалу у вакуумі має ще одну важливу перевагу. Сплави марганцю містять значну кількість водню, який виділяється при нагріванні. Щоб усунути водень, азотування зазвичай проводять у потоці азоту. Попереднє ж вакуумування забезпечує глибоку дегазацію матеріалу, дозволяючи обійтися без постійного потоку азоту. Це не лише знижує споживання азоту, але й зменшує енергетичні витрати та окисленість сплаву, що позитивно позначається на швидкості процесу.

Згідно з технологією, металевий марганець фракцією до 2 мм засипається в металеві форми з листового заліза, які встановлюються у вакуумно-термічній печі. Нагрівання проводиться при залишковому тиску до 65 Па, потім вводиться азот до атмосферного тиску, здійснюється ізотермічна витримка і охолодження у газовому середовищі до температури 570–670 К. Внаслідок такого режиму більша частина тепла, яка виділяється при взаємодії азоту з марганцем, концентрується у короткий інтервал часу під час напуску азоту, забезпечуючи необхідну міцність спека в залежності від робочої температури. З порошкової металургії відомо, що для дрібнодисперсних матеріалів спікання без навантаження інтенсивно проходить за температури понад $0,85T_{пл}$. Для марганцю цей поріг становить близько 1300 К, що вимагає забезпечення температури напуску такої, аби теплота розчинення азоту швидко підвела температуру до цього рівня. Якщо напуск виконати при дуже низьких температурах, теплота реакції може виявитися недостатньою для утворення міцного спека. З іншого боку, якщо температура перевищить $0,85T_{пл}$ надто значно, це може призвести до інтенсивного спікання або навіть локального плавлення, що спричинить зниження пористості та ускладнить рівномірне насичення азотом.

Розрахунок оптимальної температури напуску базується на тепловому ефекті реакції та теплоємності марганцю, однак точність таких розрахунків обмежена через складність врахування розподілу тепла між твердою фазою і газом. При цьому дані досліджень кінетики азотування свідчать на користь температурної межі до 1223 К. Випробування запропонованої технології виконувались у вакуумно-термічній печі ОКБ-616.

Висновки. Проведено аналіз фізико-хімічних особливостей процесу азотування та розглянуто існуючі технології виробництва азотованих феросплавів. Перспективною визначено технологію виробництва азотованого марганцю у формувальних спеках. Під час легування сталей

кусовим сплавом засвоєння азоту сталевую ванною становить не менше 70 %, що є значно вищим порівняно з 16 % при використанні порошкоподібного сплаву.

Список використаних джерел

1. Гасик М. И., Лякишев Н. П. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов : учебник для вузов. Киев : СП Интермет Инжиниринг, 1999. 764 с.
2. Metallurgiya margantsa Ukrainy. Velichko B. F., Gavrilov V. A., Gasik M. I. i dr. ; pod obsh. i nauch. red. akad. NAN Ukrainy M. I. Gasika. Kyiv : Tekhnika, 1996. 472 s.

UDC 669.715: 620.179.1

Bondarenko Yulia

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Zaporizhzhia National University*

Yavtushenko Ganna

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Zaporizhzhia National University*

METHODS OF SYNTHESIS OF ACTUATORS OF MECHANICAL PRESSES

The article addresses the critical role of actuators in mechanical presses, emphasizing their influence on the technological capabilities and overall quality of the press. Actuators, as the primary mechanisms, are central to the press's performance, making their synthesis a key task in press design. The synthesis of crank and slide mechanisms, commonly used in mechanical presses, has been extensively studied. However, for more complex multi-link lever mechanisms employed in specialized processes like extrusion, drawing, and finishing, synthesis is often approached generally or limited to analyzing specific mechanisms.

The synthesis of press actuators involves designing a kinematic scheme that adheres to a prescribed motion law for the working body while meeting technological and operational constraints. This process is divided into three stages: structural synthesis, kinematic synthesis, and dynamic synthesis. Structural synthesis focuses on selecting a mechanism scheme that ensures the desired motion law.

Press actuators are categorized into two groups based on their technological purpose. The first group ensures a specific slider motion law, typically requiring a constant or near-constant speed during the working stroke for processes like drawing or cold extrusion.

The synthesis problem is framed as a nonlinear programming task, seeking to minimize or maximize an objective function subject to explicit and implicit constraints. Analytical solutions are often infeasible, requiring numerical methods like conjugate gradients or the deformable polyhedron method.

Keywords: mechanical press, actuator, synthesis, kinematic scheme, crank-slide, multi-link lever, structural synthesis, kinematic synthesis, dynamic synthesis, nonlinear optimization, transfer function, parametric synthesis, constraints.

Main material and results. Actuators of mechanical presses are the main mechanisms that determine the technological capabilities and quality of the press as a whole. Therefore, the synthesis of such mechanisms is an important task in the design of the press as a mechanical system. For mechanical presses, many problems of synthesizing the most common crank-slider mechanism have been solved [1]. For more complex multi-link lever mechanisms used in specialized presses for extrusion, drawing, processing, etc., the synthesis problem is considered either in general terms or reduced to the analysis of the properties of a specific mechanism. The lack of unified synthesis methods and the neglect of numerous design and technological requirements for the kinematic properties of mechanisms lead to unsatisfactory quality of actuators, overestimation of safety margins, and increased metal consumption.

The synthesis of a press actuator means designing the kinematic scheme of the mechanism that satisfies the given law of motion of the working body, ensuring the fulfillment of technological requirements while simultaneously adhering to certain constraints. The design of the mechanism is carried out by sequentially performing three stages, which are more correctly called types of synthesis. The first type of synthesis, called structural[2], involves selecting the structural scheme of the mechanism that provides the necessary law of motion of the driven link. Based on analytical dependencies for the kinematic characteristics of the mechanism, parameters are determined that ensure the specified operating conditions of the mechanism. If necessary, dynamic synthesis of the mechanism is performed, in which its parameters are determined to ensure the necessary or specified dynamic characteristics.

The second group consists of mechanisms that ensure the height of the slider with the least deviation from the zero position at a given interval of rotation of the main drive shaft. Such mechanisms are usually used as additional actuators that clamp the workpiece during drawing, create back pressure during fine cutting, and other technological operations.

The specific form of the transfer function depends on the parameters of the mechanism and its structural scheme and is unknown at the stage of structural synthesis. Nevertheless, at this stage of synthesis, it is necessary to have information either about the type of transfer function or at least about its properties on a certain segment, since the functional capabilities of implementing the transfer function of each structural scheme are limited by certain conditions and boundaries [3].

It is obvious that none of the methods can provide an unambiguous quantitative and qualitative characteristic of the capabilities of a given structural scheme, so the final decision on the effectiveness of a particular scheme will be obtained only after kinematic and dynamic research.

All synthesis conditions are divided into explicit and implicit. Explicit conditions are analytical inequalities that limit the values of the mechanism parameters. Implicit conditions are represented as analytical dependencies in the form of equations or inequalities that relate some parameters of the mechanism to certain conditions.

Based on the technological purpose of the synthesized mechanism, the main synthesis condition for mechanisms of the first group is the maximum approximation [4] of the slider speed during the working stroke to a certain specified limit value $V_{\max}$. Since it is practically impossible to ensure the exact constancy of the slider speed even in a relatively short range of the rotation angle of the driving link α using multi-link lever mechanisms, the main synthesis condition is expressed by one of the average indicators – arithmetic mean, root mean square, or mean integral deviation of the slider speed from the value $V_{\max}$.

For mechanisms of the second group, the main synthesis condition is the minimum deviation of the slider movement from zero. An additional synthesis condition is the value of the rotation angle interval of the driving link at which stable slider operation occurs.

For auxiliary press mechanisms and mechanization means mechanisms, other synthesis conditions may be primary or mandatory. For example, for workpiece feeders, the mandatory synthesis condition may be the ratio of the duration of the forward and reverse strokes. In some cases, the mandatory synthesis condition is to ensure the specified extreme position of the driven link, the minimum value of the pressure angle, etc.

Analytical solutions to such problems are practically impossible, so the solution is performed using one of the numerical methods for solving conditional optimization problems. The necessary condition for the existence of a function minimum in the presence of constraints is the Kuhn-Tucker conditions [5]. For smooth functions describing the main synthesis conditions of press lever mechanisms, the Kuhn-Tucker conditions are always met, i.e., there is always an extremum of the objective function, and the problem has a solution.

There are some difficulties in finding a solution when it is close to the constraint area. In this case, the convergence of the search process is achieved at the first boundary point, but the minimum of the objective function is not reached. Of all the known nonlinear optimization methods, the conjugate gradient method and, especially in the presence of a large number of implicit constraints, the complex method of the deformed polyhedron can be recommended.

Conclusions. The synthesis of mechanical press actuators should involve structural, parametric, and dynamic synthesis to determine mechanism parameters that meet specified conditions. Structural synthesis considers the mechanism's technological purpose, using the number and position of transfer function extrema as criteria. The synthesis problem is framed as a nonlinear, multicriteria, multiparameter optimization task, solvable through numerical methods like conjugate gradients or the deformable polyhedron approach.

References

1. Бондаренко Ю. В. Development of algorithm to calculate rational rolling schedule on a blooming. *Technology audit and production reserves*. Vol. 5, no. 1. P. 12–15.
2. Analysis of the thermodynamic properties of special-purpose alloys for conditions of thermochemical pressing / Ю. Белоконь et al. *Математичне моделювання*. 2024. No. 1 (50). P. 146–151.
3. Dynamics of mechanical press drive / A. Yavtushenko et al. IEEE, 2019.
4. Modeling and thermodynamic analysis of reactions during thermochemical pressing of powder intermetallic alloys / Б. Середа et al. *Математичне моделювання*. 2022. No. 1 (46). P. 71–79.
5. Modeling of local plastic deformation processes under extreme operating conditions / Ю. Белоконь et al. *Математичне моделювання*. 2024. No. 2 (51). P. 169–176.

Brynda Vladyslav

teacher of English language department, IFNTUOG

Boychuk Volodymyr

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

PLASTIC CONTAMINATION: 21ST CENTURY GLOBAL PROBLEM

The relevance of the study of the problem of plastic pollution is due to the scale of the environmental crisis, which directly affects the state of the environment, the health of living organisms and the future of the planet. Plastic pollution has become one of the largest environmental challenges of today.

The analysis of recent studies shows that scientists from different countries pay considerable attention to the study of the problem of plastic pollution. In his report in 2022, an international group of researchers under the guidance of Professor Ellen Makartur proved that the volume of plastic pollution exceeds critical indicators annually. The survey of the UN Program from the environment (UNEP) confirms that without radical changes by 2050 the mass of plastic in the oceans will exceed the mass of fish. Scientists at Stanford University in the fundamental work of 2023 have found that microproplastic was present even in the human placenta, which indicates the deep integration of plastic pollutants into biological systems. Ukrainian scientists, including researchers at the Institute of Ecology and Evolution of the NAS of Ukraine, also make a significant contribution to the study of local aspects of plastic pollution, exploring its impact on the Black Sea ecosystems.

Every year, more than 8 million tons of plastic enter the oceans, which poses a serious threat to the planet's ecosystems. Plastic waste is now present in almost all corners of the globe: from the deepest ocean depressions to the most remote mountainous areas. The global nature of the problem is confirmed by its ubiquity and destructive influence on biological diversity.

Plastic pollution is a complex global problem that covers a wide range of environmental, economic and social challenges. The origins of the problem reach the mid-20th century, when the mass production of plastic became an integral part of industrial development. Since then, the production and consumption of plastic products has increased in geometric progression.

Plastic production began in 1907 with the invention of bakelite, but the true scale of the problem was revealed in the 1950s, when mass production of disposable plastic products began. According to researchers, about 8.3 billion tons of plastic were produced from 1950 to 2015, of which only 9 % were redesigned. The rest got into landfills, or was burned.

The main sources of plastic pollution include: industrial production of disposable packaging, microplastic in cosmetics and synthetic clothing, fishing tackle and maritime transport, household waste, misclassification of waste.

The mechanisms of plastic entering the environment are extremely diverse. Much of the plastic waste enters the oceans through rivers, storm drains, wind and improper waste. Microplastic is formed as a result of the breakdown of larger plastic objects or is excreted in the use of synthetic materials.

The environmental effects of plastic pollution are catastrophic. Marine ecosystems are most affected: every year about 100,000 marine mammals and more than a million sea birds die due to interaction with plastic waste. The microplastic enters the food chains, accumulating in animals and humans.

Economic losses from plastic pollution are estimated at hundreds of billion dollars annually. This includes: direct Territorial Cleaning Costs, damage to fishery, reduction of tourist attractiveness of regions, costs for health care, reduction of biological productivity of ecosystems

The social consequences of the problem are also significant. Microplastic is found in drinking water, food, even in human blood and placenta. Studies indicate potential risks for reproductive health, immune system and possible carcinogenic effects.

The international community is increasingly responding to the problem. Many countries introduce legislative restrictions on the production and use of disposable plastic. The European Union, in particular, adopted a directive banning disposable plastic products since 2021. Ukraine is also involved in global initiatives, gradually introducing restrictions on plastic bags and disposable products.

Technological solutions include: Developing bio-soluble alternatives, Improving processing technologies, Creating new materials with a minimal environmental trace, Development of a circular economy

Key opposition directions: Reduce production of disposable plastic, Development of processing infrastructure, Implementation of educational programs, stimulating an environmentally responsible business, Supporting Scientific Research.

Overcoming the problem of plastic contamination requires a systematic approach, consolidation of efforts at all levels – from individual consciousness to global policy.

The findings of the study confirm that plastic pollution is a systemic global problem that requires immediate and coordinated actions at all levels – from individual consciousness to international policy. The key directions of counteraction are: radical reduction of production and consumption of disposable plastic; introduction of innovative processing technologies; development of alternative environmentally friendly materials; formation of a new ecological culture of consumption.

Only consolidation of the efforts of governments, business, scientific community and the public will allow you to effectively counteract plastic pollution and save the planet for future generations.

References

1. MacArthur E. Circular Economy Report. London, 2022. 156 p.
2. Unep Global Environment Outlook. Nairobi, 2023. 289 p.
3. Stanford University Microplastics Research Group. Investigation of the effect of microplasty on biological systems. Stanford, 2023. 214 p.
4. Institute of Problems of Ecology and Evolution of NAS of Ukraine. Black Sea Ecosystems Report. Kyiv, 2022-98 p.
5. Ellen Macarthur Foundation. The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics. 2022. 112 p.
6. World Economic Forum. Breaking the plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways Towards Stopping Ocean Plastic Pollution. 2023. 176 p.
7. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Marine Plastic Pollution: Global Report. Gland, 2022. 145 p.

УДК 669.3:504.06:620.9

Воляр Роман Миколайович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Овсянніков Олексій Миколайович

*стейкхолдер, провідний фахівець Спеціалізованої
науково-виробничої лабораторії з матеріалознавства
високотемпературних композиційних матеріалів*

Шкурін Максим Борисович

*стейкхолдер, провідний фахівець Спеціалізованої
науково-виробничої лабораторії з матеріалознавства
високотемпературних композиційних матеріалів*

ЕКОЛОГІЧНО ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНОЛОГІЯ ГІДРОМЕТАЛУРГІЙНОГО ТИПУ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Актуальність дослідження. Попит на метал титану та його сполук (оксиди та сіль) визначається необхідністю задовольнити запити промисловості, які забезпечують об'єктивні потреби існування та розвитку сучасного суспільства. Об'єктивною умовою величезного інтересу до металу титану є унікальне поєднання його фізико-хімічних та

технологічних властивостей із значними земними ресурсами сировини (вміст у земній корі визначається в кількості 0,6 %). Постійне збільшення попиту на титан вказує на його актуальність у сучасному технологічному світі, а глобалізаційні зміни та повномасштабна війна в Україні свідчать про доцільність подальших досліджень з метою виділення титану для потреб промисловості та медицини.

Результати дослідження. Обґрунтованість доцільності продовження наукових досліджень в цьому напрямі підтверджено історією розвитку технологій. Титаномагнетитові руди сьогодні є одним з перспективних промислових типів залізорудних родовищ і головним постачальником ванадію, а ільменіт титаномагнетитовий тип цих руд – важливе джерело отримання титану. Вони традиційно відносяться до класу магматогенних родовищ. Неухильне зростання ролі титаномагнетитових руд в здобичі залізорудної, титанової і ванадієвої сировини – реальність ХХІ століття. Це обумовлено, поперше виснаженням запасів магнетитових руд з відкритим способом видобування. По-друге, завдяки своїм горно-геологічним та мінералого-технологічним особливостям – широкому поширенню, великим запасам, порівняно простій геологічній будові (I і II група за складністю); можливостям відкритого (кар'єрного) відробітку, високій комплексності руд, що дозволяє при збагаченні сировини отримувати залізорудні концентрати з низьким вмістом шкідливих домішок – сірки і фосфору, «сульфатні» та ільменітові концентрати; та використовувати відходи як щебінь та ін. Схема збагачення цих руд у великій мірі залежить від особливостей речового складу титанових руд, форм знаходження і характеру зрощення рудних мінералів, ступеню вивільнення титаномагнетиту й ільменіту при подрібненні руди [1].

Нещодавно оновлено питання енергоефективності та екологічної доцільності (екологічна безпека) виробництва титану та продуктів [2, с. 37–45]. Отриманий світовий досвід – як позитивний, так і досвід негативних побічних ефектів виробництва титану та продуктів на основі нього, висуває нові вимоги до його розвитку та вдосконалення. Досить висока складність та інтенсивність капіталоемність виробництва продукції, що містить титан, об'єктивно обмежує розробку практичного використання останніх інноваційних технологій. Поліпшення традиційних технологій, як правило, за своєю суттю зводиться до масштабування та/або зв'язування технологічних об'єктів із сучасними засобами контролю та управління – тобто це шлях екстенсивного розвитку. Тому поява нових технологій, значною мірою революційною з точки зору сучасних критеріїв оцінки, є вельми актуальним завданням сучасності.

Найвідомішим процесом отримання металевого титану є процес Кролла з відновленням тетрахлориду титану з магнієм. Саме ефективність процедури очищення проміжних продуктів титану (тетрахлорид титану)

визначала широке поширення технології Кролла. Ця хлоридна технологія – виробництво високочистого хлориду титану – використовується для отримання діоксиду титану пігментної якості шляхом спалювання хлориду титану в атмосфері кисню.

Недоліки хлоридної технології полягають у наступному: багатостадійність процесу; наявність дискретних процесів (значні обсяги ручної праці в умовах шкідливого виробництва); висока енергоємність процесів; екологічна проблематичність процесів; високий рівень технологічних відходів. Незважаючи на зростаюче накопичення розуміння недоліків, хлоридна технологія домінує у світі.

Об'єктивні зміни критеріїв оцінки процесу отримання титану визначають актуальність зміни підходу до розвитку, встановлення нових вимог до технологій, витрат на ресурси та врахування впливу на навколишнє середовище. У напрямку пошуку перспективної технологічної схеми – з точки зору вищезазначених критеріїв – для дослідження запропоновано технологію фторидного способу переробки титановмісних руд.

Для реалізації цього амбітного проєкту в навчальних лабораторіях Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету спільно зі стейкхолдерами виконуються лабораторні дослідження на пілотному обладнанні (рис. 1) з метою, у подальшому, розробки промислового рівня процесу. Отриманий ступінь вилучення діоксиду титану (TiO_2) становить 98–99 %. Послідовність та способи трансформації отриманих продуктів забезпечують отримання порошків високої хімічної чистоти по діоксиду титану 95–98 % (за теоретичними розрахунками є можливість отримати чистоту 99,9 %). Розкладання ільменіту призводить до отримання складних солей металів із складу ільменіту.



Рисунок 1. Реактор проведення реакцій розкладання ільменіту у розчині

Висновки та рекомендації. Поряд з техніко-економічними перевагами технологічного процесу застосування фтору у процесах розкладення ільменітових концентратів, важливим є екологічна ефективність способу, яка забезпечується проведенням хімічних процесів з локалізацією у твердій фазі високоактивних, екологічно небезпечних реагентів; виключається накопичення високоактивних, екологічно небезпечних реагентів у газовій фазі; мінімізуються витрати на придбання реагентів; технологічний процес забезпечує високий рівень екстракції цільових компонентів.

Список використаних джерел

1. Олейник Т. А. Анализ разработанных технологий обогащения комплексных коренных титаносодержащих руд Украины. *Вісник Криворізького технічного університету* : збірник наукових праць. 2007. Вып. 18. С. 92–96.
2. Баженов Є. В., Скачков В. О., Метеленко Н. Г., Воляр Р. М., Скидін П. В. Інноваційні технології в кольоровій металургії України – фтораммонійна технологія розкриття ільменіту. *Металургія* : науковий журнал / гол. ред. В. О. Скачков. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 2. 132 с. (С. 37–45).

УДК 669.295:661.88:66.094.3

Воляр Роман Миколайович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Скидін Павло Валерійович

стейкхолдер, ТОВ «Мет-Промліт»

Папьян Артем Сергійович

*стейкхолдер, провідний фахівець Спеціалізованої
науково-виробничої лабораторії з матеріалознавства
високотемпературних композиційних матеріалів*

ПЕРЕВАГИ ТА ПРАКТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОТРИМАННЯ ДІОКСИДУ ТИТАНУ ФТОРИДНИМ СПОСОБОМ ПЕРЕРОБКИ ТИТАНОВМІСНИХ РУД

Актуальність дослідження. Об'єктивні зміни критеріїв оцінювання процесу отримання титану визначають актуальність зміни підходу до

розвитку технологій, встановлюючи нові вимоги до матеріалоемності процесів, енергоефективності, екологічної безпеки та більш широкого застосування результатів технології не тільки у промисловому виробництві, а і в медицині.

Результати дослідження. Початок роботи над фторидними технологіями сягає другої половини ХХ століття. Висока активність фтору та його сполук у поєднанні з накопиченим на той час технологічним досвідом роботи з фторидами урану (матеріал для реакторів) дозволило продовжувати тестування та практичну реалізацію технологічно ефективних, високопродуктивних, високоточних та високоекологічнонадійних схем «розкриття» титанових концентратів.

Варіанти, які отримані у процесі розвитку фторидної технології, дозволяють нам розглядати цей напрямок, як перспективне у напрямку впровадження сформульованих критеріїв оцінки технології. Перспективи розвитку технологій забезпечуються значними світовими резервами основного джерела промислового отримання фтору – мінералу флюориту, запас якого в 2020 році оцінювався в 320 мільйонів тонн (що за оцінками бізнесу закриває потреби світового споживання щонайменше на 200–250 років). Можливості запропонованої технології розкладання ільменіту за допомогою технології шляхом утворення складних солей виробництва висококлітинних дисперсних порошків металів визначають перспективи впровадження запропонованих технологічних рішень в існуючі системи виробництва. Шляхом практичних випробувань в лабораторних умовах (навчальні лабораторії Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету) обґрунтовані можливості адаптації технології до системи існуючих та широко розповсюджених виробництв титанових продуктів. Поліпшення технології може бути розширене авторськими рішеннями перспективних напрямів розвитку технології. Практичні результати проведених досліджень отримано у напрямку обґрунтування технологічних рішень щодо отримання діоксиду титану шляхом фтораммонійного «розкриття» ільменітового концентрату з подальшим розділенням цільових компонентів вилугуванням з отриманням проміжних сполук – комплексних (складних) солей. Комплексні (складні) солі – фторометалати – перетворюються на цільові компоненти – діоксид титану (TiO_2) та оксид заліза (Fe_2O_3). Пов'язані продукти реакції регенеруються та повертаються на початкові етапи технологічного процесу [1].

Складні солі (рис. 1), які отримані в розчинах, відокремлюються, перетворюються в оксиди, підлягають сушінню, і являють собою матеріальну основу для перетворення супутніх елементів у готові продукти, що мають товарне значення – в першу чергу, це залізо та кремній. Якість

отриманих порошкоподібних матеріалів, таких як оксид кремнію, може мати чистоту до 99,998 % – забезпечуючи перспективи їх широкого застосування у промисловості (хімічній, медичній, для отримання полікристалічного кремнію для напівпровідникової промисловості тощо). За результатами дослідження отримано дисперсні порошки таких оксидів металів, як 98,29 % TiO_2 , 0,92 % SiO_2 . Отриманий супутній продукт – діоксид кремнію (SiO_2) та його дисперсні характеристики є близькими до характеристик AEROSIL® компанії Evonik Industries AG (Німеччина), де середній розмір часток складає 5–40 нм, а чистота – 99,8 %.



Рисунок 1. Розчини комплексних (складних) солей різних стадій виділення (загальний вигляд)

Висновки та рекомендації. Отримані практичні результати проведеного дослідження щодо удосконалення технологічних рішень отримання діоксиду титану фторидним способом переробки титановмісних руд та виділення ліквідних порошків супутніх металів є революційним напрямом покращення техніко-економічних показників технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Баженов Є. В., Скачков В. О., Метеленко Н. Г., Воляр Р. М., Скидін П. В. Інноваційні технології в кольоровій металургії України – фтораммонійна технологія розкриття ільменіту. *Металургія* : науковий журнал / гол. ред. В. О. Скачков. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 2. 132 с. (С. 37–45).

Григор'єв Станіслав Михайлович

*професор, д. т. н., кафедра МТЕТБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Скачков Віктор Олексійович

*професор, д. т. н., кафедра МТЕТБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Карпенко Ганна Володимирівна

*к. т. н., доцент кафедри МТЕТБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Яковлев Дмитро Володимирович

*здобувач PhD, кафедра МТЕТБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК ВИРОБНИЦТВА ЛЕГУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПРЕЗИЗІЙНИХ І ЖАРОМІЦНИХ СПЛАВІВ

Україна не має власної розробленої мінерально – сировинної бази для виробництва легувальних матеріалів на основі рідкісних і тугоплавких матеріалів, дефіцит яких повністю поповнюється за рахунок імпортних поставок із-за кордону по світовим цінам. Це дає підстави для пошуку альтернативних рішень для підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції. Одним із таких напрямків запропоновано ресурсо- та енергозбереження в металургії спеціальних сталей [1].

Положення, яке склалося з відходами і наступною їх переробкою, характеризується низьким ступенем використання коштовних дефіцитних рідкісних і тугоплавких елементів. Особливо ця проблема загострилась після розриву традиційних зв'язків внутрішньої і міжгалузевої кооперації, коли багато виробників легувальних матеріалів залишилось за межами вітчизняної промисловості.

Важливе значення на сучасному етапі розвитку економіки набувають питання раціонального використання сировинних енергетичних ресурсів, використання техногенних відходів, вторинної сировини, утилізації коштовних компонентів переробки. Особливу актуальність цей

напрямок отримав при розробці техногенних рішень при виробництві прецизійних і жароміцних сплавів.

Ціль цього етапу науково-дослідних робіт – кількісне виявлення факторів, які набули розвитку і впливають на економічну ефективність утилізації тугоплавких рідкісних елементів розробленими передовими засобами. Для більш широкого впровадження запропонованих рішень необхідна методика визначення об'єктивності економічної доцільності від його використання. До таких факторів слід віднести концентрацію тугоплавких елементів, рівень їх наскрізної утилізації, зниження вигару усього комплексу тугоплавких і активних елементів при проведенні процесів по схемі із відновленням потенціалом, а також інші фактори, які не враховуються методиками оцінки ефективності нової техніки і прямого ефекту при впровадженні заходів природоохоронного значення.

Нетрадиційний напрямок заповнення дефіциту нікелю полягає у використанні висококонцентрованих відходів виробництва корозійностійких матеріалів на нікелевій основі при отриманні лігатур, які задовольняють високим вимогам якісної металургії. Ці лігатури можуть застосовуватися при виплавці спеціальних сплавів на нікелевій основі, а також як легувальні залишки в різних сферах його використання [3].

Сутність нового технічного рішення полягає в досягненні в лігатурі базового вмісту нікелю 60–85 % (мас.) з оптимальним співвідношенням розповсюджених активних елементів (алюміній, титан, кремній, цирконій та інші) і деяких домішок тугоплавких елементів (молібден, вольфрам, кобальт та інші). Випробувані розробки можуть бути реалізовані на вільних плавкових потужностях кольорової металургії без будь-яких конструктивних добавок, що відкриває можливість впровадження багатьох технологічних проектів без використання значних капітальних вкладень. При цьому повинні враховуватись такі не типові фактори, як форма присутності елементів у відходах, наявність і концентрація сукупності шкідливих домішок, які знижують практичну цінність тугоплавких елементів та інші [3].

Дослідні плавки лігатури проводили в індукційній печі з нейтральною футеровкою та з місткістю тигля 1000 кг. Для більш повного усереднення хімічного складу, розплав дещо перегрівали. Температура розплаву перед випуском знаходилася в межах 1620–1650 °С. Отримані результати випробувань запропонованої шихти наведено в таблиці 2.

При випробуваннях шихти 4 (табл. 1 та табл. 2) виявлено підвищене шлакоутворення вище допустимого значення, що призводить до роз'їдання шлакового поясу футеровки. Як видно з таблиці 2, результати випробувань шихти 7–17 вигідно відрізняються від результатів випробувань за прототипом. Виявлено низку переваг порівняно з відомою шихтою:

- збільшено ступінь утилізації нікелю і кобальту в легуючих матеріалах з 50,4–64,05 % до 69,3–86,7 % відповідно за рахунок підвищення в шихті вмісту нікель – кобальтвмісних техногенних відходів;

- знижено витрати основних елементів при виплавці прецизійних сплавів з 795,2 до 562,2 кг/т за рахунок зменшення витрат металевого нікелю і кобальту при заміні їх техногенною сировиною [4];
- скорочено час виплавки прецизійного сплаву в індукційній печі з 141-178 до 123-166 хв. за рахунок підвищення у лігатурі легкоплавкого розкислювача і оптимального співвідношення тугоплавкого нікелю і кобальту і, як наслідок, скорочення витрат технологічної електроенергії;
- знижено собівартість переділу виплавки прецизійного сплаву на 11,5-33,8 % за рахунок підвищення вмісту в складі шихти для лігатури прецизійних нікелю, кобальту і розкислювача з вторинної сировини і техногенних відходів.

Таблиця 1

Вміст компонентів у шихті, мас. %

Номер шихти	Окалина сплаву 29НК	Пил силікової поверхні обробки металу 29НК	Технічний закис нікелю	Титанові відходи	Кобальтовий ангідрид	Силіко-марганець	Алюмінієвий дрос
Значення показників, що не увійшли до заявленого рішення							
1	12,2	7,2	19,7	0,5	33,9	24,7	1,8
2	15,1	6,9	18,1	0,7	32,5	24,5	2,2
3	16	6,8	18,0	1,0	31,0	24,3	2,9
4	56,5	3,4	1,6	2,9	2,9	2,6	30,1
5	56,7	3,3	1,5	3,1	2,7	2,4	30,3
6	57	3,2	1,5	3,3	2,3	2,2	30,5
Значення показників, що входять до заявленого рішення							
7	19	6,6	17,7	1,2	27,6	24,2	3,7
8	21,3	6,5	17,2	1,3	25,1	23,3	5,3
9	26,8	6,1	15,3	1,4	21,8	21,4	7,2
10	30,7	5,3	13,3	1,6	16,6	20,9	11,6
11	35,2	4,7	11,8	1,8	15,2	17,3	14
12	37,9	4,1	9,9	1,9	16,0	13,5	16,7
13	41,1	4,0	7,7	2,0	17,0	9,9	18,3
14	43,5	3,9	4,7	2,0	17,6	7,4	20,9
15	47,3	3,8	3,3	2,3	17,2	3,6	22,5
16	52,1	3,7	2,5	2,6	9,7	3,3	26,1
17	56,3	3,6	1,7	2,8	3,1	2,8	29,7
Значення показників прототипу							
18	10-55	7,5-58	2,5-27,4	0,8-2,6	1,2-12,0*	1,4-10,4**	1,2-10,0***

Примітки: 1. * – феросиліцій; 2. ** – Феромарганець 3. *** – алюміній.

Таблиця 2

Техніко-економічні показники використання шихти

Номер шихти	Ступінь утилізації Co і Fe з окалини і пилу сплаву 29НК	Ступінь відновлення Ni, Co і Fe	Час плавки сплаву 29НК з використанням лігатури, хв	Зниження собівартості переділу виплавки сплаву 29НК, %	Співвідношення витрат металевих нікелю та кобальту (Ni/Co)	Маса нікелю і кобальту, що утилізовані з окалини і пилу сплаву 29НК
Значення показників, що не увійшли до заявленого рішення						
1	83,0	93	137	37	108	504
2	82,0	94	132	35	112	517
3	84,1	95	123	33	117	539
4	64,5	100	174	16	121	551
5	61,0	100	176	15	123	575
6	54,3	100	177	14	125	591
Значення показників, що входять до заявленого рішення						
7	86,7	98	123	31	121	551
8	85,1	99	128	29	123	575
9	83,4	99	133	27	125	591
10	81,3	100	137	26	128	613
11	80,5	100	140	25	133	629
12	78,0	100	145	23	138	645
13	76,4	100	148	22	139	663
14	73,1	100	151	21	143	687
15	72,5	100	160	19	147	699
16	71,8	100	166	18	153	715
17	69,3	100	168	17	158	733
Значення показників прототипу						
18	50,4–64,05	96,5–100	141–178	–	78/50–252/162	155,8–206,8

Список використаних джерел

1. Григор'єв С. М., Скачков В. О., Бережна О. Р. Порошкова металургія легувальних і композиційних матеріалів : монографія. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2017. 738 с.
2. Григор'єв С. М. Підвищення ефективності легувальних елементів у виробництві спеціальних сталей. *Металургія*. Запоріжжя : ЗДІА, 2001. № 4. С. 32–36.
3. Григор'єв С. М., Зубрицька Я. О. Удосконалення регіонального планування в металургії легувальних матеріалів на прикладі впровадження у виробництво

хромвісних брикетів. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємство.* Запоріжжя : КПУ, 2009. № 7. С. 72–76.

4. Патент 103543 Україна, МПК С22С. 35/00. Шихта для лігатури нікель-молібденовісних прецизійних сплавів. Григор'єв Станіслав Михайлович, Петрищев Артем Станіславович, Ковальов Андрій Михайлович. Дата публікації відомостей при видачу патенту 25.12.2025 р.

УДК 621.762:669.18

Калиновський Максим Сергійович

*здобувач вищої освіти другого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кириченко Олексій Геннадійович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКОПОДІБНИХ МАТЕРІАЛІВ В ПОЗАПІЧНІЙ ОБРОБЦІ СТАЛІ

Актуальність. Сучасний розвиток металургійного виробництва спрямований на підвищення продуктивності плавильних агрегатів, покращення техніко-економічних показників процесів, вдосконалення якості металу та полегшення умов праці персоналу.

Цих цілей значною мірою досягають завдяки впровадженню прогресивного методу продувки металу порошкоподібними матеріалами.

Основна технологічна перевага цього методу полягає у зміні фізико-хімічних властивостей матеріалів, переведених у дрібнодисперсний стан. Це прискорює їх плавлення і підвищує активність. Оскільки багато металургійних реакцій відбуваються на межі поділу «метал-матеріал», то інтенсифікація процесу залежить від сумарної поверхні цієї межі, яка значно збільшується при вдуванні порошкоподібних матеріалів. Розширення поверхні реагування дозволяє більш ефективно очищати метал від домішок і суттєво знижувати витрати шлакоутворюючих матеріалів. Застосування даного методу також спрощує транспортно-вантажні потоки в цехах, сприяє кращій організації виробничого процесу та дозволяє скоротити кількість некваліфікованих працівників

на вантажно-розвантажувальних роботах. Крім того, при проектуванні нових цехів стає можливим змінити їх планування, відмовитися від частини допоміжного обладнання та суттєво спеціалізувати роботи, які виконуються в шихтовому і пічному прольотах. В Україні ця технологія має широке застосування, зокрема для десульфурації чавуну в ковшах і сталі в мартенівських печах, розкислення та науглецювання металу шляхом вдування порошкоподібних карбонізаторів у мартенівські печі, а також для дефосфорації, розкислення і десульфурації сталі в дугових електропечах. Особливий акцент зроблено на найбільш вивченому процесі дефосфорації металу. Залежно від завдань змінюються склад порошків, газ-носіїв та умови протікання реакцій.

Проте ефективність процесу визначається не лише цими факторами. Вона значною мірою залежить також від гідродинамічних умов продувки, які наразі недостатньо досліджені. Через обмежену кількість опублікованих робіт у цій сфері зазначений аспект не вдалося виділити в окремий розділ.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш повно інформація щодо цього питання представлена у роботах [1; 2].

Мета. Аналіз досвіду вітчизняних і зарубіжних металургів у вдосконаленні теорії та практики процесу обробки металу порошкоподібними матеріалами, а також виконання досліджень, спрямованих на розширення наукових підходів та практичних прийомів використання таких матеріалів у металургійній сфері.

Основний текст. Продувка металу порошкоподібними матеріалами, тобто впорскування порошків у сталь, здійснюється з метою забезпечення максимально ефективного контакту твердих реагентів із металом, швидкої взаємодії реагентів зі сталлю та високого рівня їх використання.

Додатковою перевагою такого методу є те, що реагенти подаються у сталь за допомогою газового струменя, який, у свою чергу, суттєво впливає на властивості металу. Як газ-носіїв може застосовуватися: окислювач (кисень або повітря); відновник (природний газ); нейтральний газ (аргон).

У виробництві сталі широко використовують метод вдування порошкоподібних реагентів, зокрема шлакових сумішей, металів або їхніх сплавів. Цей підхід має багатофункціональне застосування.

1. Дефосфорація металу. Для видалення фосфору в сталь разом із киснем вводять шлакові суміші, до складу яких входять вапно, залізна руда та плавиковий шпат.

2. Десульфурація. Усунення сірки здійснюється введенням у струмені аргону або азоту флюсів на основі вапна та плавикового шпату, а також сумішей, які включають кальцій чи магній. Ці елементи мають високий піроефект і через свої властивості не можуть бути введені звичайними методами.

3. Розкислення та легування. Метод використовується для додавання у сталь металів, потенційно небезпечних для здоров'я при традиційних способах введення, таких як свинець, селен або телур.

4. Прискорення шлакоутворення. Зокрема, в конвертерних цехах вдмухування порошкового вапна є незамінним при переробці високофосфористих чавунів.

5. Навуглецювання. Внесення у сталь карбонізуючих порошоків (графіту, коксу тощо) дає змогу виконувати цілу низку завдань: коректувати рівень вуглецю за дефіциту чи відсутності чавуну, досягати необхідного вмісту вуглецю для нормального процесу плавки або розкислювати сталь. У цьому випадку введення порошку вуглецю в окислену сталь сприяє реакції зневуглецювання, зменшуючи кисень і водночас очищаючи металеву ванну газоподібними СО та неметалевими включеннями.

6. Регулювання вмісту азоту та легування. Удмухування порошоків дозволяє виготовляти сталь з контрольованим вмістом азоту або вводити такі елементи, як кремній, нікель, молібден, вольфрам чи свинець. Для отримання азотовмісної сталі низької сірчаності використовують суміші з ціанамідом кальцію (CaCN_2) у якості носія азоту.

Під час цього процесу разом із насиченням металу азотом також відбуваються науглецювання, розкислення та десульфуратія. Ефективність переходу азоту покращується при низькому вмісті кисню та сірки в сталі, оскільки ці елементи є поверхнево-активними і гальмують поглинання азоту. Під час десульфуратії важливе значення має склад шлаку, що потрапляє з печі у ківш. Композиція цього шлаку впливає на перебіг реакцій обробки сталі. На сьогодні метод вдування порошкоподібних реагентів зарекомендував себе як один із найефективніших способів покращення якості сталі. Він уперше був розроблений і випробуваний у промислових умовах, а його використання стало масштабним у багатьох індустріально розвинених країнах. Особливу популярність цей метод здобув для додавання у сталь кальцію та магнію, що відображається у численних дослідженнях та публікаціях.

У сучасному виробництві металів широко використовуються шлакові суміші у вигляді порошоків, а також такі елементи, як магній, барій та рідкоземельні метали (РЗМ). Процеси введення реагентів у глибину металу різноманітні, тому під поняттями «вдування порошоків» або «інжекційна металургія» розуміють цілий спектр технологій.

Найбільш поширеним компонентом для таких сумішей є кальцій. Як реагент він має важливий позитивний вплив на якість металу, оскільки значною мірою сприяє видаленню включень. Зокрема, кальцій переводить глиноземні включення в рідкі алюмінати кальцію, що прискорює процес очищення металу. Сталь, оброблена кальцієм, характеризується покращеною оброблюваністю, що дозволяє збільшити продуктивність

металорізальних верстатів завдяки можливості працювати на вищих швидкостях різання. Крім того, сталі з кальцієм мають кращі показники механічних властивостей, знижену анізотропію та меншу сегрегацію в великих злитках, що позитивно впливає на якість металопродукції. Метал, оброблений порошкоподібними матеріалами, забезпечує більш високі стандарти для труб, сталевих балок, двотаврів, арматури, сталевих листів і гарячекатаного прокату. Втім, введення кальцію у сталь має свої особливості: піроефект, низький ступінь засвоєння та підвищені витрати на виробництво. З огляду на ці фактори сформувалися два основних способи роботи з кальцієм.

1. Додавання кальцію в складі різних сплавів і сумішей з розбавленням основного матеріалу.

2. Інжекція кальцію не на поверхню металу, а всередину його маси.

Термін «інжекційна металургія» був впроваджений шведськими фахівцями, які розробили метод використання фурм для вдування реагентів. Цей підхід позначається як Injection або Іj і знайшов широке застосування у світі. У Німеччині він відомий як TN-процес, а в США, Канаді і деяких інших країнах – як САВ-процес. Ця технологія використовується при виробництві сталі для критичних конструкцій і зварних виробів високої навантажувальної здатності. Процес включає випуск рідкої сталі у ківш, закритий кришкою. Через спеціальну фурму в метал вводять струмінь кальцію разом із аргоном. Випаровування кальцію створює бульбашки аргону, з якими піднімається сульфід CaS, забезпечуючи ефективне очищення сталі.

Висновки. Використання порошкових матеріалів є ефективним як з технологічної, так і з економічної позиції. Поточний рівень теорії та практики процесу продувки металу порошкоподібними речовинами відкриває можливість досягнення нового рівня в удосконаленні цього процесу – створення оптимальної інтегрованої технології виплавки сталі із застосуванням порошкових матеріалів.

Список використаних джерел

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник для металург. спец. вищ. навч. закл. / Д. Ф. Чернега, В. С. Богушевський, Ю. Я. Готвянський та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища шк., 2006. 503 с.
2. Охотський В. Б. Феноменологія сталеплавильних процесів : навч. посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2011. 90 с.

Костюк Сергій Сергійович

*здобувач вищої освіти другого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кириченко Олексій Геннадійович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОБРОБКА СТАЛІ В КОВШІ ПРОЦЕСОМ СТРУМИННО-КАВІТАЦІЙНОГО РАФІНУВАННЯ

Актуальність. Водень, що міститься в сталі, суттєво впливає на її експлуатаційні властивості. Він викликає появу специфічних металургійних дефектів, таких як утворення флокенів та поява водневої крихкості.

Актуальність цієї дипломної роботи зумовлена тим, що навіть незначна кількість водню, понад $1\text{--}2\text{ см}^3/100\text{ г}$, вже призводить до негативного впливу. З підвищенням концентрації до $5\text{--}10\text{ см}^3/\text{г}$ пластичність сталі значно знижується, як і її опір руйнуванню, а при максимальних значеннях пластичність досягає критичного мінімуму. Водночас характер руйнування змінюється: від вузького пошкодження до типової крихкості з утворенням сколу.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш повно інформація щодо використання коксу представлена у роботах [1; 2].

Мета. Комплексний аналіз і розробка технології струменево-кавітаційного рафінування сталі у великовантажних ковшах мартенівського цеху, яка спрямована на досягнення максимальної дегазації сталі.

Основний текст. Для збільшення загальної міжфазної поверхні системи газ-метал було запропоновано застосувати ефект газової кавітації. Кавітаційні режими продувки розроблялися в контексті процесу позапічного рафінування сталі в сталерозливному ковші ємністю 250 тонн.

На основі гідродинамічних уявлень газова кавітація в рідинах характеризується формуванням розривів суцільності, які виникають у зонах зі зниженим тиском. Раніше це явище асоціювалося з низкою негативних наслідків, таких як кавітаційна ерозія та вібрації. Проте для створення додаткових міжфазних меж газ-метал і інтенсифікації процесів рафінування, що відбуваються при продувці металу нейтральним газом,

кавітація виявилася придатною і навіть ефективною. У ході досліджень було встановлено можливість ініціювання газової кавітації через взаємодію швидкісного газового потоку з розплавленим металом. Це дозволяє використати властивості рідкого металу як своєрідного «акумулятора» для газової фази.

Продувку здійснювали за допомогою пласких високошвидкісних струменів нейтрального газу, щоб викликати кавітаційний ефект у розплаві. Відомо, що на зрізі сопла, зануреного в метал, утворюється нестійка газова камера. Її форма та розміри визначаються параметрами сопла, а саме його геометрією та швидкістю витікання газу. Відповідно до теорії потоку струменів, розпад такої каверни на окремі бульбашки спричиняється хвиловими збуреннями на межі розділу між газом і рідиною. При відносно невеликих швидкостях витікання газу формується бульбашка характерної форми. Коли її виштовхувальна сила перевищує критичну, відбувається переключення шийки на зрізі сопла, після чого камера спливає. У цьому випадку контакт між газовим потоком і рідиною відбувається мінімально, через близькі до нуля швидкості біля межі розділу. Із зростанням швидкості витікання газу (або зменшенням розмірів сопла за тієї ж витрати газу) на поверхні каверни починають утворюватися капілярно-гравітаційні хвилі. Поступове збільшення їх амплітуди спричиняє дроблення струменя в хвостовій частині каверни. У таких умовах взаємодія газового потоку з рідиною посилюється, що супроводжується інтенсифікацією руху металу. Збільшення швидкості потоку може спричинити нестійкий хвиловий режим течії, що характеризується подальшим наростанням амплітуди капілярних хвиль.

У западинах цих хвиль через дію капілярних сил виникають значні розтягуючі напруги. Їх значення може виявитися достатнім для ініціювання кавітаційних зародків. Це призводить до виникнення розтягуючих напруг у розплаві, які досягають максимуму в моменти гребневих і западинних збурень хвиль. У такі миті динамічна складова тиску зникає, залишаючи лише внесок від капілярних ефектів.

$$\Delta p = d z_0 K_2 \exp(K_y), \quad (1)$$

де y – вертикальна координата.

Величина розтягуючих напружень в западині буде порядку:

$$\Delta p = 4P^2 d/l, \quad (2)$$

тобто при $d \sim 1 \text{ н/м}$ і $l \sim 10^{-5} \text{ м}$ дає значення Δp порядку десятків кг/см^2 , що перевищує поріг кавітації ряду реальних рідин. Отже, розтягуючі напруги, які виникають, безумовно, достатні для збудження газової кавітації у рідинах зі значимими парціальними тисками розчиненого газу, тобто в рідкій сталі. Ґрунтуючись на механізмі збудження кавітаційних

зародків у поверхні короткої капілярної хвилі, була здійснена оцінка інтенсивності зародження газової фази. Оскільки згідно висунутого механізму виникнення газової кавітації є наслідок зростання амплітуди хвилі і створення в металі зон розтягуючих напружень, то за існуючими в гідродинаміці уявленням, зростання амплітуди капілярної хвилі триває до тих пір, поки її форма не стає самоприпиненою і не відбувається «схлопування» хвилі з захопленням газової бульбашки. При цьому важливою є та обставина, що зростання амплітуди хвилі триває до досягнення значень розтягуючих напружень, достатніх для активації (зростання) кавітаційного зародка. Після активації зростання бульбашки триває до руйнування хвильового фронту і виносу бульбашки з зони обробки.

Завдяки регулюванню параметрів дуттьового режиму можна створювати умови для кавітаційного зародження, що дозволяє значно збільшити площу міжфазної поверхні газ-метал. Використання ефекту кавітації від газових струменів сприяє формуванню більшої кількості дрібних газових (кавітаційних) зародків, що є ключовим фактором для ефективного рафінування металу.

Основна мета струминно-кавітаційної продувки полягає в ініціюванні коливань у розплаві металу, які викликають порушення цілісності рідини та утворення кавітаційних порожнин. Від цього залежать вимоги до конструкції дуттьових пристроїв та режиму дуття, які мають забезпечувати високий рівень ефективності процесів дегазації сталі.

Висновки. Застосування пульсуючого потоку значно посилює процес видалення водню з металу. Це досягається шляхом збільшення площі контакту між розплавом і газом у підйомній установці, а також завдяки покращенню масообміну в об'ємі самого металевого розплаву.

Список використаних джерел

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник для металург. спец. вищ. навч. закл. / Д. Ф. Чернега, В. С. Богушевський, Ю. Я. Готвянський та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища шк., 2006. 503 с.
2. Охотський В. Б. Феноменологія сталеплавильних процесів : навч. посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2011. 90 с.

Линник Діана Олександрівна

здобувачка групи ЕКО-21-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Лопушняк Василь Іванович

д. с.-г. н., професор

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Грицуляк Галина Михайлівна

д. с.-г. н., доцент, завідувач кафедри ТЗБП

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НАВКОЛО ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Проблема забруднення навколишнього середовища, зокрема ґрунтів, внаслідок військової діяльності, набуває дедалі більшої актуальності в сучасному світі. Аналіз наукової літератури демонструє системні екологічні виклики, пов'язані з функціонуванням військової інфраструктури.

Дослідження Broomandi та співавторів (2020) комплексно розглядають проблему забруднення ґрунтів внаслідок військової діяльності. Науковці підкреслюють, що військові об'єкти є потужними джерелами хімічного забруднення, яке може мати довгострокові негативні наслідки для екосистем. Особливо гостро ця проблема постає на території з інтенсивною військовою присутністю.

Окремої уваги заслуговують дослідження нафтового забруднення ґрунтів. Okoh та співавтори (2020) зазначають, що потрапляння нафтопродуктів у ґрунт призводить до кардинальних змін його фізико-хімічних властивостей. Процес розкладання нафти є надзвичайно повільним і може тривати десятки або навіть сотні років. Це спричиняє втрату земельних ресурсів, забруднення водних об'єктів та загрожує біорізноманіттю.

Особливо критичним є питання зберігання ракетного палива. Kovshov та колеги (2015) детально вивчали проблеми, пов'язані з компонентами ракетного палива, зокрема меланжем. Цей високотоксичний і корозійний окиснювач становить серйозну екологічну загрозу, особливо за умов неналежного зберігання [1; 3; 6].

Контекст пострадянського простору додатково ускладнює екологічну ситуацію. Budjeryn (2022) у своїх дослідженнях показав, що на заході України було зосереджено значну кількість військових баз з унікальною інфраструктурою зберігання ракетної техніки та паливних компонентів.

Після розпаду СРСР більшість цих об'єктів опинилися в стані занедбаності, що підвищило ризики хімічного забруднення [4; 6; 7].

Трофімов та співавтори (2020) особливо наголошують на небезпеці меланжу, вказуючи не лише на його токсичність, але й на високу вибухонебезпечність, особливо в разі зберігання в застарілих резервуарах або за неналежних умов [3; 6; 10].

Методологія нашого дослідження базується на сучасних підходах до вивчення хімічного складу ґрунтів. Дослідження проведено на базі колишнього військового об'єкта стратегічних ракетоносіїв у Івано-Франківській області, яка наразі розформована та де ракетні носії були знищені.

Методика відбору зразків передбачала збір ґрунту на різних відстанях від території колишньої бази: 100, 250 та 1000 метрів від краю території. Проби відбиралися з глибини 10–12 см на площі 30 x 30 см. Загальна кількість зразків становила 12, вага кожної проби – 100 г. Аналіз хімічного складу проводився методом рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) з використанням прецизійного аналізатора EXPERT 3L в атмосфері особливо чистого гелію. Похибка досліджень складала 10 ppm, що забезпечило високу точність результатів.

Результати дослідження виявили складну картину хімічного забруднення ґрунтів. У зразках зафіксовано присутність широкого спектру хімічних елементів, серед яких основні – Залізо, Алюміній, Калій, Магній, та потенційно небезпечні – Манган, Сірка, Ванадій, Хром. Найбільш показовим став аналіз вмісту хімічних елементів на різних відстанях від військової бази [5; 9].

Критичним виявилось перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) на відстані 100 метрів від бази. Зокрема, значне перевищення норм зафіксовано за такими елементами: Сірка, Ванадій, Манган та Хром. При цьому на відстанях 250 та 1000 метрів перевищення ГДК не спостерігалось, що вказує на локальний характер забруднення [7; 10].

Виявлені хімічні елементи становлять серйозну екологічну загрозу. Вони мають здатність до накопичення в ґрунті, можуть проникати у водні об'єкти, чинити негативний вплив на живі організми та порушувати екологічну рівновагу території [1; 7].

Перспективним напрямком ремедіації забруднених ґрунтів, за дослідженнями Lopushnyuk та співавторів (2022), є використання енергетичних культур. Науковці довели ефективність біологічного методу очищення, здатність рослин поглинати та зменшувати концентрацію важких металів у ґрунті.

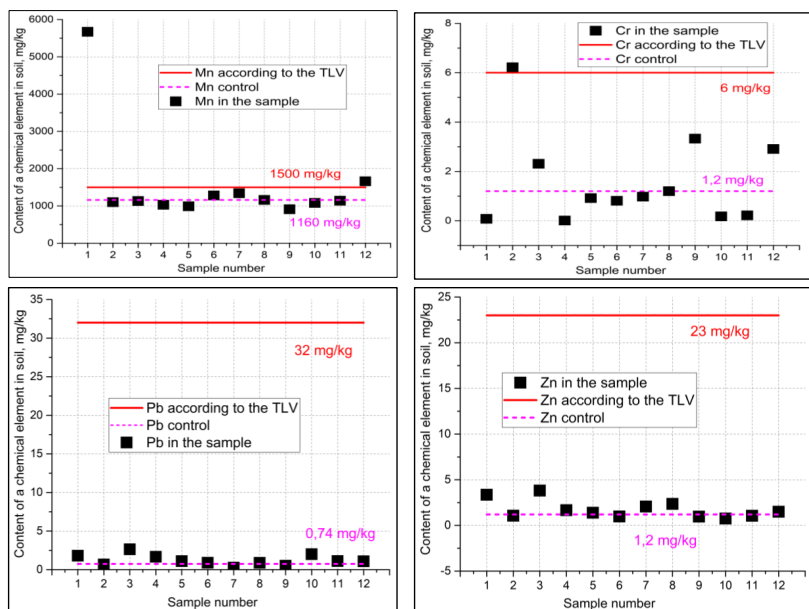


Рисунок 1. Вміст Мангану, Свинцю, Хрому та Цинку у відібраних зразках ґрунту, допустимий рівень відповідних елементів згідно ГДК та контрольний рівень

Практичне значення дослідження полягає в комплексній оцінці екологічного стану навколо військових об'єктів, демонстрації методики дослідження забруднення ґрунтів та розробці конкретних шляхів вирішення екологічних проблем. Особливої актуальності дослідження набуває в умовах активних військових дій на території України.

Основні висновки дослідження підтверджують необхідність:

- проведення постійного моніторингу екологічного стану навколо військових об'єктів;
- впровадження комплексних заходів з очищення ґрунтів;
- розвитку біологічних методів ремедіації забруднених територій;
- підвищення уваги до екологічних наслідків військової діяльності.

Представлене дослідження є важливим внеском у вивчення екологічних проблем, пов'язаних з військовою інфраструктурою, та демонструє комплексний підхід до оцінки та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Список використаних джерел

1. Broomandi P., Guney M., Kim J. R., Karaca F. Soil contamination in areas impacted by military activities: a critical review. *Sustainability*. 2020. Vol. 12. № 21. P. 9002.
2. Budjeryn M. Inheriting the Bomb: The Collapse of the USSR and the Nuclear Disarmament of Ukraine. Baltimore: JHU Press, 2022. 320 p.
3. Kovshov S. V., Garkushev A. U., Sazykin A. M. Biogenic technology for recultivation of lands contaminated due to rocket propellant spillage. *Acta Astronautica*. 2015. Vol. 109. P. 203–207.
4. Lopushnyak V., Hrytsuliak H., Kozova I., et al. Biological absorption of chemical elements in Topinambur plants by separation of wastewater in Podzol soil. *Journal of Ecological Engineering*. 2022. Vol. 23. № 9. P. 45–53.
5. Lopushniak V., Tonkha O., Hrytsuliak H., et al. Productivity model of herbal bioenergy cultures depending on biometric indicators of overhead mass. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022. Vol. 23. P. 112–120.
6. Okoh E., Yelebe Z. R., Oruabena B., et al. Clean-up of crude oil-contaminated soils: bioremediation option. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2020. Vol. 17. № 2. P. 1185–1198.
7. Polutrenko M., Fedorovich Y., Hrytsulyak H., Kotsyubynsky A. Influence of Composition of Soil Electrolyte Model Environments on Corrosion Rate of Tube Steel. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022. Vol. 23. P. 78–85.
8. Riabchuk M. Ukraine's nuclear nostalgia. *World Policy Journal*. 2009. Vol. 26. № 4. P. 95–105.
9. Salimnezhad A., Soltani-Jigheh H., Soorki A. A. Effects of oil contamination and bioremediation on geotechnical properties of highly plastic clayey soil. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*. 2021. Vol. 13. № 3. P. 653–670.
10. Trofimov I., Boichenko S., Shamanskyi S. Analysis of rocket fuels and problems of their application on the example of Ukraine. *Technology audit and production reserves*. 2020. Vol. 6. № 1. P. 56–62.

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Афонов Роман Петрович

*к. е. н., стейкхолдер кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Попова Алла Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ: СУЧАСНІ ТРЕНДИ

Актуальність дослідження. У Європі основні директиви в сфері управління відходами встановлюють цілі, які мають країни досягнути в сфері управління відходами, і надають країнам можливість самим визначити, якими економічними інструментами цих цілей досягати. Так, визначені в ЄС цілі по переробці вторсировини, цілі по зменшенню захоронення відходів, цілі по збору органічних відходів, тощо. Уряди країн-членів ЄС визначили ряд економічних механізмів, за допомогою яких будуть виконувати приписи директив ЄС в сфері управління відходами, і які впливають на тарифікацію поводження з відходами на рівні міста та селищ.

Результати дослідження. Перед тим, як проаналізувати сучасні практики поводження з відходами в Європейських країнах, зупинимось на п'яти принципах, які покладено в концепцію щодо ієрархії управління відходами, яка показує послідовність найбільш бажаних способів діяльності, та які в результаті призводять до скорочення обсягів відходів. Ось ці п'ять основних принципів:

- *краще запобігати виникненню відходів, ніж потім боротися з ними.* Державою мають бути створені такі умови виробникам, щоб їхня продукція після використання утворювала мінімальну кількість відходів, що можуть потрапити на звалище;
- *повторне використання.* Тобто використання продуктів чи їх компонентів, що не стали відходами, повторно для тієї ж мети (наприклад, автозапчастини, електроприлади, меблі, одяг та інше).

Подібні речі збирають у спеціальних центрах, де вживані товари оновлюють й продають за принципом секонд-хенду;

- *рециклінг, або переробка матеріалу відходів в інший продукт.* За таким принципом переробляють скло, чорні та кольорові метали, папір, текстиль, пластик, дерево. Сортуння сміття на фракції (скло, папір, метал, пластик) потрібне саме для полегшення рециклінгу;

- *відходи в енергію.* Переробка сміття в електричну і теплову енергію відбувається завдяки сміттєспалювальним установкам. На сьогодні від 23 % до 58 % твердих побутових відходів у країнах Євросоюзу підлягає спаленню. Також широкого поширення набувають біогазові установки, які працюють на місці звалищ або місць скупчення сільськогосподарських відходів;

- *захоронення.* На полігони мають потрапляти тільки ті відходи, які не підлягають утилізації іншим способом. Сучасні полігони в Євросоюзі дуже відрізняються від звичних нам, оскільки передбачають складну інженерну систему, яка перешкоджає проникненню шкідливих речовин в ґрунт або підземні води.

Слідування такій пріоритетності допомогло країнам ЄС досягти значних результатів; при цьому в рамках цих загальних принципів кожна з країн Євросоюзу має власні практики різних способів утилізації відходів.

До найбільш поширених механізмів поводження з побутовими відходами відносять такі [1]:

- податок (плата) на захоронення відходів на полігоні;
- податок (плата) на спалювання сміття;
- схеми «плати за те, що викидаєш»;
- схеми розширеної відповідальності виробника (далі – РВВ) для певних видів відходів (упакування, батарейки, електричні та електронні відходи).

Тарифікація захоронення сміття на полігоні має 2 види: податок за захоронення сміття (його встановлює місцевий орган влади) та плата, яку встановив оператор полігону за захоронення на ньому сміття. 19 країн ЄС такий податок встановили. Часто в країнах є встановлені і податок на захоронення, і плата за захоронення сміття, які становлять мінімум 17 Євро за тону до 155 Євро за тону захоронення сміття.

Схема «плати за те, що викидаєш» застосовуються у більше ніж 17 країнах щодо муніципальних відходів. Про застосування таких підходів до тарифування, як правило, приймає рішення орган місцевого самоврядування. Хоча є випадки, коли законодавство зобов'язує муніципалітети таку систему застосовувати. В решті країн застосовуються або сталі ставки за вивезення сміття, що базуються на площі приміщення, або застосовуються муніципальні податки. Лише 3 країни мають схеми «плати за те, що викидаєш» у всіх муніципалітетах (Австрія, Фінляндія,

Ірландія), а в інших країнах муніципалітети самі вирішують які підходи до тарифування обрати, і тому не всі муніципалітети обирають систему «плати за те, що викидаєш». На рівні муніципалітетів виділяються такі види тарифування по системі «плати за те, що викидаєш»: на основі обсягу відходів, на основі частоти вивезення, на основі ваги відходів, на основі оплати мішків для відходів.

До прикладу, такі схеми складають чи доповнюють системи «плати за те, що викидаєш» в країнах ЄС:

- фіксований щорічний платіж з домоволодіння (як частина системи «плати за те, що викидаєш») застосовується в деяких муніципалітетах Іспанії (40 євро з домоволодіння);
- плата за купівлю мішка для змішаних відходів (в Іспанії 17л мішок коштує 0,65 євро);
- плата за вивільнення контейнера (на 120 чи 140 л);
- плата за кг змішаних відходів (в Словаччині 0,17 євро і 0,36 євро в Швеції).

Експерти відзначають, що запровадження такої системи призводить до зменшення кількості відходів, що утворюються в домогосподарствах. Так, в Ірландії через рік після запровадження системи «плати за те, що викидаєш» кількість сміття, утвореного в домогосподарствах, зменшилася на 49 %.

Також в деяких країнах плата за викидання сортового та несортового сміття різниться. Так, у Польщі за викидання несортового сміття треба заплатити вдвічі більше. Також у Польщі плата за вивезення сміття встановлюється компаніями, яке виграють тендери в муніципалітету, тому муніципалітети не мають впливу на тарифи цих компаній, проте повинні обрати найнижчий тариф серед учасників тендеру. Деякі муніципалітети навіть дофінансовують видатки на збір відходів із своїх бюджетів за відсутності законодавчої заборони на це. Одними із причин підняття плати за управління відходами є такі: спад цін на вторинну сировину; підняття рівня мінімальної заробітної плати та встановлення нових цільових показників по переробці, що тягне за собою вимогу по встановленню додаткових контейнерів на вторинну сировину, органіку, а також постійне підняття податку на захоронення.

Окремим напрямом європейської екологічної політики є нормативне регулювання поводження з певними категоріями відходів, які мають особливі властивості або утворюються масово, зокрема електронне обладнання, батареї та пакувальні матеріали. Ефективність відповідного нормативного регулювання знаходить підтвердження в досвіді таких країн, як Німеччина та Швеція.

Значну увагу у сфері поводження з відходами упаковки приділяє Німеччина, де правове регулювання здійснюється відповідно до Закону

про упаковку (Verpackungsgesetz, VerpackG), чинного з 1 січня 2019 року, що замінив попереднє Положення про упаковку (Verpackungsverordnung) [2]. Закон встановлює обов'язок операторів ринку забезпечити участь у системах збирання та повернення упаковки, зокрема через заставну систему Pfand. Ця система є ключовим елементом роздільного збирання та передбачає обов'язкове повернення одноразової тари для напоїв з пластику та металу із мінімальним розміром застави 0,25 євро. Окрім того, VerpackG встановлює чіткі вимоги до маркування упаковки, а також квоти на переробку, яких зобов'язані дотримуватись виробники.

Швеція є одним із лідерів у впровадженні принципів циркулярної економіки: близько 99 % побутових відходів у країні переробляється або використовується для виробництва енергії. Важливу роль у досягненні таких показників відіграє державна політика, яка стимулює зменшення споживання та повторне використання продукції через податкові пільги на ремонт, спеціалізовані центри продажу перероблених товарів, а також активну популяризацію обміну речами.

Правове регулювання поводження з відходами упаковки, зокрема пластикових пляшок та металевих банок, здійснюється відповідно до Постанови уряду Швеції "Förordning (2005:220) om retursystem för plastflaskor och metallburkar" [3]. Основним оператором цієї системи є компанія Returpack, яка адмініструє процес повернення тари через розгалужену мережу автоматів (pantaautomater). Завдяки цій заставній системі рівень повернення упаковки у Швеції перевищує 85–90 %, що узгоджується з цілями ресурсоефективності та сталої моделі управління відходами, визначеними у національній стратегії циркулярної економіки. Отже, такий досвід країн демонструє не лише екологічну ефективність, а й економічну доцільність сучасної моделі поводження з відходами.

Слід зауважити, що Україна – єдина країна в Європі, де розширеної відповідальності виробника (РВВ) досі немає. РВВ допоможе громадам без збільшення тарифу позбутись третини побутових відходів, яку становить упаковка, адже за це буде відповідальний виробник. В подальшому планується встановлення РВВ через прийняття спеціальних законів про упаковку та відходи упаковки, батареї та акумулятори, про електричне та електронне обладнання, про шини, мастила, відпрацьовані транспортні засоби. І цей перелік не є вичерпним. Переробка відходів за допомогою РВВ покладе початок кругової економіки України, а це нові робочі місця, прихід інвестицій в переробку та додана вартість до ВВП.

Закон «Про управління відходами» [4], який набрав чинності 9 липня 2023 року, запустив реформу та оновив термінологію, принципи та підходи до управління відходами, привівши їх у відповідність до рамкової Директиви ЄС. На черзі внесення змін до Податкового кодексу України – щоб привести його у відповідність до рамкового закону. Також профільне

Міністерство планує провести низку обговорень із громадськістю та бізнесом щодо питання екологічного податку.

Важливими цілями реформи управління відходами є скорочення обсягів захоронення відходів, перехід до розумного споживання, роздільного збору відходів, рециклінгу і у такий спосіб – зменшення негативного впливу відходів на довкілля та людей. Один з ключових інструментів, запропонованих Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України – ставки податків на захоронення та розміщення відходів мають формуватися так, аби стимулювати зменшення прямого захоронення несортованих відходів чи необроблених біовідходів і навпаки – заохочувати до збільшення обсягів сортування та рециклінгу.

Захоронення на полігонах досі залишається найпростішим та найдешевшим способом позбутися відходів у нашій країні. Тоді як у європейській ієрархії це остання і найбільш небажана опція. Європейці справедливо вважають, що захоронювати і розміщувати на полігонах варто лише ті відходи, з якими більше нічого не можна зробити.

Відповідно до європейської Директиви про захоронення відходів 1999/31/ЄС, держави-члени ЄС до 2035 року повинні зменшити кількість побутових відходів, що захоронюються на полігонах, до 10 % від загальної кількості побутових відходів.

Одним із інструментів для такого зменшення, поряд з впровадженням розширеної відповідальності виробника, якраз і є податки (збори/платежі), які справляються за захоронення відходів на полігонах. Такий податок мають 23 країни-члени ЄС, а також Швейцарія та Великобританія. Ставки податку суттєво відрізняються у різних європейських країнах і, наприклад, для захоронення побутових відходів варіюють від 5 євро/т до понад 100 євро/т. Дослідження доводять, що в країнах, де екологічний податок високий, є більше передумов для переробки відходів, а у країнах, де він низький, переробляється лише їх невелика кількість.

Висновки та рекомендації. Таким чином, у країнах ЄС податок на захоронення та розміщення відходів на полігонах є інструментом для стимулювання до заощадження ресурсів і збереження довкілля. Окрім того, це відчутні надходження до державного бюджету. Саме такі принципи потрібно впроваджувати в Україні. Ситуація із відходами в Україні і до російського вторгнення була непростою. Нерозвинена переробна галузь, полігони та звалища, далекі від європейських стандартів. За 2021 рік в Україні утворилося понад 10 млн тонн побутових відходів, із яких лише незначна частина була перероблена, а 90 % було захоронено. З початком повномасштабної війни проблема відходів постала надзвичайно гостро і потребує невідкладних рішень. Адже багато з існуючих підприємств постраждали, логістичні зв'язки порушено. Зруйновано житлові будинки, об'єкти інфраструктури, підприємства, тисячі автомобілів спалено та

понівечено. Точних обсягів відходів від руйнації по всій Україні ми ще не знаємо, але вони величезні і продовжують збільшуватись. Тому реформу не можна відкладати до кращих часів, галузь потребує реформування вже сьогодні. А європейські тенденції «нуль відходів» та «кругова економіка» серед інших напрямків по відходах є домінуючими та такими, що працюватимуть на користь довкілля, а не на його забруднення.

Список використаних джерел

1. Європейський підхід до тарифоутворення на вивезення побутових відходів. URL: <https://ukrecoaliance.com.ua/yevropeyskyu-pidkhid-do-taryfou-tvorennia-vyvezennia-pobutovykh-vidkhodiv/> (дата звернення: 10.05.2025).
2. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Verpackungsgesetz (VerpackG). URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/verpackg/> (дата звернення: 25.05.2025).
3. Förordning (2005:220) om retursystem för plastflaskor och metallburkar. URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2005220-om-retursystem-for_sfs-2005-220/ (дата звернення: 24.05.2025).
4. Закон України «Про управління відходами» № 2320-IX від 20.06.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 23.05.2025).
5. Екологічний податок – інструмент переходу від захоронення до переробки відходів. URL: <https://ecolog-ua.com/news/ekologichnyu-podatok-instrument-perehodu-vid-zahoronennya-do-pererobky-vidhodiv> (дата звернення: 25.04.2025).

Метеленко Наталя Георгіївна

*к. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Белоконь Каріна Володимирівна

*к. т. н., доцент, заступник директора з наукової роботи
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воляр Роман Миколайович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри «Металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПРОБЛЕМАТИКА УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Актуальність дослідження. Характерною відмінністю побутових відходів (далі ТПВ) є те, що вони є змішаними, тобто сумішшю компонентів. Причому змішуються компоненти побутових відходів, починаючи зі стадії їх утворення вже у сміттєзбірному відрі або сміттєзбірному контейнері, далі – у сміттєвозі і потім – в місцях захоронення (на полігоні чи звалищі). Непередбачуваність складу суміші компонентів побутових відходів зумовлює некерованість фізичних та біохімічних процесів, які відбуваються в тілі полігону чи звалища з утворенням шкідливих хімічних сполук, що забруднюють атмосферне повітря та ґрунтові води. До прикладу, у зв'язку із пожежонебезпечними літнім періодом особливої уваги набувають процеси вжиття заходів з недопущення загорянь на полігонах та сміттєзвалищах побутових відходів. Горіння сміття призводить до серйозного забруднення атмосферного повітря чадним газом, діоксинами, оксидами вуглецю та іншими небезпечними сполуками. Із розвитком економіки, зростанням населення й сфери споживання відбувається наростання негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище шляхом збільшення як обсягів відходів, так і їх видів. Економічні потреби людства виявилися більш сильним визначальним чинником для генерування відходів, аніж ініціативи й заходи щодо його попередження. Актуальність дослідження набуло в період з 24.02.2022 р. з початком повномасштабної війни в Україні.

Результати дослідження. Розвиток вторинного ресурсокористування і становлення рециклінгу відходів є за сучасних умов імперативом

розвитку будь-якої держави. В Україні склалася критична ситуація, яка пов'язана з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів, що характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Незважаючи на декларування пріоритетності проблеми відходів, розроблення відповідної нормативної бази, а також впровадження різних цільових програм як на державному, так і на місцевому рівнях, процес їх накопичення не зупинено. У червні 2022 р. в Україні прийнято Закон «Про управління відходами» [1], який визначає правові, організаційні, економічні засади діяльності щодо запобігання утворенню, зменшення обсягів утворення відходів, зниження негативних наслідків від діяльності з управління відходами, сприяння підготовці відходів до повторного використання, рециклінгу і відновленню з метою запобігання їх негативному впливу на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Зв'язок між ефективним управлінням відходами та сталим розвитком економіки є одним із головних пріоритетів багатьох країн у світі, в тому числі і України. У цьому контексті відповідно Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами з іншої сторони. (Ратифіковано із заявою Законом 1678- VII від 16.09.2014). Україна має імплементувати: положення Директиви № 2008/98/ЄС про відходи, що передбачає, зокрема, підготовлення планів управління відходами згідно із п'ятиступеневою ієрархією відходів та програм щодо попередження утворення відходів; положення Директиви № 1999/31/ЄС про захоронення відходів зі змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003, зокрема підготувати національну стратегію щодо зменшення кількості побутових відходів, що розкладаються під впливом мікроорганізмів (біорозкладані), які захоронюються на полігонах.

Національний план управління відходами (НПУВ) [2] відіграє ключову роль в ефективному та результативному управління відходами в Україні. План спрямований на зменшення шкідливого впливу відходів на довкілля та здоров'я людей, а також на досягнення максимального ефективного використання ресурсів, відкриття нових ринків і створення нових робочих місць. Важливою частиною Плану є створення максимальних умов для запобігання утворенню відходів. Основні принципи та цілі НПУВ відповідають державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами і включають: дотримання ієрархії управління відходами – запобігання утворенню відходів; повторне використання, рециклінг, відновлення і, найменш бажаний варіант, видалення, що включає захоронення на полігонах та спалювання без відновлення енергії; впровадження принципів: забруднювач платить; розширеної відповідальності виробника; територіальної наближеності; фінансової

стійкості; платоспроможності; самодостатності; сталого розвитку; участь громадськості – можливість брати участь у розробці планів управління відходами та програм запобігання утворенню відходів; формування конкурентного середовища у сфері управління відходами.

Основна мета *НПУВ* є забезпечення переходу до сучасного управління відходами для ефективного використання відходів як ресурсу та сталого розвитку шляхом запобігання їх утворенню відповідають державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами.

Широкомасштабна російська збройна агресія проти України спричинила різке збільшення обсягів специфічних відходів, серед яких пошкоджені та покинуті транспортні засоби й обладнання, уламки снарядів, будівельне сміття, побутові та медичні відходи. Деякі з відходів є досить токсичними, особливо уламки снарядів, медичні відходи та будівельне сміття з вмістом азбесту і важких металів. За даними Міндовкілля, обсяги таких відходів уже набули масштабів, яких на Європейському континенті не спостерігалось з часів Другої світової війни. На території України лише знищеної російської техніки накопичено понад 325 тис. тонн і ця цифра постійно збільшується. Крім того, утворено величезні обсяги відходів руйнації житлової і транспортної інфраструктури, що є новим викликом для нашої країни [3].

Водночас міжнародний і європейський досвід свідчить про можливість зменшити такі збитки за рахунок отримання вигоди від повторного використання окремих видів відходів війни, зруйнованих об'єктів та майна. Наприклад, після Другої світової війни відбудову Варшави прискорило використання матеріалів, котрі залишилися по завершенню бойових дій. Зокрема неушкоджену цілу цеглу застосовували повторно, а будівельне сміття подрібнювали на бетон. Сьогодні в таких державах як Данія, Нідерланди, Німеччина від забудовників вимагають використовувати певний відсоток продукції з переробленого сміття. У Нідерландах уже близько десяти років діє закон, що забороняє ввозити на полігони будівельні відходи, які можна переробити. У деяких інших країнах під час завезення сміття на полігон потрібно надати офіційне підтвердження того, що ці відходи не можна переробити.

Висновки та рекомендації. В умовах, що склалися, цей досвід, разом із залученням допомоги міжнародних партнерів, є особливо важливим для України. Але для практичної реалізації корисного досвіду та активізації міжнародної співпраці в цій сфері потрібно створити відповідні правові й сприятливі організаційні та економічні умови.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про управління відходами» № 2320-IX від 20.06.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 15.05.2025).

2. Розпорядження КМУ від 27 грудня 2024 р. № 1353-р «Про затвердження Національного плану управління відходами до 2033 року та визнання такими, що втратили чинність, деяких актів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1353-2024-%D1%80#Text> (дата звернення: 24.04.2025).
3. Про організацію поводження з відходами, що утворилися внаслідок війни. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2023-03/waste-of-war_pdf.pdf (дата звернення: 15.05.2025).

УДК 349.6(4ЄС):628.4

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Старій Євген Вікторович

*стейкхолдер, директор ПП «СЛАВУТИЧ-ТАРА»,
здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр», спеціальність 136 Металургія*

Токар Олексій Володимирович

стейкхолдер, ПП «СЛАВУТИЧ-ТАРА»

ЗАКОНОДАВСТВО КРАЇН ЄС В ЧАСТИНІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Актуальність дослідження. Проблема ефективного поводження з відходами є надзвичайно актуальною, оскільки їх неконтрольоване накопичення спричиняє забруднення довкілля, виснаження природних ресурсів і загрози для здоров'я населення. Особливо гостро ця проблема постає у країнах, що перебувають на етапі екологічної трансформації. У цьому контексті вивчення європейського досвіду, заснованого на уніфікованому правовому підході, сучасних технологіях та високому рівні екологічної свідомості, має значну практичну цінність.

Результати дослідження. В Європейському союзі є три види документів, які регламентують поводження з відходами: директиви, регламенти, рішення. Директиви – це рамкові документи, які встановлюють цілі для держав-членів ЄС і мають обов'язкову силу. Кожна держава-член має право самостійно вирішувати, які механізми слід використовувати для досягнення поставлених цілей. Регламенти, як правило, на пряму переписуються у кожному законодавстві кожної держави-члена. В ЄС

загальні вимоги та положення, які регламентують поводження з відходами є [1]:

- Директива 2008/98/ЄС про відходи та скасування деяких директив;
- Регламент 1013/2006 – про транспортування відходів;
- Регламент № 2150/2002 – про статистику щодо відходів;
- Директива 2004/35/ЄС про відповідальність за нанесену шкоду навколишньому середовищу;
- Директива 2008/35/ЄС – про охорону навколишнього природного середовища через кримінальну відповідальність;
- Регламент ЄС 1272/2008 про класифікацію, пакування та маркування небезпечних речовин та сумішей.

Майже у кожній директиві є цільові показники, що саме необхідно зробити у кожній країні. Для реалізації положень директиви країни ЄС запроваджують податкові стимули та пільги, що заохочують екологічно відповідальну поведінку виробників і споживачів. Це можуть бути як податкові переваги за дотримання вимог до сортування або виробництва еко-продукції, так і штрафи за їх порушення. У цьому контексті важливим є принцип розширеної відповідальності виробника, що передбачає його участь у переробці продукції після її використання. Реалізація цього принципу здійснюється або через створення неприбуткових організацій для утилізації, або через сплату відповідного екологічного збору, іноді – поєднанням обох механізмів [2].

Законодавство встановлює пріоритет повторного використання та переробки продукції. Такий підхід, на нашу думку, має позитивно-результативний характер, адже зменшує кількість відходів і забезпечує збереження ресурсів. Заходи виконання такого підходу: запобігання утворенню відходів шляхом створення продукції багаторазового використання та впровадження технологій переробки відходів у вторинну сировину. Успішною моделлю в цій сфері, ми вбачаємо, циркулярну економіку, що, на противагу лінійній економіці *«візьми – виготовляй – використай – викинь»*, полягає у замкненому колі поводження з матеріалами *«бери – роби – користуйся – перероблюй – використовуй знову»*, де відходи перетворюються в ресурси. Модель циркулярної економіки вирішує проблему збільшення відходів на користь покращеного стану навколишнього природного середовища і рівня життя людства [3].

Циркулярна економіка керується десятьма фундаментальними принципами, які мають загальну назву 10R. Вказані принципи передбачають зміну неекологічних матеріалів на безпечну альтернативу (Refuse). Далі йдеться про переосмислення цілей використання продукту, зокрема шляхом його спільного користування або обміну між споживачами (Rethink). Наступним кроком є скорочення споживання природних

ресурсів за рахунок підвищення ефективності виробництва й користування продукцією (Reduce). У концепції важливу роль відіграє також повторне використання товарів за первинним призначенням іншими споживачами (Reuse) та їх ремонт для продовження терміну експлуатації (Repair). Подальші етапи охоплюють відновлення старої продукції (Refurbish), повторне виготовлення товару з використанням придатних деталей старого виробу (Remanufacture) і зміна функціонального призначення певних елементів продукції у новому контексті (Repurpose). Якщо ж виріб не може бути використаний повторно, його піддають переробці для отримання матеріалів, придатних для виготовлення нових товарів (Recycle). У крайньому випадку застосовується відновлення енергії через спалювання відходів із подальшим використанням одержаної енергії (Recover) [4]. Така концепція, на нашу думку, є ефективною і необхідною для формування екологічно відповідальної моделі споживання та виробництва та сприяє заощадженню природних ресурсів і забезпеченню більш відповідального ставлення суспільства до навколишнього середовища.

Директива 2008/98/ЄС встановлює перелік відходів, класифікацію операцій поводження з відходами, вимоги до поводження з небезпечними відходами, заборону змішувати небезпечних відходів (ст. 17), маркування небезпечних відходів (ст. 19), наявність необхідних документів при перевезенні небезпечних відходів через територію країн ЄС. Крім цього, стаття 11 встановлює обов'язковим забезпечення роздільного збирання скла, паперу та картону, металу, полімерів, до 2025 року – текстилю, а також підготовку до повторного використання та перероблення. Стаття 22 встановлює необхідність роздільного збирання біовідходів та забезпечення їх подальшого оброблення і перероблення [2]. Щоб виміряти, чи досягли держави-члени ЄС цілей визначених директивою, також встановлено цільові показники. Серед яких до 2025 року необхідно підготувати до повторного використання та перероблення 55–60 % відходів в цілому, а до 2030 року – 60–65 %.

Директивою 1999/31/ЄС [5] встановлюється, що у місця захоронення можуть спрямовуватися лише відходи, які були оброблені з метою зменшення їх обсягів та безпеки для довкілля. Тобто неможливо на полігон вивезти контейнер зі змішаними відходами. Плата за захоронення відходів повинна покривати в повному обсязі витрати на будівництво місця захоронення відходів (МЗ)/полігону, на експлуатацію МЗ, на фінансову заставу, на закриття МЗ, на догляд до МЗ протягом наступних 30 років після його закриття. В результаті в Іспанії 13 725 тис. тон ТПВ захоронюються на 207 полігонах, в Італії 12 808 тис. тонн – на 303 полігонах, у Великобританії 10 944 тис. тонн – на 342 полігонах. У Литві з 2009 року запровадили офіційну заборону на захоронення відходів на полігонах, що не відповідали європейським вимогам. У Чехії з початку

90-х рр. закрили понад 8000 полігонів, які не відповідали нормативам ЄС. В Естонії з 2001 року кількість полігонів знищилася спочатку зі 150 до 30, а після 2009 року до 6 регіональних полігонів для відходів, що не є небезпечними.

На виконання вимог Директиви 2006/21/ЄС [6] затверджено Рішення 2009/337/ЄС для визначення критеріїв класифікації об'єктів у відповідності до Додатку Директиви. Рішення 2009/337/ЄС визначає потенціал втрати життя або безпеку для здоров'я людини, визначає потенційну безпеку для навколишнього середовища як не серйозний. У разі втрати структурної цілісності для хвостосховищ, людські життя повинні вважатися під загрозою, де рівні води або суспензії, щонайменше 0,7 м над землею або де швидше скидання води або шламів перевищують 0,5 м/с.

Директива 2010/75/ЄС [7] про промислові викиди застосовується до об'єктів промислової діяльності, що спричиняють забруднення, та не застосовуються до науково-дослідних та дослідно-конструкторських центрів. Директива вимагає використовувати систему інтегрованого дозволу для видів діяльності, зазначених у Додатку I до неї. Процедура видачі інтегрованого дозволу вимагає від органів, що видають його, застосовувати інтегровану оцінку впливу об'єкта/виду діяльності на довкілля та здоров'я людини в цілому. Директива посиляється на методичні рекомендації, в яких описано найкращі доступні технології, які узагальнені у документах BREF. Глава IV цієї директиви встановлює спеціальні вимоги щодо установок для спалювання відходів та установок спільного спалювання відходів. Зокрема, це моніторинг викидів, граничні показники викидів, умови експлуатації (вміст вуглецю у залишках після спалювання, температурний режим процесу спалювання та ін.), використання отриманою енергії, доставка та приймання відходів та звітування.

Висновки та рекомендації. Отже, питання поводження з побутовими відходами є досить важливим та потрібним для людства. Унаслідок неправильного поводження з ними ми завдаємо значного негативного впливу на навколишнє середовище, що негативно впливає і на нас самих. У Європейському Союзі вирішенню питання у сфері охорони навколишнього середовища та поводження з відходами в тому числі з побутовими, приділяється значна увага. Керуючі принципи для сектору відходів визначені значною чисельністю Директив у цій сфері. Українське законодавство у сфері поводження з побутовими відходами не деталізовано у повній мірі. Україна, як держава, що має за мету стати членом ЄС повинна адаптувати законодавство до стандартів європейської спільноти. Тому, розв'язання цих проблем значною мірою залежить від створення й належного функціонування правових систем поводження з побутовими відходами. Складовою цих правових систем є право Європейського Союзу, що стосується управління у сфері поводження з побутовими

відходами. На сьогодні така адаптація проводиться у багатьох сферах, у тому числі і в частині поводження з побутовими відходами та ресурсами, що безпосередньо впливають із положень ст. 361 Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. У Додатку до цієї Угоди визначено Директиви ЄС, імплементація положень яких у національне законодавство України покликане якісно змінити нормативне регулювання поводження з побутовими відходами в Україні, привести таке поводження у відповідність до європейських стандартів.

Список використаних джерел

1. Які нормативи та стандарти ЄС регламентують поводження з відходами. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yaki-normatyvy-ta-standarty-yes-reglamentuyut-povodzhennya-z-vidhodamy> (дата звернення: 20.05.2025).
2. Директива № 2008/98/ЄС Європейського Парламенту і Ради ЄС про відходи та про скасування деяких директив: Директива Європ. співтовариства від 19.11.2008 № 2008/98/ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text (дата звернення: 11.05.2025).
3. Горбаль Н. І., Ломага Ю. Р. Циркулярна економіка—основа сталого розвитку підприємств. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/apr/27434/220198verstka-11-26.pdf> (дата звернення: 15.05.2025).
4. Яценко О. М., Швиданенко О. А., Швиданенко Г. О. Циркулярна економіка як основа забезпечення сталого розвитку країни в контексті євроінтеграції. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/94cadad7-c909-478a-9e4a-4b3b86d77cc6/content> (дата звернення: 15.05.2025).
5. Директива Ради 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_925#Text (дата звернення: 20.05.2025).
6. ДИРЕКТИВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ 2006/21/ЄС від 15 березня 2006 року про управління відходами видобувної промисловості та про внесення змін до Директиви 2004/35/ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_016-06#Text (дата звернення: 15.05.2025).
7. ДИРЕКТИВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ 2010/75/ЄС від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text (дата звернення: 15.05.2025).

Мороз Сергій Миколайович

*здобувач вищої освіти другого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кириченко Олексій Геннадійович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВАКУУМУВАННЯ ШАРИКОПІДШИПНИКОВИХ СТАЛЕЙ

Актуальність. Підшипники є ключовими компонентами багатьох машин, таких як верстати, автомобілі, трактори, вагони та електродвигуни. Вони визначають точність і продуктивність цих механізмів. Робота підшипників базується на обертанні кульок або роликів по зовнішньому і внутрішньому кільцях. Найчастіше відмови підшипників виникають через поломку або руйнування тіл обертання і робочих поверхонь кілець, а також через втомлююче викришування поверхонь елементів підшипника.

Для їх виготовлення зазвичай використовують високовуглецеву хромисту сталь ШХ15 (0,95–1,05 % С і 1,3–1,65 % Cr), а великого перерізу – хромомарганцевокремністу сталь ШХ15СГ (0,95–1,05 % С, 0,9–1,2 % Cr, 0,4–0,65 % Si і 1,3–1,65 % Mn), яку прожарюють на велику глибину. Сталі мають високу твердість, зносостійкість і опір контактної втоми. До сталей висувають високі вимоги щодо утримання неметалічних включень, так як вони викликають передчасне втомне руйнування.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш повно інформація щодо використання коксу представлена у роботах [1; 2].

Мета. Дослідити фізико-хімічні особливості процесу вакуумування шарикопідшипникових сталей з метою вдосконалення технології та можливості регулювання процесу.

Основний текст. На початковому етапі шарикопідшипникова електросталь, виплавлена за встановленою технологією, проходила процес вакуумування у ковші.

При плавці сталі методом повного окислення передбачалося проведення окислювального періоду після розплавлення садки. У цей етап до шлаку додавали руду та вапно для підтримання його активності. Метал припиняли кип'ятити, коли вміст вуглецю у ванні становив не більше 0,85 %. Температура металу перед видаленням окисного шлаку варіювалася від 1560 до 1590 °С.

Після завантаження окислювального шлаку у метал додавали хром і марганець. Потім формували новий шлак із використанням вапна, плавикового шпату та шамотного матеріалу. У відновлювальному періоді шлак знешкоджували, додаючи порошкоподібний кокс, і герметично закривали піч на 25 хвилин.

Після цього піч відкривали, а метал у ванні ретельно перемішували. У другій половині відновлювального періоду до шлаку додавали порошкоподібний 75-відсотковий феросиліцій, рівномірно розподіляючи його по поверхні ванни. Загалом вносили 4–5 порцій феросиліцію по 15 кг кожну, що сприяло знесірчуванню металу. За 2–5 хвилин до випуску ванну розкислювали алюмінієм, який занурювали у метал на штангах у кількості 500 г/т.

Потім метал перемішували за допомогою спеціальних гребків і випускали. Загальний час відновлювального періоду за такою технологією становив 1,5–2 години.

На експериментальних плавках загальні положення технології зберегли, змінивши лише температурний режим: температура випуску металу була підвищена до 1580–1610 °С порівняно з 1530–1560 °С для звичайних плавков. Відповідно, температуру металу в окислювальному періоді також підвищили на 30 °С. Для проведення вакуумування використовували ковші ємністю 20 тонн, які забезпечували запас висоти над поверхнею шлаку близько 600 мм – це було критично важливим для проведення процесу вакуумування. Після завершення плавки та вимірювання температури ківш із металом опускали у вакуум-камеру, з'єднану із системою станції, де заздалегідь створювали вакуум із залишковим тиском 1,5–2 мм рт. ст. Насоси запускали за 5–8 хвилин до початку вакуумування. Через великий оглядовий отвір у кришці камери можна було спостерігати значну частину поверхні шлаку в ковші, контролюючи стан вогнетривких матеріалів ковша й стопора.

Спостереження показали, що при досягненні тиску 40–50 мм рт. ст. на поверхні шлаку утворювалися тріщини, через які пробивався полум'яний вогонь. З подальшим зниженням тиску (15–20 мм рт. ст.) шлак починав інтенсивно кипіти. При цьому шлак (а іноді й метал) піднімався вздовж стінок ковша на висоту до 200–300 мм, після чого інтенсивність кипіння зменшувалася.

На деяких плавках кипіння спостерігалось тільки біля стінок ковша і стопора, тоді як на інших воно активно відбувалося по всій поверхні

ковша до завершення процесу вакуумування. Тривалість обробки металу вакуумом після досягнення остаточного тиску 15–20 мм рт. ст. зазвичай становила понад 5–6 хв.

Результати вакуумування. Попередні дослідження, проведені на заводі «Дніпроспецсталь», засвідчили, що вакуумна обробка шарикопідшипникової сталі, отриманої за технологією, подібною до згаданої, не привела до суттєвого покращення чистоти сталі щодо неметалевих включень.

Ймовірною причиною цього могла бути недостатня потужність обладнання, яке забезпечувало залишковий тиск у межах 25–40 мм рт. ст. На першому етапі нашої роботи було поставлено завдання перевірити ефективність вакуумування електросталі, виплавленої за стандартною технологією, але обробленої в умовах зниженого залишкового тиску 5–10 мм рт. ст.

Досліджувався вплив ступеня вакууму і тривалості процесу на рівень дегазації та розкислення металу, а також на якісні показники сталі. Для визначення змін вмісту газів (водню, азоту та кисню) використовували метод пробо-знімання спеціальними пристроями до та після вакуумування. Отримані зразки металу відразу гартували у воді й зберігали у середовищі вуглекислого газу або спирту до моменту аналізу. При підготовці зразків застосовували заходи для мінімізації втрат газів. Аналіз проводився методом вакуумного нагрівання для визначення водню та вакуумного плавлення для азоту і кисню.

Результати свідчать, що при вакуумуванні шарикопідшипникової сталі стандартної технології відбувалося видалення 0,5–1,5 см³ водню та зниження вмісту азоту на 0,5–1,8×10⁻³ %. Водночас обробка вакуумом сталі на заводі «Дніпроспецсталь» при залишковому тиску 25–40 мм рт. ст. дозволяла знизити вміст водню на 0,3–1,7 см³/100 г, однак істотного зменшення азоту досягнуто не було. Проте при вакуумуванні киплячої бесемерівської сталі навіть за відносно високого залишкового тиску (70–100 мм рт. ст.) спостерігалось зниження вмісту азоту на 30–50 %.

Систематичних змін у вмісті кисню в металі внаслідок вакуумування виявлено не було: на дев'яти плавках рівень кисню зріс, тоді як лише на двох він дещо знизився. Електросталь, піддана дифузійному розкисленню кремнієм і додатковому розкисленню алюмінієм, характеризувалася дуже низьким вмістом кисню, основна частина якого знаходиться у формі неметалевих включень.

Метод вакуумного плавлення дозволяє визначати загальний вміст кисню, враховуючи як той, що розчинений у сталі, так і той, що входить до складу оксидних неметалевих включень. Незакордонні зміни у показниках кисню можуть бути наслідком перерозподілу неметалевих включень під час вакуумної обробки.

Висновки. Під час обробки сталі вакуумом у ковші можуть одночасно відбуватися два протилежні процеси: розкислення сталі та часткове

відновлення вуглецем найменш міцних оксидних неметалічних включень, а також забруднення сталі матеріалом ковша і стопора, які розмиваються. Отже, зміна вмісту загального кисню і неметалічних включень у сталі зумовлюється результатом цих процесів.

Список використаних джерел

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник для металург. спец. вищ. навч. закл. / Д. Ф. Чернега, В. С. Богушевський, Ю. Я. Готвянський [та ін.] ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища шк., 2006. 503 с.
2. Смірнов О. М., Зборщик О. М. Позапічне рафінування чавуну і сталі : навчальний посібник. Донецьк : Ноулідж, 2013. 179 с.

УДК 338.45:669(477)«2022/...»

Нестеренко Тетяна Миколаївна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри
металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Старій Євген Вікторович

*стейкхолдер кафедри МТЕТБ,
директор ТОВ «СЛАВУТИЧ-ТАРА»,
здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр», спеціальність 136 Металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Гусаров Олег Олегович

*стейкхолдер кафедри МТЕТБ,
здобувач вищої освіти II освітнього рівня «магістр», спеціальність 136 Металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

НОВІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ТА ТРЕНДИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження. Металургійна галузь України, як одна з основних складових національної економіки, останніми десятиліттями стикається з численними викликами, пов'язаними з глобальною економічною нестабільністю, внутрішніми політичними кризами та військовим конфліктом. Постійні коливання світового попиту на металопродукцію,

високі витрати на енергоносії та сировину, а також втрата виробничих потужностей через бойові дії, призвели до значного скорочення обсягів виробництва та зниження частки галузі у ВВП країни. У зв'язку з цим, актуальним постає питання пошуку нових підходів до оцінки ефективності металургійної галузі, розробки стратегій відновлення та стабілізації виробництва в умовах сьогодення.

Результати дослідження. До 2014 року в Україні працювали 12 виробників сталі сумарною потужністю 42 млн тонн. Але російська агресія призвела до втрати значної частини металургійних активів – наразі в країні залишилося 6 підприємств, з яких працюють лише 5, а загальна номінальна потужність з виробництва сталі знизилась до 16,5 млн тонн [1]. Рівень завантаження потужностей, що знаходяться в роботі, склав 84 %, а деякі виробничі потужності майже повністю завантажені. Наприклад, потужності УПК «Інтерпайп» з виробництва залізничної продукції завантажені на 100 %.

За період 2002–2022 роки, вклад металургійної галузі у формування ВВП України поступово знижувався з 26,90 млрд дол. США (63,45 %) у 2002 році, до 14 млрд дол. США (8,64 %) у 2022 році [2–4].

На сьогодні ж, підприємства, що залишилися у працездатному стані, не просто вижили, а суттєво покращили свою ефективність. Війна стала каталізатором змін: компанії змушені працювати в умовах дефіциту ресурсів, але при цьому активно заохочують ініціативи співробітників, впроваджують системи постійних покращень, інвестують у енергоефективність.

Так, в межах Системи подання пропозицій на ПАТ «ЗМК «ЗСС» минулого 2024 року впроваджено енергоефективні заходи в цеху холодної прокатки, що дадуть економічний ефект у 2,1 млн грн на рік.

На перше місце виходить енергоефективність “METINVEST”, який спрямував на проекти енергоефективності 17 млн дол у 2024 році, що на 50 % більше за показники 2023 р. У планах компанії до 2030 року окреслено забезпечення до половини потреб власними енергогенеруючими потужностями. ПАТ «ЗМК «ЗСС» успішно пройшла наглядові аудити інтегрованої системи менеджменту на відповідність вимогам міжнародного стандарту енергетичного менеджменту ISO 50001:2018. У 2025 р. підприємство має інвестувати 75 млн грн в модернізацію енергообладнання ТЕЦ. Загалом планується наростити капітальні вкладення у 2025 р. на 17 %.

Скорочення енергоспоживання має й інший позитивний результат – скорочення викидів. ПрАТ «Полтавський ГЗК» (“FERREXPO”) втретє поспіль увійшла до рейтингу Europe’s Climate Leaders від Financial Times і Statista. Цей рейтинг включає компанії, що продемонстрували найзначніше скорочення інтенсивності викидів парникових газів (GHG) у період з 2018 по 2023 роки. УПК «Інтерпайп» підтримує конкурентоздатність

шляхом інвестицій у виробництво. В останні роки модернізація фінішних ліній відкрила для компанії нові ринкові сегменти, зокрема труби із преміальними з'єднаннями та колеса для швидкісного пасажирського сполучення. ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» у 2025 реалізує 114 інвестиційних проєктів на суму 2,5 млрд грн, що дозволить розширити ринки збуту та покращити конкурентоспроможність підприємства.

Отже, вітчизняні металургійні підприємства не лише скорочують витрати, а і освоюють нові ринкові ніші з високою доданою вартістю, тобто відбувається розвиток через нові ринки збуту і нові види продукції. До прикладу, УПК «Інтерпайп» з початку війни вивів на ринок понад 250 нових видів труб, більшість з яких – нішеві продукти для машинобудування, будівництва та енергетики. Також компанія планує інвестувати 120 млн дол. США у розширення і модернізацію виробництва залізничних коліс і осей, продукції з високою доданою вартістю. Це специфічна, вузька ніша, де УПК «Інтерпайп» займає лідерську позицію у світі.

ПАТ «ЗМК «Запоріжсталь», ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» у 2024 році освоїли нові види продукції: арматурний прокат для залізобетонних конструкцій: двох нових типорозмірів та нового класу міцності за українським національним стандартом ДСТУ 3760, а також арматура за польськими технічними нормами; шість видів катанки з різних марок сталі та різних розмірів за українським, міжнародним, європейським та американським стандартами; продукція застосовується в будівництві, машинобудуванні та у виробництві металовиробів; гарячекатаний профіль для кріплення гірничих виробок типу СВПЗ3 за українськими стандартами; такі спеціальні взаємозамінні вироби використовують під час виготовлення аркового кріплення для вітчизняних шахт гірничо-металургійного комплексу; круглий прокат зі сталі СтЗпс діаметром 27 мм за українськими стандартами, що використовується в будівництві та машинобудуванні; рулон марки S250GD, виготовлений за українським та європейським стандартами, що використовується для подальшого оцинкування та нанесення інших покриттів, а після цього – для виготовлення легких сталевих тонкостінних конструкцій; сталевий прокат марки S215G, придатний для виробництва незамкнених та зварних металевих профілів, листів, тримальних, допоміжних і декоративних конструкційних елементів, який випускається за стандартом Німеччини DIN 1623-2; рулон марки DC01 завтовшки 2,5 мм, що відповідає європейським стандартам EN 10130 та EN 10131; така сталь ідеальна для застосування в умовах, де важлива точність геометрії виробу та легкість формування при достатньому рівні механічної міцності; різаний із холоднокатаних рулонів лист товщиною 2,1–2,5 мм широкого маркового складу; це універсальний матеріал для виробництва різноманітних конструкційних елементів і технічних виробів, що піддаються холодному формуванню.

Також ПАТ «ЗМК «ЗСС» розпочав виробництво двох видів гарячекатаного прокату. Це рулон і лист марок S355JR/ S355J2 завтовшки 2,75–2,79 мм за євростандартами, й лист у новому розмірі 5,0х1500х6000 мм зі сталі 09Г2/09Г2С за українськими технічними нормами. Така продукція має попит у будівельній та машинобудівній галузях. Зокрема, перший із перелічених продуктів використовується у виробництві електрозварних труб і профілів, а другий – у виготовленні елементів конструкції вантажних і пасажирських залізничних вагонів [5].

Попри всі складнощі, галузь залишається одним із ключових інвесторів в українську економіку. У 2024 році компанії ГМК збільшили суму інвестицій на 8,3 %, до 650 млн дол. США, забезпечивши 18,3 % капітальних вкладень у промисловість. Провідні компанії металургійної галузі залишаються великими інвесторами і надалі, намагаючись створити успішні кейси інвестицій, що має сприяти підвищенню інвестиційної привабливості України у період повоєнного відновлення.

Отже, майбутнє української металургії ми можемо аналізувати по таких заявлених масштабних проєктах. Так, УПК «Інтерпайп» планує розширити електросталеплавильне виробництво для випуску плоского прокату. Проєкт вартістю 1 млрд дол. США створить пропозицію низьковуглецевої сталі, з викидами на рівні кращих світових практик, зміцнюючи позицію компанії як лідера декарбонізації у промисловому секторі України та Європи. ПрАТ «Полтавський ГЗК» (“FERREXPO”) анонсував плани про будівництво DRI-модуля, що дозволить поставляти гарячебрикетоване залізо (затребувана сировина для електропечей) на глобальний ринок. «МЕТІНВЕСТ» розглядає потенційні проєкти будівництва двох DRI-модулів по 2,5 млн тонн потужності, а також електропечей на ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» і ПАТ «ЗМК «ЗСС», що декарбонізує виробництво на цих великих підприємствах. Ці проєкти показують, що українська металургія не просто виживає, а готується до ролі хабу для виробництва низьковуглецевої продукції.

Забезпечення робочих місць у регіонах є важливою частиною відповідальності сталєвого бізнесу в Україні [1]. За підсумками 2024 року чотири найбільші металургійних компанії України збільшили сплату податків до бюджетів усіх рівнів на 36 % – до 32,4 млрд грн. Загалом за 5 років найбільші металургійні підприємства сплатили податків і зборів на суму 190 млрд грн, або 6,2 млрд дол. США, що є важливою підтримкою для держави, що бореться з агресором. Також компанії ГМК виконують важливу функцію реінтеграції ветеранів, це є однією з найважливіших місій. У компаніях вітчизняного ГМК наразі реалізують масштабні ініціативи, спрямовані на допомогу демобілізованим та їх повернення до соціального та професійного життя. Прототипи таких програм з’явилися ще 11 років тому, а згодом були суттєво розширені,

оскільки, на жаль, змінилися обсяги завдань. Так, масштабна програма з реінтеграції ветеранів «МЕТІНВЕСТ» почала діяти із жовтня 2023 р. Група вибудувала відповідну систему підтримки демобілізованих (як внутрішніх, так і найманих на ринку праці людей) та родин захисників України на визначених засадах – відповідальності керівників усіх рівнів, системності, внутрішньої справедливості.

Металургійна галузь, яка стикається з браком персоналу через міграцію населення та мобілізацію, робить усе можливе для залучення, утримання та мотивації робітників. Зокрема, навіть попри повномасштабну війну найбільші компанії галузі переглядають рівень оплати праці. Однією із конкурентних переваг ГМК є можливість бронювання співробітників. Окрім того, пропонуються широкі програми навчання та перекваліфікації працівників. «МЕТІНВЕСТ» фінансує здобуття співробітниками додаткових професій, в окремих випадках вони можуть здобути вищу освіту коштом компанії. Більшість компаній гірничо-металургійного комплексу у тому чи іншому вигляді співпрацюють з закладами освіти різних ступенів. Так, ПАТ «ЗМК «ЗСС» співпрацює з Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні.

Запорізького національного університету з 2019 р. з питань освітньої, наукової, профорієнтаційної та виховної роботи; наукова спільнота інституту здійснює підготовку фахівців металургійної галузі за I–III рівнями вищої освіти; професіонали – практики беруть участь у науково-практичних конференціях та вебінарах; ЗдВО мають можливість знайомитися з технологічними процесами підприємства та брати участь у екскурсіях виробничими майданчиками ПАТ «ЗМК «ЗСС».

Отже, зниження обсягів виробництва – не ознака краху галузі, а наслідок втрати потужностей та переорієнтації на більш ефективні моделі. Українська металургія довела свою стійкість, продовжує залучати інвестиції та готується до повоєнного відновлення. Майбутнє української сталі – у зеленій металургії, нішевих продуктах та інтеграції в ЄС. І поточні проєкти – найкраще підтвердження того, що галузь не просто виживе, а стане сильнішою.

Список використаних джерел

1. Українська металургія: новий етап розвитку. URL: <https://gmk.center/ua/posts/ukrainska-metallurgiya-novij-etap-rozvitku/> (дата звернення: 25.05.2025).
2. Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/uk> (дата звернення: 01.02.2025).
3. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/> (дата звернення: 27. 12. 2024).
4. Federal Reserve Economic Data. URL: <https://fred.stlouisfed.org> (дата звернення: 03. 1.2024).

5. Метінвест у 2024 році налагодив виробництво 20 нових видів продукції. URL: <https://metinvestholding.com/ua/media/news/metnvest-u-2024-roc-nalagodiv-virobnictvo-20-novih-vidv-produkc> (дата звернення: 12.01.2025).

УДК 658.3

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Баришніков Андрій Григорович

*магістрант, 1 курс спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Загородній Сергій Анатолійович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ В КОНТЕКСТІ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Актуальність дослідження. Стандартизація, сертифікація та експертиза охорони праці є важливими інструментами для забезпечення безпеки та здоров'я працівників у процесі праці, особливо в контексті розбудови національної економіки України. Рівень виробничого травматизму і професійної захворюваності є основним показником стану охорони праці в тій чи іншій сфері економічної діяльності, регіоні та в державі у цілому. Виклики сьогодення пов'язані зі значним нарощуванням кількості підприємств, залучених до сфери оборонно-промислового комплексу. Так, виходячи з інформації, наданої Міністерством з питань стратегічних галузей промисловості України, оборонно-промисловий комплекс України охоплює 500 підприємств, на яких задіяно 300 тисяч працівників. За підсумками 2023 р. з 4,9 % зростання ВВП України, 1,5 % приходить на оборонну галузь [1]. Тобто з 2023 р. спроможності оборонно-промислового комплексу зросли втричі; з 500 підприємств,

залучених до оборонної промисловості, 400 – це приватні підприємства. Сферою діяльності яких є авіабудування, виготовлення та обслуговування боєприпасів, високоточного озброєння, протиповітряна оборона, електроніка, індивідуальне спорядження, стрілецька зброя, суднобудування, сухопутна техніка й інше. Безумовним є те, що всі вказані вище виробничі процеси нерозривно пов'язані із стандартизацією, сертифікацією та експертизою охорони праці на вітчизняних підприємствах.

Аналіз останніх джерел. В дослідженнях В. Райко, Є. Семенова, О. Янчик, О. Ільїнської розглядаються питання експертизи з охорони праці. О. Єрьоміна, С. Карпенко, Н. Ніколаєнко, Н. Швагер висвітлюють проблеми стандартизації та сертифікації охорони праці на підприємстві.

Мета дослідження полягає у розгляді стандартизації, сертифікації та експертизи системи управління охороною праці (СУОП) як основи успішної політики в галузі охорони праці на підприємстві.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. «Війна має серйозний вплив на економіку країни і виробництво. Нестабільна ситуація, втрати і руйнація інфраструктури можуть призвести до зменшення робочих місць, збільшення безробіття та економічної нестабільності...» зазначає М. V. Buzhanska [2].

З початку широкомасштабної агресивної війни, розгорнутої російською федерацією, порушено конституційні права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні та здорові умови праці, які постраждали внаслідок бойових дій на виробництві. Так, з 24.02.2022 р. внаслідок поранень, отриманих під час виконання трудових обов'язків через бойові дії травмовано 368 працівників (63 % від загальної кількості травмованих на виробництві), з яких 142 працівники зі смертельним наслідком (61 % від загальної кількості працівників, які загинули на виробництві) [3].

Промислові підприємства мають специфічні потреби – наприклад, їх співробітники працюють у складних умовах, через що необхідні додаткові заходи з охорони праці, оскільки є ризики отримання травм. Для уникнення чи мінімізації наслідків небезпек під час воєнного стану та забезпечення конституційних прав працівників законодавство зобов'язує роботодавця забезпечувати виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються. Відповідальність за ефективну роботу в галузі охорони праці та профілактики професійної патології лежить на керівництві підприємства, за яким закріплені зобов'язання за надання ресурсів, необхідних для впровадження, контролю та удосконалення СУОП. Перехід України до ринкової економіки,

декларування курсу на інтеграцію з країнами ЄС, вимагає від підприємств усіх форм власності переходу на європейські стандарти у всіх сферах діяльності, в тому числі охорони праці. Вимоги OHSAS 18001 легко з'єднуються з вимогами інших міжнародних стандартів, такими як ISO 9000 та ISO 14000. Крім того, стандарт OHSAS 18001 є загальнотехнічним стандартом, що дозволяє впроваджувати його в будь-яку сфері виробництва і будь-якому секторі економіки.

Стандартизація у сфері охорони праці передбачає розробку та впровадження стандартів для забезпечення єдності вимог до організації роботи, обладнання, засобів індивідуального захисту та інших аспектів, що впливають на безпеку праці. Наприклад, стандарт ISO 45001 визначає основні критерії для систем управління охороною праці.

Сертифікація підтверджує відповідність продукції, процесів або послуг певним стандартам та нормам з охорони праці. Це дозволяє роботодавцям та працівникам бути впевненими у безпечності та якості відповідних елементів виробничого процесу.

Експертиза у сфері охорони праці є процесом оцінки стану та якості обладнання, виробничого середовища, а також процесу дотримання вимог охорони праці на підприємстві. Експертиза допомагає виявити можливі ризики та небезпеки, а також рекомендує заходи для їх усунення або зниження.

Основними елементами є:

Стандартизація – розробка та впровадження стандартів для забезпечення єдності вимог до організації роботи.

Сертифікація – підтвердження відповідності продукції, процесів або послуг стандартам.

Експертиза – оцінка стану та якості обладнання, виробничого середовища та процесу дотримання вимог охорони праці.

Підприємство, що має сертифікат охорони праці, позиціонує себе на ринку як надійного партнера, яке дійсно піклується про своїх співробітників. Для того щоб впроваджені стандарти приносили дійсну користь, а не були черговим позитивним папірцем у службовому списку організації, необхідно залучення всіх співробітників в роботу над безпекою виробництва. Тільки двосторонній підхід до проблеми безпеки й охорони праці як з боку керівників, так і з боку персоналу, здатний привести до появи безпечних робочих місць, підвищенню культури виробництва, зниження рівня ризиків для здоров'я співробітників і скорочення загальної кількості нещасних випадків на підприємстві [4].

Висновки та рекомендації. Отже, наявність стандартизації, сертифікації та експертизи охорони праці на вітчизняних підприємствах призводить до поліпшення умов праці, зменшення аварій та травматизму на роботі, а також до збільшення ймовірності дотримання законодавчих

вимог у сфері охорони праці. У діяльність вітчизняних промислових підприємств в умовах воєнних викликів насамперед повинна бути впроваджена система управління охороною праці відповідно до ISO 45001. В контексті розбудови національної економіки України пріоритетним є збереження здоров'я та життя кожного індивідуума, підвищення якості його життя.

Список використаних джерел

1. Результати діяльності Мінстратегпрому та Укроборонпрому за 2023 рік. URL: <https://mspu.gov.ua/news/rezultaty-diialnosti-minstratehpromu-ta-ukroboronpromu-za-2023-rik> (дата звернення: 10.05.2025).
2. Актуальні проблеми безпеки праці під час воєнного стану в Україні. URL: https://journals.kntu.kherson.ua/index.php/visnyk_kntu/article/view/540/516 (дата звернення: 08.05.2025)
3. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану. Закон України від 15.03.2022 р. № 2136 – IX (редакція – 24.12.2023 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text> (дата звернення: 10.05.2025).
4. Оглобліна В. О., Дейнега О. І., Плиска О. В. Екологічний комплаєнс в контексті ризикоорієнтованого підходу менеджменту бізнесу в умовах змін. *Форсайт розбудови України: стратегічні імпульси сталого розвитку в економіці, менеджменті, маркетингу та публічному управлінні* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя : Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, 2025.

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Оглобліна Валерія Сергіївна

*магістрант, 2 курс,
спеціальність 241 «Готельно-ресторанна справа»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Плиська Олег Вікторович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент», кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТРЕНДИ РЕЦИКЛІНГУ В ЕКОСИСТЕМАХ ПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ

Актуальність дослідження. Сучасний розвиток промислових регіонів супроводжується високим рівнем утворення відходів, що створює загрози для екологічної безпеки, здоров'я населення та сталого економічного розвитку. Традиційні методи утилізації відходів поступово втрачають ефективність, оскільки не забезпечують комплексного використання вторинних ресурсів. У цьому контексті технології рециклінгу виступають інноваційним інструментом, що дозволяє зменшити навантаження на довкілля, підвищити рівень ресурсоефективності та сприяти формуванню циркулярної економіки. Пошук і впровадження техніко-економічно обґрунтованих рішень рециклінгу стає одним із ключових завдань екологічної та промислової політики України [1].

Аналіз останніх джерел. Питанням підвищення ефективності управління відходами та впровадження інноваційних технологій рециклінгу присвячені роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, серед яких: Виговська Г. П., Довга Т. М., Ігнатенко О. П., Шварц Е. Дж., Штейнінгер К. В. та інші.

Мета дослідження полягає у аналізі потреби розробки інноваційних техніко-економічних рішень впровадження технологій рециклінгу в екосистемах промислового регіону для забезпечення екологічної безпеки, а також економічну доцільність їх використання.

Методи та методики дослідження. У дослідженні застосовано комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Досвід України у сфері поводження з відходами свідчить, що формування ефективної системи управління, підвищення екологічної свідомості громадян та створення сучасної утилізаційної інфраструктури є складними та тривалими процесами, які вимагають координації та активної участі всього суспільства. Біологічні системи характеризуються рівновагою між швидкістю утворення та розкладання, тоді як промислові системи орієнтовані переважно на виробництво [2]. Це зумовлює накопичення значних обсягів відходів, що негативно впливають на екологічний баланс. Інтеграція технологій рециклінгу в промисловий цикл передбачає повторне використання «колишніх відходів» шляхом міжгалузевого поєднання виробничих процесів. Такий підхід дозволяє знизити матеріальні та енергетичні потоки в економічній системі до рівня, що відповідає принципам сталого розвитку.

Недоліком механіко-біологічної технології є значна емісія неприємних запахів, що зумовлює необхідність розташування переробних підприємств на безпечній відстані від населених пунктів [2]. Крім того, низький рівень культури роздільного збору відходів населенням в Україні потребує додаткового ручного сортування перед їх потраплянням на лінії та сортувальні барабани.

Одним із сучасних ефективних методів зменшення накопичення відходів на полігонах є рециклінг. Рециклінг твердих побутових відходів дозволяє вирішувати одразу кілька завдань: по-перше, зменшувати кількість сміття, що забруднює довкілля; по-друге, скорочувати витрати первинної сировини та компенсувати енергетичні затрати [3]. Рециклінг – це операція з відновлення, під час якої відходи переробляються у продукцію, матеріали або речовини для використання за первинним чи іншим призначенням. Він включає переробку органічного матеріалу, але не охоплює виробництво енергії чи створення паливних матеріалів для зворотного заповнення.

Для переробки за допомогою рециклінгу підходить більшість матеріалів, створених людиною, які не піддаються швидкому природному розкладанню. Насамперед це металеві банки, скляна тара та пластмаси. Інші види відходів поділяють на категорії [3]:

- Біологічні: деревина, папір, текстиль.
- Технічні: металобрухт, бетон, цегла, скло, пластик, шини.
- Багатокомпонентні: комп'ютери, телефони, телевізори.

Рециклінг є ключовим елементом циркулярної економіки та одним із основних етапів поводження з відходами. Він вважається одним із найпростіших і найефективніших методів боротьби з накопиченням сміття. Основними варіантами рециклінгу є повторне використання відходів за тим самим призначенням; або повернення відходів у виробничий цикл для створення нових матеріалів або продукції [4]. Передумовою

успішного рециклінгу є сегрегація відходів, оскільки кожен вид матеріалу потребує специфічного підходу до переробки. Інноваційний розвиток системи управління відходами в регіонах України має ґрунтуватися на використанні економічного потенціалу накопичених і новоутворених відходів, впровадженні сучасних технологій рециклінгу та модернізації підприємств шляхом оснащення їх сучасними системами спалювання та фільтрації відпрацьованих газів. Це дозволяє мінімізувати екологічні ризики, підвищити економічну ефективність та наблизити українську систему поводження з відходами до європейських стандартів [4].

Досвід України у сфері поводження з відходами свідчить, що формування ефективної системи управління, підвищення екологічної свідомості громадян та створення сучасної утилізаційної інфраструктури є складними та тривалими процесами, які вимагають координації та активної участі всього суспільства.

Висновки та рекомендації. Підсумовуючи зазначимо, що рециклінг є важливим напрямом сталого розвитку промислових регіонів. Для підвищення ефективності його впровадження необхідно розробити регіональні стратегії управління вторинними ресурсами, створити економічні стимули для підприємств, що впроваджують технології рециклінгу, забезпечити державно-приватне партнерство для розвитку інфраструктури поводження з відходами, використовувати інноваційні техніко-економічні рішення, що поєднують екологічний та економічний ефект. Таким чином, впровадження сучасних технологій рециклінгу є не лише екологічною вимогою, але й економічною можливістю для зростання конкурентоспроможності промислових регіонів у довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Оглобліна В. О., Белоконь К. В. Синергія цифровізації та екологічної стійкості: моделі впровадження зелених технологій у регіональний розвиток. Education and science: theory & praxis : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 195 p, 50–68.
2. Schwarz E. J., Steininger K. W. (1997) Implementing nature's lesson: The industrial recycling network enhancing regional development. *Journal of Cleaner Production*. 5 (1–2), P. 47–56.
3. Колодійчук І. А. Техніко-технологічний потенціал утилізації відходів у регіонах України. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2023, 3 (161), С. 34–40.
4. Сорочинська О. Л., Лук'янова В. В., Ничкалюк Г. В. Рециклінг – сучасний шлях управління і поводження з відходами. *Екологічні науки*. 2024, 1 (52). С. 101–107.

Решетняк Євніка Дмитрівна

Здобувачка групи ЕКО-23-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Грицуляк Галина Михайлівна

д. с.-г. н., доцент, завідувачка кафедри ТЗБП

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАЛОГО УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА

Актуальність дослідження зеленого будівництва зумовлена низкою критично важливих чинників. По-перше, урбанізація набула планетарного масштабу: за прогнозами ООН, до 2050 року понад 68 % населення світу проживатиме в містах, що висуває принципово нові вимоги до якості міського середовища. Традиційні підходи до забудови, орієнтовані виключно на економічну доцільність, призводять до серйозних екологічних деградацій: зменшення біорізноманіття, погіршення якості повітря, порушення природних теплообмінних процесів та посилення парникового ефекту.

Україна перебуває в особливо складній ситуації через необхідність відбудови зруйнованої інфраструктури та прагнення до європейської інтеграції. В умовах повоєнної відбудови впровадження принципів зеленого будівництва набуває стратегічного значення, оскільки дозволяє не лише відновити міське середовище, але й створити принципово нову модель урбаністичного розвитку, орієнтовану на екологічну стійкість, енергоефективність та комфорт мешканців.

Наукова актуальність дослідження концентрується на декількох ключових напрямках. По-перше, необхідність систематизації та узагальнення світового досвіду впровадження зелених технологій у будівництві. По-друге, розроблення адаптованих до українських реалій методик впровадження зеленої інфраструктури. По-третє, комплексна оцінка еколого-економічної ефективності інноваційних архітектурних рішень.

Практичне значення дослідження полягає в можливості безпосереднього впровадження розроблених рекомендацій у процеси міського планування, архітектурного проектування та будівництва. Зелене будівництво розглядається не як технологічна примха, а як системний підхід до вирішення нагальних екологічних, соціальних та економічних викликів сучасних міст.

Особливої ваги дослідження набуває в контексті досягнення цілей сталого розвитку, визначених ООН. Зелене будівництво безпосередньо корелює з такими глобальними цілями, як: забезпечення екологічної стійкості міст; боротьба зі зміною клімату; створення екологічно безпечних та комфортних умов життя; раціональне використання природних ресурсів; підтримка біорізноманіття в урбаністичному середовищі

Таким чином, актуальність дослідження зеленого будівництва визначається нагальною потребою в розробленні наукових та практичних основ формування екологічно орієнтованого міського середовища, здатного забезпечити високу якість життя населення при мінімізації негативного впливу на природні екосистеми.

Проблематика зеленого будівництва та сталого розвитку міських територій привертає дедалі більшу увагу вітчизняних та зарубіжних дослідників. Комплексний аналіз наукових джерел дозволяє виділити декілька ключових напрямків досліджень у цій сфері.

Фундаментальні теоретико-методологічні основи зеленого будівництва розроблені в працях закордонних науковців. Зокрема, дослідження Тейлора та Франциска (Taylor & Francis Online) присвячені систематичному огляду літератури з питань зеленої інфраструктури, де комплексно проаналізовано еволюцію концепції та її практичне впровадження в різних урбаністичних контекстах. Науковці з ScienceDirect (Green infrastructures for urban sustainability) представили ґрунтовний аналіз імплементації зелених технологій в умовах недостатньо розвинених територій, виокремивши ключові проблеми та потенційні рішення [2; 5].

Вітчизняний науковий дискурс представлений дослідженнями Фарениука Г., Калюха І. та Іщенко Ю., які в науковій праці «Концепція «зеленого будівництва» та її застосування при проектуванні та розрахунках геотехнічних конструкцій» розглянули теоретичні та практичні аспекти впровадження зелених технологій у будівельну галузь України. Особливу увагу дослідники приділили технічним аспектам інтеграції екологічних рішень у сучасне будівництво.

Важливий внесок у розвиток концепції зробили дослідники CNN Travel, які представили огляд 18 прикладів стійкої архітектури у світі, демонструючи практичні кейси успішної реалізації принципів зеленого будівництва в різних географічних та кліматичних умовах [1; 7].

Серед ключових напрямків сучасних досліджень можна виділити: Розроблення методик оцінки екологічної ефективності будівель. Дослідження впливу зелених технологій на мікроклімат міських територій. Аналіз економічної доцільності впровадження зелених інфраструктурних рішень. Вивчення соціально-психологічних аспектів сприйняття зеленого будівництва. Розроблення нормативно-правових механізмів стимулювання екологічного будівництва. Водночас, незважаючи на значний науковий

доробок, залишаються недостатньо дослідженими питання комплексної адаптації зарубіжного досвіду до українських реалій, особливо в контексті повосенної відбудови та відновлення інфраструктури [3; 6].

Метою дослідження є комплексний аналіз теоретичних основ та практичних можливостей впровадження принципів зеленого будівництва в умовах сучасної України, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо інтеграції екологічних підходів у міське планування та архітектуру. Сучасні міста потребують кардинальних змін у підходах до забудови та використання простору. Зелене будівництво постає як новий напрямок, що дозволяє вирішити численні екологічні проблеми урбанізованих територій.

Основна мета зеленої інфраструктури – створити гармонійний простір, де архітектура та природа співіснують взаємовигідно. Це не лише технічне рішення, а й соціокультурний підхід, спрямований на покращення якості життя міських мешканців. Зелене будівництво наближує людей до природи, підвищує естетику міського ландшафту та сприяє соціальній рівності.

Концепція охоплює декілька ключових сфер впливу. У сфері повітря це впровадження вітряних електростанцій, створення станцій очищення повітря та збільшення зелених насаджень. Водна сфера передбачає реконструкцію дренажних систем, впровадження технологій збору та повторного використання дощової води. Не менш важливою є сфера поводження з відходами – створення ефективних систем переробки, сортування та мінімізації сміття. Представлена модель екологічно удосконаленого житла Економ-класу (рис. 1).

Практичні рішення зеленого будівництва включають інноваційні проєкти: зелені дахи, що знижують енергоспоживання; вертикальні сади на фасадах будівель; зелені тераси, які створюють додаткові рекреаційні простори.



Рисунок 1. Макет житла Економ-класу

Кожен такий елемент не лише покращує естетику міста, але й виконує важливі екологічні функції – очищення повітря, зменшення ефекту теплового острова, підтримка біорізноманіття. Звісно, впровадження таких рішень пов'язане з певними викликами. Це і структурні обмеження будівель, і складнощі технічного обслуговування зелених елементів, і питання управління водними ресурсами. Проте потенційні переваги набагато перевищують initial труднощі.

Результати впровадження зеленого будівництва вражають: зменшення кількості сміття, збільшення міської рослинності, розвиток сучасної інфраструктури, поступовий перехід до відновлюваної енергетики. Це не просто технологічне рішення, а цілісний підхід до життя в гармонії з природою.

Україна, особливо в контексті відбудови зруйнованих міст, має унікальну можливість стати піонером зеленого будівництва. Впровадження цих принципів може не лише відновити міську інфраструктуру, але й створити принципово нове міське середовище, комфортне для життя та дружнє до природи.

Зелене будівництво – це не просто тренд, а необхідність. Це шлях до створення міст майбутнього, де технології та природа знаходяться в гармонії, де кожен будинок, кожна споруда стає частиною живої екосистеми. Саме такий підхід дозволить нам не просто споживати ресурси планети, але й дбати про неї, створюючи середовище для сталого розвитку наступних поколінь.

Сучасний світ постає перед викликами глобальних екологічних змін, і міста стають ключовою ланкою у пошуку збалансованих рішень. Зелене будівництво – це не просто модний тренд, а комплексна стратегія трансформації міського середовища, яка поєднує технологічні інновації, екологічну свідомість та соціальну відповідальність. Сьогодні України потребує радикальних змін у підходах до містобудування. Особливо актуально це звучить у контексті відбудови зруйнованих міст та необхідності впровадження сучасних екологічних стандартів. Зелене будівництво пропонує унікальний шлях вирішення одразу кількох критичних проблем: від зменшення негативного впливу на навколишнє середовище до створення комфортного простору для життя.

Концепція зеленого будівництва виходить далеко за межі простої споруди. Це цілісний підхід, що передбачає глибоку інтеграцію природних систем в архітектурне середовище. Ключові принципи включають максимальне використання відновлюваних ресурсів, мінімізацію шкідливого впливу на екосистему, створення самодостатніх та енергоефективних просторів. Практичні рішення охоплюють широкий спектр інновацій. Зелені дахи перетворюються на повноцінні екосистеми, що очищують повітря та знижують ефект теплового острова. Вертикальні сади на

фасадах будівель не лише покращують естетику міста, але й слугують природним фільтром для атмосферного повітря. Системи збору та очищення дощової води дозволяють раціонально використовувати водні ресурси, а сонячні панелі та вітрогенератори забезпечують альтернативні джерела енергії.

Список використаних джерел

1. Taylor & Francis Online. Green Infrastructure: Systematic Literature Review. – [Електронний ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com>
2. Green infrastructures for urban sustainability. *ScienceDirect*. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com>
3. Фаренюк Г., Калюх І., Іщенко Ю. Концепція «зеленого будівництва» та її застосування при проектуванні та розрахунках геотехнічних конструкцій. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2021. № 2. С. 34–41.
5. CNN Travel. 18 Examples of Sustainable Architecture Around the World. URL: <https://edition.cnn.com/travel>
6. Державна стратегія регіонального розвитку України на 2021–2027 роки. URL: <https://www.kmu.gov.ua>
7. Цілі сталого розвитку ООН. URL: <https://sdgs.un.org/goals>
8. Мельник Л. Г. Екологічна економіка : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2020. 352 с.

Сеник Володимир Олександрович

*здобувач PhD 1 курсу, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Прутцьков Дмитро Володимирович

*доктор хімічних наук, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОЛІЗУ МАГНІЮ У ФТОРИДНИХ, ОКСИДНИХ ТА ЗМІШАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Магній є стратегічно важливим металом завдяки своїм фізико-хімічним властивостям – низькій густині, високій питомій міцності та хорошій технологічності. Зростання попиту на легкі конструкційні матеріали в авіаційній, автомобільній та електронній промисловості зумовлює необхідність удосконалення способів його отримання.

У світі досліджено різноманітні підходи до електролітичного добування магнію з розплавів. Традиційно використовуються хлоридні системи, однак вони мають ряд недоліків: високу корозійну активність, токсичність та проблеми з утилізацією відходів. Тому актуальним є пошук альтернатив у вигляді фторидних, оксидних та змішаних середовищ. Низка робіт останніх років вказує на перспективність фторидно-оксидних систем, що забезпечують більшу стабільність процесу, зниження енергоспоживання та кращу якість металу.

Отримання металевого магнію відбувається за рахунок електрохімічного відновлення іонів Mg^{2+} у розплаві до металу, аналогічно до отримання алюмінію з Al_2O_3 . Магнієві оксиди (MgO) попередньо розчиняють у фторидному електроліті (утворюючи комплексні оксіфторидні аніони). При електролізі на катоді відбувається відновлення:

Mg^{2+} до Mg^0 : $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ (метал), який осаджується у вигляді рідкого шару зверху розплаву [1]. На аноді відбувається зворотна реакція окиснення оксидних аніонів або оксіфторидних комплексів: при графітовому аноді вони перетворюються на CO/CO_2 , а при інертному – на кисень [2]. Ці реакції аналогічні «розкладу» MgO до Mg та O_2 , проте зазвичай відбуваються через проміжні оксіфториди. Наприклад, у фторидному

сольваті з домішкою Nd^{3+} утворюються Nd-оксифторидні аніони, що на графітовому аноді дають CO та CO_2 [2]. Дослідження показують, що електролітичний потенціал розкладу MgO практично відповідає теоретичному значенню (за винятком рідкісних випадків аномалії).

З погляду термодинаміки, процес вимагає високої температури і достатньої електрорушійної сили, щоб подолати міцність зв'язків MgO . Теоретичний електролітичний потенціал розкладу MgO становить кілька вольт. Експерименти показують, що напруга клітини при електролізі MgO зазвичай близька до розрахункової термодинамічної (за умови достатньої розчинності MgO у розплаві) [3]. Низька концентрація O^{2-} у розплаві (внаслідок малої розчинності MgO) призводить до підвищення вимірної напруги розкладу: наприклад, у системі $\text{MgF}_2\text{--LiF}$ при 1083 K розчинність $\text{MgO} \sim 0.56$ мас.% [4], через що реальна напруга електролізу вища за теоретичну. Зі збільшенням температури термодинамічна робота розкладу зменшується, тому електроліз ведуть при $T \approx 800\text{--}1200$ °C (де вільна енергія утворення MgO менша).

В основі методу – розплавлена суміш фторидів, яка забезпечує розчинність MgO та іонопровідність. Найпоширенішими є суміші лужних та лужно-земельних фторидів: наприклад, $\text{LiF--CaF}_2\text{--MgF}_2$ з домішками важких фторидів. Так, у запропонованій технології електролізу складається з LiF , CaF_2 , MgF_2 та невеликої кількості фториду неодиму (NdF_3), що забезпечує розчинність MgO до $\sim 5\text{--}10$ мас.%. Інші відомі системи: $\text{MgF}_2\text{--CaF}_2$ (часто еутектична 45–55 мас. %), $\text{MgF}_2\text{--LiF}$, а також LiF--NaF--KF («кріоліт») з додаванням MgF_2 . Удосконалення складу (наприклад, введення оксидів або фторидів R3M) може підвищити розчинність MgO . Зі збільшенням CaF_2 та LiF часто знижується точка плавлення і покращується розчинення. Важливою характеристикою є розчинність MgO в обраному флюсі: наприклад, еутектичний $\text{MgF}_2\text{--CaF}_2$ розчиняє до $\sim 2\text{--}3$ мас.% MgO при 1473 K, а $\text{LiF--MgF}_2\text{--CaF}_2$ може давати $\sim 1\text{--}4$ мас.% [5].

Аналізуючи наведений метод отримання Mg можна винести ряд значних переваг, що показують перспективність цього методу:

- не потрібен хлор або газоподібні реагенти – Mg отримують без утворення Cl_2 ;
- можлива висока чистота продукту: електроліз у фторидних розплавах дає Mg або Mg-сплав майже без домішок Fe, Ni, Cu, B. Наприклад, після вакуумної дистиляції отримано магній з чистотою 99.9998 %;
- струмовий вихід високий: з вугільним анодом перевищує 85–90 %;
- можливе отримання сплавів Mg з доданими компонентами одразу під час електролізу (як у патентованому процесі з R3M), що скорочує кількість стадій;
- потенційно ефективно поєднання з відновлюваними джерелами енергії (наприклад, сонячні печі при 1500 K), що робить технологію конкурентною з іншими шляхами первинного Mg.

Але все ж таки ми не можемо ігнорувати недоліки при використанні даного методу, до яких нами віднесено такі:

- Потреба в дуже високій температурі та великій енерговитратності (порівнянно з алюмінієвим процесом Hall-Héroult).

- Графітовий анод виділяє CO/CO₂ (парникові гази), отже потрібна їхня утилізація; інертні аноди вимагають дорожчих матеріалів та електродинамічних схем.

- Рідина-флюс містить токсичні фториди, що ускладнює техніку безпеки і утилізацію шлаків.

- Обмежена розчинність MgO обмежує струм та знижує ефективність: наприклад, у LiF-MgF₂ при 1083 K MgO розчиняється лише ≈0.56 %, тому фактична напруга розкладу зростає.

- Деякі поєднання матеріалів виявилися малоефективними: так, для MgF₂-LiF з Pt-анодом виміряна ефективність електролізу була ~14 %.

- Складність промислової реалізації: потрібні корозійностійкі матеріали і точний контроль умов.

Список використаних джерел

1. Wang J., Zhao Y., Zhang T. Electrolysis of magnesium from fluoride melts: Recent advances. *Journal of Magnesium and Alloys*. 2022. Vol. 10, No. 4. P. 1023–1035.
2. Petrov V. A., Ivanov I. N. Thermodynamics of Mg electrolysis in mixed melts. *Metallurgical Transactions B*. 2021. Vol. 52, No. 6. P. 3010–3018.
3. Коваленко Л. П. Електроліз магнію у фторидних середовищах: перспективи та виклики. *Металургія кольорових металів*. 2023. № 2. С. 45–52.
4. Юрченко В. І., Шевченко С. Г. Електроліз у фторидно-оксидних системах. *Запоріжжя : ЗНУ*, 2020. 112 с.
5. Прутцьков Д. В., Криворучко Н. П. Дослідження процесу одержання магнію електролізом фторидно-оксидного розплаву. *Кольорові метали*. 2009. № 1. С. 80–83.

Stariy Yevgen

*master's degree, first year of full-time study,
speciality 136 "Metallurgy", educational and
professional program "Metallurgy of non-ferrous metals"
Engineering Educational and Scientific Institute
by name of Yu. M. Potebnya ZNU*

Nesterenko Tetiana

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of department of metallurgical
technologies, ecology and man-made safety
Engineering Educational and Scientific Institute
by name of Yu. M. Potebnya ZNU*

ON DIRECTIONS FOR IMPROVING THE PRODUCTION OF ALUMINIUM ALLOYS FROM SECONDARY RAW MATERIALS

There are hundreds of millions of passenger cars in use worldwide, about a quarter of which are deregistered and scrapped each year. Average age and mileage values for scrapped vehicles vary across countries and are related to such economic indicators as the wealth of the country's population, average gross income per capita, and the average number of passenger cars per thousand inhabitants.

A legislative framework is needed to develop auto recycling (a utilization system for cars that have become unusable) at the state level. Such legislation should be flexible and establish uniform requirements, obligations and rights for all participants in auto recycling. To develop it, it is necessary to study international experience, foreign legislative regulations, requirements and standards for organizing national auto recycling systems, as well as problems and shortcomings that have arisen in different countries in organizing the collection and recycling of old cars.

Automotive engineering that has been out of service for various reasons and is accumulating has a negative impact on the life of the city, worsening the environmental situation. However, it is a valuable raw material for the secondary use of materials, as well as a real source of profit from recycling, restoration of spare parts and assemblies.

For the development of modern production of high-quality aluminum alloys from secondary raw materials, the following are urgent tasks:

- use of a rational technological scheme for processing aluminum slags for each enterprise;

- improvement of the technology for preparing aluminum scrap for smelting;
- improvement of the technology for processing scrap into high-quality alloys;
- reduction of costs for refining from magnesium in the production of aluminum alloys containing up to 0.1 % Mg, while simultaneously solving the issues of reducing the emissions of salt slags into the environment.

To reduce metal losses with slags, it is necessary to identify and eliminate the causes of slag formation during the smelting of aluminum secondary raw materials:

- the presence of contaminants on the amortization scrap, its humidity and corrosion degree, the heating rate of the scrap in the furnace during smelting;
- heat transfer conditions in the layers of the charge in the furnace space;
- the presence in the charge composition of scrap fragments with an increased magnesium content.

To increase the efficiency of heat transfer from molten metal to solid charge, circulation of liquid metal in the bath volume is required. Forced circulation of the melt by an external electromagnetic stirring system can be used for periodic and continuous furnaces.

The introduction of modern technological schemes for preparing the charge for melting, improving the technologies for melting aluminum scrap in the furnace ensure a reduction in the amount of slag and metal losses with slag.

The use of optimal technologies and modernized equipment for crushing, pneumatic and magnetic separation of aluminum scrap allows:

- to clean secondary raw materials from mechanical impurities and oxides;
- to dry the scrap due to the heat released during scrap crushing.

Modern technologies for alloying aluminum alloys using alloying pellets allow reducing the melting time, improving the quality of aluminum alloys made from recycled materials, and reducing production costs.

The main factors for profitable processing of secondary aluminium raw materials at the melting stage are optimization of energy consumption, high productivity and maximum yield of usable metal.

References

1. Rombach G. Zukünftige Potentiale des Aluminiumrecyclings. *Erzmetall*. 2021. Vol. 55. №. 5/6. S. 127–134.
2. Narayanan R., Sahai Y. Chemical Interactions of Dross with Water and Water Vapor in Aluminium Scrap Remelting. *Materials Transactions*. 2019. Vol. 38. No. 1. P. 85–88.

Фесенко Станіслав Юрійович

*здобувач вищої освіти другого освітнього рівня, 1 курс,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кириченко Олексій Геннадійович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ОКИСЛЕННЯ ВУГЛЕЦЮ В УМОВАХ МАРТЕНІВСЬКОЇ ПЛАВКИ

Актуальність. Окислення вуглецю справедливо вважається головною реакцією сталеплавильних процесів.

Вуглець виступає основним споживачем кисню, який надходить у ванну для окислення домішок. У мартенівському процесі на окислення вуглецю витрачається 80 % і більше від загальної кількості кисню. Кипіння сталі, викликане виділенням газоподібних продуктів реакції та їх підняттям крізь шлак і метал, сприяє перемішуванню ванни та пришвидшує всі тепло- і масообмінні процеси.

При окисленні вуглецю формуються CO і CO₂, обсяг яких в тисячі разів перевищує обсяг металу. В окислювальному процесі мартенівського переділу реакція настільки важлива, що управління плавкою переважно зосереджується на процесах, пов'язаних зі зменшенням вмісту вуглецю у ванні.

Аналіз останніх досліджень. Найбільш повно інформація щодо цього питання представлена у роботах [1; 2].

Мета. Дослідити фізико-хімічні особливості процесу окислення вуглецю в умовах мартенівської плавки з метою вдосконалення технології і можливості регулювання процесу.

Основний текст. Вуглець є однією з найважливіших домішок у металі, відіграючи важливу роль у сталеплавильних процесах. Він розширює температурний діапазон стійкого стану γ -Fe та покращує властивості заліза, що дозволяє виробляти сталь із різноманітними механічними характеристиками.

Окислення вуглецю вважається основною реакцією сталеплавильних процесів, оскільки вуглець є основним споживачем кисню, поданого для

окислення домішок. У мартенівському процесі на окислення вуглецю йде до 80 % від загальної витрати кисню. Кипіння сталі, викликане виділенням газоподібних продуктів реакції, які проходять через шлак і метал, сприяє перемішуванню ванни та прискорює тепло- і масообмін.

Під час окислення вуглецю утворюються CO та CO₂, обсяг яких значно перевищує обсяг металу. Бульбашки CO, проходячи через рідкий метал, допомагають видаляти гази та неметалеві включення. Нагрівання ванни теплом, що виділяється під час окислення вуглецю, має велике значення в кисневих процесах. Наприклад, у киснево-конвертерному процесі тепло від окислення вуглецю становить 20–25 % від загального теплового балансу плавки. У сучасних високопродуктивних сталеплавильних процесах металева шихта включає 70–80 % чавуну (3,0–3,5 % C).

Тривалість плавки та продуктивність агрегату насамперед залежить від швидкості видалення вуглецю з металу. Режим видалення вуглецю визначає якість сталеплавильних процесів, включаючи вихід придатного металу, його окисленість, наявність неметалевих включень та швидкість шлакоутворення, що впливає на ступінь усунення домішок. Важливість окислення вуглецю під час мартенівського переділу настільки велика, що управління плавкою істотно пов'язане з процесами зневуглецювання ванни.

Окиснення вуглецю, розчиненого в металевих розплавах на основі заліза, відіграє ключову роль у сучасній технології виробництва сталі. Незалежно від технологічних процесів – від плавки в кисневих конвертерах із використанням скрапу до «переплаву» в дугових електропечах – виникає необхідність визначення співвідношення середніх концентрацій вуглецю в шихті з тривалістю періоду, потрібного для розплавлення скрапу, утворення однорідного шлаку та нагрівання металевої ванни до температури, відповідної її подальшому розкисненню, легуванню та якісному розливанню. Протягом цього часу у метал із газової фази постійно надходить кисень.

Для запобігання його накопиченню, підтримання концентрації кисню на відносно низькому рівні та мінімізації втрат металу внаслідок переходу в шлак, у розплавленому металі має бути присутнім елемент із високою хімічною спорідненістю до кисню, який водночас є економічно доступним. Зазвичай ці функції виконує вуглець. При концентрації вуглецю $[C] \geq 0,2 \%$ цей елемент ефективно контролює залишкову концентрацію кисню у металі, що робить його незамінним компонентом у виробничих процесах. Однак важливість вуглецю цим не обмежується. Окрім своєї ролі в хімічних реакціях, вуглець є унікальним елементом металевої ванни, який під час плавки утворює газоподібні продукти окиснення – чадний газ {CO}, а при низьких концентраціях $[C]$ – суміш чадного газу {CO} та вуглекислого газу {CO₂}. Виділення цих газів має значний технологічний вплив. Газові продукти окиснення визначають інтенсивність

перемішування рідкого металу. Це, своєю чергою, прискорює процеси вирівнювання хімічного складу металу, сприяє ефективному хімічному взаємодіянню між компонентами та підвищує швидкість теплопереносу.

Таким чином забезпечується рівномірний прогрів та стабілізація температури в об'ємі металу. Водночас зародження й спливання бульбашок чадного газу $\{CO\}$ у металі сприяє частковому переходу розчинених у рідкому розплаві водню та азоту до газової фази відповідно до закону Генрі. Окрім цього, спливання бульбашок $\{CO\}$ полегшує процес флотування дрібнодисперсних неметалевих включень із металу та їх наступне поглинання шлаком.

Висновки. Процес окислення вуглецю і зневуглецювання мартенівської ванни є досить складним і багатостадійним, механізм якого ще досі є не до кінця встановленим.

Список використаних джерел

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник для металург. спец. вищ. навч. закл. / Д. Ф. Чернега, В. С. Богушевський, Ю. Я. Готвянський та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища шк., 2006. 503 с.
2. Смірнов О. М., Зборщик О. М. Позапічне рафінування чавуну і сталі : навчальний посібник. Донецьк : Ноулідж, 2013. 179 с.

УДК 669.046.582.2

Харченко Олександр Вікторович

*к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Благодарний Вячеслав Олегович

*магістрант 2 курсу, спеціальність 136 «Металургія»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗАСВОЄННЯ ДЛЯ ЛЕГУВАННЯ ТА РОЗКИСЛЕННЯ СТАЛІ

У сучасному сталеплавильному виробництві широкого поширення набуло проведення розкислення і легування сталі при випуску металу з печі в ківш, з подальшою десульфурою на установці доведення металу

або установці «під-ківш». При цьому для певних груп марок сталей часто ставиться умова мінімізації або повного виключення корекції хімічного складу при позапічній обробці. У зв'язку з цим постає завдання точного розрахунку кількості розкислюючих і легуючих матеріалів, необхідних для гарантованого отримання заданого складу металу при мінімальній вартості використаних матеріалів. Мінімізація вартості матеріалів передбачає вихід на нижні (або задані) межі вмісту елементів в готовому металі, що призводить до ще жорсткіших вимог до систем управління. Особливо актуальним це завдання стає при багатокомпонентному складі металу і легуючих матеріалів.

Робота присвячена актуальному й важливому науково-технічному завданню – оптимізації кількості шихтових матеріалів з гарантованим попаданням в заданий склад напівпродукту чи готового металу з використанням диференціальних коефіцієнтів засвоєння (далі – ДКЗ).

В роботі проведені обчислювальні експерименти з метою визначення диференціальних коефіцієнтів засвоєння при розкисленні-легуванні сталей 15кп, 10пс, 16ГС, 18Г2С, 30ХГС за допомогою термодинамічного модуля комп'ютерної учбово-дослідницької програми "Excalibur". Для кількісної обробки результатів дослідів застосовували методи математичної статистики та пакет прикладних програм Microsoft Excel.

Якісно нова інформація, що міститься в величинах ДКЗ, дозволяє принципово розширити можливості оптимізації легування, розкислення і рафінування металу. При цьому враховується не тільки вплив елементів, що містяться в металі, але й вплив складу шлаку, наприклад, на розподіл сірки. Стає можливою оптимізація не тільки легуючих, але і шлакоутворюючих матеріалів. Облік диференціальних коефіцієнтів засвоєння безпосередньо спрямований на ефективне використання і економію дорогих феросплавів. Використання отриманих закономірностей дозволяє більш ефективно використовувати легуючі матеріали при розкисленні сталі, отримуючи при цьому заданий склад металу за основними легуючими елементами ближче до нижньої межі.

Харченко Олександр Вікторович

к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Гайдаренко Володимир Сергійович

здобувач 4 курсу, спеціальність 136 «Металургія»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗАСВОЄННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКИСЛЕННЯ-ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ

У сучасному сталеплавильному виробництві широкого поширення набуло проведення розкислення і легування сталі при випуску металу з печі в ківш, з подальшою десульфурою на установці доведення металу або установці «під-ківш». При цьому для певних груп марок сталей часто ставиться умова мінімізації або повного виключення корекції хімічного складу при позапічній обробці. У зв'язку з цим постає завдання точного розрахунку кількості розкислюючих і легуючих матеріалів, необхідних для гарантованого отримання заданого складу металу при мінімальній вартості використаних матеріалів. Мінімізація вартості матеріалів передбачає вихід на нижні (або задані) межі вмісту елементів в готовому металі, що призводить до ще жорсткіших вимог до систем управління. Особливо актуальним це завдання стає при багатокомпонентному складі металу і легуючих матеріалів.

Робота присвячена актуальному й важливому науково-технічному завданню – оптимізації кількості шихтових матеріалів з гарантованим попаданням в заданий склад напівпродукту чи готового металу з використанням диференціальних коефіцієнтів засвоєння (далі – ДКЗ).

В роботі проведені обчислювальні експерименти з метою визначення диференціальних коефіцієнтів засвоєння при розкисленні-легуванні сталей 15кп, 10пс, 16ГС, 18Г2С, 30ХГС за допомогою термодинамічного модуля комп'ютерної учбово-дослідницької програми "Excalibur". Для кількісної обробки результатів дослідів застосовували методи математичної статистики та пакет прикладних програм Microsoft Excel.

Якісно нова інформація, що міститься в величинах ДКЗ, дозволяє принципово розширити можливості оптимізації легування, розкислення

і рафінування металу. При цьому враховується не тільки вплив елементів, що містяться в металі, але й вплив складу шлаку, наприклад, на розподіл сірки. Стає можливою оптимізація не тільки легуючих, але і шлакоутворюючих матеріалів. Облік диференціальних коефіцієнтів засвоєння безпосередньо спрямований на ефективне використання і економію дорогих феросплавів. Використання отриманих закономірностей дозволяє більш ефективно використовувати легуючі матеріали при розкисленні сталі, отримуючи при цьому заданий склад металу за основними легуючими елементами ближче до нижньої межі.

УДК 669.046.582.2

Харченко Олександр Вікторович

*к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Зайцев Олександр Сергійович

*магістрант 2 курсу, спеціальність 136 «Металургія»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕЛР ДЛЯ ЕКОНОМІЇ ФЕРОСПЛАВІВ ТА ГЛИБОКОГО РАФІНУВАННЯ НИЗЬКОЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ

Технологія ВЕЛР дозволяє використовувати металургійні шлаки замість дефіцитних і коштовних легуючих матеріалів, що, в свою чергу, сприяє отриманню конкурентоспроможної стали з мінімальними витратами [1–2]. На відміну від інших методів позапічного легування та рафінування технологія ВЕЛР має ряд переваг, в числі яких можливість часткової утилізації конвертерних і доменних шлаків, значне зменшення забруднення сталі неметалевими включеннями в процесі обробки, зменшення викидів і димоутворення, висока економічна ефективність.

Нові технології обробки металу як в сталеплавильних печах (конвертерах), так і головним чином поза ними, привели до помітного збільшення масштабів виробництва сталі і сплавів, однорідних по властивостях і дуже малих вмісних кількості газів, неметалічних включень і інших небажаних домішок. Пов'язане з цим ускладнення технології

виправдовується результатами, що досягаються відносно якості і надійності металопродукції.

Процес ВЕЛР здійснюється у процесі обробки металу в печі-ковші [3–4]. У світовій практиці отримує все велике поширення процес названий процесом ківш-під. Протягом останніх двох десятиліть агрегати ківш-під безперервно вдосконалювалися як в конструкційному плані, так і в технологічному плані.

Печі-ковші використовуються в комплексі з плавильними агрегатами, в яких напівплав виплавляється. До та під час випуску металу в ківш віддаються розкислювачі, шлакоутворювальні та легуючі матеріали.

Сучасний піч-ковш має цілком усталену технологічну архітектуру та конструкцію основних функціональних елементів. Агрегат забезпечений трайб-апаратами для введення матеріалів у вигляді дроту і пристроями для введення сипких матеріалів. Нагрів металу на піч-ковш здійснюється також, як і в дугових печах, але потужність трансформаторів установок ковш-під становить 100–160 кВА/т. Під час обробки через днище ковша здійснюється продування металу інертним газом для перемішування металу з метою усереднення його за температурою та хімічним складом.

Після випуску металу з плавильного агрегату всі подальші кроки доведення сталі за хімічним складом і температурою виконуються виключно в ковші. В цілому, в ході обробки сталі в ковші можуть виконуватися такі операції: гомогенізація металу за температурою та хімічним складом, коригування хімічного складу сталі шляхом присадки відповідних лігатур, і т. д. Завдання глибокого рафінування та прецизійного розкислення є дуже актуальним для виробників великих зливків [5].

Питання можливості використання установок піч-ківш для вторинного легування і рафінування сталі неодноразово виникало під час аналізу розподілу сірки між металом і шлаком у процесі електрошлакового переплаву постійним струмом. Розрахунки у роботі [1] показують, що для відновлення одного моля кремнію з шлаку методом ВЕЛР потрібно на порядок меншу кількість електроенергії, ніж її знадобилося б для виробництва такої ж кількості кремнію в вигляді феросиліція, доставки феросплаву на завод, введення його в розплав, розплавлення та підігріву до температури розплаву, навіть з урахуванням супроводжуючого процесу екзотермічної реакції. Подібний ефект досягається також при відновленні марганцю та алюмінію.

Список використаних джерел

1. Харченко О. В., Лічконенко Н. В., Горайнова Н. В. Вторинне легування та рафінування сталі в установках піч-ківш. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія* 2012. Вип. 1 (26). С. 17–21.
2. Харченко О. В., Лаптев Д. О., Башлій С. В. Експериментальні дослідження технології вторинного електротермічного легування та рафінування. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2014. Вип. 1 (31). С. 30–35.

3. Харченко О. В., Лічконенко Н. В. Вторинне електротермічне легування та рафінування металу за участю газової фази. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2016. Вип. 1 (35). С. 9–13.
4. Харченко О. В., Кириченко О. Г., Белоконь Ю. А. Термодинаміка та кінетика процесу вторинного електротермічного легування та рафінування металу. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2015. Вип. 1 (33). С. 8–12.
5. Харченко О. В., Синяков Р. В., Воденніков С. А., Лічконенко Н. В. Спосіб позапічної обробки сталі. Патент України № 132087, зареєстрований в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 11.02.2019.

УДК 669.046.582.2

Харченко Олександр Вікторович

*к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Крупка Володимир Сергійович

*магістрант 2 курсу, спеціальність 136 «Металургія»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ З УРАХУВАННЯМ ТЕПЛОВИХ ЕФЕКТІВ МАТЕРІАЛІВ ТА ЕНЕРГОНОСІЇВ

Розглянуті залежності теплових ефектів матеріалів та енергоносіїв від різних параметрів системи «метал-шлак-газ» дозволяють ефективно враховувати вплив температури, тиску, співвідношення маси шлаку до маси металу, міри розкисленості на фактичне засвоєння елементів в процесі позапічної обробки для ряду сталей.

Залежності отримані за допомогою термодинамічної моделі системи «метал-шлак-газ» і відповідних алгоритмів, покладених в основу учбово-дослідницької програми “Excalibur” і аналогічних програм, що працюють в якості верхнього рівня систем управління сталеплавильним виробництвом.

Дослідження проведенні за допомогою обчислювального експерименту дозволили виявити наступні особливості поведінки системи «метал-шлак-газ»:

– Вплив відношення маси шлаку до маси металу на термічний ефект феромарганцю обумовлений дією двох протилежних факторів:

1. Взаємодія марганцю з киснем, розчиненим в металі, з подальшим утворенням оксиду (MnO), що переходить до шлаку. Цей процес є екзотермічним.

2. Реакція утворення газової фази (в основному CO) при взаємодії вуглецю у складі феромарганцю з киснем, розчиненим в металі. Цей процес є ендотермічним.

В результаті збільшення маси шлаку збільшується екзотермічний ефект взаємодії марганцю з киснем (FeO) шлаку, що спостерігається при розкисленні-легуванні сталей 08пс, 3псв, 15кп. При розкисленні сталі 09Г2св спостерігається протилежний ефект, що супроводжується зниженням термічного ефекту феромарганцю. Це пояснюється зниженням вмісту (FeO) в шлаку при використанні значних кількостей таких феросплавів, як феросиліцій та феросилікомарганець.

– В результаті збільшення маси шлаку збільшується екзотермічний ефект взаємодії марганцю з киснем (FeO) шлаку, що спостерігається при розкисленні-легуванні сталей 08пс, 3псв, 15кп. При розкисленні сталі 09Г2св спостерігається протилежний ефект, що супроводжується зниженням термічного ефекту силікомарганцю. Це пояснюється зниженням вмісту (FeO) в шлаку при використанні значних кількостей таких феросплавів, як феросиліцій та феросилікомарганець.

– Дослідження впливу вмісту кисню в напівпродукті металу перед випуском з печі на термічний ефект силікомарганцю показує однозначне зростання ΔT при збільшенні вмісту кисню в сталях 08пс, 3псв, 15кп на декілька градусів. При виплавці сталі 09Г2св майже не спостерігається зміни термічного ефекту феросилікомарганцю, оскільки розкислення цієї сталі настільки зменшує вміст кисню, що він практично не залежить від її початкового складу. В цілому термічний ефект при розкисленні сталей 08пс, 3псв, 15кп значно перевищує термічний ефект сталі 09Г2св, що пояснюється підвищеним вмістом кисню в киплячій та напівспокійній сталях.

– Дослідження впливу тиску на термічний ефект феросплавів показує істотну залежність цього впливу від вмісту вуглецю як в феросплавах, так і в самих сталях.

Харченко Олександр Вікторович

к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Соболева Олександра Сергіївна

бакалавр 4 курсу, спеціальність 136 «Металургія»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВТОРИННОГО ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ЛЕГУВАННЯ І РАФІНУВАННЯ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ

Питання про можливість використання технології вторинного електротермічного легування та рафінування сталі (далі – ВЕЛР) неодноразово виникало при аналізі розподілу сірки між металом та шлаком у процесі електрошлакового переплаву постійним струмом. Коефіцієнт розподілу сірки $(S)/[S]$ змінювався більш ніж удвічі за зміни полярності прикладеного до електродів напруги. Проте відсутність адекватних фізико-хімічних моделей багатокomпонентних систем «метал-шлак-газ» не дозволяло ефективно керувати цим процесом і залишало лише емпіричні можливості для розробки окремих технологічних прийомів, що не виходять за рамки даного металургійного агрегату, даної технології виплавки, заданої марки сталі та заданого складу шлаку [1].

Однією з технологічних особливостей ВЕЛР є істотне зменшення маси шлаку в ході позитивного процесу, тобто процесу, в якому електричний заряд шлаку є позитивним. Як свідчать теоретичні розрахунки, цей ефект супроводжується не тільки переходом аніонів в метал, але й утворенням газової фази зі збільшенням заряду шлаку вище деякого порогового рівня. Підвищений заряд шлаку дозволяє не лише знизити вміст сірки, кисню та неметалевих включень у металі до наднизьких величин, але й отримати модифіковану сталь із високим вмістом кальцію [2]. Як відомо, в абсолютній більшості марок сталі вміст цього елемента не регламентується і фактично не перевищує тисячних часток відсотка.

Список використаних джерел

1. Харченко О. В., Лічконенко Н. В., Горайнова Н. В. Вторинне легування та рафінування сталі в установках піч-ківш. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія* 2012. Вип. 1 (26). С. 17–21.
2. Харченко О. В., Лічконенко Н. В. Вторинне електротермічне легування та рафінування металу за участю газової фази. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2016. Вип. 1 (35). С. 9–13.

СЕКЦІЯ 5

ІННОВАЦІЇ В ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 004.8:378.147

Безверхий Анатолій Ігорович

*доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У ВИКЛАДАННІ УНІВЕРСИТЕТІВ

У доповіді розглянуто інноваційні підходи до інтеграції великих мовних моделей (Large Language Models, LLM) у систему вищої освіти. Досліджені засади функціонування LLM та практичні аспекти їх впровадження в освітній процес університетів. Проаналізовано переваги та недоліки використання LLM у навчальному процесі, розглянуто методологічні підходи до ефективного застосування цих технологій, а також перспективи їх розвитку в контексті трансформації вищої освіти. На основі актуальних досліджень 2024–2025 років представлено рекомендації щодо оптимального інтегрування LLM у викладацьку практику.

Розвиток штучного інтелекту та поява великих мовних моделей (LLM) суттєво змінили парадигму освіти у всьому світі. За останні роки LLM, такі як GPT-4, Claude 3.7, Gemini 2.5 та інші та інші, стали невід'ємною частиною навчального процесу, створюючи нові можливості та виклики для студентів та викладачів. В умовах цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває питання ефективної інтеграції цих технологій у викладацьку практику університетів.

Згідно з дослідженнями, проведеними влітку 2024 року, спостерігається значне зростання використання чат-ботів зі штучним інтелектом в академічних колах [1]. Це зумовлює необхідність ґрунтовного аналізу методів та підходів до впровадження LLM у освітній процес, враховуючи як педагогічні, так і технічні аспекти.

Метою цього дослідження є визначення основних напрямів та методів використання сучасних LLM у викладанні в університетах, аналіз їх ефективності та формування рекомендацій щодо оптимального впровадження цих технологій в освітній процес.

Великі мовні моделі (LLM) – це програмні системи штучного інтелекту, натреновані на великих масивах текстових даних для генерації, розуміння та обробки людської мови. Ці моделі базуються на архітектурі трансформерів, що дозволяє їм ефективно працювати з контекстом та генерувати осмислені відповіді на запити користувачів.

Сучасні LLM використовують мільярди параметрів, що дозволяє їм демонструвати високу точність та релевантність відповідей. Ці системи здатні до генерації зв'язного тексту різних стилів та форматів, відповідей на складні запитання, перекладу між мовами, узагальнення інформації, допомоги у написанні текстів, аналізу та пояснення концепцій.

Освітній потенціал LLM у контексті вищої освіти є значним і різноманітним. Дослідження останніх років виявляють нові сфери застосування цих технологій у навчальному процесі.

Основні напрями використання LLM в університетському середовищі включають:

1. Персоналізація навчання: LLM здатні адаптувати навчальний матеріал до індивідуальних потреб і темпу навчання кожного студента, що сприяє підвищенню ефективності засвоєння знань.

2. Автоматизація рутинних завдань: Викладачі можуть використовувати LLM для автоматизації перевірки завдань, відповідей на типові запитання студентів, створення навчальних матеріалів, що дозволяє зосередитись на більш творчих аспектах викладання.

3. Розробка навчального контенту: LLM допомагають у створенні різноманітних навчальних матеріалів, від лекцій до інтерактивних завдань, що збагачує освітній процес і підвищує залученість студентів [15].

4. Розвиток критичного мислення: Інтеграція LLM у навчальний процес стимулює розвиток критичного мислення у студентів, оскільки вони мають навчитися аналізувати та оцінювати інформацію, яку отримують від AI-систем.

На основі досліджень, проведених у 2024–2025 роках, можна виділити кілька практичних моделей інтеграції LLM у освітній процес університетів:

1. Модель LLM як асистент викладача: У цій моделі LLM використовується для підтримки викладача у розробці навчальних матеріалів, перевірці завдань, відповідях на типові запитання студентів, що дозволяє оптимізувати роботу і зосередитись на більш важливих аспектах викладання.

2. Модель LLM як інструмент для студентів: Студенти використовують LLM для пошуку інформації, генерації ідей, перевірки своїх знань, підготовки до іспитів. При цьому важливим є розвиток навичок ефективної взаємодії з AI-системами.

3. Модель LLM як частина гібридного навчання: LLM інтегруються у змішаний формат навчання, доповнюючи традиційні методи викладання і створюючи більш гнучке та адаптивне навчальне середовище.

4. Модель LLM для персоналізованого зворотного зв'язку: Використання LLM для надання індивідуалізованого зворотного зв'язку студентам, що дозволяє підвищити якість оцінювання та адаптувати його до потреб кожного студента.

Незважаючи на численні переваги, впровадження LLM у викладання університетів супроводжується низкою викликів та потенційних проблем:

1. Проблеми академічної доброчесності: Використання LLM може призвести до зростання плагіату та інших форм академічної недоброчесності, якщо не впроваджувати відповідні механізми контролю.

2. Достовірність інформації: LLM можуть генерувати неточну або помилкову інформацію, що вимагає критичного підходу та перевірки з боку викладачів та студентів.

3. Зниження когнітивних навичок: Надмірна залежність від LLM може негативно вплинути на розвиток таких важливих навичок, як критичне мислення, аналітичні здібності та самостійне розв'язання проблем.

4. Технічні та фінансові обмеження: Впровадження LLM вимагає відповідного технічного забезпечення та фінансових ресурсів, що може бути проблематичним для деяких університетів.

5. Етичні та правові аспекти: Використання LLM піднімає важливі етичні питання, пов'язані з конфіденційністю даних, авторськими правами та відповідальністю за рішення, прийняті на основі рекомендацій AI-систем.

Висновки. Використання великих мовних моделей у викладанні університетів є перспективним напрямком розвитку вищої освіти, який має значний потенціал для підвищення якості та ефективності навчального процесу. LLM створюють нові можливості для персоналізації навчання, оптимізації роботи викладачів, розширення доступу до освіти та розвитку цифрових компетенцій студентів.

Водночас, ефективне впровадження LLM у викладацьку практику вимагає комплексного підходу, який включає розробку відповідних політик та стандартів, підготовку викладачів, адаптацію навчальних програм та методів оцінювання, а також вирішення етичних, правових та технічних питань.

Майбутнє вищої освіти значною мірою залежить від здатності університетів ефективно інтегрувати LLM у освітній процес, використовуючи їх потенціал для створення більш адаптивного, персоналізованого та ефективного навчального середовища, одночасно мінімізуючи потенційні ризики та виклики.

Список використаних джерел

1. Андрощук А. Г. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education & Linguistics*. №3 (2), 27–35. DOI:10.46299/j.isjel.20240302.04
2. Копилов С. Штучний інтелект у систем вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2025. № 1 (141), 268 – 284.
3. Managing the Challenges of AI Detection in Academia URL: <https://virtual-routes.org/uk/managing-the-challenges-of-ai-detection-in-academia/>
4. Використання засобів і сервісів штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів: препринт (аналітичні матеріали) / за ред. М. П. Шишкіної. Київ : ІЦО НАПН України, 2024. 96 с.

УДК 004.738.5:004.77:339.138

Ветров Сергій Олександрович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Заяц Валерій Іванович

к. т. н., доцент кафедри електроніки,

*інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНТЕГРАЦІЯ PROGRESSIVE WEB APPLICATION (PWA) З СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ З ТРАДИЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ

З появою нових підходів до взаємодії з інтернет-користувачами прогресивні вебзастосунки (Progressive Web Applications, PWA) дедалі активніше привертають увагу розробників, аналітиків і бізнес-стратегів

як ефективна альтернатива традиційним мобільним додаткам і класичним вебсайтам. У сфері електронної комерції, де ключовими показниками успіху залишаються зручність користування, швидкість завантаження, індексація у пошукових системах і безпечна обробка даних, PWA виступає не лише як технологічне рішення, а як стратегічний крок у бік цифрової адаптації бізнесу до змін поведінки споживачів.

Особливістю PWA є використання браузерних API та сервісних компонентів, які дозволяють працювати з вебзастосунком у схожий спосіб, як з нативним мобільним застосунком. Важливо, що при цьому застосунок залишається звичайною вебсторінкою, доступною за URL-адресою, без потреби у встановленні з магазину додатків. Цей підхід значно спрощує процес залучення користувачів, зменшуючи поріг входу. Крім того, підтримка роботи у фоновому режимі, кешування даних та надсилання push-сповіщень робить такі застосунки надзвичайно гнучкими для використання у сфері продажу товарів та послуг.

Сучасні фреймворки та CMS-платформи, зокрема Magento, Shopify, WordPress, активно інтегрують можливість створення PWA. Наприклад, Magento пропонує власний інструментарій PWA Studio, який дозволяє реалізувати власні, високооптимізовані застосунки з урахуванням потреб та особливостей електронної комерції. Такі рішення значно скорочують час виведення продукту на ринок та спрощують супровід інтернет-магазину. Окремі компанії, які впровадили PWA, відзначають не лише зростання показників конверсії, але й покращення поведінкових метрик, зокрема збільшення тривалості перебування на сайті та частоти повернення користувачів.

Ще одним важливим аспектом є безпека. PWA за своєю архітектурою працює тільки через HTTPS-протокол, що гарантує базовий рівень шифрування та захисту даних. Крім того, використання Service Worker дозволяє реалізувати контрольоване кешування контенту, зменшуючи навантаження на сервер і підвищуючи стабільність роботи сайту навіть у разі нестабільного інтернет-з'єднання. Інтеграція з сучасними засобами автентифікації – такими як OAuth або JWT – дозволяє легко реалізувати безпечний персоналізований досвід для користувача.

Особливої уваги заслуговує питання пошукової оптимізації. На відміну від деяких односторінкових застосунків, які часто стикаються з проблемами індексації, PWA можуть бути добре видимі у пошукових системах за умови правильного налаштування серверного рендерингу (SSR). Це дає змогу підвищити видимість товарів у пошуковій видачі й, відповідно, збільшити трафік без значного підвищення витрат на маркетинг.

Впровадження PWA має не лише технологічне, але й економічне значення. Для малого та середнього бізнесу, який не має змоги фінансувати розробку окремих застосунків для смартфонів, перехід до прогресивного

вебзастосунку означає суттєве скорочення витрат без втрати функціональності. Це відкриває шлях до електронної комерції навіть для локальних підприємств, що прагнуть вийти на ринок з сучасними рішеннями.

Висновки:

1. Прогресивні вебзастосунки виступають важливим інструментом цифрової трансформації електронної комерції, поєднуючи безпеку, швидкість, гнучкість та кросплатформеність.

2. PWA забезпечують кращу оптимізацію ресурсів, дозволяють покращити SEO-показники, підвищують доступність і включають вбудовані механізми безпечної взаємодії з користувачем.

3. Завдяки активному розвитку інструментів для впровадження PWA, ця технологія стає доступною для широкого кола бізнесів, дозволяючи підвищити конкурентоспроможність без необхідності значних фінансових вкладень.

4. Ураховуючи глобальні тренди, впровадження PWA вже зараз є не лише перевагою, а й вимогою ринку.

Рекомендації.

Для впровадження PWA в електронну комерцію доцільно розпочати з аналізу поточних бізнес-показників, зокрема швидкості завантаження сторінок, рівня мобільного трафіку, показника відмов та конверсії. Якщо більше 50 % трафіку надходить з мобільних пристроїв, впровадження PWA має бути пріоритетним кроком.

У проектах на базі Magento рекомендовано використовувати Magento PWA Studio, оскільки він забезпечує повну інтеграцію з GraphQL API, підтримку необхідних компонентів і розширень, а також адаптацію під багатомовні магазини.

Забезпечення безпеки: Рекомендується впровадити централізовану систему аутентифікації (наприклад, з використанням OAuth 2.0 або OpenID Connect) для підвищення рівня безпеки взаємодії між сервісами [9].

Список використаних джерел

1. Russell, A., & Basu, T. Progressive Web Apps: The Future of Mobile Web? Journal of Web Development & Design, 2021. (дата звернення: 08.05.2025 р.).
2. Google Developers. Progressive Web Apps. URL: <https://web.dev/progressive-web-apps/> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
3. SimiCart. Why Your eCommerce Needs a PWA in 2024. URL: <https://www.simicart.com/blog/pwa-ecommerce/> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
4. Adobe. PWA Studio Documentation. URL: <https://developer.adobe.com/commerce/pwa-studio/> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
5. Mozilla Developer Network. Accessibility for Progressive Web Apps. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps/Accessibility (дата звернення: 08.05.2025 р.).

6. Flipkart Case Study: Building a Mobile-First Experience. URL: <https://developers.google.com/web/showcase/2017/flipkart> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
7. Vue Storefront. PWA for eCommerce. URL: <https://vuestorefront.io/> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
8. Majid, A. (2020). Progressive Web Apps with React: Create lightning-fast web apps with native power using React and Firebase. Packt Publishing (дата звернення: 08.05.2025 р.).
9. Sharma, R. (2021). Building Modern Web Applications with PWA: Architecture, Implementation, and Business Use Cases. *International Journal of Computer Applications*, 183 (2), 25–31 (дата звернення: 08.05.2025 р.).
10. Shopify Hydrogen. Build Custom Storefronts with PWA Capabilities. URL: <https://shopify.dev/docs/custom-storefronts/hydrogen> (дата звернення: 08.05.2025 р.).

УДК 621.311

Глушков Олександр Володимирович

здобувач PhD

Український державний університет науки і технологій

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СИМУЛЯЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СИСТЕМ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ

В умовах постійного зростання навантаження на залізничну інфраструктуру, посилення конкуренції з іншими видами транспорту та підвищення вимог до рівня безпеки і якості послуг, сучасні залізничні системи стикаються з необхідністю постійного вдосконалення. Складність взаємодії численних компонентів – рухомого складу, колійного господарства, систем сигналізації та управління рухом – вимагає застосування ефективних інструментів для аналізу, планування та прийняття рішень. Традиційні підходи, засновані на емпіричному досвіді та спрощених розрахунках, вже не можуть повною мірою забезпечити оптимальне функціонування системи та швидке реагування на зміни зовнішніх умов. У цьому контексті розробка та впровадження передового програмного забезпечення для симуляції та моделювання роботи залізничних систем набуває особливої актуальності.

Останні наукові дослідження та інженерні розробки у сфері симуляції залізничних систем відзначаються широким застосуванням інноваційних підходів. Активно розвиваються методи агентно-орієнтованого моделювання, які дозволяють детально відтворювати поведінку окремих учасників руху та елементів інфраструктури, враховуючи їхні індивідуальні характеристики та взаємодію. Приклади таких підходів можна знайти в роботах, присвячених моделюванню динаміки пасажиропотоків та взаємодії поїздів на завантажених ділянках (див., наприклад, [1]). Паралельно вдосконалюються дискретно-подієнтні симуляційні моделі, які ефективно застосовуються для аналізу пропускну здатності та оптимізації розкладу на великих залізничних мережах.

Сучасні роботи часто використовують гібридні підходи, що поєднують переваги різних методів для досягнення більшої точності та глибини аналізу. Значна увага приділяється інтеграції симуляційних платформ з системами збору даних в реальному часі та системами управління рухом, що дозволяє створювати «цифрові двійники» залізниці для оперативного моніторингу, прогнозування та підтримки прийняття рішень [2]. Застосування штучного інтелекту та машинного навчання стає дедалі поширенішим для калібрування складних симуляційних моделей, оптимізації параметрів системи та автоматичного аналізу великих обсягів симуляційних даних [3]. Незважаючи на значні успіхи, актуальними залишаються завдання, пов'язані з моделюванням невизначеностей, таких як вплив людського фактора, випадкові збої обладнання та зовнішні впливи. Також тривають дослідження щодо підвищення продуктивності симуляційних обчислень для моделювання надзвичайно великих та складних мереж в реальному або прискореному часі.

Метою даної дисертаційної роботи є розробка та реалізація програмного забезпечення для комплексного симуляційного моделювання роботи залізничних систем, спрямованого на підвищення їхньої ефективності та безпеки функціонування. Поставлена мета передбачає створення гнучкої програмної архітектури, здатної відтворювати ключові процеси руху поїздів, взаємодію з інфраструктурою та системами управління, а також моделювати вплив різноманітних операційних та зовнішніх факторів. Кінцевим результатом має стати інструмент, який може бути використаний для глибокого аналізу існуючих сценаріїв, оцінки ефективності запропонованих оптимізаційних рішень (наприклад, зміни в розкладі, модернізація інфраструктури), аналізу ризиків та підтримки прийняття обґрунтованих рішень для підвищення пропускну здатності, пунктуальності та рівня безпеки залізничних перевезень.

Розроблене програмне забезпечення реалізовано на основі дискретно-подієнтного підходу до моделювання, що дозволяє ефективно відтворювати послідовності подій, які визначають динаміку залізничної

системи, такі як відправлення поїзда зі станції, проходження сигнального пункту, зміна швидкості, прибуття на станцію тощо. Модель включає деталізоване представлення залізничної інфраструктури, включаючи колії з їхніми геометричними та експлуатаційними характеристиками, стрілочні переводи, світлофори з їх сигнальними показаннями, станції та зупинні пункти. Кожен поїзд у симуляції представлений як окремий об'єкт з власними параметрами (тип рухомого складу, допустима швидкість, довжина, маса) та визначеним маршрутом і графіком руху. Логіка управління рухом реалізована відповідно до існуючих правил сигналізації та диспетчерських інструкцій, що дозволяє моделювати взаємодію поїздів, дотримання безпечних інтервалів та вирішення конфліктних ситуацій. Програмне забезпечення підтримує моделювання різноманітних сценаріїв, включаючи нормальну роботу за графіком, затримки через технічні несправності або зовнішні фактори (наприклад, погодні умови), зміни в розкладі, а також імітацію аварійних ситуацій для оцінки ефективності протоколів безпеки та часу реагування. Для оцінки ефективності роботи системи в моделі відстежуються ключові показники, такі як час затримки поїздів, середня швидкість руху на ділянках, пропускна здатність, рівень використання інфраструктури та споживання енергії. Безпеківі аспекти аналізуються шляхом виявлення потенційних конфліктів руху, оцінки дотримання безпечних інтервалів та моделювання наслідків гіпотетичних інцидентів. Програмна архітектура є модульною та дозволяє легко розширювати функціонал, додавати нові типи об'єктів моделювання та інтегруватися із зовнішніми системами. Розроблено графічний інтерфейс користувача, який дозволяє візуалізувати процес симуляції на схемі залізничної мережі, відстежувати стан окремих елементів та отримувати звітну інформацію у вигляді графіків та таблиць. Проведено верифікацію моделі шляхом перевірки коректності реалізації логіки та відповідності поведінки моделі очікуваній. Валідація моделі здійснювалася шляхом порівняння результатів симуляції з реальними даними про рух поїздів на одній з ділянок залізниці, що дозволило підтвердити адекватність моделі реальним процесам [4]. Симуляційні експерименти показали можливість виявлення «вузьких місць» на мережі, оцінки впливу змін у розкладі на пунктуальність та пропускну здатність, а також аналізу сценаріїв відмови обладнання з точки зору їх впливу на безпеку та оперативність руху.

Результати виконаної роботи свідчать про успішну розробку програмного забезпечення для симуляції та моделювання роботи залізничних систем, яке є ефективним інструментом для аналізу та оптимізації їх функціонування з метою підвищення ефективності та безпеки. Створена симуляційна платформа дозволяє відтворювати складні взаємодії між компонентами системи та моделювати вплив різноманітних факторів, що

робить її цінною для планування, проектування та оперативного управління на залізничному транспорті. Проведені симуляційні дослідження підтверджують можливість використання програмного забезпечення для ідентифікації проблемних ділянок мережі, оцінки ефективності запропонованих заходів з оптимізації та аналізу ризиків.

Висновки з моделювання демонструють, що навіть незначні зміни в розкладі або інфраструктурі можуть мати суттєвий вплив на загальну ефективність системи, а симуляція дозволяє кількісно оцінити цей вплив. Аналіз безпекових сценаріїв за допомогою моделювання дозволяє розробляти та вдосконалювати процедури реагування на надзвичайні ситуації.

Список використаних джерел

1. Smith, J. et al. Agent-Based Modeling of Railway Traffic Flow for Capacity Analysis. Journal of Transportation Engineering, 2022.
2. Chen, L. et al. Digital Twin for Rail Operations: Integrating Simulation and Real-time Data. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2024.
3. Zhang, P. et al. Machine Learning for Calibration and Optimization of Railway Simulation Models. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2024.
4. Наукові звіти УкрДУЗТ про результати моделювання залізничних ділянок, 2020.

УДК 004.8

Жуков Олександр Олексійович

*здобувач PhD, асистент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Запорізький національний університет*

Горбенко Віталій Іванович

*к. ф.-м. н., доцент кафедри програмної інженерії
Запорізький національний університет*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ CNN ТА MOBILENET ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ СТАНІВ БДЖІЛ

Актуальність. Бджоли відіграють ключову роль у підтримці екосистем, сприяючи збереженню біорізноманіття та здійснюючи запилення значної кількості сільськогосподарських культур. Останніми роками спостерігається значне скорочення популяції бджіл через паразитів, пестицидів, та синдрому колапсу колоній. Традиційні методи моніторингу

за бджолою колонією займають багато часу, потребують спеціалізованих знань у пасічника, а також можуть бути суб'єктивними. Через це набуває актуальності розробка моніторингових систем з використанням нейронних мереж, що дозволяють оброблювати великі масиви даних та ідентифікувати події у вулику та стани бджіл без прямого втручання в їх життя. Системи візуального моніторингу можуть допомогти ідентифікувати ряд станів бджолоїної сім'ї. Існуючі дослідження [1] показали ефективність використання нейронних мереж для ідентифікації бджіл засобами візуального моніторингу, але ідентифіковані області з бджолами потребують додаткової класифікації з метою визначення станів бджіл.

Аналіз останніх досліджень. Останніми роками спостерігається ріст досліджень, спрямованих на ідентифікацію бджіл візуальними засобами. Автори дослідження [2] показали ефективність використання згорткових нейронних мереж для ідентифікації пилку на бджолах. Також, дослідниками [3] було запропоновано підхід, що включав в себе ідентифікацію та подальшу оцінку здоров'я ідентифікованих бджіл за допомогою нейронних мереж.

Метою роботи є порівняльний аналіз ефективності роботи архітектур MobileNetV2 та CNN на задачі класифікації стану бджіл на зображеннях.

Виклад основного матеріалу. В якості джерела даних було використано відкритий набір даних Bee Dataset [4], що містить 7490 зображень розміром 300x150 пікселів з чотирма класами: охолодження, пилок, варроа, та оси.

Перша модель базувалась на попередньо навченій архітектурі MobileNetV2, яка була адаптована для задачі багатокласової класифікації. Модель використовувала ваги, попередньо навчені на ImageNet, що забезпечило стартову перевагу завдяки вже вивченим ознакам. Для адаптації до специфічного завдання класифікації бджіл було заморожено більшість шарів базової моделі, залишивши тренуваними лише останні 20 шарів. Це дозволило зберегти загальні ознаки, вивчені на великому датасеті, водночас адаптуючи модель до конкретної предметної області.

Архітектура включала глобальне усереднення активацій, шар регуляризації з dropout 0.2, та чотири окремі виходи з softmax активацією для кожного класу. Модель компілювалась з оптимізатором Adam з швидкістю навчання 0.0001 та використовувала sparse categorical crossentropy як функцію втрат. Тренування відбувалось протягом 15 епох з механізмами раннього зупинення та зменшення швидкості навчання.

Друга модель представляла собою згорткову нейронну мережу, розроблену спеціально для задачі класифікації бджіл. Архітектура включала три згорткові блоки з фільтрами розмірами 64, 32 та 16 відповідно, кожен з яких супроводжувався ReLU активацією, batch normalization

та max pooling. Модель використовувала два шари dropout з коефіцієнтами 0.5 та 0.4 для запобігання перенавчанню. Для стабілізації процесу навчання було використано систему вагових коефіцієнтів втрат, де vargoa_output отримав вагу 2.0, а інші виходи – 1.0. Тренування тривало 40 епох без механізмів ранньої зупинки.

Аналіз результатів навчання виявив суттєві відмінності у поведінці моделей. MobileNetV2 продемонструвала надзвичайно швидку збіжність, досягнувши майже досконалої точності на тренувальному наборі вже після декількох епох. На тестовому наборі модель показала стабільно високі результати: точність для cooling складала 99.5 %, pollen – 98.6 %, vargoa – 98.7 %, wasps – 99.9 %. Така швидка збіжність та високі показники точності свідчать про ефективність підходу трансферного навчання для даної задачі.

CNN модель демонструвала більш поступову динаміку навчання, що є типовим для моделей, які навчаються з нуля. Протягом 40 епох модель поступово покращувала свої показники, досягнувши на тестовому наборі точності: cooling – 97,1 %, pollen – 95,5 %, vargoa – 94,4 %, wasps – 99,1 %. Хоча ці результати дещо поступаються MobileNetV2, вони залишаються високими та демонструють здатність наведеної архітектури ефективно вирішувати поставлену задачу.

Висновки та рекомендації. Результати дослідження підтверджують ефективність обох підходів, при цьому трансферне навчання з MobileNetV2 демонструє переваги у точності та швидкості навчання, тоді як спеціалізована згорткова нейрона мережа забезпечує гнучкість та контроль над процесом навчання. Майбутні дослідження можуть бути спрямовані на порівняння отриманих результатів з моделями на основі архітектури GoogLeNet, а також обчислювальної вартості цих підходів, що важливо для використання розроблених моделей у системах моніторингу вуликів.

Список використаних джерел

1. Mohd-Isa W. N.S., Nizam M. A.B., Ali A. Identification of the Genus of Stingless Bee via Faster R-CNN. International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) 2019 / за ред. Lau P. Y., Hayase K., Kemao Q., Lie W.-N., Lee Y.-L., Srisuk S., Yu L. Singapore : SPIE, 2019. P. 62. DOI: 10.1117/12.2521380.
2. Rodriguez I. F., Megret R., Acuna E., Agosto-Rivera J. L., Giray T. Recognition of Pollen-Bearing Bees from Video Using Convolutional Neural Network. 2018 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV). Lake Tahoe, NV : IEEE, 2018. С. 314–322. DOI: 10.1109/WACV. 2018.00041.
3. Braga D., Madureira A., Scotti F., Piuri V., Abraham A. An Intelligent Monitoring System for Assessing Bee Hive Health. *IEEE Access*. 2021. Т. 9. P. 89009–89019. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3089538.
4. Bee dataset. TensorFlow Datasets. URL: https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/bee_dataset (дата звернення: 01.05.2025).

Климов Данило Віталійович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Міхайлуца Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ В IOS-ЗАСТОСУНКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ CORE ML

Сучасні мобільні додатки дедалі активніше інтегрують технології штучного інтелекту, зокрема комп'ютерного зору, що забезпечує інтелектуальну обробку вхідних даних безпосередньо на пристрої користувача. Одним із перспективних напрямів є реалізація систем розпізнавання об'єктів у реальному часі в екосистемі iOS. Такий підхід дозволяє забезпечити швидку реакцію, автономність роботи та зменшити залежність від інтернет-з'єднання.

У рамках розробки подібних систем найбільш доцільним є використання фреймворків Core ML та Vision, які дозволяють вбудовувати попередньо навчені моделі безпосередньо у застосунок. Це дозволяє використовувати ресурси Neural Engine для високопродуктивної обробки, навіть на мобільних пристроях минулих поколінь.

Основні етапи впровадження системи включають:

- визначення задачі (класифікація, детекція, сегментація);
- формування навчального набору даних із подальшою аугментацією;
- навчання моделі (наприклад, на базі MobileNet або YOLO) та перетворення її у формат Core ML;
- інтеграцію моделі у застосунок за допомогою інструментів AVFoundation, Vision та Core ML;

На відміну від серверних рішень, локальне виконання моделей забезпечує вищий рівень конфіденційності та зменшення затримок, що особливо актуально у застосунках для медицини, безпеки та персоналізованих сервісів. створювати якісні та інноваційні вебдодатки, оптимізуючи витрати та забезпечуючи більший контроль над процесом розробки.

Висновки:

1. Застосування Core ML у поєднанні з Vision відкриває широкі можливості для реалізації мобільних додатків зі штучним інтелектом.

2. Моделі, що працюють безпосередньо на пристрої, забезпечують високу продуктивність, незалежність від мережі та збереження конфіденційності даних.

3. Технології локального розпізнавання в реальному часі дозволяють створювати адаптивні, інноваційні мобільні рішення для різних сфер застосування.

Список використаних джерел

1. Apple Developer Documentation. Core ML. URL: <https://developer.apple.com/documentation/coreml> (дата звернення: 12.05.2025 р.)
2. TensorFlow Lite Model Optimization. URL: https://www.tensorflow.org/lite/performance/model_optimization (дата звернення: 12.05.2025 р.)
3. YOLOv8 Documentation. URL: <https://docs.ultralytics.com> (дата звернення: 12.05.2025 р.)
4. The Swift Programming Language. Apple Inc. URL: <https://developer.apple.com/documentation/swift> (дата звернення: 12.05.2025 р.)

УДК 004.738.5:004.432.2:004.451.3

Коломоєць Геннадій Павлович

*к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА JAVA-КЛІЄНТА ДЛЯ WEBСЕРВІСІВ ПЛАТФОРМИ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ WOOCOMMERCE

Платформа електронної комерції WooCommerce, що використовується для побудови сайтів Інтернет-магазинів на базі системи керування контентом WordPress [2], є найбільш розповсюдженим рішенням із долею ринку програмних систем електронної комерції у 39 % [1]. Вагомою перевагою платформи WooCommerce є наявність Вебсервісів, які дозволяють іншим програмним системам комунікувати з платформою [3], виконуючи передбачені нею дії: перегляд вітрини товарів, перегляд інформації про обраний товар, оформлення замовлень тощо. Враховуючи відсутність програмних бібліотек для використання WooCommerce програмами на Java та оновлення програмних засобів Вебсервісів для актуальної версії

WooCommerce (починаючи з 9.0) [3], метою дослідження була розробка програмного коду для Java програми-клієнта Вебсервісів WooCommerce поточної (актуальної) версії.

Для реалізації мети дослідження на локальному комп'ютері було встановлене середовище для Веброзробки WampServer [4], у ньому розгорнута система керування контентом WordPress [5], у якій встановлений плагін WooCommerce та створений Інтернет-магазин з тестовими товарами. Програмний код розроблявся у середовищі програмування IntelliJ IDEA із підтримкою технології побудови проєктів Maven. Зауважимо, що увесь напрацьований код є відкритим та може бути вільно використаний на умовах ліцензії MIT.

В рамках цього дослідження були поставлені завдання розробити програмний код для отримання програмою-клієнтом на Java даних опублікованого в Інтернет-магазині товару та розміщення замовлення на цей товар.

Для можливості комунікації зовнішніх програмних засобів з Вебсервісами WooCommerce необхідно створити криптографічний ключ та пароль, які будуть ідентифікувати користувача програмного клієнта. Це можна зробити у налаштуваннях WooCommerce на вкладці *Advanced – REST API*. Зазначимо, що існує можливість створення ключа, який буде дозволяти тільки читання даних та ключа, який буде дозволяти і читання, і створення даних у Інтернет-магазині, нами був обраний другий варіант. Певною проблемою було те, що локальний сайт (localhost) за замовчуванням не використовує криптографічно захищений протокол передачі даних між клієнтом та сервером (HTTPS), а Вебсервіси WooCommerce передбачають саме його використання, оскільки передаються ключі та паролі. Для дослідницького середовища вдалося обійти цю проблему за допомогою інструкції *SetEnv HTTPS on* у файлі налаштування Вебсервера Apache *.htaccess*.

У якості засобу організації програмної взаємодії Java-клієнта з Вебсервісами WooCommerce була обрана програмна бібліотека *OkHttp* [7], а для серіалізації-десеріалізації об'єктів WooCommerce до файлу формату JSON (стандартний для WooCommerce формат серіалізації) – бібліотека *Gson* [8]. Також були використані засоби бібліотеки *Project Lombok* [9], що дозволяють оптимізувати вихідний код на Java.

Архітектура програмного клієнта передбачає каталог *model* із класами-сутностями, які відповідають об'єктам WooCommerce, необхідним для вирішення поставлених завдань. Цей каталог містить підкаталог *product* із класами-сутностями, пов'язаними з товарами WooCommerce – сам товар (*Product*), категорія товару (*ProductCategory*), атрибут товару (*ProductAttribute*), та фізичні розміри товару (*Dimensions*). Окрім того, цей підкаталог містить перерахування з підтримуваними типами товарів (*ProductType*) та статусами публікації товару (*ProductStatus*). Також каталог *model* містить підкаталог *order* із класами-сутностями, пов'язаними

з замовленнями товарів WooCommerce – саме замовлення (Order), інформацію про товар у замовленні (ProductItem), перерахунки з підтримуваними WooCommerce валютами (Currency) та статусами обробки замовлення (OrderStatus). Застосування перерахунків є сталою практикою, що зменшує вірогідність помилок при використанні обмеженої кількості постійних значень. Каталог model, окрім підкаталогів, містить класи-сутності, що містять дані зображень товару (Image), інформацію про платіжні реквізити (Billing) та про адресу доставки (Shipping) товару покупцю. Зауважимо, що типи даних атрибутів сутностей більшою мірою співпадали з зазначеними у документації [6], але були й виключення, пов'язані з більш доцільними для обробки клієнтом типами, – наприклад, використання типів Double замість рядка для значень цін. Засобами Project Lombok були організовані можливі доступи до атрибутів – тільки для читання або для читання та запису відповідно до документації Вебсервісів WooCommerce [6].

Основний клас з методом входу до програми містить методи [10]:

- String getCredential – повертає сформований рядок з ключем та паролем користувача, який у HTTP-запитах розміщується у полі Authorization;

- Product getProduct (Long productId, OkHttpClient client, Gson gson) – формує HTTP GET-запит отримання товару, отримує відповідь у форматі JSON, виконує десеріалізацію та повертає дані товару як об'єкт WCProduct;

- Order prepareWcOrder(ProductItem products, OrderStatus orderStatus) – виконує підготовку об'єкта замовлення товару для одного або декількох товарів;

- Order createOrder(Order order, OkHttpClient client, Gson gson) – створює замовлення товарів у Інтернет магазині. Зауважимо, що останній метод повертає дані замовлення відповідно до реалізації WooCommerce REST API [6].

Розроблені методи були апробовані для отримання даних товару, опублікованого в Інтернет-магазині середовища розробки, та розміщення замовлення цього товару на сайті Інтернет-магазину. Напрацьоване програмне забезпечення демонструє правильність обраних підходів для роботи з Вебсервісами WooCommerce програмних клієнтів, створених для платформи Java, тому у подальшому планується розширення функціоналу програмних засобів, зокрема, використання купонів на знижку тощо. Розроблене програмне забезпечення може бути використане при розробці різного роду програмних клієнтів на Java, зокрема, мобільних застосунків для платформи Android.

Список використаних джерел

1. Market share of leading e-commerce software platforms and technologies worldwide as of 2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/710207/worldwide-ecommerce-platforms-market-share/> (дата звернення 03.05.2025).

2. Lisa Sims. Building Your Online Store With WordPress and WooCommerce: Learn to Leverage the Critical Role E-commerce Plays in Today's Competitive Marketplace, APress, 2018, 190 p.
3. WooCommerce REST API. URL: <https://woocommerce.com/document/woocommerce-rest-api/> (дата звернення 03.05.2025).
4. WampServer is a Windows web development environment. URL: <https://www.wampserver.com/en/> (дата звернення 03.05.2025).
5. WordPress. Офіційний сайт. URL: <https://wordpress.org/> (дата звернення 03.05.2025).
6. Technical Documentation for the WooCommerce REST API. URL: <https://woocommerce.github.io/woocommerce-rest-api-docs> (дата звернення 03.05.2025).
7. OkHttp. Офіційний сайт. URL: <https://square.github.io/okhttp/> (дата звернення 03.05.2025).
8. Gson. Офіційний сайт. URL: <https://github.com/google/gson> (дата звернення 03.05.2025).
9. Project Lombok. Офіційний сайт. URL: <https://projectlombok.org/> (дата звернення 03.05.2025).
10. WooCommerceRESTClientApp. Репозитарій проекту Java-клієнта для REST Вебсервісів платформи електронної комерції WooCommerce. URL: <https://github.com/kolgenpav/WooCommerceRESTClientApp> (дата звернення 03.05.2025).

УДК 004.45

Кузенний Нікіта Сергійович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Заяц Валерій Іванович

*к. т. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЛАНДШАФТУ

Генерація цифрової місцевості є фундаментальною технікою сучасної комп'ютерної графіки, яка має широке застосування у відеоіграх,

моделюванні, кіновиробництві та віртуальній реальності. Процедурна генерація рельєфу пропонує спосіб створення величезних, деталізованих ландшафтів без необхідності масштабного моделювання вручну, і вона може динамічно адаптуватися до взаємодії користувача та умов навколишнього середовища. З розвитком технологій дослідники та розробники запропонували різні методи генерації рельєфу, кожен зі своїми перевагами та обмеженнями.

Розуміння різних підходів до генерації рельєфу має важливе значення для створення середовища, яке буде одночасно візуально переконливим і ефективним з точки зору обчислень. Із зростаючим попитом на великих інтерактивних 3D-середовищах в програмах реального часу вибір правильного методу генерації може значно вплинути на продуктивність і реалістичність.

1. Карти висот – це зображення в градаціях сірого, де значення пікселів представляють висоту. Цей метод є одним з найбільш ранніх і широко використовуваних методів завдяки своїй простоті та ефективності. Він добре підходить для великих зовнішніх середовищ із відносно плавними змінами висоти[1]. Однак карти висот обмежені зображенням поверхонь без вертикальних структур, таких як скелі, печери або виступи.

2. Шум Перліна, представлений Кеном Перліном, є функцією градієнтного шуму, яка створює природну безперервну місцевість. Його часто використовують у поєднанні з фрактальним броунівським рухом для створення багатомасштабних деталей [2]. Ці методи є процедурними та легкими, але вони можуть призвести до повторюваних шаблонів, якщо їх не ретельно поєднувати з іншими техніками.

3. Воксельні ландшафти представляють ландшафт як тривимірну сітку об'ємних пікселів. Цей підхід дає змогу моделювати такі складні об'єкти, як печери та арки, що неможливо з картами висот. Воксельний рельєф є більш обчислювально інтенсивним і зазвичай вимагає розширених структур даних, таких як октодерева для ефективного зберігання та відтворення [3].

4. Стільниковий шум або шум Уорлі створює рельєф на основі відстані до набору характерних точок, створюючи чіткий вигляд тріщин. Він підходить для імітації таких візерунків, як дельти річок, плитки пустелі або інопланетні ландшафти. Хоча візуально цікавий, він менш природний для гірської місцевості та часто потребує змішування з іншими типами шуму для реалістичних результатів.

5. Цей метод передбачає використання супутникових даних про висоту або наборів даних географічної інформаційної системи для створення рельєфу, який імітує реальні місця. Він ідеально підходить для програм моделювання та навчання, які потребують географічної точності. Однак такі дані часто мають обмежену роздільну здатність

і можуть вимагати значної попередньої обробки для очищення та оптимізації для візуалізації.

Останні дослідження наголошують на гібридних підходах, що поєднують процедурну генерацію з методами на основі моделювання або реальними даними. Наприклад, симуляція ерозії часто застосовується поверх рельєфу, створеного шумом Перліна, щоб додати реалістичності. Деякі дослідження зосереджені на моделях машинного навчання, щоб вивчати особливості рельєфу з реальних зразків і відтворювати їх процедурно. Крім того, набувають популярності методи прискорення графічним процесором, які дозволяють модифікувати та відображати рельєф з високою деталізацією в реальному часі, особливо у воксельних і гібридних системах.

Висновки:

1. Карти висот є ефективними та простими у застосуванні, але обмежені у вертикальній складності.
2. Шум Перліна пропонує природний ландшафт, що масштабується, але може повторюватися.
3. Воксельні рельєфи дозволяють створити повну тривимірну структуру, але потребують більше ресурсів.
4. Стільниковий шум корисний для конкретних візерунків, але не реалістичний для гір.
5. Реальні дані забезпечують точність, але потребують значної попередньої обробки.
6. Гібридні методи та підходи, прискорені графічним процесором, формують майбутнє створення рельєфу.

Список використаних джерел

1. Level of Detail for 3D Graphics / B. Watson та ін. Morgan Kaufmann, 2002. 432 с. (дата звернення: 02.07.2025 р.)
2. Texturing & modeling: A procedural approach / F. K. Musgrave та ін. 3 ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2003. 687 p. (дата звернення: 02.07.2025 p.)
3. Efficient Sparse Voxel Octrees – Analysis, Extensions, and Implementation / Samuli Laine, Tero Karras. ACM SIGGRAPH, 2010. 30 p. (дата звернення: 02.08.2025 p.)

Міхайлуца Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри електроніки, інформаційних
систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Божедомов Михайло Андрійович

*магістр спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ У 3D-ДРУЦІ ЧЕРЕЗ АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК

У світі, де 3D-друк невпинно еволюціонує від нішевої технології до широкодоступного інструменту виробництва та прототипування, питання точного розрахунку собівартості проєктів стає не просто важливим, а критично ключовим для досягнення економічного успіху. Ця трансформація відкриває безпрецедентні можливості для інновацій, але водночас висуває нові виклики у сфері фінансового планування.

Незалежно від вашої ролі у цій динамічній екосистемі, розуміння економіки процесу 3D-друку є фундаментальним. Якщо ви є досвідченим мейкером, який постійно експериментує та створює власні розробки, точний облік витрат дозволить вам не лише оптимізувати власні ресурси, а й перетворити хобі на потенційно прибуткове підприємство. Для фрілансерів та спеціалізованих майстерень, які надають послуги 3D-друку, обґрунтоване та прозоре ціноутворення є основою для залучення клієнтів, підтримки конкурентоспроможності та забезпечення стабільного розвитку бізнесу. Нарешті, для початківців, які лише знайомляться з захопливим світом адитивного виробництва, чітке розуміння фінансових аспектів з перших кроків є запорукою успішного старту, дозволяючи уникнути типових помилок та приймати усвідомлені рішення щодо своїх перших проєктів. Без цього розуміння, навіть найкреативніші ідеї можуть зіткнутися з фінансовими перешкодами, що уповільнить або зупинить їх реалізацію.

Метою роботи є створення сервісу, що забезпечить користувачам впевненість та прозорість у кожному проєкті 3D-друку. Це буде досягнуто шляхом надання інструментів для ефективної оцінки витрат, обґрунтованого ціноутворення та глибокого розуміння економічної доцільності 3D-друку на всіх етапах, від початкових кроків до професійної діяльності.

Існуючі аналоги, такі як інструмент для швидкого розрахунку собівартості 3D-друку Prusa Calculator та платформа Omniculator [1], хоч і надають базові функціональні можливості для розрахунку собівартості 3D-друку, але мають значні обмеження, особливо для професійного використання та управління великою кількістю проєктів. Основними «больовими точками» є:

- Відсутність сталості даних: неможливість зберігати історію розрахунків, профілі принтерів/матеріалів та акаунти.
- Обмежена точність: відсутність інтеграції з G-code для більш точного визначення витрат.
- Недостатня функціональність для комерційного використання: відсутність мультикористувацької підтримки, спільного доступу та інструментів для управління проєктами.

Ці недоліки створюють чітку нішу для даного сервісу, який може запропонувати більш комплексне та інтегроване рішення, зосереджене на довгостроковому використанні та розширених можливостях для всіх категорій користувачів.

Для реалізації функціоналу сервісу з детермінованим розрахунком собівартості 3D-друку застосовується технологічний стек, який забезпечує високу продуктивність, масштабованість та зручність взаємодії. Вибір даних технологій обґрунтований потребою у надійній інфраструктурі, що дозволяє зосередитись на розробці ключових алгоритмів та бізнес-логіки.

Фронтенд-рівень системи розробляється з акцентом на ергономічність взаємодії та візуальну інтерактивність, що є критично важливим для забезпечення ефективності користувацького досвіду. Angular обрано як основний фреймворк для побудови клієнтської частини. Його компонентно-орієнтована архітектура, підтримка декларативного підходу до опису інтерфейсів та розширений набір інструментів для управління станом додатку забезпечують розробку складних, але при цьому високопродуктивних та адаптивних односторінкових застосунків. Angular дозволяє ефективно обробляти та динамічно візуалізувати великі обсяги даних без необхідності повного перезавантаження сторінки.

Для стилізації інтерфейсу застосовується Tailwind CSS [2]. Цей утилітарний CSS-фреймворк дозволяє реалізувати швидко та гнучку стилізацію, мінімізуючи написання кастомного CSS-коду. Він забезпечує високий ступінь кастомізації та адаптивність дизайну для коректного відображення на різних пристроях. DaisyUI, що функціонує як плагін до Tailwind CSS, надає колекцію готових UI-компонентів, що прискорює процес розробки інтерфейсу та забезпечує візуальну уніфікацію всіх елементів системи. Angular Material інтегрується для розробки більш складних та інтерактивних компонентів, таких як динамічні таблиці для представлення розрахункових даних, механізми фільтрації та складні

елементи введення. Його використання гарантує відповідність принципам Material Design, що підвищує інтуїтивність та доступність інтерфейсу.

Вибір Firebase як основи для бекенду та інфраструктури обумовлений його безсерверною архітектурою, високою масштабованістю та інтегрованим набором сервісів, що значно спрощує розгортання та адміністрування.

Firebase Authentication використовується для імплементації безпечної та безшовної системи авторизації користувачів, зокрема через механізм сесійних куків. Це дозволяє реалізувати надійне управління доступом, що інтегрується з фронтендом, надаючи користувачам можливість створювати та ефективно управляти своїми проектами в рамках системи. Firestore слугує основною NoSQL базою даних для персистентного зберігання всіх критично важливих даних, включаючи метадані про 3D-моделі, інформацію про філаменти (кількість, тип, вартість, поточні залишки котушок), профілі 3D-принтерів, історію виконаних розрахунків та індивідуальні налаштування користувачів. Переваги Firestore включають високу швидкість доступу до даних, гнучкість у моделюванні схем та автоматичну синхронізацію даних у реальному часі.

Firebase Functions виконують роль безсерверної обчислювальної платформи для виконання обчислювально інтенсивних або чутливих до безпеки операцій. Це включає парсинг та аналіз G-code файлів для вилучення технічних даних про друк, реалізацію логіки обробки платежів (у разі її впровадження), а також інші серверні обчислення, що не можуть бути виконані на клієнтській стороні. Firebase Hosting забезпечує хостинг вебдодатку, гарантуючи низьку затримку, високу доступність та ефективне розгортання оновлень, що є критично важливим для забезпечення безперебійної роботи сервісу.

Ключовою диференційною особливістю сервісу є точність розрахунків собівартості, яка досягається шляхом прямого аналізу технічних параметрів 3D-друку. G-code аналізатор є центральним компонентом системи розрахунків. Цей програмний модуль дозволяє автоматизований парсинг та інтерпретацію G-code файлів, які є стандартизованою мовою керування для 3D-принтерів. З G-code аналізатор витягує детерміновані дані щодо тривалості друку, фактичної довжини використаного філаменту, кількості рухів екструдера та інших параметрів, які безпосередньо впливають на собівартість. Це значно підвищує аналітичну точність розрахунків, мінімізуючи необхідність ручного введення та знижуючи ймовірність помилок.

Кастомна логіка обліку філаменту реалізує детальний механізм контролю за витратами матеріалів. Вона дозволяє користувачам моніторити статус котушок філаменту (початкова вага, поточний залишок), а також автоматично розраховувати вартість матеріалу, спожитого для кожного

окремого друку. Цей функціонал є фундаментальним для прецизійного обліку собівартості матеріалів та оптимізації управління запасами.

Таким чином, розроблений сервіс не лише забезпечить прозорість та впевненість у розрахунках собівартості 3D-друку для всіх категорій користувачів – від мейкерів до фрілансерів та майстерень, – але й стане незамінним інструментом для обґрунтованого ціноутворення та оптимізації економічної ефективності проєктів адитивного виробництва. Реалізація даного проєкту відкриває нові можливості для раціоналізації витрат та підвищення прибутковості у сфері 3D-друку. Запропонований технологічний стек формує надійну основу для розробки потужного, точного та зручного інструменту, який стане незамінним активом для всіх учасників екосистеми адитивного виробництва.

Список використаних джерел

1. 3D Printing Price Calculator. URL: https://blog.prusa3d.com/3d-printing-price-calculator_38905/ (date of access: 12.05.2025).
2. Tailwind (CSS). URL: <https://tailwindcss.com/docs/installation> (date of access: 12.05.2025).

УДК 004.4

Міхайлуца Олена Миколаївна

к. т. н., доцент кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Власова Лілія Андріївна

здобувач освіти 4 курсу спеціальності

121 «Інженерія програмного забезпечення»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ: РИЗИКИ ТА ЇХ ПОДОЛАННЯ

Забруднення повітря – одне з найгостріших екологічних питань сьогодення. Викиди парникових газів від транспорту, промислових компаній та ворожих обстрілів призводять до глобального потепління

та зміни клімату. Крім того, брудне повітря може негативно впливати на здоров'я людини та призводити до різноманітних захворювань у дихальних шляхах та серцево-судинних системах. В умовах повномасштабного вторгнення, вибухи мають великий вплив на якість повітря, збільшуючи існуюче забруднення у східних та південних регіонах України, що робить повітря більш небезпечним. Однак неможливо оцінити ступінь забруднення лише за запахами або димом. Для точної оцінки та оперативного інформування населення про потенційні загрози здоров'ю необхідне використання спеціалізованих пристроїв та програмного забезпечення для відстеження індексів якості повітря.

Оскільки якість повітря є критично важливою для здоров'я, створено зручний клієнт-серверний застосунок для моніторингу стану повітря в Запоріжжі. Цей інструмент дозволяє користувачам візуалізувати та аналізувати дані про забруднення по районах міста. Під час розробки програмного забезпечення виникають ризики пов'язані з тими чи іншими факторами. Вони мають різну етимологію та ступінь впливу на розробку. Для того аби мінімізувати негативний вплив, проводиться аналіз ризиків, та пошук альтернатив для їх управління.

Розробка застосунку для моніторингу якості повітря пов'язана з низкою важливих ризиків. До них належать технічні проблеми, такі як неточність геолокації, збої інфраструктури чи датчиків, а також повільне завантаження даних, що може погіршити користувацький досвід. Існують також фінансові ризики, зумовлені недооцінкою витрат на обладнання, потенційною платою за дані від лабораторій та неправильною оцінкою цінності преміум-функцій. Управлінські ризики включають розбіжність цілей проєкту та постійне додавання нових функцій, що може призвести до затримок та перевищення бюджету. Нарешті, ринкові та репутаційні ризики охоплюють появу конкурентів, неефективні рекламні кампанії та втрату довіри користувачів до точності даних або джерел інформації.

Проєкт моніторингу якості повітря реалізований як клієнт-серверний вебдодаток на основі сучасних вебтехнологій. Клієнтська сторона, розроблена з використанням фреймворку Next.js, гарантує крос-платформність та доступність через інтернет-браузер без інсталяції. Вона відповідає за візуалізацію карти м. Запоріжжя з районним поділом, відображення рівнів забруднення повітря та надання деталізованої інформації для обраного району через інформаційну панель на React-компонентах. Серверна логіка також побудована на Next.js. На даному етапі GeoJSON-файл з геометрією районів інтегрується під час збірки проєкту для оптимізації швидкості завантаження, з перспективою переходу на динамічне отримання цих даних. Для розробки інтерфейсу користувача застосовано бібліотеку React, інтеграцію карти Leaflet та фреймворк Tailwind CSS для стилізації (рис. 1).

Завдяки використанню сучасних вебтехнологій, розроблений застосунок для моніторингу якості повітря є крос-платформним, інтерактивним та швидким. Його архітектура передбачає можливість масштабування та подальшого розвитку, включаючи інтеграцію нових даних та функцій. Це робить його цінним ресурсом для оперативного інформування громадськості про якість повітря та сприяє покращенню екологічної ситуації в Запоріжжі. Системний підхід до аналізу та управління ризиками забезпечує надійність та ефективність цього важливого екологічного інструменту.

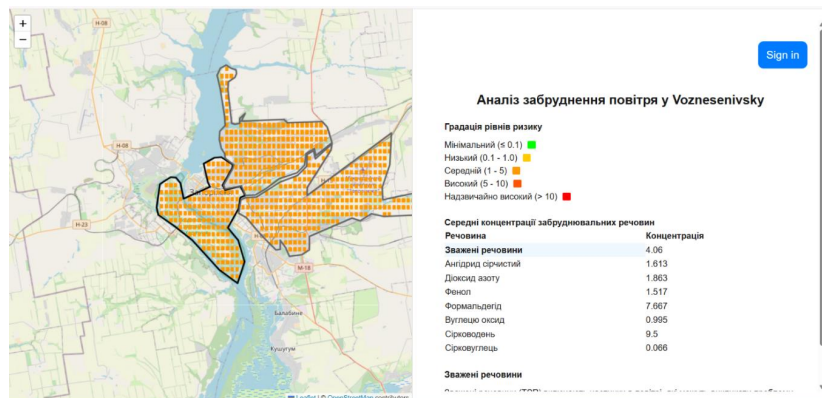


Рисунок 1. Інтерфейс застосунку

Список використаних джерел

1. Documentation – Leaflet – a JavaScript library for interactive maps. *Leaflet – a JavaScript library for interactive maps*. URL: <https://leafletjs.com/reference> (date of access: 12.05.2025).
2. Kovalenko O. Методи якісного аналізу та кількісної оцінки ризиків розробки програмного забезпечення. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. 2018. Т. 3, № 49. С. 116–125. URL: <https://doi.org/10.26906/sunz.2018.3.116> (дата звернення: 12.05.2025).

Новосад Віталій Андрійович

магістрант 1 курсу

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Коломоськ Геннадій Павлович

к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри електроніки,

інформаційних систем та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

СИНЕРГІЯ KOTLIN COROUTINES, FLOW ТА JETPACK COMPOSE У РОЗРОБЦІ НАТИВНИХ КЛІЄНТІВ WOOCOMMERCE REST API ДЛЯ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ТОРГІВЛІ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Цифрова торгівля є ключовим чинником зростання світової економіки: частка e-commerce у глобальних роздрібних продажах зросла з 10 % у 2017 р. до понад 17% у 2024 р. і, за прогнозами, перевищить 21% до 2029 р., тоді як понад 70% трафіку вже припадає на мобільні пристрої [1]. Для України, де 99,98% суб'єктів господарювання становлять мікро-, малі та середні підприємства, спрощений вихід у мобільний онлайн-простір напряду впливає на ВВП та валютні надходження [2]. WooCommerce посідає 24% світового ринку платформ [3] і разом із WordPress (43% усіх сайтів [4]) пропонує відкритий WooCommerce REST API [5], що дає малому та середньому бізнесу (МСП) можливість швидко виходити на міжнародні ринки без значних інвестицій у бекенд-інфраструктуру.

Щоб реалізувати цей потенціал, мобільний клієнт має бути одночасно швидким, енергоощадним і легким у супроводі. Ці вимоги покриває технологічний тандем Kotlin Coroutines, Flow і Jetpack Compose. Coroutines забезпечують неблокувальні запити до REST-сервісу, помітно знижуючи затримки й споживання енергії. У зв'язі з Flow це усуває проблему глибокого вкладення зворотних викликів (callback hell – коли асинхронні колбеки нашаровуються «пірамідою» й ускладнюють код). Jetpack Compose упроваджує декларативний UI та скорочує час розробки інтерфейсів у 1,3–1,5 рази порівняно з XML-версткою [6]. Водночас WordPress REST API, що суворо дотримується принципів Uniform Interface і підтримує HATEOAS, забезпечує стабільну навігацію ресурсами та еволюцію бекенду без ламання клієнтів [7]. Завдяки такій архітектурі API виступає універсальним шлюзом між WordPress і будь-якими зовнішніми сервісами чи мовами програмування: мобільні застосунки та SaaS-платформи підключаються через стандартні маршрути, а віддалене керування сайтом доступне «з коробки».

Практична цінність:

1. Економія бюджету. Використання готової Kotlin-бібліотеки скорочує обсяг мережевого коду і дає змогу MVP-додатку вийти на ринок швидше, ніж за класичного підходу.

2. Підвищення конверсії. Неблокувальні запити та декларативний UI забезпечують швидке завантаження каталогу.

3. Зниження технічних ризиків. Типобезпечна серіалізація та автоматичне оновлення токенів OAuth 2.0 дозволяють уникати збоїв 401/403 та помилок парсингу JSON, скорочуючи витрати на підтримку.

4. Крос-платформеність. Завдяки Kotlin Multiplatform ядро доступу до REST API можна повторно використати на iOS/macOS, зекономивши бюджет на багатоплатформену підтримку.

5. Масштабованість. Архітектура Flow спрощує додавання нових функцій (наприклад, push-нотифікацій) без рефакторингу існуючої логіки, що важливо при зростанні бізнесу.

Висновки:

Поєднання Kotlin Coroutines, Jetpack Compose та WooCommerce REST API формує ефективний технологічний стек, який:

- підвищує продуктивність розробників і скорочує time to market мобільних рішень;
- відкриває МСП доступ до глобальних ecommerce платформ із мінімальними інвестиціями;
- сприяє зростанню цифрової торгівлі.

Список використаних джерел

1. Statista. Retail e commerce sales growth worldwide. URL: <https://www.statista.com/statistics/534123/retail-e-commerce-sales-growth-worldwide> (дата звернення: 12.05.2025).
2. UNDP. Оцінка впливу війни на мікро, малі та середні підприємства в Україні, 2024. URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-04/undp-ua-smb-2024.pdf> (дата звернення: 12.05.2025).
3. MobiLoud. WooCommerce vs Shopify Market Share Statistics 2025. URL: <https://mobiloud.com> (дата звернення: 12.05.2025).
4. W3Techs. Usage Statistics and Market Share of WordPress. URL: <https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress> (дата звернення: 12.05.2025).
5. WooCommerce REST API Documentation. URL: <https://woocommerce.github.io/woocommerce-rest-api-docs> (дата звернення: 12.05.2025).
6. Max case study – Android Developers Blog. URL: <https://android-developers.googleblog.com/2024/06/max-implemented-ui-changes-faster-using-jetpack-compose.html> (дата звернення: 12.05.2025).
7. Sufyan bin Uzayr; Rooney M. WordPress REST API in Practice. Packt Publishing, 2017; P. 130.

Посунько Микита Олександрович

*здобувач освітнього рівня бакалавр 4 курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Безверхий Анатолій Ігорович

*доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОФЛАЙН-РОБОТИ ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ TAURI, SOLIDJS, FAST API ТА POSTGRESQL

Сучасні кросплатформні застосунки потребують забезпечення безперервного доступу незалежно від інтернет з'єднання. Поєднання локального сховища даних у Tauri-застосунку [1] та центральної серверної бази через Fast API [3] дає змогу використовувати застосунок і зберігати цілісність інформації як в онлайні, так і в офлайні.

Основна архітектура системи, що забезпечує підтримку офлайн-режиму, складається з:

1. Центрального сервера з PostgreSQL [4], запити до якого виконуються через Fast API бекенд.
2. Локальної бази даних (наприклад SQLite) [5] у Tauri-застосунку, що зберігає дані під час роботи в офлайн-режимі та накопичує послідовність CRUD-запитів для подальшої синхронізації.
3. Фронтенд на SolidJS [2], який завдяки гранулярній реактивності оновлює лише ті компоненти UI та дані стану, які змінилися, отримуючи їх як із сервера при наявності з'єднання, так і з локальної бази даних в офлайні.

Механізм офлайн-підтримки. Під час втрати мережевого зв'язку усі операції запису (створення, оновлення, видалення) фіксуються в локальній SQLite БД і в черзі повідомлень (event queue). При відновленні доступу до інтернет клієнтський модуль виконує послідовну відправку накопичених запитів до Fast API, де кожен запит опрацьовується та відповідно синхронізує центральну базу даних PostgreSQL.

Роль SolidJS. Завдяки fine-grained реактивності SolidJS мінімізує непотрібні оновлення та прискорює відображення даних. Коли дані надходять із сервера чи локальної бази, реактивні сховища SolidJS виконують

оновлення лише тих компонентів, які підключилися до цих сховищ (або частин сховищ), виключаючи зайве оновлення того, що не змінилось.

Запропонований підхід має наступні переваги:

- Незалежність від мережі: користувач може оперувати даними в офлайн без втрати працездатності застосунку.

- Цілісність та узгодженість даних: централізована PostgreSQL забезпечує єдине джерело правдивості даних, локальна база гарантує збереження змін до синхронізації.

- Висока продуктивність UI: SolidJS оптимізує оновлення лише змінених елементів, що знижує навантаження на клієнтській частині.

Висновки:

1. Запропоновано архітектуру гібридного застосунку з використанням Tauri, SolidJS, Fast API та PostgreSQL для роботи в онлайні й офлайні.

2. Запропоновано механізм локальної черги запитів і синхронізації з центральним сервером, що гарантує цілісність та актуальність даних.

3. Підкреслено важливість гранулярної реактивності SolidJS для оновлення необхідних частин інтерфейсу в обох режимах роботи.

4. Проаналізовано, що такий підхід підвищує зручність користувачів і надійність застосунків, подібно до рішення, яке використовує Notion.

Список використаних джерел

1. Tauri Documentation. URL: <https://tauri.app/> (дата звернення: 28.05.2025)
2. SolidJS – Fine-Grained Reactivity. URL: <https://solidjs.com/docs/latest/reactivity> (дата звернення: 28.05.2025)
3. FastAPI – High performance, easy to learn. URL: <https://fastapi.tiangolo.com/> (дата звернення: 28.05.2025)
4. PostgreSQL Documentation. URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата звернення: 28.05.2025)
5. SQLite Documentation. URL: <https://sqlite.org/docs.html> (дата звернення: 28.05.2025)

Скрипак Степан Олегович

бакалавр 4 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Безверхий Анатолій Ігорович

*доцент кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ІМПОРТУ, ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА ЕКСПОРТУ 3D-ОБ'ЄКТІВ РІЗНИХ ФОРМАТІВ НА БАЗІ WEBGL

Зі швидким розвитком тривимірної графіки та зростанням доступності потужного апаратного забезпечення, 3D-моделі стають дедалі популярнішими і інтегрованими в такі галузі, як дизайн, архітектура, освіта, інженерія, кіно, ігри, наукова візуалізація, тощо. Однак різноманітність форматів 3D-файлів створює значні труднощі для обміну даними між різними платформами та застосунками, станом на 2008 рік було визначено більш ніж 140 різних форматів, і їх кількість зростає кожного року [1].

Розробка доступного вебзастосунку для конвертації між 3D-файлами різних форматів є доцільним рішенням, яке спростить роботу з 3D-графікою шляхом покращення її доступності. Використання бібліотеки three.js на WebGL для візуалізації 3D-об'єктів зробить застосунок простішим для сприйняття користувача, і забезпечить крос-платформеність та оптимізованість [2]. Вся обробка даних, включно з модулями імпорту, експорту, і візуалізації, виконується локально в браузері користувача. Такий підхід знижує залежність застосунку від серверної інфраструктури, і підвищує безпеку даних. Як основну платформу було обрано Node.js, який забезпечує високу продуктивність і модульність [4].

В ході конвертації між форматами, виникає проблема втрати даних несумісних з новою структурою даних. Для запобігання цьому в ході роботи було проаналізовано найпопулярніші формати даних, і створено внутрішню структуру-посередник для збереження якомога більшого об'єму інформації, без втрат. Для підтримки такого підходу, було також розроблено власні модулі для парсингу вхідних форматів, що адаптують дані для сумісності з внутрішнім форматом-посередником. Крім цього, для підтримки функції конвертації, було розроблено функції-експортери, що серіалізують дані у вихідні формати. Такий підхід дозволяє

оптимізувати процес конвертації, уникаючи необхідності розробки окремих алгоритмів для кожної пари форматів.

Висновки:

1. В результаті було розроблено вебдодаток, орієнтований на користувача, що дозволяє легко конвертувати файли 3D-об'єктів між різними форматами.

2. Застосунок підтримує конвертацію геометричних даних про меш-сітку об'єкта, матеріалів, ієрархії у випадку присутності декількох об'єктів.

3. Модульний підхід дозволяє подальшу модифікацію я оновлення застосунку, додаючи підтримку нових файлів

4. Завдяки глибокому аналізу 3D-файлів, було відокремлено мінімальну групу даних, потрібну для відтворення 3D-моделі у будь-якому середовищі.

Список використаних джерел

1. McHenry K., Bajcsy P. An Overview of 3D Data Content, File Formats, and Viewers: Tech. Rep. isda08-002 / Image Spatial Data Analysis Group, National Center for Supercomputing Applications, University of Illinois at Urbana-Champaign. Urbana, Illinois, USA, 2008. 15 pages.
2. Three.js docs. *threejs.org*. URL: <https://threejs.org/docs/> (date of access: 16.01.2025).
3. Фарина О. М., Корнійчук М. А. Методи роботи з 3d-моделями у вебзастосунках. *Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки*. 2020. Т. 3. С. 93–96.
4. Node.js documents. *Node.js*. URL: <https://nodejs.org/docs/latest/api/> (date of access: 15.01.2025).

УДК 004.42

Скрипник Ірина Анатоліївна

*к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВЕКТОРИЗАЦІЯ ФОРМАЛЬНИХ ГРАМАТИК ДЛЯ ЇХ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ЗАСОБАМИ ML.NET

Формальні граматики широко використовуються в компіляторах, методах обробки природних мов, аналізі коду та тестуванні програм.

Застосування методів машинного навчання до граматик відкриває нові можливості для автоматизованого аналізу, класифікації, кластеризації та оптимізації мовних моделей.

Традиційно формальні граматики аналізувалися вручну: фахівці переглядали правила або продукції, шукали дублікати, оптимізували правила та групували їх у схожі підмножини. Проте зі збільшенням розміру граматики, особливо у випадку складних чи спеціалізованих мов програмування або складних моделей природної мови, ручний підхід стає затратним за часом і схильним до людських помилок. З десятками чи сотнями правил складно виявити конструкції з однаковими ознаками [1].

Ускладнення традиційного аналізу пов'язано з наступними факторами:

- Зростанням розмірів граматики. Кілька десятків правил можуть породити сотні різних комбінацій нетерміналів і терміналів. Візуально й інтуїтивно відстежити ці залежності вкрай складно.

- Складністю семантичних зв'язків. Декілька правил можуть формально відрізнятися, але семантично виконувати подібні функції. Ручний пошук таких «еквівалентних» шаблонів вимагає ґрунтовного розуміння граматики та тривалий за часом.

- Наявність аномальних чи неефективних конструкцій. В процесі активної роботи над граматикою можуть додатися нові правила, натомість старі дублюються або залишаються непотрібні. Без інструментів автоматизованого аналізу легко пропустити унікальні чи непродуктивні правила.

Через зазначені проблеми обробка граматики вручну стає не тільки тривалою, а й ускладненою. Водночас автоматизація аналізу граматик відкриває можливість системного виявлення схожих правил, підрахунку частотності символів і побудови узагальнених кластерів, які за потреби в подальшому можна модифікувати.

Сьогодні все більш популярними стають автоматизовані методи аналізу граматик із застосуванням алгоритмів машинного навчання, зокрема методів кластеризації, та методів для обробки природної мови.

Щоб застосувати методи кластерного аналізу, потрібно «розмітити» набори даних (або формалізувати), тобто перетворити правила граматики у числову форму. Один зі способів – використання векторного представлення: кодування граматичних символів у формальних правилах за допомогою унікальних чисел або векторів.

В даному контексті «дані» – це правила формальної граматики. При цьому «розмітка» означає перетворення правила з текстового рядка у числовий вектор. Саме так формується вхід для кластеризації: кожне правило стає точкою у багатовимірному просторі.

Згідно класифікації формальних граматик Н. Хомського [1] правила контекстно-вільної граматики, яка породжує контекстно-вільну мову,

мають вигляд: «<A> → α», де α – ланцюжок, можливо порожній, терміналів $v \in V$ або нетерміналів $w \in W$, V – множина терміналів (вхідних слів), W – множина нетерміналів (допоміжних слів).

Алгоритм векторизації TF-IDF (зважування термінів у векторі) [2; 3].

1. Видалення зайвих символів і нормалізація. Правило виду «<A> → α» обробляють так: прибирають стрілку «→» й праву частину приєднують до лівої в єдиний рядок «Aα»; за потреби переводять текст у нижній регістр та видаляють непотрібні розділові символи, зокрема, кутові дужки.

2. Токенізація (розбивка на токени). Замість того, щоб розглядати увесь рядок цілком, його ділять на символи. Таким чином, будь-яке виходження кожного терміналу чи нетерміналу розглядається окремо.

3. TF-IDF для граматичних правил. Після токенізації застосовується метод TF-IDF (Частота термінів-Зворотна частота документів). TF: скільки разів кожен символ зустрічається в конкретному правилі. IDF: наскільки рідкісним є цей символ серед усіх правил у граматиці.

У результаті кожне правило перетворюється в вектор розмірності, що дорівнює кількості унікальних токенів (символів) у всій граматиці. Кожна координата дорівнює добутку $TF \times IDF$ для відповідного символу.

У бібліотеці ML.NET [5] векторизація TF-IDF реалізується через набір трансформерів:

- `TokenizeIntoWords / TokenizeIntoCharacters` (розбивка рядка на токени);
- `ProduceWordBags` або `ProduceNgrams` з параметром `WeightingCriteria.Tfidf` (обчислення TF-IDF-векторів);
- `NormalizeLpNorm` (L_2 -нормалізація векторів, щоб їх масштаб не впливав на кластерні алгоритми).

Після перетворення усіх продукцій граматики на TF-IDF вектори можна застосувати кластеризацію. K-Means – один з алгоритмів, доступних у ML.NET. Він поділяє набір точок (векторів) на K кластерів, мінімізуючи внутрішню кластерну відстань до центрів [4; 5].

Аналіз кластерів дозволяє знаходити групи схожих правил; виявляти аномальні чи рідкісні правила; оптимізувати граматики.

Автоматизований підхід дозволяє працювати з великими граmaticами швидко та точно; виявляти приховані семантичні закономірності; забезпечує масштабованість.

Результати векторизації граматик можна використовувати в інших алгоритмах машинного навчання, наприклад, для класифікації граматик за стилем, порівняння різних версій граматики чи виявлення схованих шаблонів.

Висновки:

1. Запропоновано автоматизований підхід для аналізу формальних граматик.

2. Проаналізовано засоби ML.NET для векторизації формальних граматик та подальшої кластеризація.

3. Встановлено, що векторизація TF-IDF та K-Means в ML.NET надають потужний інструмент для автоматизованого керування та оптимізації граматичних правил.

4. Виявлено подальші перспективи автоматизованого аналізу формальних граматик.

Список використаних джерел

1. Aho A., Sethi R., Ullman J. Compilers: principles, techniques and tools. Addison-Wesley : Reading, MA, 1986.
2. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. 2025. URL: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/> (дата звернення: 10.05.2025)
3. Manning C. D., Raghavan P., Schütze H. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press. 2008. URL: <https://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/irbookonlinereading.pdf> (дата звернення: 10.05.2025)
4. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. URL: <https://www.sas.upenn.edu/~fdiebold/NoHesitations/BookAdvanced.pdf> (дата звернення: 02.05.2025)
5. Офіційна документація ML.NET. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/microsoft.ml.transforms?view=ml-dotnet-preview> (дата звернення: 07.05.2025)

УДК 004.4'3

Хлівний Андрій Анатолійович

магістрант 1 курсу

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Безверхий Анатолій Ігорович

доцент кафедри електроніки, інформаційних систем

та програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТУВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ НА EXPO ТА REACT NATIVE

У сучасній розробці мобільних додатків ключовим аспектом є забезпечення високої якості продукту шляхом автоматизації тестування та

впровадження систем моніторингу. Ці підходи дозволяють оперативно виявляти дефекти, контролювати працездатність додатків у реальному часі та підвищувати стабільність їх роботи.

React Native – популярний фреймворк для кросплатформної розробки мобільних додатків, який активно використовується спільнотою розробників [2]. Expo, у свою чергу, надає інструментарій для спрощення процесів розробки, тестування та публікації додатків [1]. Автоматизація тестування та інтеграція моніторингових систем у середовищі Expo та React Native є важливою складовою сучасних CI/CD процесів.

У цій роботі розглянуто основні методи та інструменти автоматизації тестування мобільних додатків, а також інтеграції систем моніторингу для забезпечення якості та стабільності додатків на основі Expo та React Native. Основні аспекти дослідження:

- Огляд інструментів для автоматизованого тестування (Jest, Detox, Cypress) та їх інтеграція у CI/CD конвеєри [3; 4].
- Налаштування end-to-end та unit-тестів для компонентів React Native.
- Використання Expo Application Services (EAS) для запуску тестів та публікації додатків [1].
- Інтеграція моніторингових сервісів (Sentry, Firebase Crashlytics) для відстеження помилок і продуктивності в реальному часі [5; 6].
- Автоматизовані звіти про якість коду та результати тестів з можливістю швидкого реагування.
- Особливості налаштування моніторингу для різних платформ (iOS, Android) в умовах обмежень Expo.
- Виклики та рекомендації щодо забезпечення надійності та безпеки процесів автоматичного тестування та моніторингу.

Впровадження автоматизованих тестів дозволяє зменшити час на ручне тестування, знизити кількість дефектів у продакшені та підвищити довіру користувачів до продукту. Системи моніторингу допомагають оперативно виявляти критичні помилки і реагувати на них, забезпечуючи стабільну роботу додатку.

Результатом дослідження є розробка рекомендацій щодо побудови ефективного процесу автоматизованого тестування та моніторингу мобільних додатків, що працюють на Expo та React Native. Це дозволяє значно покращити якість продукту, оптимізувати роботу розробників та зменшити витрати на підтримку додатків.

Висновки:

1. Проведено аналіз інструментів для автоматизованого тестування мобільних додатків на базі Expo та React Native.
2. Показано важливість інтеграції систем моніторингу для підвищення стабільності та якості продукту.

3. Запропоновано методики поєднання тестування з моніторингом у CI/CD конвеєрах.

4. Визначено основні виклики автоматизації тестування та моніторингу і запропоновано способи їх подолання.

Список використаних джерел

1. Official Expo Documentation. URL: <https://docs.expo.dev> (дата звернення: 19.05.2025)
2. React Native Documentation. URL: <https://reactnative.dev/docs/getting-started> (дата звернення: 19.05.2025).
3. Detox – Gray Box End-to-End Testing and Automation Framework. URL: <https://wix.github.io/Detox/> (дата звернення: 19.05.2025).
4. Jest Testing Framework. URL: <https://jestjs.io/> (дата звернення: 19.05.2025).
5. Sentry for React Native. URL: <https://docs.sentry.io/platforms/react-native/> (дата звернення: 19.05.2025).
6. Firebase Crashlytics Documentation. URL: <https://firebase.google.com/docs/crashlytics> (дата звернення: 19.05.2025).

УДК 004.4'2

Швець Олександр Сергійович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Безверхий Анатолій Ігорович

*доцент кафедри електроніки, інформаційних систем та
програмного забезпечення*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЗАМОВЛЕНЬ

Сучасні інформаційні системи вимагають гнучкості, масштабованості та ефективності в обробці великої кількості запитів. Особливо це стосується систем онлайн-замовлень, які повинні швидко реагувати на запити користувачів, забезпечувати безперебійну роботу під високим навантаженням і інтегруватися з різними зовнішніми сервісами. Традиційні

монолітні архітектури часто не справляються з такими вимогами, що призводить до зниження продуктивності та відмов системи [1].

Одним із ефективних підходів до розв'язання цих проблем є мікросервісна архітектура. Вона передбачає розподіл системи на незалежні сервіси, кожен з яких виконує окрему функцію та взаємодіє з іншими сервісами через стандартизовані протоколи, такі як HTTP/REST або асинхронні брокери повідомлень (Kafka, RabbitMQ) [2]. Це дозволяє досягти масштабованості, покращити стійкість до збоїв, полегшити оновлення та розгортання окремих компонентів системи [3].

В умовах зростаючого попиту на автоматизовані онлайн-сервіси особливу актуальність набуває створення ефективної системи бронювання квитків. Дана робота присвячена розробці такої системи на основі мікросервісної архітектури, що дозволить забезпечити стабільну роботу навіть при високих навантаженнях та мінімізувати ризики простою.

У межах дипломної роботи буде розроблено мікросервісну систему автоматичного бронювання квитків. Основна мета – створення застосунку, який зможе моніторити наявність квитків, сповіщати користувача та автоматично здійснювати покупку при появі доступних місць. Реалізація включатиме декомпозицію системи на окремі сервіси: авторизація, моніторинг квитків, оформлення замовлень, платіжні інтеграції, сповіщення тощо. Взаємодія між компонентами здійснюватиметься за допомогою асинхронної комунікації через Kafka або RabbitMQ [4]. Для забезпечення цілісності транзакцій використовуватиметься патерн Saga Pattern [5].

Використання мікросервісної архітектури для побудови систем замовлень забезпечує низку ключових переваг. Завдяки розподіленій структурі можна досягти високої продуктивності, адаптивності до змінних навантажень та швидкого впровадження нових функціональних можливостей. Крім того, мікросервісний підхід значно полегшує процеси супроводу та розгортання оновлень, що критично важливо для систем, що працюють у режимі реального часу [6].

Ключові аспекти мікросервісної архітектури в системах замовлень:

- Масштабованість – кожен сервіс можна незалежно масштабувати відповідно до навантаження [2].
- Стійкість до збоїв – відмова одного сервісу не впливає на роботу всієї системи [3].
- Гнучкість та незалежність розробки – можна використовувати різні технології для окремих сервісів [6].
- Простота розгортання та оновлення – оновлення одного сервісу не вимагає перезапуску всієї системи [4].

Системи замовлень традиційно будуються на монолітних архітектурах, які включають усі функціональні модулі в один додаток. Такий підхід може бути ефективним на початкових етапах, але з ростом навантаження

та збільшенням кількості користувачів він починає створювати обмеження в продуктивності та масштабованості [1]. Мікросервісна архітектура дозволяє розподілити навантаження між окремими сервісами, що позитивно впливає на стійкість системи [2].

Основні відмінності від монолітної архітектури:

- У монолітних системах усі компоненти пов'язані між собою, що ускладнює їхню модифікацію та масштабування [3].
- Монолітна система потребує повного перезапуску при внесенні змін, тоді як у мікросервісах це можна зробити вибірково [4].
- При високих навантаженнях монолітна архітектура може ставати вузьким місцем, тоді як мікросервіси дозволяють рівномірно розподіляти навантаження [2].

Також варто зазначити, що обрані технології є частиною активно розвиваючоїся та підтримуваної спільноти розробників, що гарантує постійне оновлення та вдосконалення системи з часом. Цей підхід дозволить створити вебзастосунок для оптимізації процесу замовлення квитків, який буде відповідати найвищим стандартам якості та ефективності [6].

Висновки:

1. Мікросервісна архітектура забезпечує гнучкість, масштабованість та стійкість до збоїв у системах замовлень.
2. Використання незалежних сервісів дозволяє швидше оновлювати систему та адаптувати її до змінних умов ринку.
3. У порівнянні з монолітною архітектурою, мікросервіси дають змогу підвищити продуктивність та ефективність розробки системи бронювання квитків.

Рекомендації.

Подальший розвиток: Проєкт має значний потенціал і може бути розширений шляхом створення мобільного додатку для зручності користувачів, розширення системи на інші види транспорту (автобуси, літаки) та впровадження інтелектуальних AI-алгоритмів для оптимального бронювання [7].

Безперервне вдосконалення: Варто відслідковувати нові підходи до реалізації мікросервісів, зокрема використання серверлесс-архітектур (наприклад, AWS Lambda, Azure Functions), які можуть ще більше підвищити ефективність обробки подій [8].

Забезпечення безпеки: Рекомендується впровадити централізовану систему аутентифікації (наприклад, з використанням OAuth 2.0 або OpenID Connect) для підвищення рівня безпеки взаємодії між сервісами [9].

Список використаних джерел

1. Newman, S. Building Microservices. O'Reilly Media, 2015. (дата звернення 08.05.2025).

2. Fowler, M. Microservices Resource Guide. *martinfowler.com* (дата звернення 08.05.2025).
3. Richardson, C. Microservices Patterns: With examples in Java. Manning, 2018. (дата звернення 08.05.2025).
4. Kafka Documentation. URL: <https://kafka.apache.org/documentation/> (дата звернення 08.05.2025).
5. Saga Pattern – Microservices.io. URL: <https://microservices.io/patterns/data/saga.html> (дата звернення 08.05.2025).
6. Nginx. Microservices Reference Architecture. URL: <https://www.nginx.com> (дата звернення 08.05.2025).
7. Google Cloud. AI for Smart Booking Systems. URL: <https://cloud.google.com> (дата звернення 08.05.2025).
8. Amazon Web Services. Serverless Architectures. URL: <https://aws.amazon.com/serverless/> (дата звернення 08.05.2025).
9. Auth0 Documentation. URL: <https://auth0.com/docs> (дата звернення 08.05.2025).

УДК 004.42

Якимцов Едуард Анатолійович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Безверхий Анатолій Ігорович

доцент кафедри електроніки,

*інформаційних систем та програмного забезпечення
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА БЛОКЧЕЙН-ЗАСТОСУНКІВ З ПІДТРИМКОЮ КІЛЬКОХ МЕРЕЖ

Більшість інтернет-застосунків що сьогодні розробляються є централізованими, тобто в них є центральний сервер, або група серверів, які контролюють усі дані та роботу застосунку. Якщо цей сервер буде зламано чи пошкоджено, то відповідно вся система опиниться під загрозою. Крім того дані може бути змінено так що відслідкувати і виправити ці зміни буде дуже складно. Блокчейн-мережі натомість вирішують це питання завдяки можливості створювати децентралізовані застосунки. В них подія розповсюджується по всій мережі і дані після запису неможливо

змінити. Це означає що навіть якщо якийсь вузол мережі буде скомпрометовано, то дані залишаться цілісними [1].

Створення децентралізованих застосунків обумовлене появою так званих смарт-контрактів – програм які виконуються в мережі блокчейн. Саме завдяки смарт-контрактам блокчейн набрав такої популярності. Ці програми можуть виконуватися автоматично і гарантують безпеку виконання умов без зовнішнього впливу [2].

Разом з перевагами, блокчейн-технологія має і ряд недоліків. Через те що кожен вузол такої системи щільно пов'язаний з наступним, взаємодія між кількома блокчейма стає справжнім викликом. Розробники стикаються з вирішенням питань безпечної і надійної передачі даних між блокчейнами, зростаючими комісіями за транзакцію, та повільним виконанням транзакцій у блокчейнах першого рівня [3].

Для вирішення проблеми взаємодії існує кілька рішень серед яких протокол LayerZero, який може працювати з блокчейнами першого та другого рівня. Блокчейни другого рівня покликані вирішити проблему швидкості виконання транзакцій. Вони існують поверх блокчейнів першого рівня, та записують до основного блокчейну лише докази виконання транзакції, тому працюють набагато швидше. LayerZero надає змогу обмінюватися даними між блокчейн-мережами не використовуючи централізовані рішення, та гарантує доставку даних. Цей протокол дозволяє безпечно передавати повідомлення між мережами, мінімізуючи ризики атаки та втрати коштів. Додавання нових мереж відбувається кожен день, а їх інтеграція виконується за допомогою з'єднання смарт-контракту з відповідним LayerZero Endpoint нової мережі [4].

Поєднання LayerZero та переваг блокчейнів другого рівня допомагає вирішити проблему створення швидкої та надійної системи яка може працювати з кількома мережами, та інтергувати нові мережі які можуть з'явитися з часом.

Висновки.

1. Проблеми блокчейнів першого рівня можливо вирішити за допомогою блокчейнів другого рівня (Layer 2), які забезпечують баланс між масштабованістю та безпекою, використовуючи переваги основного блокчейну для гарантування безпеки, але обробляючи транзакції ефективніше поза ним.

2. Застосування LayerZero може покращити користувацький досвід, забезпечуючи взаємодію з активами, що знаходяться в різних блокчейн-мережах.

3. Досліджені методи надійної передачі даних між кількома блокчейн-мережами.

4. Проаналізована ефективність LayerZero та Layer 2 рішень в розробці застосунків що працюють з кількома блокчейн-мережами.

Список використаних джерел

1. Anuja Shukla, Poornima Jirli, Anubhav Mishra, Alok Kumar Singh. "An overview of blockchain research and future agenda: Insights from structural topic modeling", *Journal of Innovation & Knowledge*, Volume 9, Issue 4, 2024, 100605, ISSN 2444-569X
2. Taherdoost, Hamed. "Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review." *Inf.* 14 (2023): 117.
3. Anna Shalamai. "Blockchain Technology: Pros, Cons and Top Use Cases". URL: <https://kindgeek.com/blog/post/what-you-need-to-know-about-blockchain-pros-and-cons> (дата звернення: 12.05.2025 р.)
4. Zarick, Ryan, Bryan Pellegrino and Caleb Banister. "LayerZero: Trustless Omnichain Interoperability Protocol." *ArXiv abs/2110.13871*(2021): n. pag.

УДК 004.42

Яндола Олександр Юрійович

магістрант 1 курсу

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

Безверхий Анатолій Ігорович

доцент кафедри електроніки, інформаційних систем та

програмного забезпечення

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

РОЗРОБКА ПРОГРЕСИВНОГО ВЕБДОДАТКУ НА БАЗІ REACT ТА NODE.JS З ІНТЕГРАЦІЄЮ ЗОВНІШНІХ API

У сучасному світі цифрових технологій зростає попит на вебдодатки, які поєднують високу продуктивність, доступність та можливість роботи в офлайн-режимі. Прогресивні вебдодатки (Progressive Web Apps, PWA) є інноваційним рішенням, що інтегрує переваги вебтехнологій і функціональність нативних мобільних додатків. Метою дослідження є створення PWA-додатку "City Explorer", призначеного для пошуку міських подій, туристичних локацій та інформації про погоду з використанням сучасних API.

Основні завдання дослідження:

1. Розробка інтерактивного клієнтського інтерфейсу з використанням бібліотеки React [1].
2. Створення серверної частини на основі Node.js та фреймворку Express.js для обробки запитів і управління даними [2].

3. Інтеграція зовнішніх API (OpenWeatherMap, Google Maps, Eventbrite) для забезпечення актуальної інформації [3–5].

4. Впровадження PWA-функціональності, зокрема офлайн-доступу, кешування та push-повідомлень [6].

5. Проведення порівняльного аналізу продуктивності PWA-додатку з традиційними вебдодатками та оцінка користувацького досвіду.

Технологічний стек:

1. Frontend:

- React для створення динамічного інтерфейсу.
- Redux Toolkit для ефективного управління станом додатку.
- React Router для реалізації клієнтської маршрутизації.

2. Backend:

- Node.js та Express.js для обробки серверних запитів.
- MongoDB для зберігання даних користувачів і налаштувань [7].

3. PWA-технології:

- Service Workers для забезпечення офлайн-режиму [8].
- Workbox для оптимізації кешування ресурсів [9].
- Web App Manifest для створення нативного вигляду додатку.

4. API:

- OpenWeatherMap API для прогнозу погоди.
- Google Maps API для пошуку локацій і маршрутів.
- Eventbrite API для доступу до інформації про події.

Новизна та практична цінність.

Додаток “City Explorer” спрямований на спрощення доступу до інформації про міське середовище, що є особливо актуальним для туристів і активних городян. Реалізація PWA-технологій забезпечує швидке завантаження, стабільну роботу в умовах нестабільного інтернет-з’єднання та зручний користувацький досвід. Дослідження демонструє потенціал PWA для створення універсальних рішень у сфері міського туризму, планування дозвілля та інформаційних сервісів.

Очікувані результати.

1. Розроблено PWA-додаток із функціоналом пошуку подій, локацій та відображення погодних умов.

2. Забезпечено стабільну роботу додатку в офлайн-режимі завдяки Service Workers і Workbox.

3. Інтегровано зовнішні API для надання користувачам актуальних даних у реальному часі.

4. Проведено тестування продуктивності, яке підтвердило переваги PWA за швидкістю завантаження та стабільністю порівняно з традиційними вебдодатками.

Висновки:

1. Поєднання React і Node.js забезпечує високу масштабованість і продуктивність вебдодатків.

2. PWA-технології значно підвищують доступність і зручність використання додатків у різних умовах.

3. Інтеграція сучасних API дозволяє створювати функціональні рішення, які відповідають потребам користувачів.

4. Дослідження підтверджує перспективність PWA для розробки універсальних вебдодатків у сфері туризму та міських сервісів.

Список використаних джерел

1. The official documentation for React. URL: <https://reactjs.org/> (дата звернення: 20.03.2025).
2. The official documentation for Node.js. URL: <https://nodejs.org/> (дата звернення: 20.03.2025).
3. The official documentation for OpenWeatherMap API. URL: <https://openweathermap.org/api> (дата звернення: 20.03.2025).
4. The official documentation for Google Places API. URL: <https://developers.google.com/maps/documentation/places/web-service> (дата звернення: 20.03.2025).
5. The official documentation for Eventbrite API. URL: <https://www.eventbrite.com/platform/api> (дата звернення: 20.03.2025).
6. Google Developers. "PWA Fundamentals". URL: <https://web.dev/progressive-web-apps/> (дата звернення: 20.03.2025).
7. The official documentation for MongoDB. URL: <https://www.mongodb.com/docs/> (дата звернення: 20.03.2025).
8. The official documentation for Service Workers. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service_Worker_API (дата звернення: 20.03.2025).
9. The official documentation for Workbox. URL: <https://web.dev/learn/pwa/workbox/> (дата звернення: 20.03.2025).

Яхно Юрій Анатолійович

магістрант 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Коломоєць Геннадій Павлович

доцент, к. ф.-м. н.

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ПОДІЙНО-ОРІЄНТОВАНОЇ АРХІТЕКТУРИ В МІКРОСЕРВІСНИХ СИСТЕМАХ

Одним із сучасних підходів до побудови розподілених інформаційних систем є поєднання засобів мікросервісної архітектури (англ. microservices architecture – MSA) [1] з подійно-орієнтованою архітектурою (англ. event-driven architecture – EDA) [2]. На відміну від використання синхронних методів взаємодії, основна ідея подійно-орієнтованої комунікації полягає у відсутності прямого зв'язку між сервісом, який створює подію про зміну стану бізнес-сутності (генератор події), та сервісами, які цю подію обробляють (споживачі події) [3]. Споживачі події можуть бути просто відсутні, або їхня кількість може бути необмеженою. При цьому, у загальному випадку, генератор не знає про результат споживання створеної ним події. Його задачею є лише фіксація факту зміни стану.

Використання EDA має свої складнощі та виклики [2]:

- складність проектування систем, зокрема обробки помилок і підтримки цілісності даних;
- необхідність детального тестування для забезпечення коректності роботи в асинхронному середовищі;
- управління транзакціями для забезпечення можливості повернути попередній стан бізнес-сутностей у випадку виникнення помилок та винятків;
- постійний моніторинг стану асинхронної комунікації для запобігання затримок при обробці даних;
- розгалужена система обробки подій може вимагати більшої кількості ресурсів протягом значного періоду часу (у порівнянні з синхронною комунікацією, коли кількість необхідних та зарезервованих ресурсів є сталою та прогнозованою).

Наявні технології для роботи з EDA відрізняються за методом розгортання (локальні і хмарні), за способом організації обробки та збереження

даних (за рахунок комбінування шаблонів міжсервісної комунікації) та за функціональними технологіями обробки. На даний момент найбільш популярними технологіями та безпосередніми програмними рішеннями є [2; 4]:

- сервіси черг повідомлень – взаємодія між генератором події та споживачем через збереження даних в черзі до їхньої обробки (приклади рішень: StormMQ, Amazon SQS, Amazon Kinesis, Amazon SNS, Google Cloud Pub/Sub);

- посередники обробки повідомлень – взаємодія між учасниками комунікації через використання декількох черг з можливою трансформацією і доповнення даних (приклади рішень: ActiveMQ, RabbitMQ);

- сервіси потокової обробки даних – використання потоків даних з додатковим розподілом на розділи з можливістю одночасного споживання необмеженою кількістю учасників (приклад рішення: Apache Kafka).

Кожне з існуючих технологічних рішень пропонує різні підходи для нівелювання ризику паралельного створення подій (використовуючи оптимістичну чи песимістичну стратегію обробки кожної окремої події) [5], гарантування стану цілісності (завдяки використанню доставки щонайбільше один раз, принаймні один раз чи рівно один раз) [6] та ефективного використання ресурсів при роботі різних кількостей генераторів та споживачів подій.

Для дослідження особливостей роботи систем з подійно-орієнтованою архітектурою було проаналізовано застосунок оновлення каталогу товарів підсистеми Декатлон Україна [7]. Поточне рішення використовує багатоетапне опрацювання подій зі взаємодією з зовнішніми джерелами даних через потокову обробку (Apache Kafka) та використанням внутрішньої черги повідомлень (RabbitMQ). У результаті аналізу та профілювання було виявлено надмірне використання ресурсів застосунком, вразливості до затримок при обробці подій та надмірну технічну складність технічної логіки.

Для оптимізації роботи мікросервісу було розглянуто, проаналізовано та апробовано різні варіанти конфігураційних та технічних змін. У результаті було запропоновано оновлене програмне рішення для актуалізації каталогу товарів з покращеними характеристиками ефективності та надійності:

- без використання багатоетапності при обробці подій;
- зі зменшенням технічної складності внутрішньої логіки застосунку;
- з динамічним масштабуванням кількості споживачів в залежності від частоти створення зовнішніх подій.

Висновки:

1. Комбінація підходів MSA та EDA забезпечує високий рівень гнучкості та масштабованості систем, водночас вимагає ефективної роботи з транзакціями, моніторингом та цілісністю бізнес-сутностей.

2. Проаналізовано різноманітні технології для роботи з подіями та потоками, висвітлено переваги та недоліки кожної з них, вказано варіанти ефективного використання в залежності від задач системи.

3. Досліджено приклад використання засобів EDA системою оновлення каталогу товарів Декатлон Україна, розроблено покращене технічне рішення для нівелювання ризиків асинхронної обробки даних.

Список використаних джерел

1. Martin Fowler. Microservices. URL: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html> (дата звернення: 08.05.2025).
2. Martin Fowler. What do you mean by “Event-Driven”? URL: <https://martinfowler.com/articles/201701-event-driven.html> (дата звернення: 07.05.2025).
3. Sam Newman. Building Microservices, 2nd Edition. Sebastopol (USA) : O'Reilly Media, Inc., 2021. ISBN: 9781492034025.
4. Comparing Message Queues and Message Brokers: Understanding the Differences. URL: <https://medium.com/memphis-dev/comparing-message-queues-and-message-brokers-understanding-the-differences-dc776f0c3002> (дата звернення – 07.05.2025).
5. Hugo Filipe, Oliveira Rocha. Practical Event-Driven Microservices Architecture: Building Sustainable and Highly Scalable Event-Driven Microservices. New York : Apress, 2021. ISBN: 9781484274682.
6. 10 Methods to Ensure Data Consistency in Microservices. URL: <https://daily.dev/blog/10-methods-to-ensure-data-consistency-in-microservices> (дата звернення: 07.05.2025).
7. Декатлон Україна. URL: <https://www.decathlon.ua>.

СЕКЦІЯ 6

ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ: ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, «ЗЕЛЕНА» ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА, ІНТЕГРАЦІЯ В ЕНЕРГЕТИЧНУ ІНФРАСТРУКТУРУ ЄВРОПИ

УДК 658.26

Башлій Сергій Вікторович

*к. т. н., доцент кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АЛГОРИТМ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ПІСЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Досягнення позитивного ефекту від використання енергозберігаючих заходів можна оцінити на основі оцінки економії енергії у кількісному та вартісному вигляді [1]. Для порівняння поточних економічних показників діяльності підприємств до та після реалізації заходів з енергозбереження із загальної величини прибутку, що залишається в розпорядженні підприємств, тієї її частини, зміна якої безпосередньо зумовлена впровадженням енергозберігаючих заходів, визначається за формулою:

$$\Delta P_t = C f_t \cdot \Delta Q f_t + C h_t \cdot \Delta Q h_t + C e_t \cdot \Delta Q e_t + \Delta E_t - (C_t + n \cdot I_t) + \Delta Z_t, \quad (1)$$

де $C f_t$ – ціна заощадженого умовного палива за діючими тарифами в році t , грн/т.у.п.;

$\Delta Q f_t$ – зменшення постачання умовного палива на підприємство в році t , т.у.п./рік;

$C h_t$ – тариф на закупку теплоенергії в році t , грн/ГДж;

$\Delta Q h_t$ – скорочення споживання тепла зі сторони в році t за рахунок реалізації заходів щодо енергозбереження, ГДж/рік;

Ce_t – тариф на електроенергію, яку одержано від енергосистеми країни в році t , грн/кВт-год;

ΔQe_t – скорочення споживання електроенергії від енергосистеми в році t за рахунок реалізації заходів щодо енергозбереження, кВт-год/рік;

ΔE_t – скорочення платежів підприємства за забруднення навколишнього середовища в році t , яке зумовлене провадженням заходів з енергоефективності, грн/рік;

C_v, I_t – поточні витрати та капітальні інвестиції в році t , які пов'язані з придбанням, встановленням та експлуатацією енергозберігаючого устаткування, грн;

n – внутрішня норма доходності;

ΔZ_t – зменшення експлуатаційних витрат на підприємстві в році t , які зумовлені реалізацією заходів щодо енергозбереження, крім витрат на обслуговування енергозберігаючого обладнання, грн/рік.

Таким чином, енергоефективність проведення енергозберігаючого заходу E_j можна розрахувати за формулою:

$$E_j = E \left(\frac{1}{1 - \frac{\Delta P}{P}} \right). \quad (2)$$

Таким чином, енергоефективність після проведення енергозберігаючого заходу є доданок початкової енергоефективності на коефіцієнт, що залежить від відносного енергозбереження. Цей коефіцієнт показує, у скільки разів підвищується енергоефективність розглянутого корисного ефекту при відносному енергозбереженні, рівному $\Delta P/P$.

Також до показників ефективності стратегії впровадження технологій енергозбереження на промисловому підприємстві відносять:

- коефіцієнт корисної дії енергетичної установки;
- коефіцієнт корисного використання енергії;
- коефіцієнт корисного використання енергії за окремими видами і параметрами енергоносіїв;
- питома (фактичний) витрата енергоносія;
- питомі витрати енергоресурсів на одиницю продукції, що випускається та їх складові по енергоносіях (електроенергія, паливо, вода).

Таким чином, завдання щодо обґрунтування заходів з енергозбереження зводиться до оптимізації витрат на їх проведення. Так як заходи з підвищення енергоефективності довгострокові, то це завдання ускладнюється через нестабільність цін. В умовах інфляції потрібно проводити оптимізацію на тлі прогнозування економічного розвитку і цін на паливно-енергетичні ресурси [2].

Одним з основних організаційних документів, що забезпечує оптимізацію процесів енергозбереження на підприємстві, пропонується розглядати

енергетичний баланс, в якому, крім традиційних даних про величину енергоспоживання, повинні враховуватися дані про ефективність всіх зовнішніх джерел енергії та інформацію щодо внутрішніх напрямків витрат енергії. На основі цих даних шляхом підбору джерел енергопостачання формується оптимальна структура прибуткової частини енергетичного балансу, що враховує глобальні та локальні обмеження [3]. З іншого боку, прибуткова частина енергетичного балансу підприємства-споживача визначає кінцевий результат сукупного технологічного процесу його енергозабезпечення. В рамках промислових підприємств можна розглядати більш деталізовано енергобаланси цехів і виробництв, аж до окремих агрегатів і технологічних операцій. Тут також можлива постановка питання про ієрархію прийняття рішень щодо енергозабезпечення.

З метою організації постійної роботи щодо оптимізації витрат енергії пропонується алгоритм формування енергетичного балансу промислового підприємства з урахуванням проектів енергозбереження. Алгоритм враховує ітераційне узгодження надходження – витрачання енергоресурсів всередині підприємства з умовою забезпечення внутрішніх технологій, забезпечення плану виробництва та нарощування обсягу виробництва [4].

Таким чином, основні особливості впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах України:

- системність і чіткий алгоритм дій;
- контроль (моніторинг) і оцінка ефективності заходів з енергоефективності;
- адаптивність до змін всередині підприємства і в зовнішньому середовищі;
- узгодженість з раніше прийнятими стратегіями, цільовими програмами та управлінськими рішеннями;
- відповідність до основних положень нормативно-правових документів, а також енергетичну політику підприємства.

Список використаних джерел

1. Сердюк Т. В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. 154 с.
2. Чистов Ю. І. Сутність механізму енергозбереження та його багатогранна природа. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2010. № 5. С. 341–44.
3. Гнідий М. В. Методологія визначення теоретичного потенціалу енергозбереження на різних рівнях управління економікою. *Проблеми енергетики*. 2007. № 15. С. 1–21.
4. Вовк Ю. Організаційно-економічний механізм управління раціональним використанням ресурсів. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2011. Вип. 1 (40). URL: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2011/11vyvyr.pdf> (дата звернення: 12.05.2025).

Башлій Сергій Вікторович

*к. т. н., доцент кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ В УКРАЇНІ

За даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження Україна щорічно споживає близько 210 млн т паливно-енергетичних ресурсів і відноситься до енергодефіцитних країн [1]. На сьогоднішній день держава покриває свої потреби в енергоспоживанні приблизно на 53 % за рахунок власних джерел. Україна імпортує 75 % необхідного обсягу природного газу та 85 % сирової нафти і нафтопродуктів. Така структура енергоресурсів економічно неспроможна. Вона породжує залежність економіки України від країн-експортерів нафти і газу та являє собою загрозу для її енергетичної та національної безпеки.

Аналіз витрат в сфері виробництва, розподілу і споживання електроенергії показує, що більша частина витрат (до 90 %) припадає на сферу енергоспоживання, тоді як втрати при передачі електроенергії складають лише 9–10 %. Тому основні зусилля з енергозбереження в Україні повинні бути зосереджені саме в сфері споживання електроенергії. Таким чином, ключовим фактором підвищення енергоефективності виробництва є розробка та комплексна реалізація організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших механізмів раціонального використання енергетичних ресурсів в рамках єдиної стратегії, спрямованої на енергозбереження.

Дослідженню питань енергозбереження в Україні, а також формування механізмів реалізації енергозберігаючих заходів промислових підприємств присвячено праці вітчизняних і зарубіжних учених: О. Амоші, В. Гесця, В. Джеджули, К. Рідле, Р. Тоуд, П. Неміша, І. Михайленка, Т. Афонченкової, В. Бевза, К. Докуніної, Т. Сердюк, Ю. Чистова, Ю. Вовк, І. Іпполітової та інших [2–6]. Для забезпечення системності, узгодженості та контролю заходів, які реалізуються в рамках енергополітики підприємства, механізми управління процесами енергозбереження та підвищення енергоефективності повинні бути чітко формалізовані та враховувати певну сукупність чинників. Однак незважаючи на накопичений досвід (як вітчизняний, так і закордонний) впровадження енергозберігаючих проектів та формування нормативно-правової бази управління процесами енергоефективності промислових підприємств носить ситуаційний характер.

Тому метою даної роботи є розробка стратегії енергозбереження, яка враховує умови та особливості функціонування систем енергозабезпечення промислових підприємств і дозволяє вирішувати ключові завдання ефективного використання енергетичних ресурсів у довгостроковій перспективі.

Потрібно розуміти, що енергоефективність та енергозбереження – ключові поняття забезпечення ефективності як бізнесу, так і держави в цілому. При цьому саме промисловість є першою жертвою нераціонального використання ресурсів, бо це негативно позначається на собівартості продукції. Енергозбереження – це комплекс організаційних, правових, виробничих, наукових, економічних, технічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання та економне витрачання паливно-енергетичних ресурсів. Енергоємність виробництва – величина споживання енергії та палива на основні та допоміжні технологічні процеси виготовлення продукції, виконання робіт, надання послуг на базі заданої технологічної систем.

Ефективність бізнесу будується на балансі доходів і витрат виробництва, в число яких неодмінно входять витрати на споживану енергію – теплову, електричну або іншу. І чим ці витрати менші, тим більш ефективним є бізнес. Чим менше енергоємність, тим вище енергоефективність. Енергозбереження в будь-якій сфері зводиться до раціонального використання енергії, зниження непродуктивних витрат.

Основними причинами низької енергетичної ефективності підприємств є:

- значний фізичний і моральний знос основних засобів і, як наслідок, висока аварійність обладнання;
- низький рівень контролю та регулювання споживання енергоресурсів;
- підвищені втрати у виробничих процесах і висока витрата первинних паливно-енергетичних ресурсів;
- нестача кваліфікованих фахівців у сфері енергетичного менеджменту;
- низький рівень мотивації персоналу до енергозбереження тощо.

Природно, ставлення керівництва підприємства до енергозбереження визначається часткою витрат на енергетичні ресурси в собівартості продукції. І якщо в хімічній промисловості частка енергетичних витрат може досягати 40 %, то для машинобудування ця цифра, як правило, коливається в межах 6–15 %. Відповідно й активність з енергозбереження у хімічній промисловості повинна бути на порядок вище.

Таким чином, основні особливості впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах України:

- системність і чіткий алгоритм дій;

- контроль (моніторинг) і оцінка ефективності заходів з енерго-ефективності;
- адаптивність до змін всередині підприємства і в зовнішньому середовищі;
- узгодженість з раніше прийнятими стратегіями, цільовими програмами та управлінськими рішеннями;
- відповідність до основних положень нормативно-правових документів, а також енергетичну політику підприємства.

Дані особливості можуть бути використані при системному вирішенні завдань автоматизації, інтеграції, прогнозування і оптимізації процесів енергозбереження промислових підприємств на базі вітчизняних і міжнародних стандартів.

Список використаних джерел

1. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 346 с.
2. Гордієнко О. С. Енергозбереження транспортних підприємств. *Технологический аудит и резервы производства*. 2012. № 1 (7). Т. 5. С. 13–14.
3. Бевз В. В. Розвиток механізму енергозбереження на підприємствах харчової промисловості. *Вчені записки* : зб. наук. праць. Київ : КНЕУ, 2011. № 13. С. 169–173.
4. Докуніна К. І. Теоретичні аспекти формування економічного механізму енергозбереження. *Комунальне господарство міст*. 2012. № 106. С. 341–350.
5. Михайленко І. Д. Політика енергозбереження, потенціальні можливості енергозбереження в Україні. *Енергосбережение*. 2006. № 1. С. 3–8.
6. Неміш П. Д. Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК. *Інноваційна економіка*. 2013. № 7 (45). С. 46–53.

Будник Оксана Петрівна

*кандидат фізико-математичних наук, молодший науковий співробітник
відділу міжнародної науково-технічної діяльності, трансферу технологій та
захисту інтелектуальної власності
Інститут фізики НАН України*

Кириленко Олена Іванівна

*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри експериментальної
і теоретичної фізики та астрономії
Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Литовченко Петро Григорович

*доктор фізико-математичних наук, професор,
головний науковий співробітник
Інститут ядерних досліджень НАН України*

Стратілат Дмитро Петрович

*доктор філософії, молодший науковий співробітник,
Інститут ядерних досліджень НАН України*

Тартачник Володимир Петрович

*доктор фізико-математичних наук, професор,
провідний науковий співробітник
Інститут ядерних досліджень НАН України*

ДЕГРАДАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ХАРАКТЕРИСТИК СВІТЛОДІОДІВ, СПРИЧИНЕНІ ЕЛЕКТРОННИМ ОПРОМІНЕННЯМ

Технологія одержання високоефективних точкових джерел холодного світлення – світлодіодів (СД) пройшла довгий шлях еволюційного удосконалення від простих гомоперехідних структур GaP з квантом виходом $\eta \leq 1\%$ до потужних гетероперехідних випромінювачів, вирощених на основі твердих розчинів. Типовим представником останніх можуть служити СД InGaN з $\eta \leq 75 \div 80\%$.

Легування ізоелектронною домішкою азоту як подвійних, так і потрійних сполук $A^{III}B^V$, а також можливість корегування довжини хвилі випромінювання шляхом зміни відносного вмісту компонентів у розчині, привело до багатократного підвищення інтенсивності випромінювальної рекомбінації і привернуло увагу користувачів, зайнятих у галузі оптоелектронної техніки, до дешевих і надійних СД з великим експлуатаційним ресурсом.

Діоди GaAsP, вперше синтезовані Н. Холоньяком на початку минулого століття, наразі успішно використовуються для обробки і передачі інформаційних масивів, візуалізації зображень в автоматизованих лініях контролю, у біології, медицині та ін. Подальше підвищення їхньої якості можливе за рахунок зниження концентрації дефектів структури, які несуть відповідальність за існування глибоких безвиpromінювальних рівнів у забороненій зоні напівпровідника.

У поданому повідомленні основна увага зосереджена на аналізі спектрів електролюмінесценції вихідних та опромінених електронами з $E_e = 2 \text{ MeV}$ СД GaAsP та результатах дослідження їхніх електрофізичних характеристик; зроблено також акцент на одержанні параметрів, важливих у разі практичного застосування досліджуваних об'єктів; нижче мова йтиметься також про особливості пострадіаційних змін у структурах, що містять квантові ями (СД InGaN).

На рис. 1 зображено спектри електролюмінесценції GaAs_{1-x}P_x ($x = 0,7$) помаранчевого діода, зняті при $T = 300 \text{ K}$ і різних струмах інжекції ($I = 5 - 70 \text{ mA}$), а також розподіли Гауса і Лоренца, побудовані на основі використання параметрів спектрів для випадку максимального струму ($I = 70 \text{ mA}$).

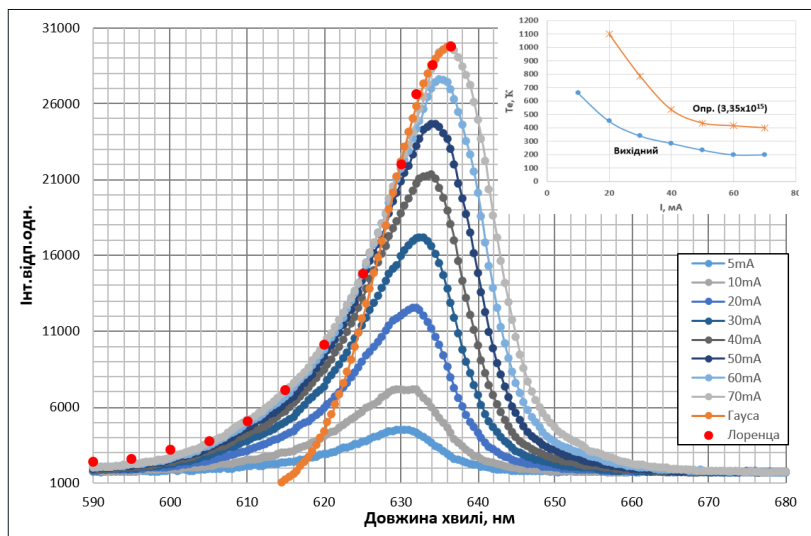


Рисунок 1. Спектри свічення вихідного помаранчевого СД GaAsP, зняті при різних струмах ($I = 5 \div 70 \text{ mA}$, $T = 300^\circ\text{K}$).

На вкладці – залежність електронної температури T_e від струму, що проходить через діод.

Видно, що форм-фактор експериментальної кривої у межах високих енергій квантів ($h\nu = 2,07 \div 1,95$ eV) – типовий Лоренціан: інтенсивність випромінювання, низькоенергетичної половини лінії ($h\nu = 1,95 \div 1,85$ eV) менша за рахунок самопоглинання квантів хвостами густини станів у забороненій зоні кристала, зумовлених неоднорідним розподілом технологічних дефектів.

Рівноважна температура носіїв струму T_e – параметр, який дозволяє оцінити температуру p - n переходу, а відтак і придатність до використання діода у потрібному режимі. Визначається за нахилом короткохвильової половини спектральної лінії:

$$T_e = \frac{d(h\nu)}{kd(\ln I_{\text{int}})}, \quad k - \text{постійна Больцмана}$$

На вкладці до рис. 1 показано залежність T_e від струму через діод для вихідного та опроміненого $E_e = 2$ MeV, $\Phi = 3,35 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ СД GaAsP, яка ілюструє падіння T_e зі зростанням рівня інжекції.

Отриманий результат суперечить висновку, який можна зробити, враховуючи лише виділення струмом Ленц – Джоулевого тепла в одно-рідному зразку.

Причина невідповідності – у специфіці зразка з p - n переходом. У діоді зростання струму відбувається внаслідок компенсації бар'єрного потенціалу джерелом живлення; при цьому зменшення різниці $E_{\text{бар}} - E_{\text{дж}}$ рівнозначне зниженню напруженості поля прискорення носіїв струму, а отже і падінню T_e .

Розглянута тенденція властива також реакції базової частини СД на введення радіаційних дефектів у випадку однакових струмів:

$$en_1\mu_1E_1 = en_2\mu_2E_2,$$

де індекс 1 для вихідного, 2 – опроміненого зразка.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{n_1\mu_1}{n_2\mu_2}.$$

Відомо, що внаслідок опромінення $n_2\mu_2 < n_1\mu_1$, отже $E_2 > E_1$, крива $T_e(I)$ опроміненого зразка повинна проходити вище кривої $T_e(I)$ вихідного (рис. 1).

Вольт-амперні характеристики (ВАХ) СД в області кімнатних температур та при невеликих струмах добре узгоджуються зі співвідношенням Шоклі:

$$I = I_s \left(e^{\frac{q(U - IR_b)}{nkT}} - 1 \right), \quad (1)$$

де, I_s – струм насичення діода; U – напруга, прикладена до p - n -переходу, R_b – опір бази; n – коефіцієнт неідеальності p - n -структури ($n = 1$ у разі

переважання дифузійної складової повного струму, $n = 2$ коли струм – рекомбінаційного походження).

При більших струмах ($I > 10$ mA) падіння напруги на діоді складається з падіння напруги на р-п переході U_{p-n} та на базі U_b , $U = U_{p-n} + IR_b$.

Отже, продовжуючи криву ВАХ до перетину з віссю напруг, можна оцінити величину бар'єрного потенціалу U_{0-n} ; за нахилом ВАХ визначається R_b – опір базової частини діода.

На рис. 2 приведені ВАХ вихідного і опромінення електронами з $E_e = 2$ MeV, $\Phi = 2,04 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$, зняті в інтервалі 300–77 K. Видно, що коли до $T \geq 180$ K форма кривої ще може трактуватися згідно (1), то вже при низьких температурах вона помітно відхиляється від експоненційної; після $T = 95$ K на ВАХ присутня ділянка від'ємного диференційного опору (ВДО), її виникнення – результат формування низькотемпературного внутрішнього позитивного зв'язку за струмом, властивий зразкам із глибокими рекомбінаційними рівнями.

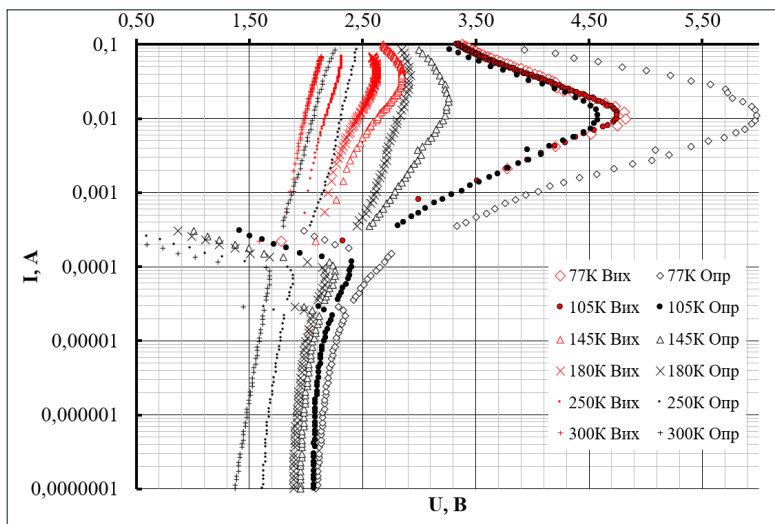


Рисунок 2. ВАХ вихідного і опроміненого СД GaAsP, зняті при різних температурах

Опромінення, збільшуючи їхню концентрацію, призводить до розширення області ВДО, зростання опору бази та зменшення бар'єрного потенціалу. Світлодіодні структури із квантовими ямами (КЯ), вирощені на основні нітридних розчинів InGaN, порівняно з гомоперехідними GaAsP, володіють незаперечною перевагою – присутністю квантових ям, які забезпечують можливість зосередження носіїв струму у наноконірках,

унеможлижуючи їхнє розтікання вздовж активного шару, що зменшує імовірність зустрічі із безвипромінювальними центрами. Ефективність СД із КЯ більш ніж на порядок вища відповідної величини гомоперехідних джерел.

Спектр випромінювання СД InGaN характеризується малою напівшириною ($\Delta\lambda = 13$ нм; для «зеленого» $\lambda_{\max} = 507$ нм при 300 К; $\Delta\lambda = 20$ нм; для «УФ» $\lambda_{\max} = 370$ нм, при 300 К).

Низькотемпературні вимірювання (77 К) виявили існування «голубого» зсуву спектральних ліній ($\Delta\lambda = 7,2$ нм; $I = 1 \div 20$ мА), зумовленого дискретністю енергетичної структури КЯ. Максимальне значення квантового виходу «зелених» СД досягається при $I = 2,5$ мА

Опромінення електронами $E_e = 2$ MeV призводить до зменшення інтенсивності свічення СД у результаті введення глибоких рівнів у заборонену зону кристалів. В УФ СД введення радіаційних дефектів спричиняє виникнення додаткової лінії свічення з $\lambda_{\max} = 470$ нм, пов'язаної з дефектами радіаційного походження.

Список використаних джерел

1. Konoreva O. V. et al. The influence of acoustic-dislocation interaction on intensity of the bound exciton recombination in initial and irradiated GaAsP LEDs structures Superlattices and Microstructures Volume 102, February 2017. P. 88–93. <https://doi.org/10.1016/j.spmi.2016.12.026>
2. Konoreva et al. Acoustic-stimulated relaxation of GaAs_{1-x}P_x LEDs electroluminescence intensity. *Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics*. 2016. Т. 19. № 1. С. 34–38. <https://doi.org/10.15407/spqeo19.01.034>
3. Veleschuk V. P. et al. Acoustic emission and fluctuations of electroluminescence intensity in light-emitting heterostructures. *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics*. 2010. V. 13. № 1. P. 079–083. <https://doi.org/10.15407/spqeo13.01.079>

Грідяєв Володимир Васильович

*доктор філософії, старший викладач
кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Манідіна Євгенія Анатоліївна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА БЕЗПЕКИ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Актуальність. В умовах збройної агресії та цілеспрямованих атак на критичну інфраструктуру питання захисту енергетичного обладнання, зокрема силових трансформаторів, стає надзвичайно актуальним. Їх пошкодження може спричинити масштабні перебої в електропостачанні та значні економічні збитки.

Аналіз останніх досліджень. Відомі такі методи фізичного захисту трансформаторів: бетонні укриття (рис. 1), габіони, броньовані капсули, маскування, системи ППО [1; 2].

Водночас недостатньо вивчено вплив таких захисних конструкцій на тепловий режим роботи трансформатора, що має критичне значення для запобігання перегріву та аварій.

Мета дослідження – оцінити вплив вентиляції на температуру трансформаторного мастила при захисті трансформатора ТМ-1000/10 бетонними укриттями, визначити необхідну витрату повітря для забезпечення теплового балансу.

Основні результати. Для оцінки теплового балансу трансформатору застосовано спрощене теплотехнічне моделювання для трансформатора з природним охолодженням у двох режимах: з вентиляцією та без неї. Встановлено, що за відсутності вентиляції температура мастила може перевищити 100 °С протягом години, що створює ризик термічного ушкодження ізоляції, пожежі або відмови обладнання [4]. За умов вентиляції температура зростає повільніше й не перевищує 78 °С.

Математичне моделювання показало, що для допустимого підвищення температури на 2–5 °С необхідна витрата повітря перевищує 10 000 м³/год, що складно практично реалізувати. За допустимим

підвищенням температури на 10–15 °С достатньо 3000–4000 м³/год, що доступно для систем природної або примусової вентиляції.



Рисунок 1. Бетонні укриття

Висновки та рекомендації. Для забезпечення надійної роботи трансформаторів у захисних укриттях потрібно обов’язково враховувати умови повітрообміну. Проектування систем вентиляції має бути складовою частиною технічного захисту трансформаторних підстанцій. Рекомендовано при проектуванні бетонних укриттів передбачати канали або системи примусової вентиляції, що забезпечують повітрообмін не менш як 3000–10 000 м³/год залежно від допустимого теплового навантаження.

Список використаних джерел

1. Росія нищить українські трансформатори. Як їх захистити і чим вони важливі. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-63801303>
2. Юрченко В., Соколовський І. (2023). Шляхи удосконалення інженерно-технічних заходів цивільного захисту об’єктів критичної інфраструктури в умовах особливого періоду. *Науковий вісник: Державне управління*. №1 (13). С. 291–312. [https://doi.org/10.33269/2618-0065-2023-1\(13\)-291-312](https://doi.org/10.33269/2618-0065-2023-1(13)-291-312).
3. Захист критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій: монографія / С. І. Азаров, В. Л. Сидоренко, С. А. Єременко, А. В. Пруський, А. М. Демків ; за заг. ред. П. Б. Волянського. Київ, 2021. 375 с.
4. Правила улаштування електроустановок (перше переглянute, перероблене, доповнене та адаптоване до умов України видання). URL: <https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/pue.pdf>.

Друбецька Тетяна Ігорівна

к. т. н., доцент

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Артемчук Віктор Васильович

д. т. н., професор

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ

Сьогодні як ніколи актуальне питання технічного обслуговування та ремонту повітряних ліній. Повітряна лінія електропередачі являє собою досить складне інженерне спорудження. Як відомо повітряні лінії електропередачі і їхні елементи проєктуються на термін служби до 40 років. Всі конструктивні частини повітряних ліній працюють у досить жорстких умовах експлуатації, які змінюються в широкому діапазоні.

Мета досліджень – провести комплексний аналіз існуючих методів технічного обслуговування та ремонту повітряних ліній як в Україні, так і за кордоном.

На сьогоднішній день у всьому світі досить розвинена тенденція до проведення технічного обслуговування і ремонту повітряних ліній під напругою. Це стосується як високих, так і надвисоких напруг. Цьому питанню присвячений ряд міжнародних конференцій як світового рівня – ESMO (Engineering in Safety, Maintenance and Operation), так і європейських – ICOLIM (International Conference on Live Maintenance).

Обслуговування електроустановок без виведення їх з роботи (під робочою напругою) в США почалися з моменту використання ізоляційних штанг для відключення знеструмлених роз'єднувачів. Вважається, що проведення простих операцій за допомогою ізолюючих штанг у США орієнтовно почалося у 1906 р. Проведення цих операцій показало, що використання довгої сухої штанги забезпечує задовільну безпеку робіт. Попередники сучасних інструментів для робіт ПРН з'явилися в США в 1913 році.

Лише з початку 60-х років у США почали застосовувати так званий метод «голих рук», тобто робота за схемою «провід – людина – ізоляція – земля». Методи робіт з ізоляцією людини від заземлених частин з перших років їх освоєння в енергокомпаніях США стали витіснити

технологію з використанням ізолювальних штанг. Низка експериментальних досліджень у 1967 р. показала, що роботи з безпосереднім торканням до проводу можуть виконуватися на лініях 765 кВ. Але при цьому необхідно використовувати екрануючий костюм, який захищає електромонтерів від дії електричного поля. Одночасно удосконалювалися методи «доставки» електромонтера до місця ремонту. Для наближення монтера до струмопровідних частин на лініях вищих класів напруги застосовувалися гідропідйомники з ізолювальною ланкою; сходи, що качаються; ізолювальні канати з підвішеним до них кріслом-колискою через блоки, які закріплюються на траверсі опори або блискавкозахисному тросі.

Застосування підйомників з ізолювальними вставками в стрілу підйому й ізоляційними кошиками, а також гнучких ізолювальних накладок на проводи, ізолятори і конструктивні елементи ліній електропередачі напругою до 36 кВ (а надалі – і ПЛ більш високих класів напруги) дозволило значно спростити й здешевити роботи під напругою в мережах середньої напруги, застосовувавши так званий метод «гумових рукавиць»

На сьогоднішній день ремонти без виведення ліній з роботи виконуються на ПЛ усіх класів напруги. В основному на лініях високої напруги (30 кВ і вище) під напругою виконується заміна ізоляторів, арматури, гасників вібрації, ремонт троса, усунення дефектів проводів та ін. На лініях середньої (від 1 до 50 кВ) і низької (нижче 1 кВ) напруги виконуються заміна ізоляторів, кріплень проводів, роз'єднувачів, монтаж відгалужень та ін.

Подібні технології широко розповсюджені також в Канаді та Франції.

У колишньому Радянському Союзі виконання робіт на лініях електропередачі під напругою із застосуванням ізолювальних штанг (переважно для контролю ізоляторів і з'єднувачів, а також під час оперативних переключень) почалося в 30-ті роки минулого століття. Проте наприкінці 50-х років обсяг робіт під напругою в енергосистемах став скорочуватися. Головною причиною було припинення випуску надійних пристосувань і пристроїв для робіт під напругою.

На сьогоднішній день в Україні найбільш розповсюдженими методами ТО ліній є періодичні та позачергові огляди. Усі роботи з технічного обслуговування (підтяжка болтових з'єднань, чищення й обмив ізоляції, заміна окремих дефектних ізоляторів, контроль стану проводів і розпірок та інші дрібні дефекти) проводяться залежно від реального поточного технічного стану конструкцій, контрольованого в процесі експлуатації на базі виміру відповідних параметрів. Нагляд за станом ПЛ може виконуватись за допомогою тепловізійного контролю, виміру розподілу напруги на ізоляторах, виміру частотних характеристик електричних полів тощо.

Висновки. Проаналізувавши світовий та вітчизняний досвід технічної експлуатації та ремонту ліній електропередач постає питання про їх удосконалення.

Список використаних джерел

1. Казанський С. В. Експлуатація електричних систем: Обслуговування електричних мереж під робочою напругою : навч. посіб. / С. В. Казанський. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 237 с. Бібліогр.: с. 236–237.
2. Друбецька Т. І., Козаченко Є. М., Панасенко Д. К. Підвищення якості технічного обслуговування і ремонту обладнання тягових підстанцій. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2024. № 1. С. 51–56.

УДК 621.316.925

Єрофєєва Аліна Анатоліївна

*к. т. н., доцент кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Кармазін Артем Миколайович

*магістрант 1 курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС

Актуальність теми. Після повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році Україна прискорила інтеграцію в енергетичний простір ЄС. Одним із ключових етапів цього процесу стало приєднання до європейської енергетичної мережі ENTSO-E у березні 2022 року [1]. Таким чином було створено умови для посилення енергетичної безпеки України та всієї Європи, а також відкрито нові можливості для здійснення торгівлі електричною енергією. Енергосистема України має у складі лінії електропередачі різних класів напруги, але переважають у своїй кількості магістральні лінії 330кВ (рис. 1). Технічна взаємодія між енергосистемами потребує поглибленого аналізу та вдосконалення.

Аналіз досліджень. У контексті інтеграції енергетичних систем України та ЄС, дослідники приділяють увагу проблемам синхронізації частоти, узгодженню параметрів систем керування, стійкості до аварійних

ситуацій та модернізації мереж. Значний внесок у цю тематику зроблено в працях спеціалістів ENTSO-E, НЕК «Укренерго», а також у наукових роботах, що стосуються адаптації енергосистем до стандартів ЄС.

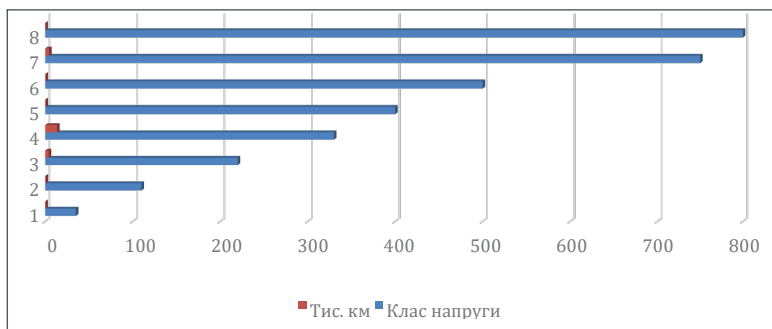


Рисунок 1. Довжина ліній та клас напруги ліній електропередачі енергосистеми України [2]

Метою досліджень є окреслити ключові технічні аспекти взаємодії енергетичних мереж України та країн Європейського Союзу, визначити основні проблеми та перспективи подальшої синхронізації й інтеграції.

Після приєднання України до ENTSO-E було здійснено тимчасову синхронізацію, яка згодом стала постійною. Це вимагало виконання декількох технічних умов: стабільна частота в межах $50 \pm 0,2$ Гц, наявність резервів регулювання, протиаварійних систем релейного захисту та автоматики. Ключовими завданнями залишаються оновлення обладнання мережевої інфраструктури, вдосконалення систем диспетчерського керування та забезпечення нормативно-правових і фінансових механізмів вимогам енергоринку ЄС [3].

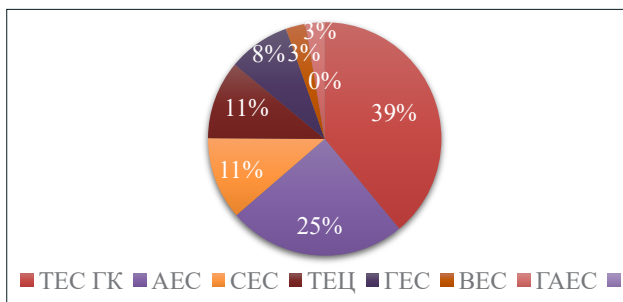


Рисунок 2. Встановлена потужність енергосистеми України станом на січень 2022 року [2]

Однією з головних технічних проблем є моральне старіння обладнання на деяких електростанціях та підстанціях, що знижує ефективність та надійність системи. На території України станом на січень 2022 року переважала теплова та атомна генерації (рис. 2). Тому серед пріоритетних заходів – відновлення теплових, атомних об'єктів генерації, побудова нових СЕС, для стабільної роботи яких необхідна модернізація підстанцій та ліній електропередачі, а також інтеграція нових цифрових технологій для моніторингу та автоматичного регулювання перетоків потужності. Крім того, особливу увагу слід звернути на захист критично важливих елементів енергосистеми та вдосконалення методів захисту обладнання шляхом впровадження новітніх технологій релейного захисту й автоматики для своєчасного та ефективного відключення обладнання при виникненні технологічних порушень в роботі обладнання.

Технічна взаємодія між енергосистемами України та ЄС уже продемонструвала свою ефективність, однак потребує подальшого розвитку. Рекомендується зосередити зусилля на впровадженні інноваційних технологій релейного захисту й автоматики. Це дозволить не лише оперативно виявляти та локалізувати аварійні ситуації, своєчасно відключати обладнання, а й ефективно розділяти енергосистему для запобігання повному знеструмленню («посадці на нуль»), що особливо актуально в умовах синхронної роботи з європейською мережею [4]. Рекомендовано посилення захисту обладнання електричних станцій і підстанцій для його збереження в умовах сьогодення.

Список використаних джерел

1. ENTSO-E. Continental Europe Synchronous Area Operation Handbook. Brussels: ENTSO-E, 2022.
2. Аналітичний портал Energy Map. URL: https://map.uaenergy.org/uk/dashboards/?_ga=2.31054524.241988516.1712559868327700238.1661502507 (дата звернення: 14.05.2025).
3. НЕК «Укренерго». Звіт про стан енергосистеми України. Київ : НЕК «Укренерго», 2023. Energy Community. Ukraine's Integration Progress Report. Vienna, 2023.
4. Energy Community. Ukraine's Integration Progress Report. Vienna : Energy Community Secretariat, 2023.

Єрофєєва Аліна Анатоліївна

*к. т. н., доцент кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Стецюра Олексій Сергійович

*магістрант 1 курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Провадження будь-якої господарської діяльності безпосередньо пов'язане зі споживанням електричної енергії. Обсяг її споживання залежить передусім від характеру прикладених навантажень. Переважна частина електроенергії виробляється із застосуванням вичерпних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Це є причиною підвищення собівартості кінцевої продукції господарської діяльності. Через це постає питання підвищення енергозбереження та зменшення негативних економічних та екологічних аспектів.

Під енергозбереженням доцільно розуміти процес цілеспрямованого зниження обсягів енергоспоживання за рахунок оптимізації використання енергетичних ресурсів та впровадження відновлюваних джерел енергії [1]. Цей процес має сприяти зменшенню екологічного впливу за рахунок зменшення відходів від переробки палива, зменшенню шкідливих викидів від процесу згоряння палива, зменшенню видобутку вичерпних ПЕР. Економічним проявом енергозбереження слід вважати зменшення витрат вичерпних ПЕР на виробництво електроенергії та зниження втрат в процесі передачі її від об'єкту генерації до кінцевого споживача.

Важливим напрямком підвищення енергозбереження є впровадження відновлюваних джерел енергії у вигляді сонячних, вітрових, гідравлічних та біогазових станцій. Це дасть можливість об'єктам господарювання стати більш енергонезалежними від загальної електроенергетичної системи, тим самим зменшити собівартість кінцевої продукції, підвищити надійність електропостачання. Використання альтернативної енергетики є доцільним насамперед на ізольованих або віддалених господарських об'єктах, де підключення до центральних

енергопостачальних мереж є технічно складним або економічно необґрунтованим [1].

Застосування малих гідроелектростанцій (ГЕС) є ефективним інструментом підвищення рівня енергозбереження, що досягається шляхом використання поновлюваного енергоресурсу – енергії водного потоку. Окрім економічних переваг, такі об'єкти мають позитивний екологічний ефект: відсутність шкідливих викидів у навколишнє середовище та можливість регулювання водного стоку, що сприяє зменшенню ризику паводків і затоплення прилеглих територій. Станом на 2018 рік в Україні функціонувало 138 малих гідроелектростанцій із сумарною встановленою потужністю 96 МВт [2].

Сонячні електростанції становлять один із найперспективніших напрямів розвитку відновлюваної енергетики, знаходячи широке застосування як у промисловому секторі, так і в житлово-комунальному господарстві. Зокрема, в Івано-Франківській області впроваджено систему автономного вуличного освітлення сільської дороги із використанням ліхтарів, що живляться від сонячних батарей. У літній період енергозабезпечення адміністративних будівель у регіоні також здійснюється за рахунок енергії, виробленої фотоелектричними системами [3].

Для найбільш вдалого впровадження відновлюваної енергетики варто скористатися досвідом інших держав для формування відповідної нормативно-правової бази:

- енергетична політика спрямована на раціональне використання енергоресурсів;
- збільшення обсягу електроенергії, отриманої з альтернативної енергетики;
- використання сучасних енергоефективних технологій та обладнання;
- вирішення задачі енергозбереження об'єднана з вирішенням екологічних проблем;
- діють нормативно-правові акти, що регулюють відносини у галузі енергозбереження.

Також, окрім екологічних та економічних слід враховувати соціальний ефект, який відображає соціально-економічне значення впровадження альтернативних джерел енергії. До показників соціального ефекту можна віднести: підвищення рівня життя населення; створення нових робочих місць; підготовка та перепідготовка персоналу, що обслуговує та експлуатує об'єкти альтернативної енергетики; підвищення енергетичної незалежності об'єктів господарювання.

У [1] запропонована формула для визначення соціального ефекту від впровадження відновлюваної енергетики:

$$E\Phi^{\text{соц}} = \sum_{n=0}^t \sum_{i=1}^k \frac{B_{\text{соц}_{ni}}}{(1+r_{\text{соц}})^n} - \sum_{n=0}^t \sum_{i=1}^k \frac{Z_{\text{соц}_{ni}}}{(1+r_{\text{соц}})^n}; \quad (1)$$

де $E\Phi^{\text{соц}}$ – соціальний ефект, грн;

$B_{\text{соц}_{ni}}$ – і – соціальні вигоди в n періоді;

$Z_{\text{соц}_{ni}}$ – і – соціальні втрати в n періоді;

$r_{\text{соц}}$ – соціальна ставка дисконтування.

У випадку коли $E\Phi^{\text{соц}} > 0$ – проект є соціально важливим для покращення економічного аспекту.

Таким чином, розвиток альтернативної енергетики є важливим чинником підвищення рівня енергозбереження, що досягається шляхом зниження економічних витрат та мінімізації негативного впливу на довкілля. Будівництво нових та модернізація існуючих об'єктів відновлюваної енергетики сприяють поступовій відмові від використання викопних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на користь екологічно чистих джерел енергії. У результаті зменшується як обсяг видобутку ПЕР, так і кількість відходів, що утворюються в процесі їх використання. Найбільш динамічний потенціал розвитку демонструють вітрова, сонячна та мала гідроенергетика. Їх масштабне впровадження не лише сприяє енергетичній трансформації, а й вирішує низку соціально-економічних питань – зокрема, створення нових робочих місць, підвищення зайнятості населення та зростання рівня життя в регіонах. Розвиток децентралізованих систем електропостачання у віддалених районах дозволяє зменшити навантаження на магістральні мережі та мінімізувати втрати електроенергії при її транспортуванні. Це, у свою чергу, підвищує енергетичну незалежність і забезпечує більшу стійкість локальних енергосистем.

Ефективне впровадження потенціалу альтернативної енергетики вимагає розробки цілісної нормативно-правової бази, а також забезпечення системної державної підтримки та впровадження механізмів економічного стимулювання на національному, регіональному та місцевому рівнях.

Список використаних джерел

1. Перезовова І. Т., Шиловцева Н. В., Максименко Т. О. Оцінка соціальної складової ефективності переходу на альтернативні джерела енергії. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. Харків, 2019. С. 167–174.
2. Стецюра О. С., Єрофєєва А. А. Еколого-економічні засади енергозбереження. *Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України* : матеріали II Всеукраїнської

- науково-практичної конференції за участю молодих науковців / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. С. 81–93.
3. Бойчук Н. Я., Острянюк М. М. Проблеми енергозбереження та підвищення енергоефективності економіки України. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. 2019. С. 25–34.

УДК 620.92

Єрофєєва Аліна Анатоліївна

*к. т. н., доцент кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Танковський Дмитро Анатолійович

*магістрант 1 курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРАЦІЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У НАЦІОНАЛЬНІ ЕНЕРГОМЕРЕЖІ

Зростання світового попиту на енергію у поєднанні з необхідністю протидії кліматичним змінам стимулює активний перехід до використання відновлюваних джерел енергії. Серед них сонячна енергія вирізняється як один із найперспективніших напрямів для інтеграції у національні енергетичні системи.

Сонячна енергетика в Україні продемонструвала значний прогрес, починаючи з 2014 року, а пік припав на 2019 рік, коли було введено в експлуатацію понад 3,5 ГВт нових потужностей. На жаль повномасштабне вторгнення 2022 року призвело до серйозних руйнувань енергетичної інфраструктури. Незважаючи на це, Україна продовжує розвивати сонячну енергетику, зокрема, через децентралізовані установки для забезпечення власних потреб (рисунок 1).

Для власників приватних осель та розробників електростанцій, сонячна енергія сьогодні – це найдоступніший варіант, практично де завжди у світі. Державне стимулювання тільки збільшує привабливість таких інвестицій. Встановлені сонячні електростанції потребують мінімальних витрат на експлуатацію та ремонт, що робить їх економічно вигіднішими, ніж традиційні джерела енергії на кшталт газу чи вугілля.

Найбільша частина фінансових затрат при запровадженні сонячної енергії припадає на монтаж відповідного устаткування. Водночас, оскільки сонячне проміння є безоплатним ресурсом, це дозволяє генерувати електроенергію з нульовою або навіть від'ємною граничною вартістю. Під граничною вартістю мається на увазі сукупні витрати, котрі потрібні для виробництва однієї додаткової одиниці продукту.

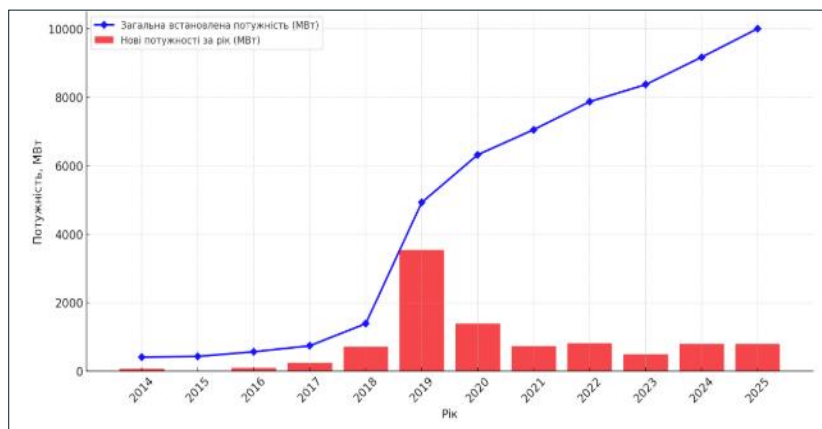


Рисунок 1. Розвиток сонячної енергетики в Україні (2014–2025 рр.)

Після монтажу сонячних панелей потреба в обслуговуванні мінімальна, що є одним з факторів низької граничної вартості сонячної енергії. Більшість сонячних панелей природно очищуються дощем. Хоча сніг може покривати панелі, перешкоджаючи виробленню енергії, він досить швидко розтає та зтікає з нахилених скляних поверхонь. Інвертори для сонячних панелей, що перетворюють постійний струм від панелей на змінний, потрібний для використання вдома та подачі в мережу, мають термін служби від 10 до 15 років. Самі ж панелі, не маючи рухомих частин, служать у середньому 25 років. Ефективність сонячних панелей падає приблизно на 0,5 % щороку. Навіть при удвічі більшій швидкості деградації, сонячні панелі через 30 років зберігатимуть 74 % своєї продуктивності.

Згідно з інформацією Національної лабораторії відновлювальної енергії, що підпорядковується Міністерству енергетики США, сонячна установка, змонтована на даху, яка повністю покриває потреби середнього домогосподарства в електроенергії протягом усього періоду експлуатації, скорочує викиди вуглекислого газу на 200 тон у порівнянні з системами, що використовують викопне паливо.

Не дивлячись на те, що процес виробництва та кінцева утилізація сонячних панелей мають певні екологічні наслідки, сонячна енергетика не супроводжується екологічними лихами, які призводять до значних людських втрат та необхідності витрат на ліквідацію наслідків забруднення навколишнього середовища. Попри те, що сонячна енергіє наразі найдоступніша, шляхи до її широкого розповсюдження ще відкриті. За останні десять років сонячна промисловість збільшилась у десять разів, проте її доля у світовому виробництві електроенергії складає менше 5 %. Сонячна енергія не є стабільною, її вартість може змінюватись, а виробництво та утилізація сонячних панелей здатні впливати на екологію.

Сонце, як джерело енергії, за своєю природою нестабільне й не завжди доступне. Але оскільки воно посідає все більшу частку в загальному електропостачанні, проєктанти та управлінці мають знаходити креативні підходи до інтеграції змінної відновлювальної енергії в енергетичну систему.

Вже нині значна частина електроенергії, виробленої сонячними панелями, зберігається у містких акумуляторах, аби згладжувати її нестабільність. Сучасні батареї для енергетичних систем і далі демонструють рекорди щодо максимальної місткості. Проте галузь накопичення сонячної енергії суттєво відстає від галузі її генерації. Поки що не створено зрілої технології з узгодженими стандартами та масштабованим виробництвом у промислових масштабах. За прогнозами фахівців, темпи збільшення встановленої потужності сонячних електростанцій в Україні до 2030 року відчутно прискоряться. Беручи до уваги сприятливе розташування та активне сприяння з боку держави, кількість нових сонячних електростанцій щороку буде зростати. Передбачається, що середньорічне зростання встановленої потужності може становити 15–20 %. Це дозволить до кінця десятиріччя суттєво збільшити частку сонячної енергії у загальному енергетичному балансі країни.

Розвиток сонячної енергетики позитивно вплине на енергетичний баланс України. Втрати значної частини традиційних енергетичних потужностей внаслідок воєнних дій підкреслила важливість диверсифікації джерел енергії. Сонячні електростанції можуть стати ключовим компонентом у відновленні та стабілізації енергетичної системи країни. До того ж, скорочення викидів парникових газів та забруднення навколишнього середовища буде важливим кроком у боротьбі зі зміною клімату.

Список використаних джерел

1. Електроенергетика України: стан і перспективи. Електронний ресурс: URL: <https://blog.youcontrol.market/ieliektroienierghietika-ukrayini-stan-i-pierspiektiv/> (дата звернення: 28.05.2025).
2. Переваги та недоліки сонячної енергії. Електронний ресурс: URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/perevagi-ta-nedoliki-sonyachnoyi-energiyi-kw5PR> (дата звернення: 28.05.2025).

Метелиця Артем Олександрович

*здобувач вищої освіти PhD, G3 Електрична інженерія,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВПРОВАДЖЕННЯ СТРУМОВОГО ДЗЕРКАЛА ВІЛЬСОНА В КЕРУВАННІ СТАБІЛІЗАЦІЄЮ НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛАХ ЕНЕРГЕТИКИ

Традиційні лінійні регулятори найчастіше застосовуються у альтернативних джерелах енергетики для керування стабілізацією напруги постійного струму [5]. Враховуючи не лінійність таких систем, методи лінійного керування здатні забезпечувати лише базову стабільність напруги і виявляються малоефективними при значних та різких змінах навантаження. У працях [2; 5] для компенсації невизначених коливань вихідної напруги на навантаженні та забезпечення швидкої динамічної реакції використовується адаптивне зворотне керування. Такий підхід дає змогу досягти високої точності та швидкості відстеження вихідної напруги навіть за умов істотних змін навантаження. Адаптивне зворотне керування вважається одним із найрезультативніших методів нелінійного керування для забезпечення стабільності та точного відстеження вихідної напруги [1; 3].

Метою дослідження є побудова системи стабілізації напруги постійного струму з цифровим контуром керування, який використовує струмовий ЦАП та дзеркало Вільсона для лінеаризації характеристики перетворення напруга/код.

Щоб позбутися впливу коливань напруги живлення при побудові ЦАП зі струмовим виходом та з одночасною можливістю підвищення вихідної напруги системи стабілізації вище напруги живлення цифрової частини можна, застосувати схематичні рішення, що показані на рисунку 1.

У наведеній схемі цифровий пристрій керування (Digital control device) формує двійковий код (The binary code), згідно з яким підключаються відповідні вагові резистори та на виході ЦАП формується керуючий сигнал (струм бази), що підсилюється транзистором VT1 та викликає падіння напруги на колекторному резисторі. Транзистор VT2 є підсилювачем струму, що формує вихідну напругу на навантаженні.

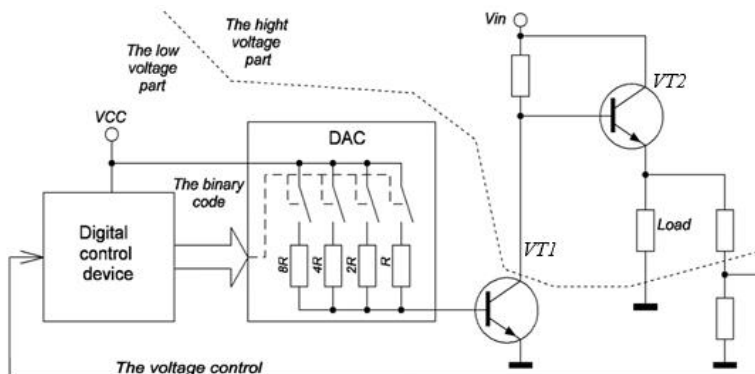


Рисунок 1. Функціональна схема стабілізації напруги на основі керуваного по струму ЦАП та стабілізованої опорної напруги

Керування поточним значенням напруги на навантаженні здійснюється через дільник, який знижує високу вихідну напругу до безпечного рівня для цифрової частини стабілізатора (АЦП умовно не показано). Вихідний струм ЦАП, показаного на рисунку 1, описується формулою 1:

$$\Sigma I = \frac{V_{ref}}{R} x_0 + \frac{V_{ref}}{2R} x_1 + \frac{V_{ref}}{4R} x_2 + \frac{V_{ref}}{8R} x_3 + \dots + \frac{V_{ref}}{2^n R} x_n = \frac{V_{ref}}{2^n R} D. \quad (1)$$

На основі запропонованої функціональної схеми стабілізації з цифровим контуром керування була створена модель електричної схеми пристрою та проведено її дослідження у середовищі **Multisim** [4]. Досліджувана схема представлена на рисунку 2.

Цифровий пристрій керування виконано на двох реверсивних двійкових чотири розрядних лічильниках 74193N з компаратором. Однорозрядний АЦП побудовано на операційному підсилювачі та стабілітроні для обмеження вихідного рівня логічної одиниці цифрової логіки. Восьми розрядний ЦАП реалізовано на вагових резисторах з перемикачами на р-канальних польових транзисторах. Регулюючим елементом є біполярний складений транзистор за схемою Дарлінгтона n-p-n структури. Для лінеаризації залежності керуючого коду від напруги, застосовано струмове дзеркало Вільсона на транзисторах T1, T2, T3. Напруга навантаження (V_{load}) регулюється потенціометром шляхом зміни порогового рівня на вході однорозрядного АЦП (операційного підсилювача).

Осцилограма результату дослідження схеми (рисунку 2) при різних значеннях напруги навантаження: 20 В, 16 В, 12 В, 8 В, 4 В та 3 В показана на рисунку 3. Кожне значення вихідної напруги постійного струму виділено сходинкою, а перехід – лінійним градієнтом.

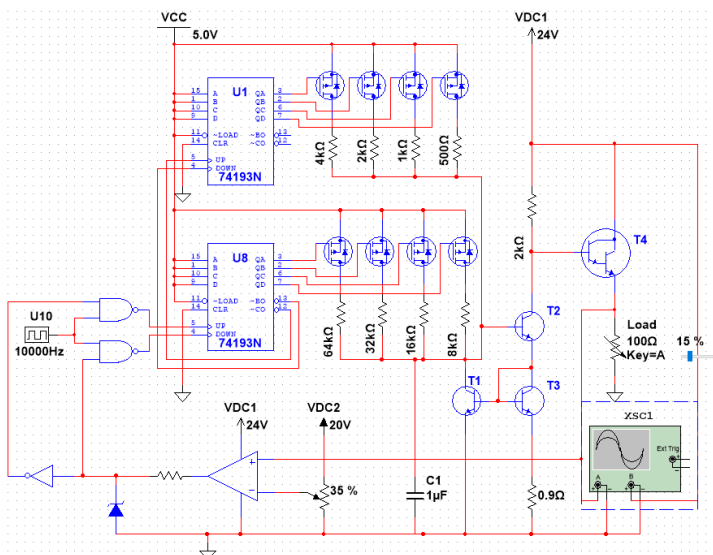


Рисунок 2. Схема керування стабілізацією постійного струму з струмовим дзеркалом Вільсона

З осцилограми видно, що після вмикання схеми напруга на навантаженні лінійно зростає без пульсацій до встановленого рівня за короткий проміжок часу, а також миттєво реагує на зміну навантаження зрівнюючи крок квантування при низькому та високому встановлених рівнях напруги.

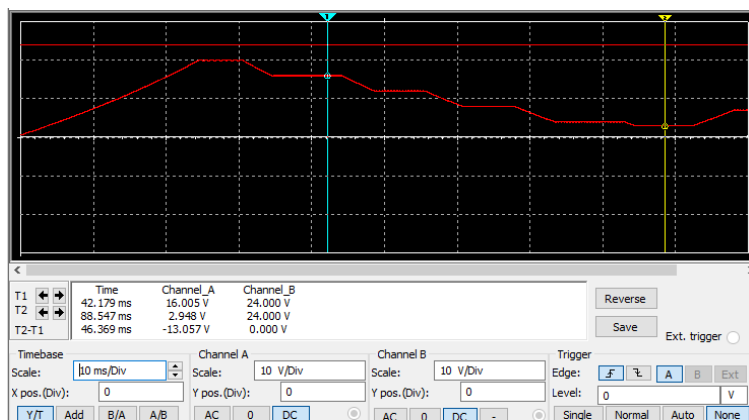


Рисунок 3. Осцилограма дослідження схеми при різних значеннях напруги навантаження: 20 В, 16 В, 12 В, 8 В, 4 В та 3 В

Список використаних джерел

1. Amiri, H., Markadeh, G. A., Dehkordi, N. M., & Blaabjerg, F. Fully decentralized robust backstepping voltage control of photovoltaic systems for DC islanded microgrids based on disturbance observer method. *ISA Transactions*, 2020, vol. 101, pp. 471–481. DOI: 10.1016/j.isatra.2020.05.015.
2. Fernandez-Serantes, L. A., Casteleiro-Roca, J. L., Berger, H., & Calvo-Rolle, J. L. Hybrid intelligent system for a synchronous rectifier converter control and soft switching ensurement. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 2022, vol. 35. DOI: 10.1016/j.jestch.2022.101189.
3. Tsyrlunyk, S., Tromsiuk, V., Borodai, Y., Metelytsya, A., & Nepiyvoda, M. An intelligent adaptive DC voltage stabilization with a digital control contour. *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)*, 2023, vol. 3403, pp. 248–262. Available at: <https://ceur-ws.org/Vol-3403/paper20.pdf>.
4. Zhou, Y., Zhang, J., Yang, X., & Ling, Y. Optimization of PID controller based on water wave optimization for an automatic voltage regulator system. *Information Technology and Control*, 2019, vol. 48, no. 1, pp. 160–171.
5. Zuo, S., Altun, T., Lewis, F. L., & Davoudi, A. Distributed resilient secondary control of DC microgrids against unbounded attacks. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 2020, vol. 11, no. 5, pp. 3850–3859.

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент,
доцент кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Одарюк Ігор Олегович

*магістрант, 1 курс,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Балагуш Іван Мар'янович

*магістрант, 1 курс,
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ: ПОТЕНЦІАЛ, РОЗВИТОК ТА ВИКЛИКИ В КОНТЕКСТІ РОЗБУДОВИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Актуальність дослідження. Україна володіє значним потенціалом для розвитку відновлюваної енергетики, що зумовлено її географічним положенням та природними ресурсами. Значна частина об'єктів ВДЕ зазнала пошкоджень або знаходиться на тимчасово окупованих територіях. Забезпечення їх відновлення та захисту є першочерговим завданням. Енергетична незалежність, сталий розвиток та декарбонізація економіки є ключовими пріоритетами для України, особливо в контексті розбудови національної економіки. Перехід до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та розвиток «зеленої» водневої енергетики відіграють центральну роль у досягненні цих цілей [1].

Аналіз останніх джерел. Вітчизняні науковці І. Я. Базилук та О. В. Кириленко розглядаються економічні аспекти диверсифікації енергопостачання України, перспективи розвитку відновлюваної енергетики, пропонують моделі розвитку альтернативної енергетики в Україні. Проблематика гармонізації української енергетичної політики з вимогами ENTSO-E та стратегічні виклики в процесі синхронізації енергосистеми

України з ЄС ставилась провідними вченими, серед яких: Т. Г. Качинська, В. В. Романов та ін.

Мета дослідження полягає у вивченні потенціалу, розвитку та викликів щодо відновлюваних джерел енергії в контексті розбудови національної економіки нашої держави.

Методи та методики дослідження. До методів дослідження слід віднести комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Національна економіка не має стратегічних перспектив розвитку, якщо її трансформації не враховують інноваційні тренди сучасності. Відповідні процеси знайшли своє розповсюдження у вітчизняному енергетичному секторі. Сучасними видами ВДЕ в Україні є:

1. Сонячна енергетика залишається одним із лідерів за встановленою потужністю серед ВДЕ є сонячна енергетика. Існує потенціал для подальшого її зростання, особливо за рахунок розподіленої генерації та сонячних ферм на великих територіях.

2. Вітрова енергетика має значний потенціал, особливо в південних та південно-східних регіонах. Реалізація проєктів, таких як будівництво Тилігульської ВЕС, свідчить про активний розвиток галузі, незважаючи на виклики воєнного часу. Планується запуск другої черги цього проєкту, що значно збільшить потужності.

3. Традиційно важливою складовою української енергосистеми є гідроенергетика. Модернізація існуючих ГЕС та будівництво малих гідроелектростанцій сприяють підвищенню її ефективності та екологічності.

4. Біоенергетика – використання біомаси та біогазу має значний потенціал для заміщення традиційних видів палива, утилізації відходів та виробництва енергії. Перспективним є розвиток біогазових установок, що перетворюють органічні відходи на енергію.

Україна має амбітні цілі щодо збільшення частки ВДЕ в енергетичному балансі. Національний план з енергетики та клімату до 2030 року передбачає досягнення щонайменше 27 % частки відновлюваної енергії в загальному кінцевому споживанні.

Впроваджуються механізми підтримки ВДЕ, зокрема через систему «зелених» тарифів та аукціонів, що стимулює інвестиції в галузь. Уряд визначає квоти на підтримку різних видів ВДЕ.

Нестабільність генерації з ВДЕ (залежність від погодних умов) потребує розвитку систем зберігання енергії (energy storage) та модернізації мережевої інфраструктури для забезпечення балансування системи.

Для залучення інвестицій, внутрішніх і міжнародних, особливо в умовах воєнної нестабільності, необхідно створити сприятливий

інвестиційний клімат, прозорі правила гри та державні гарантії для залучення як внутрішніх, так і міжнародних інвестицій, особливо в умовах воєнної нестабільності. Подальше вдосконалення законодавчої та нормативно-правової бази для стимулювання розвитку ВДЕ та відповідності європейським стандартам.

В рамках децентралізації енергосистеми, розвиток розподіленої генерації, зокрема малих сонячних електростанцій у сільських регіонах, сприятиме підвищенню енергетичної безпеки та автономності громад [2].

Одним із ключових елементів майбутньої декарбонізованої енергетики є «зелений» водень, вироблений шляхом електролізу води з використанням енергії з ВДЕ. Україна має значний потенціал стати важливим гравцем на європейському водневому ринку.

Наявність значних ресурсів ВДЕ (особливо сонячної та вітрової енергії) створює передумови для масштабного виробництва «зеленого» водню, який може використовуватися в промисловості (хімічна, металургійна), транспорті (заміщення традиційного палива), енергетиці (зберігання енергії, балансування мережі) та житлово-комунальному господарстві. Це дозволить перейти від традиційних, вуглецевоємних процесів до більш екологічних рішень.

Європейський Союз розглядає Україну як пріоритетного партнера у розвитку водневої економіки. Підписано Меморандум про стратегічне партнерство між Україною та ЄС у сфері відновлюваних газів (водню та біометану), що закладає основу для співпраці у декарбонізації енергетичних секторів. Перевагами для України є:

1. Енергетична незалежність. Зменшення залежності від імпорту традиційних енергоносіїв.

2. Економічний розвиток. Створення нових робочих місць, розвиток високотехнологічних галузей та експортного потенціалу. Україна має шанс стати головним виробником та постачальником «зеленого» водню на європейський ринок.

3. Екологічні переваги. Значне скорочення викидів парникових газів та покращення екологічної ситуації.

4. Модернізація ГТС. Потенційне використання існуючої газотранспортної системи для транспортування водню (з відповідною модернізацією).

Виклики розвитку водневої енергетики:

1. Технологічна складність та вартість. Виробництво, зберігання та транспортування водню потребують значних капіталовкладень та впровадження новітніх технологій.

2. Розбудова інфраструктури. Необхідність створення нової інфраструктури або адаптації існуючої для водневих технологій.

3. Законодавче та регуляторне забезпечення. Формування ринку торгівлі воднем, розробка стандартів та нормативів.

4. Науково-технічний потенціал. Розвиток наукових досліджень та підготовка кваліфікованих кадрів [3].

Висновки та рекомендації. Електрична інженерія в Україні стоїть на порозі фундаментальних трансформацій, зумовлених необхідністю переходу на відновлювані джерела енергії, перспективами розвитку «зеленої» водневої енергетики та поглибленням інтеграції в європейську енергетичну інфраструктуру. Ці напрямки є ключовими для забезпечення енергетичної незалежності, сталого економічного розвитку та виконання міжнародних зобов'язань у сфері боротьби зі зміною клімату.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Оглобліна В. О., Белоконь К. В. Синергія цифровізації та екологічної стійкості: моделі впровадження зелених технологій у регіональний розвиток. *Education and science: theory & praxis* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 195 p., 50–68.
2. Інтеграція ВДЕ в енергетичну систему України: виклики та можливості. URL: <https://globalcompact.org.ua/news/> (дата звернення: 02.05.2025).
3. Водень: як світ розвиває енергетику майбутнього і як не відставати Україні. URL: <https://saee.gov.ua/news/voden-iak-svit-rozvivaje-energetiku-maibutnyogo-i-iak-ne-vidstavati-ukrayini> (дата звернення: 05.05.2025).

УДК 621.311:621.311.1

Прус Андрій Юрійович

здобувач PhD,

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя*

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРИВАТНИХ ДОМОГОСПОДАРСТВАХ В УКРАЇНІ

За оновленими даними станом на кінець 2024 року внаслідок повномасштабних військових дій, окупації та ракетних ударів по енергетичній інфраструктурі країна втратила понад 42 % генеруючої потужності.

Найбільшим окупованим енергетичним об'єктом є Запорізька АЕС (6 ГВт), а найбільших руйнацій зазнала теплогенерація (87 % вугільних ТЕЦ є зруйнованими). Гідрогенерація зазнала пошкоджень та руйнувань на 2,3 МВт потужностей.

Також зазнала руйнувань та окупації й «зелена» генерація (3,9 тисяч МВт). Щодо вітрогенерації, відомо про пожежі на трьох вітрогенераторах в Запорізькій та Донецькій областях, пошкодження вітрогенератора та підстанції ВЕС в Херсонській та Миколаївській областях. До 3,7 (60 %) ГВт СЕС знаходяться на окупованій території, а ті, що лишилися на підконтрольній Україні території зазнають значних пошкоджень (в зв'язку з крихкістю матеріалів та великих площ, що займають електростанції).

Дефіцит електроенергії в пікові години в середньому складає 2 та 4–6 ГВт годин влітку та взимку відповідно, при наявних генеруючих потужностях на рівні 14 ГВт годин (АЕС – 7,78 ГВт годин, ТЕС та ТЕЦ – 2,4 ГВт годин, ГЕС та ГАЕС – 1,2 ГВт годин, ВДЕ – 0,628 ГВт годин). Імпорт електроенергії покриває 1,7–2,1 ГВт годин [1].

Дефіцит електроенергії та тривалі обстріли вимушують запроваджувати стабілізаційні обмеження споживання для промислових та побутових споживачів. Відключення електроенергії за оцінками експертів можуть тривати декілька років, оскільки відновлення пошкоджених об'єктів вимагає суттєвих фінансових ресурсів та часу [2].

З огляду на зазначене в короткостроковій та середньостроковій перспективі встановлення автономних гібридних електростанцій з системами накопичення енергії для забезпечення власних потреб може бути непоганим рішенням, як для побутових так і для малих непобутових та промислових споживачів.

За перше півріччя 2024 року було збудовано сонячних електростанцій на дахах промислових підприємств загальною потужністю 200 МВт. А в приватному секторі банками України було схвалено кредитів на будівництво 83 МВт СЕС на дахах приватних домогосподарств [3]. Але ця цифра не враховує кількість СЕС для будівництва яких побутові споживачі не отримували кредитів.

За своєю конфігурацією гібридні СЕС в домогосподарствах складаються з полів фотоелектричних модулів, встановлених на дахах приватних будинків та господарських споруд, гібридного інвертора та акумуляторної батареї (Li-ion або LiFePO₄). Такі гібридні СЕС приєднані до загальної мережі і в нормальних умовах, за рахунок сонячної генерації, знижують навантаження на мережу.

Варто зазначити що більш доцільною системою з використанням відновлюваних джерел енергії є вітро-сонячна електростанція. Поєднання двох видів ВДЕ має більшу ефективність, тому як вони доповнюють один одного, оскільки пікові години роботи припадають на різні години

добу та різні сезони року. Але складність встановлення вітрогенератора та шумність його роботи часто спонукають до більш простих рішень, особливо в секторі приватної міської забудови.

На об'єктах промисловості частіше встановлюють мережеві СЕС. Такі СЕС складаються з полів фотоелектричних модулів та мережевих інверторів, без систем накопичення енергії. Працюють такі системи на компенсацію власного споживання, при наявності мережі. Такі технічні рішення обумовлені високою вартістю систем накопичення енергії великої (понад 50 кВт) потужності.

Як висновок можна зазначити, що встановлення як гібридних так і мережевих СЕС знижують загальне навантаження на ОЕС. В перспективі такі системи, при їх високій концентрації, за умови врегульованого ринку електроенергії від відновлюваних джерел, можна за допомогою диспетчеризації пов'язувати в мікромережі. Водночас в період відновлення генеруючих потужностей на традиційних джерелах енергії, стимулювання встановлення гібридних станцій з використанням відновлюваних джерел енергії дало б поштовх для розвитку розосередженої системи генерації електроенергії.

Список використаних джерел

1. Енергетична система України: стан на кінець 2024 року та сценарії на 2025. https://oil-gas.com.ua/statti/enerhetychna_systema_ukrainy_stan_na_kinets_2024_roku_ta_stsenarii_na_2025
2. Укрінформ. В Укренерго пояснили, скільки ще триватимуть відключення світла. 2024. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3865622-v-ukrenergo-poasnili-skilki-se-trivatimut-vidklucenna-svitla.html>
3. Урядовий портал. В Україні запрацювали програми пільгового кредитування для громадян, а також для ОСББ та ЖБК для посилення енергетики. 2024. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/v-ukraini-zapratsiuvaly-prohramy-pilhovoho-kredytuvannia-dlia-hromadian-a-takozh-dlia-osbb-ta-zhbk-dlia-posylennia-enerhetyky>

Румянцев Владислав Ростиславович

*к. т. н., доцент,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Савінов Вячеслав Петрович

*здобувач PhD 3-го курсу, спеціальність 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОПАЛЕННЯ ЖИЛИХ БУДИНКІВ ВОДНЕМ – ТЕХНОЛОГІЯ НАЙБЛИЖЧОГО МАЙБУТЬОГО

В даний час, коли відбуваються відключення електрики, внаслідок війни з країною-агресором, для нашої країни і для населення одне з найважливіших питань в холодну пору року є – обігрів будинків, офісів та торгових і виробничих приміщень. Загальноприйнято для опалення приміщень використовується кілька типів природних ресурсів – природний газ, вугілля, мазут, дрова.

Всі перераховані вище продукти складаються з вуглецю та його похідних, при спалюванні яких виділяються шкідливі речовини, які потрапляючи атмосферу забруднюють її. Вчені по всьому світу зайняті пошуком нових видів альтернативної відновлюваної енергії, а також пошуком отримання нових видів теплової енергії.

Одним із відомих видів відновлюваної теплової енергії можна вважати горіння водню. Помилково в споживчому суспільстві склалася думка про небезпеку виробництва водню, але це не зовсім так. Сьогодні водень застосовується у харчовій та хімічній промисловості, машинобудуванні, металургії, транспорті, енергетиці тощо.

Отже, переваги водневого опалення в наступному: а) одержання водню є не дуже енерговитратним; б) температура горіння водню перевищує в кілька разів температуру горіння природного газу; в) при горінні водню утворюється продукт горіння-водяні пари, які знову можна використувати для отримання водню.

Водень є найчистішим із усіх відомих видів палива. Водень є як енергоносієм, так і речовиною, і в силу цього дуалізму має комплексноутворюючі властивості, завдяки яким можлива побудова енергозабезпечувальних систем, що складаються з джерел енергії та виробництв, заснованих на

споживанні водню як речовини, тобто цім, хто є частиною економіки в більш щирому сенсі, ніж тільки енергетика.

Автори статті розробили та випробували конструкцію опалювального котла на водні, в ході випробувань були отримані позитивні результати в роботі установки з виробництва водню. Робоча температура електролізера не перевищувала 37–39 °С протягом 7–8 годин випробувального періоду. Газовий пальник починав працювати стабільно при 1,5 кВт, при цьому висота полум'я на пальниках (12 шт) було 5 см, при виході на робочу температуру електролізером 38 °С, висота полум'я досягала 10–11 см при струмі 8–9 А і потужності 1,65 кВт.

Використання води як палива, дасть Україні можливість зменшити споживання природного газу. Крім того, країна стане енергетично незалежною. Щоб досягти цієї мети, потрібна державна воднева стратегія та фінансування.

Незважаючи на всі існуючі проблеми, 6 серпня 2020 року Регіональною газвою компанією було вперше в Україні здійснено цикл випробувань запуску нового виду палива в газові мережі. Перші випробування було проведено у Черняхіві на спеціальному полігоні. Наприкінці серпня 2021 року РГК провела випробування вже на 5 спеціальних полігонах, що знаходяться у різних областях України. Експерименти проводилися для того, щоб переконатися, що існуючі вітчизняні газорозподільні системи підходять для нового палива. Дослідження успішно тривали 1,5 роки, Україна поступово приймає нове екологічне паливо та візьме курс на кліматичну нейтральність, як і країни Євросоюзу.

Список використаних джерел

1. Кулик О. П., Чернишев Л. І. Водень як енергоносії із високими екологічними властивостями. *Водна енергетика: зберігання і транспортування водороду*. URL: http://www.materials.kiev.ua/hydrogen_2011-2015/obzor2.pdf (дата звернення: 15.05.2025).
2. Русанов К. В., Русанова Є. Г. Сторінки історії фотомедицини: техніка діагностичного просвічування у 1860–1880-ті роки. Незалежний дослідник ; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна ; Науково-дослідна лабораторія квантової біології та квантової медицини. *Photobiology and photomedicine*. Харків, 2017. № 1, 2.
3. Високоєфективний електроліз води. URL: <http://alexfrolov.narod> (дата звернення: 10.05.2025).
4. Воднева енергія. Одержання водню. URL: <http://www.abitura.com> (дата звернення: 12.05.2025).
5. Опалення будинку в Європі. URL: <https://energyline.com.ua/drugie-publikacii/kakie-vozmozhnosti-daet-evrope-otoplenie-vodorodom/yacheyka> (дата звернення: 12.05.2025).

Соколовська Анастасія Петрівна

здобувач вищої освіти

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Румянцев Владислав Ростиславович

к. т. н., доцент кафедри МТЕТБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету,*

Шарапова Тетяна Анатоліївна

к.фарм.н., доцент, заступник директора з наукової роботи

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕТАЛУРГІЇ ЯК ВАЖІЛЬ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ

«Зелений» водень вважається одним із ключових елементів енергетичного переходу до низьковуглецевої економіки. Його виробництво базується на використанні відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна або вітрова енергетика, для електролізу води. Водночас процес виробництва та зберігання водню є високотехнологічним і пов'язаний з численними ризиками. Для забезпечення безпеки працівників і стабільної роботи підприємств необхідно впроваджувати ефективну систему управління охороною праці.

Виклики у впровадженні системи управління охороною праці полягають у такому.

Високий рівень ризиків: водень є надзвичайно легкозаймистим газом, що вимагає суворого дотримання правил безпеки; зберігання та транспортування водню пов'язане з ризиками витоку, вибухів і токсичних впливів.

Недостатня нормативно-правова база: станом на сьогодні в багатьох країнах існує обмежена кількість регламентів, що враховують специфіку виробництва «зеленого» водню.

Новизна технологій: брак досвіду в управлінні ризиками при впровадженні новітніх технологій.

Основні елементи системи управління охороною праці полягають у такому.

Оцінка ризиків: проведення регулярної оцінки виробничих ризиків із використанням передових методик, таких як HAZOP (Hazard and Operability Study).

Навчання персоналу: розробка навчальних програм, спрямованих на підвищення обізнаності працівників щодо роботи з воднем; використання симуляторів для навчання дій у надзвичайних ситуаціях.

Моніторинг і контроль: використання систем автоматичного виявлення витоків водню та інших потенційно небезпечних ситуацій; регулярне технічне обслуговування обладнання.

Інноваційні технології: використання діджиталізованих рішень для моніторингу безпеки, таких як IoT-пристрої, що забезпечують дистанційний контроль за параметрами виробничих процесів.

Дотримання міжнародних стандартів: впровадження стандартів ISO 45001 (системи менеджменту охорони праці) та ISO 19880-1 (безпека водневих заправних станцій).

Перспективи розвитку: створення національних регламентів, що враховують специфіку виробництва «зеленого» водню; співпраця з міжнародними організаціями для впровадження найкращих практик безпеки; використання штучного інтелекту для прогнозування потенційних аварій.

Отже, система управління охороною праці на підприємствах із виробництва «зеленого» водню є критично важливою для забезпечення безпеки працівників і сталого розвитку галузі. Інтеграція оцінки ризиків, навчання персоналу, інноваційних технологій та дотримання міжнародних стандартів сприятиме мінімізації ризиків і підвищенню ефективності виробництва.

Список використаних джерел

1. International Energy Agency (IEA). The Future of Hydrogen: Seizing Today's Opportunities. Paris: IEA, 2019. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf
2. ISO. ISO 19880-1: Gaseous hydrogen Fuelling stations Part 1: General requirements. ISO, 2020. URL: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:19880:-1:ed-1:v1:en>
3. DNV. Safety Guidelines for Hydrogen Technologies. DNV, 2023. URL: <https://www.dnv.com/news/imo-ccc-9-work-on-interim-guidelines-for-ammonia-and-hydrogen-as-fuel-247849/>

Соколовська Анастасія Петрівна

здобувач вищої освіти

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Румянцев Владислав Ростиславович

*к. т. н., доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Шарапова Тетяна Анатоліївна

*к.фарм.н., доцент, заступник директора з наукової роботи
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

«ЗЕЛЕНА» МЕТАЛУРГІЯ – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Зі зростанням потреби в декарбонізації енергетичного сектору водень розглядається як один із ключових елементів майбутньої низьковуглецевої економіки. Особливої уваги набуває так званий «зелений» водень, що виробляється шляхом електролізу води з використанням електроенергії, отриманої з відновлювальних джерел енергії. Серед численних методів найбільший науковий та промисловий інтерес викликають електрохімічні технології, які поєднують ефективність, екологічність і потенціал масштабування.

Основні електрохімічні технології це такі.

1. Лужний електроліз – це найстаріша та найпоширеніша технологія водневого електролізу. Вона використовує розчин гідроксиду калію або натрію як електроліт. Основними перевагами Лужного електролізу є низька вартість матеріалів, доведена технологія та довгий термін служби. Недоліками залишаються відносно низька щільність струму та складність у роботі з динамічними навантаженнями, характерними для відновлювальних джерел енергії.

2. Протоннообмінна мембрана – протоннообмінні мембрани електролізери використовують твердополімерну мембрану, яка проводить протони і забезпечує високу щільність струму. Вони компактні, швидко реагують на зміну потужності і краще підходять для інтеграції з сонячними чи вітровими джерелами. Головними проблемами залишаються висока вартість каталізаторів (Платина, Іридій) і обмежена довговічність мембран.

3. Високотемпературний електроліз – високотемпературний електроліз працює при температурах 700–900°C і має найвищу ефективність серед

електролізерів (>90 %), оскільки частина енергії постачається у вигляді тепла. Висока температура знижує електричну енерговитрату на розщеплення води. Ця технологія ще перебуває на стадії розвитку, має проблеми з матеріалами та довговічністю, але перспективна для промислового використання у поєднанні з ядерною або геотермальною енергією.

Важливим фактором є джерело електроенергії. Наприклад, при використанні надлишкової сонячної чи вітрової енергії, ефективність системи вимірюється не лише в термінах енерговитрат, але й у контексті зниження викидів CO₂.

Таблиця 1

Порівняння ефективності

Технологія	Температура (С°)	Електрична ефективність (%)
Лужний електроліз	60–90	60–70
Протоннообмінна мембрана	50–80	65–75
Високотемпературний електроліз	700–900	80–95

Перспективи впровадження в Європі Згідно з Європейською водневою стратегією, до 2030 року планується встановити не менше 40 ГВт потужностей електролізу в ЄС. З огляду на обмежену кількість ресурсів для виробництва протоннообмінних мембранних електролізерів, Європа активно інвестує в інновації та розвиток дешевших технологій. Важливою перевагою електролізу є можливість гнучкої інтеграції з розподіленими відновлювальними джерелами енергії, балансування енергосистеми та зберігання надлишкової енергії.

Отже, електрохімічне виробництво «зеленого» водню – це перспективний напрямок розвитку енергетики, що забезпечує екологічну альтернативу вичерпному паливу. Хоча жодна з технологій ще не є ідеальною, кожна має потенціал у своїй ніші. Подальші дослідження мають бути спрямовані на зниження витрат, покращення матеріалів і створення інтегрованих систем, що поєднують виробництво, зберігання та споживання водню.

Список використаних джерел

1. European Commission. A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe. *EUR-Lex*. 2020. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0301&qid=1746874278251>
2. International Energy Agency (IEA). Global Hydrogen Review 2022. Paris: IEA, 2022. 132 с. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5bc75b1-9e4d-460d-9056-6e8e626a11c4/GlobalHydrogenReview2022.pdf>
3. Carmo M., Fritz D. L., Mergel J., Stolten D. A comprehensive review on PEM water electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2013. Vol. 38, No. 12. P. 4901–4934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2013.01.151>

СЕКЦІЯ 7

АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО: ФУНДАТОР СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 69:658

Ажажа Олег Валерійвич
магістрант 1 курсу

Анін Віктор Іванович
*д. е. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ М. ЗАПОРІЖЖЯ

Відновлення пошкоджених будівель у Запоріжжі є актуальним завданням, що потребує комплексного підходу та застосування ефективних конструктивно-технологічних рішень. Нижче наведено основні тези з даної теми:

Масштаби пошкоджень та необхідність відновлення. [1] Внаслідок обстрілів у Запоріжжі пошкоджено значну кількість будівель. За даними голови Запорізької обласної військової адміністрації Івана Федорова, за останні три місяці пошкодження отримали понад 1600 будівель, включаючи понад 1300 приватних будинків та близько 350 багатоквартирних будинків.

Принципи вибору конструктивно-технологічних рішень. При відновленні пошкоджених будівель важливо враховувати ступінь руйнування, тип конструкції, матеріали та технічний стан об'єкта. Вибір оптимального рішення має базуватися на багатофакторному аналізі, який включає оцінку ефективності різних методів відновлення.

Роль геодезичних робіт у процесі обстеження. Геодезичні дослідження грають ключову роль оцінці технічного стану пошкоджених будинків.

Вони дозволяють точно визначити геометричні параметри конструкцій, виявити деформації та розробити обґрунтовані проекти відновлення.

Енергозберігаючі заходи при відновленні. У процесі відновлення рекомендується впроваджувати енергозберігаючі технології, такі як утеплення зовнішніх конструкцій, що захищають ефективними теплоізоляційними матеріалами, встановлення лічильників енергоресурсів та використання сучасних систем теплоізоляції трубопроводів. Ці заходи сприяють підвищенню енергоефективності будівель та зниженню експлуатаційних витрат.

Забезпечення пожежної безпеки. При відновленні будівель необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки, включаючи проектування евакуаційних шляхів, встановлення систем пожежної сигналізації та оповіщення, а також забезпечення доступу до джерел пожежогасіння. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення повинні сприяти швидкій та безпечній евакуації людей у разі надзвичайних ситуацій.

Використання сучасних матеріалів та технологій. Застосування сучасних будівельних матеріалів та технологій, таких як збірні та монолітні залізобетонні конструкції, сприяє прискоренню процесу відновлення та підвищення довговічності будівель. Наприклад, при відновленні теплотрас використовуються канали зі збірних та монолітних залізобетонних конструкцій з гідроізоляцією, що забезпечує надійність та довговічність інженерних мереж.

Приклади успішного відновлення. У Запоріжжі реалізуються проекти щодо відновлення пошкоджених будівель. Так, завершено реставрацію історичної будівлі на вулиці Соборній, 151, пошкодженої внаслідок обстрілів. Роботи включали відновлення фасаду та внутрішніх конструкцій, що дозволило повернути будівлі його історичний вигляд та функціональність.

Перспективи та висновки. Відновлення пошкоджених будівель у Запоріжжі є складним, але здійсненним завданням. Комплексний підхід, що включає ретельне обстеження, застосування сучасних технологій та матеріалів, дотримання норм безпеки та врахування інтересів місцевих громад, дозволить успішно відновити інфраструктуру міста та забезпечити комфортні умови для його мешканців.

Список використаних джерел

1. URL: https://suspilne.media/zaporizhzhia/903431-u-zaporizzi-za-ostanni-tri-misaci-cerez-obstrili-rf-poskodzeni-ponad-1600-budinkiv-fedorov/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 24.04.2025).
2. URL: https://decentralization.ua/news/18535?page=979&utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 25.04.2025).

Алімов Дмитро Денисович

*магістр кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УЛАШТУВАННЯ НАВІСНИХ ФАСАДІВ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Навісні фасади є важливою частиною сучасного будівництва, що забезпечує не тільки естетичні переваги, але й вирішення низки технічних та енергетичних завдань. Застосування таких фасадних систем дозволяє значно підвищити ефективність використання енергії, покращити теплоізоляційні властивості будівель і знизити їх експлуатаційні витрати. Конструктивні рішення, що використовуються при проектуванні та монтажі навісних фасадів, з кожним роком удосконалюються завдяки розвитку нових матеріалів і технологій. Тому актуальним є вивчення новітніх підходів до конструктивного улаштування фасадів, що дозволяють досягти більшої надійності, енергоефективності та довговічності таких систем.

Одним із основних напрямків удосконалення є використання нових, більш ефективних матеріалів для фасадних панелей. Враховуючи підвищені вимоги до теплоізоляції будівель, на сьогодні широко використовуються композитні матеріали, що поєднують в собі високу міцність, легкість та стійкість до атмосферних впливів. Вони включають в себе такі матеріали, як алюмінієві та сталеві панелі, що забезпечують не тільки довговічність, але й зручність у монтажі. Серед них особливе місце займають металокомпозитні панелі, які використовуються для фасадних систем завдяки своїй високій стійкості до корозії, механічних пошкоджень та впливу атмосферних факторів.

Також важливим є вибір теплоізоляційних матеріалів, які застосовуються в складі фасадних систем. Технології утеплення фасадів із застосуванням мінераловатних та полімерних утеплювачів дозволяють досягти високих показників збереження тепла, що є важливим фактором для забезпечення енергоефективності будівель. Мінераловатні плити

є поширеним утеплювачем, завдяки своїй хорошій теплоізоляційній здатності та вогнестійкості. Водночас, полімерні утеплювачі, які мають меншу товщину та високу ефективність, стають все більш популярними, особливо в тих випадках, коли простір між панелями обмежений.

Іншою важливою складовою є технології кріплення фасадних панелей до несучих конструкцій. Замість традиційних методів використовуються нові кріпильні системи, які дозволяють забезпечити зручність і швидкість монтажу, а також мінімізувати теплові мости. Кріплення повинно бути виконано таким чином, щоб забезпечити надійну фіксацію без негативного впливу на теплоізоляційні та звукоізоляційні властивості конструкцій.

Інтеграція системи утеплення та кріплення в єдину систему фасадів дає можливість значно знизити витрати на енергетичні ресурси, оскільки забезпечує високий рівень теплоізоляції та герметичності. У сучасних умовах енергоефективності важливим фактором є можливість швидкого і зручного обслуговування фасадів, а також їх здатність до самоочищення. Для цього використовуються новітні технології покриттів, які забезпечують стійкість до бруду і пилу, що знижує потребу в постійному очищенні фасадів, підвищуючи їх експлуатаційну довговічність.

Використання інтегрованих рішень також включає в себе застосування сонячних панелей, що можуть бути інтегровані в фасадні системи. Системи фасадів з вбудованими сонячними панелями дозволяють не лише знизити енергоспоживання, а й генерувати електричну енергію для потреб самого будинку. Такі рішення активно застосовуються в «зеленому» будівництві і сприяють розвитку енергоефективних технологій в будівництві. Важливим є також використання зелених фасадів, що не тільки покращують теплоізоляційні характеристики, а й створюють додаткову екологічну цінність для будівлі, сприяючи поліпшенню мікроклімату навколо.

Підвищення експлуатаційної якості навісних фасадів безпосередньо залежить від матеріалів, що використовуються для їх виготовлення, а також від умов експлуатації та забезпечення правильного монтажу. Так, для конструкцій в умовах високої вологості або різких перепадів температур особливо важливо забезпечити стійкість фасадних систем до впливу цих факторів, що дозволяє зменшити ризик корозії та руйнування фасадних панелей.

Удосконалення конструктивних рішень навісних фасадів є важливим етапом у досягненні високої енергоефективності будівель. Вибір правильних матеріалів, технологій монтажу та обслуговування фасадів дозволяє значно знизити витрати на енергію, що особливо важливо в умовах сучасних вимог до збереження природних ресурсів та економії енергії. Завдяки застосуванню новітніх технологій, навісні фасади

можуть не лише виконувати функцію декоративного оформлення, але й сприяти підвищенню рівня енергозбереження та покращенню якості життя в будівлях.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання [Чинний від 2023-03-01]. Київ : Мінрегіонбуд України. 2023. 156 с.
2. Дворкін Л. Й. Мироненко А. В. Будівельні матеріали та вироби із застосуванням промислових відходів : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2019. 298 с.
3. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки [Чинний від 2012 р.-10 -04]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. 34 с.
4. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів : Вид-во Нац. ун-ту Львів. політехніка, 2008. 108 с.
5. Організація будівництва : підручник / за редакцією С. А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

УДК 69. 658.5

Бабін Владислав Ігорович

здобувач PhD 2 року навчання

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ БУДІВНИЦТВА: 3D-ДРУК У БУДІВНИЦТВІ ТА ЙОГО ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Актуальність. Україна, входячи в еру цифрової трансформації, активно розвиває та впроваджує новітні технології в будівельній галузі. Будівництво та цивільна інженерія в цілому традиційно сприймані як консервативні галузі, тому також відчувають необхідність адаптуватися до вимог часу і впроваджувати інноваційні технології. Тому проведення комплексного аналізу інноваційних методів будівництва використовуючі сучасні технології в усьому будівельному комплексі є актуальним завданням.

Використання сучасних технологій в будівельній галузі на теперішній час стає актуальною тенденцією, що обумовлено збільшенням об'ємів будівництва та водночас зниження їх вартості, скорочення часу БМР.

Усі три умови можна реалізувати за рахунок впровадження інновацій в технологіях, методиках, матеріалах, тощо.

Використання сучасних технологій в будівельному комплексі надасть можливість ефективніше відновлювати інфраструктуру ушкоджених міст, пришвидшити та/або реанімувати розвиток будівельної сфери, що, в свою чергу допоможе розвинути інші сфери економіки країни.

З огляду на зростаючі потреби в ефективному, екологічному та швидкому будівництві, новітні технології стають все більш актуальними. Серед них 3D-друк у будівництві вирізняється своєю здатністю суттєво змінити традиційні підходи до проектування та зведення будівель. В умовах урбанізації, браку житла та необхідності швидкого реагування на надзвичайні ситуації ця технологія відкриває нові можливості для будівельної галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками у світі активно проводяться дослідження щодо використання 3D-друку в будівництві. У наукових роботах розглядаються особливості технологічного процесу, підбір будівельних сумішей, механічні властивості надрукованих конструкцій та їхня довговічність. У публікаціях іноземних фахівців представлено результати успішного застосування 3D-друку у проектах соціального житла, а також у будівництві офісів і комерційних споруд. Зокрема, в роботах нідерландських, китайських та американських інженерів висвітлюється досвід використання цієї технології на практиці.

Метою є висвітлення можливостей застосування 3D-друку в будівництві, аналіз його переваг, технологічних особливостей, а також перспектив розвитку в сучасних умовах.

Основний текст. 3D-друк у будівництві – це інноваційна технологія, що базується на принципі пошарового накладання будівельного матеріалу відповідно до цифрової моделі. Основні складові процеси включають принтер, будівельну суміш, програмне забезпечення та систему керування. Принтери бувають портальними (рухомими по рейках) або роботизованими маніпуляторами, що можуть друкувати в тривимірному просторі.

Будівельні суміші для 3D-друку – це не звичайний бетон. Вони мають бути пластичними, але достатньо міцними, щоб тримати форму одразу після видавлювання. Найчастіше використовуються швидкотвердіючі суміші на основі цементу з добавками, що покращують зчеплення між шарами та стійкість до усадки. У деяких експериментах застосовуються геополімери – екологічно чисті матеріали, що не потребують великої кількості енергії для виробництва.

У процесі друку точність і швидкість мають вирішальне значення. Швидкість друку може сягати до 1 метра конструкції за годину, а вся будівля – наприклад, одноповерховий будинок – може бути надрукована за 24–48 годин. Водночас якість поверхні часто не потребує додаткової

обробки, або ж потребує мінімального втручання, наприклад, шпаклювання або фарбування.

3D-друк дозволяє створювати архітектурні форми, які раніше було неможливо реалізувати без великих витрат. Наприклад, вигнуті стіни, складні купольні перекриття, модулі, що повторюються з високою точністю. Це відкриває нові можливості в дизайні житлових і громадських просторів.

У світі вже реалізовано низку масштабних проєктів. У США компанія ICON побудувала мікрорайон з доступного житла за допомогою 3D-друку. В Італії надруковано купольні будинки із ґрунтових матеріалів для екологічного поселення. У Франції відкрито перший дитячий садок, надрукований на 3D-принтері.

3D-друк також має великий потенціал у воєнній та гуманітарній сферах. Армії розглядають можливість друку тимчасових укриттів безпосередньо на полі бою, а гуманітарні організації – створення тимчасового житла після стихійних лих, наприклад, у районах землетрусів або повеней. Крім того, 3D-друк дає змогу скоротити відходи: матеріал подається лише в обсяг, необхідний для створення конструкції. У традиційному будівництві значна частина ресурсів витрачається на обрізки, помилки та непотрібні об'єми.

Втім, впровадження цієї технології потребує і переосмислення законодавчої бази. У багатьох країнах відсутні чіткі стандарти на 3D-будівництво, що ускладнює сертифікацію та отримання дозволів. Також необхідне навчання нових кадрів – інженерів, архітекторів, операторів обладнання.

Висновок. 3D-друк у будівництві є перспективним напрямом, що дозволяє змінити традиційні підходи до проєктування та зведення будівель. Попри певні виклики, такі як нормативне регулювання, потреба у кваліфікованих кадрах та висока вартість обладнання, технологія продовжує розвиватися. У майбутньому очікується її широке впровадження, особливо в контексті вирішення проблеми житла та розвитку сталого будівництва.

Список використаних джерел

1. Buswell R. A. et al. 3D Printing in Concrete Construction: Applications and Challenges. *Automation in Construction*, 2020.
2. Lim S. et al. Development of a viable 3D concrete printing system. *Automation in Construction*, 2012.
3. Dini E. D-Shape technology: Digital construction of buildings by additive fabrication.
4. Khoshnevis B. Contour Crafting: A New Automated Construction Technology.
5. Tay Y. W. D. et al. 3D Printing Trends in Building and Construction Industry. *Journal of Building Engineering*, 2017.
6. Interviewing XtreeE: 3D Printing Concrete to Push the limits of Construction. *Sculpteo Blog*. Retrieved 2023-08-18.

Бабіч Наталія Анатоліївна

*магістр кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ЖИТЛОВИМ СЕКТОРОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Удосконалення структури управління житловим сектором в сучасних умовах є важливим завданням, оскільки житловий сектор відіграє ключову роль у забезпеченні якості життя населення. Основними проблемами, які ускладнюють ефективне управління цією сферою, є низький рівень енергоефективності будівель, застаріла інфраструктура, недостатнє фінансування, недосконалість законодавчої бази та інформаційна непрозорість. Більшість житлового фонду України була зведена у ХХ столітті, що обумовлює значні втрати енергії через застарілі системи теплоізоляції та енергопостачання, а відсутність регулярного ремонту призводить до погіршення стану будинків. Обмеженість бюджетних ресурсів і низька привабливість для інвесторів ускладнюють реалізацію програм модернізації та ремонту. Нечіткість законів та регуляторних актів створює проблеми у формуванні ефективної системи управління житлом, особливо в умовах реформування місцевого самоврядування.

Для вирішення цих проблем необхідно впроваджувати системний підхід до управління житловим сектором, який базується на інтеграції національних стратегічних цілей, місцевих особливостей та потреб громад. Важливими напрямками удосконалення є модернізація житлового фонду, впровадження енергоефективних технологій, проведення термомодернізації будинків і використання довговічних матеріалів для ремонту. Діджиталізація управління є одним із ключових кроків, що передбачає створення електронних реєстрів житлового фонду, впровадження платформ для взаємодії мешканців, обслуговуючих організацій та органів місцевого самоврядування.

Законодавче регулювання також потребує вдосконалення через розробку прозорих нормативів управління, механізмів контролю за якістю послуг та стимулювання створення об'єднань співвласників

багатоквартирних будинків (ОСББ). Надання громадам ширших повноважень у прийнятті рішень щодо управління житлом сприятиме підвищенню ефективності цієї сфери. Важливим є також забезпечення фінансової стабільності шляхом розробки програм співфінансування, залучення інвесторів через надання державних гарантій та створення сприятливих умов для приватного інвестування.

Результатом впровадження таких змін стане підвищення якості житлово-комунальних послуг, зменшення витрат на утримання житла, покращення стану житлового фонду, скорочення енергоспоживання, зниження соціальної напруги та створення передумов для сталого розвитку країни. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню рівня комфорту і добробуту населення, що є стратегічною метою розвитку житлового сектору.

Метою роботи є створення та впровадження ефективної структури управління житловим сектором, яка дозволяє враховувати сучасні виклики в економічній, соціальній та екологічній сферах. У контексті глобальних змін та трансформаційних процесів в Україні така структура має забезпечити сталий розвиток житлового сектору, підвищення рівня життя населення та формування сприятливого середовища для інвестицій.

Для досягнення цієї мети визначено основні завдання дослідження.

Перш за все, необхідно провести всебічний аналіз поточного стану житлового сектору в Україні. Це включає оцінку технічного стану будівель, вивчення наявних управлінських практик, а також аналіз фінансових та ресурсних можливостей. Даний етап дозволяє встановити реальні масштаби проблеми та сформулювати базу для подальших змін.

Наступним завданням є визначення ключових проблем та обмежень існуючої системи управління. Серед них часто виділяються низька прозорість фінансування, недостатній рівень координації між органами управління, неефективність використання ресурсів та відсутність чіткої законодавчої бази. Розуміння цих обмежень є необхідним для розробки рішень, які враховуватимуть специфіку сучасного житлового фонду та потреби громадян.

Третє завдання полягає у розробці механізмів оптимізації управлінських процесів. Це включає створення багаторівневої системи управління, яка поєднує органи місцевого самоврядування, управляючі компанії та об'єднання співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ). Така структура дозволить забезпечити ефективний розподіл повноважень та відповідальності між різними рівнями управління.

Ще одним важливим напрямом є розробка інноваційних підходів до підвищення енергоефективності житлового фонду. Це включає впровадження сучасних технологій, таких як системи моніторингу

енергоспоживання, використання відновлюваних джерел енергії та модернізація будинків із застосуванням енергоефективних матеріалів. Висока енергоефективність сприятиме зменшенню витрат на утримання житла та досягненню екологічних цілей.

Цифровізація процесів управління є ключовою складовою дослідження. Запропоновано впровадження єдиної цифрової платформи, яка забезпечить прозорість і ефективність обліку, моніторингу та управління житловими ресурсами. Автоматизація обслуговуючих процесів значно підвищить якість надання послуг мешканцям.

Результати дослідження включають визначення масштабів проблем житлового сектору, розробку рекомендацій щодо оптимізації структури управління, впровадження інноваційних рішень і обґрунтування необхідності цифровізації. Реалізація цих пропозицій сприятиме сталому розвитку країни, зниженню витрат на житло, підвищенню якості життя населення та екологічної стійкості.

З огляду на сучасні виклики, реалізація запропонованих заходів стане важливим кроком на шляху до трансформації житлового сектору України та підвищення його конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

Список використаних джерел

1. Артеменко В. В., Гнатюк О. С. Управління житловим сектором: сучасні підходи та практики. *Економіка та управління в умовах трансформаційних змін*. 2020. № 5. С. 45–50.
2. Васильченко О. П., Коваленко Т. А. Інноваційні технології в управлінні житловим сектором. *Журнал управління та адміністрування*. 2021. № 12. С. 34–40. URL: <http://managementjournal.edu.ua/issue/view/12345> (дата звернення: 12.04.2025).
3. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. Організація управління житловим сектором: методологічні аспекти. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 298 с.
4. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 49 с. (Державні будівельні норми України).
5. ДБН В.2.2-9-2009. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010 (Державні будівельні норми України).
6. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 230 с.
7. Сімоненко А. І. Оптимізація структури управління житловим сектором в умовах цифрової трансформації. *Інноваційні підходи до управління міським господарством*. 2022. № 3. С. 21–29. URL: <https://urbanjournal.org.ua/issue/14789> (дата звернення: 12.04.2025).

Білов Юрій Олександрович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Анін Віктор Іванович

*д. е. н., професор кафедри
промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА РАХУНОК ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ

На сучасному етапі розвитку будівельної галузі України зростає потреба в удосконаленні управлінських підходів до організації будівельного виробництва. В умовах воєнного часу та подальшої відбудови держави надзвичайно важливим є підвищення ефективності використання наявних ресурсів, оптимізація термінів реалізації проєктів та зниження втрат у логістиці. У цьому контексті особливу актуальність набувають інструменти математичного моделювання та параметричної оптимізації, які дозволяють здійснювати обґрунтоване прийняття рішень в умовах багатфакторності та невизначеності.

Аналіз стану ринку будівельних послуг за 2017–2022 роки, зокрема на основі даних Державної служби статистики України, виявив суттєві регіональні диспропорції у розподілі інвестицій у житлове та інфраструктурне будівництво. Це створює додаткове навантаження на систему планування, особливо в аспекті логістики та забезпечення необхідними ресурсами. Також виявлено відставання фактичних обсягів будівельно-монтажних робіт (БМР) від запланованих показників, що свідчить про наявність проблем у системі організаційного управління проєктами. Сучасна практика вимагає переходу від інтуїтивного підходу до системного, який враховує численні взаємозалежності між ресурсними, часовими, економічними та технологічними параметрами.

У цьому контексті алгоритмічно-критеріальне моделювання організаційно-технологічних процесів (ОТП) набуває особливої значущості. Такий підхід дозволяє формалізувати зв'язки між ключовими показниками, включаючи: строки виконання робіт, обсяги матеріалів, графіки постачань, транспортні витрати, вартість реалізації проєкту, доступність трудових ресурсів та техніки. Взаємодія цих параметрів моделюється

у вигляді багатокритеріальної задачі оптимізації з обмеженнями, що відображають специфіку будівельного виробництва.

Впровадження запропонованої моделі передбачає побудову об'єктно-орієнтованої структури управління ресурсами, яка інтегрується в інформаційний простір підприємства або об'єкта будівництва. Для реалізації обчислювального ядра моделі використовуються методи лінійного і нелінійного програмування, елементи теорії графів для побудови логістичних схем, а також алгоритми еволюційного типу (генетичні алгоритми, метод рою частинок тощо) для пошуку глобального оптимуму в умовах складних обмежень. Результатом є адаптивна система, здатна реагувати на зміни вхідних даних у реальному часі, що значно підвищує точність планування.

Дослідження підтверджує, що використання параметричних моделей дозволяє не лише прогнозувати потребу в матеріально-технічних ресурсах, але й визначати оптимальні графіки постачань з урахуванням регіональних особливостей транспортної інфраструктури. В умовах України, де часто спостерігається дефіцит окремих видів ресурсів та нестабільність логістичних ланцюгів, ця функціональність є критично важливою. Більше того, у поєднанні з технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM) та цифровими інструментами управління ланцюгами постачання (SCM), така система утворює єдину екосистему управління проектом.

Особлива увага приділяється оцінці ризиків зриву строків та перевищень бюджету. Застосування імовірнісних моделей та сценарного аналізу дозволяє будувати стійкі графіки робіт і розраховувати резерви часу та ресурсів. Таким чином, модель не лише оптимізує виробничі процеси, але й виконує функцію превентивного управління ризиками, що відповідає сучасним вимогам до управління складними інфраструктурними проектами.

Окремий аспект дослідження – порівняльний аналіз вітчизняних та зарубіжних практик. У країнах ЄС та США вже активно впроваджуються цифрові платформи управління будівництвом, з інтеграцією ERP-, BIM- і SCM-систем. Український досвід поки що обмежується пілотними проектами, однак потенціал застосування аналогічних моделей є значним, особливо в умовах державно-приватного партнерства та залучення міжнародних інвестицій.

Наукова новизна роботи полягає у формалізації процесу оптимізації ОТП в будівництві як задачі багатокритеріального вибору з динамічно змінними параметрами, а також у побудові структури моделі, здатної до адаптації у нестабільному середовищі. Практична значущість полягає у можливості інтеграції моделі в існуючі управлінські системи підприємств із мінімальними витратами на адаптацію. Запропонована модель параметричної оптимізації довела свою ефективність у контексті управління будівельними проектами різного масштабу. Вона забезпечує

обґрунтоване планування, зменшує ризики відхилень від графіка та бюджету, покращує координацію між учасниками будівництва. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку спеціалізованого програмного забезпечення на основі моделі та його апробацію у пілотних проектах на території України.

Список використаних джерел

1. Бочко О. Ю., Бугаєць А. К. Тенденції інвестиційної привабливості будівельної галузі: до та в період пандемії COVID-19. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2021. № 33. С. 76–82.
2. Шумак Л. В., Філіппов О. В. Український досвід економічного розвитку проектних та будівельних підприємств у довоєнний, військовий та післявоєнний періоди. *Просторовий розвиток*. 2022. № 1. С. 165–182.
3. Науково-теоретична платформа активізації та розвитку будівництва України : монографія / І. А. Арутюнян та ін. ; за ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 211 с.
4. Данкевич Н. О. Підвищення ефективності організаційних рішень у складі проекту організації будівництва. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2019. Вип. 16. С. 38–43.
5. A review on risk management implementation in the construction industry / Salleh F. and other. *Journal of Critical Reviews*. 2020. Vol. 11, № 7. P. 562–567.

УДК 69:658

Божко Сергій Вікторович

магістр кафедри ПЦБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

д. т. н., проф., завідувач кафедри ПЦБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ

Будівництво цивільної будівлі є складним і багатоетапним процесом, що включає проектування, підготовку території, зведення конструкцій, інженерне оснащення та введення об'єкта в експлуатацію. Організаційно-технологічні рішення (ОТР) відіграють ключову роль у забезпеченні

ефективності та якості будівництва, оскільки вони визначають послідовність виконання робіт, використання матеріально-технічних ресурсів, планування трудових ресурсів та управління ризиками.

Організаційно-технологічні рішення в будівництві – це сукупність заходів, що спрямовані на оптимальне поєднання організаційних і технологічних процесів для досягнення максимального результату за мінімальних витрат. Вони включають вибір методів будівництва, технологій виконання робіт, складання календарних графіків, підбір обладнання та механізмів, визначення трудових ресурсів, розподіл зон роботи тощо.

Основні етапи прийняття організаційно-технологічних рішень:

1. Аналіз умов будівництва – включає дослідження геологічних, кліматичних та економічних умов, що впливають на вибір технологій будівництва.

2. Розробка проектних рішень – передбачає створення проектно-кошторисної документації, вибір конструктивних рішень та матеріалів.

3. Підготовка будівельного майданчика – передбачає розробку генерального плану забудови, прокладання тимчасових комунікацій, облаштування під'їзних шляхів тощо.

4. Визначення технологій будівництва – вибір оптимальних методів зведення конструкцій, монтажу інженерних мереж та опоряджувальних робіт.

5. Розробка організаційних рішень – включає складання графіків виконання робіт, планування матеріально-технічного забезпечення, управління персоналом та координацію всіх учасників будівництва.

Цифровізація будівельного процесу дозволяє значно підвищити ефективність виконання робіт, зменшити ризики та покращити контроль за якістю. До основних цифрових технологій, що застосовуються у будівництві цивільних будівель, належать:

- BIM-технології (Building Information Modeling) – створення цифрових моделей будівель, що дозволяють прогнозувати можливі помилки, оптимізувати витрати та контролювати виконання робіт у реальному часі.

- Системи управління проектами – програмні комплекси, які допомагають координувати діяльність усіх учасників будівельного процесу, автоматизувати розрахунки та спрощувати взаємодію між підрядниками та замовником.

- Моніторинг за допомогою дронів та сенсорів – контроль виконання будівельних робіт, облік матеріалів та визначення стану конструкцій у режимі реального часу.

Впровадження сучасних технологій будівництва:

1. Застосування модульного будівництва – виготовлення основних елементів будівлі на заводі з подальшим їх монтажем на будівельному майданчику.

2. 3D-друк будівельних конструкцій – використання спеціальних принтерів для друку елементів споруд з бетону чи інших матеріалів.

Розробка ефективної системи матеріально-технічного забезпечення дозволяє уникнути затримок у постачанні будівельних матеріалів, оптимізувати логістику та зменшити витрати на зберігання. До ключових аспектів оптимізації належать:

- Створення єдиного центру управління постачанням будівельних матеріалів.

- Використання автоматизованих складських систем для контролю за наявністю та рухом матеріалів.

- Співпраця з надійними постачальниками та впровадження контрактних зобов'язань для мінімізації ризиків зривів постачань.

Залучення кваліфікованих працівників, контроль за їхньою продуктивністю та забезпечення належних умов праці є важливими складовими успішного будівництва. Основні заходи з організації трудових ресурсів включають:

- Впровадження системи професійного навчання та підвищення кваліфікації працівників.

- Оптимізація робочих графіків для забезпечення рівномірного завантаження будівельних бригад.

- Використання автоматизованих систем обліку робочого часу та контролю за виконанням робіт.

Будівництво цивільних об'єктів пов'язане з великою кількістю ризиків, серед яких:

- Відхилення від графіку будівництва через несприятливі погодні умови, проблеми з постачанням матеріалів чи технічні труднощі.

- Невідповідність проектної документації фактичним умовам будівництва.

- Виникнення аварійних ситуацій через порушення техніки безпеки або дефекти матеріалів.

- Для зниження ризиків необхідно:

- Використовувати адаптивні методи управління проектами, що дозволяють швидко реагувати на зміни.

- Запроваджувати страхування будівельних ризиків.

- Застосовувати постійний моніторинг та аудит якості виконання робіт.

Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві цивільних будівель свідчить про те, що успішна реалізація проекту залежить від комплексного підходу до планування, використання сучасних технологій та впровадження ефективних методів управління. Вдосконалення організаційних процесів, впровадження цифрових рішень, оптимізація матеріально-технічного забезпечення та грамотна координація всіх

учасників будівельного процесу дозволяють значно підвищити ефективність та якість будівництва. У майбутньому розвиток технологій будівництва та автоматизація процесів сприятиме подальшій оптимізації будівельних проєктів, забезпечуючи їхню економічну доцільність та стійкість до зовнішніх факторів.

Список використаних джерел

1. Бичевий П. П., Мішук К. М. Прогресивні технології будівництва та реконструкції будівель і споруд : метод. вказівки до виконання практ. занять та контр. робіт, проведення самост. роботи для студ. ЗДІА : 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 42 с.
2. Нові технології в будівництві – надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/> (дата звернення: 15.05.2025).
3. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: <http://ecotown.com.ua/> (дата звернення: 12.05.2025).
4. Павлов І. Д., Пшегорлінська О. А. Технологія, організація та планування будівництва : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 186 с.

УДК 666.973.6

Болобан Денис Михайлович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАЗОБЕТОНІВ КОМПОЗИЦІЙНИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ

Пінобетон – ефективний будівельний матеріал сучасності, що характеризується оптимальними тепло- та механофізичними властивостями, а також високою продуктивністю монтажних робіт. Однак, технологія виробництва та застосування пінобетону має ряд обмежень, що ускладнюють його використання як конструкційно-теплоізоляційного

матеріалу. Ключовими недоліками є знижені показники міцності та значні усадочні деформації, що обумовлені специфікою формування структури пінобетону.

Для усунення зазначених недоліків необхідно розробити спеціалізовані композиційні в'язучі. Застосування інноваційних композиційних в'язучих, створених на основі принципів цілеспрямованого управління технологічним процесом на всіх його етапах, включаючи використання активних мінеральних добавок, оптимізацію складів, використання хімічних модифікаторів, механохімічну активацію компонентів, а також інтенсифікацію процесів поризації та тверднення, дозволить суттєво поліпшити фізико-механічні та експлуатаційні характеристики пінобетону.

Портландцемент є найбільш поширеним в'язучим у світовій практиці. Однак, отримання композиційних в'язучих нового покоління передбачає використання складних багатокомпонентних сумішей для виробництва високоякісних бетонів різного функціонального призначення з покращеними або новими властивостями та заданою структурою.

Проектування сучасних композиційних в'язучих для пористих пінобетонів базується на принципах цілеспрямованого управління технологічним процесом на всіх етапах. Це включає використання активних мінеральних добавок, оптимізацію складів з урахуванням модифікаторів, та інтенсифікацію процесів поризації. Зазначені підходи дозволяють отримувати композиційні матеріали з підвищеною міцністю та поліпшеними техніко-експлуатаційними характеристиками.

Незважаючи на недоліки та технологічні складнощі, що виникають у процесі виробництва пінобетону, цей матеріал знаходить застосування у широкому спектрі будівельних галузей.

Позитивні характеристики пінобетону роблять його технічно та економічно вигідним будівельним матеріалом як у житловому, так і в промисловому будівництві. Конструктивні та будівельні властивості дозволяють використовувати його для зведення стінових конструкцій, а також перекриттів і покриттів.

Економічна ефективність будівництва з пінобетону забезпечується за рахунок скорочення термінів зведення будівель, економії матеріалів при зменшенні товщини стін, відсутності потреби у вантажопідйомних кранах, отримання поверхні високої якості, а також за рахунок зниження поточних експлуатаційних витрат на опалення житла протягом усього періоду його експлуатації.

Зазначені характеристики дозволяють зробити висновок про перспективність застосування пінобетону для вирішення актуальних проблем у будівельній галузі.

Пориста структура пінобетону зумовлює його підвищену вразливість до впливу навколишнього середовища та схильність до деформацій.

Для пінобетонних матеріалів надзвичайно важливим є точне дотримання режимів виробництва та зберігання, що пов'язано з їх високою капілярною пористістю, розвиненою питомою поверхнею міжпорових перегородок та підвищеною витратою цементу.

Зниженню деформацій приділяється значна увага як на етапі виробництва, так і у сфері розробки нових складів матеріалів. Вдосконалення обладнання та технології, оптимізація сировинних компонентів та складу дозволить зменшити рівень усадочних деформацій.

Найбільш вираженою в даних матеріалах є вологісна усадка, що виникає в процесі висихання та набору міцності зразком.

Пористі бетони характеризуються утворенням усадочних тріщин під час тверднення, низькою ударною міцністю та низьким опором на розрив. З метою мінімізації цих негативних факторів застосовуються мікроармуючі волокна різного складу – базальтові, скляні, поліпропіленові та інші.

Фібра забезпечує безусадковість, спрямовану кристалізацію розчину та підвищення міцності. Крім того, волокна запобігають відділенню осколків матеріалу при руйнуванні під дією навантажень. Кожен з типів волокон дозволяє покращити ті чи інші характеристики.

Застосування базальтової фібри як армуючого компонента підвищує опірність конструкції ударним навантаженням, матеріал відрізняється негорючістю, стійкістю до вібрації, високою опірністю до ударних навантажень, волокна також подовжують термін експлуатації споруд, знижують тріщиноутворення та усадочну деформацію.

Сульфати кальцію (гіпс та ангідрит) у технології будівельних матеріалів на основі цементу застосовують для регулювання термінів схоплювання: використання суміші гіпсу та ангідриту дозволяє досягти бажаного часу початку та кінця схоплювання (від 85 до 115 хв).

Використання ангідриту також підвищує міцність в'язучого в початкові терміни тверднення, але призводить до її незначного зниження в подальшому, дещо загущує систему, але при цьому в матеріалі відсутнє об'ємне розширення при твердненні.

Неавтоклавні пористі бетони функціонального призначення потребують забезпечення стабільності пористої структури матеріалу під час виробництва, що дозволить отримувати ефективні композити з високими фізико-механічними та теплотехнічними показниками. Кінцеві властивості продукту значною мірою залежать від якості сировини, обладнання та технологічних етапів. Вибір раціональних технологічних рішень для виробництва оптимальних складів неавтоклавного пінобетону дозволить мінімізувати вплив технологічних факторів на якість готового продукту.

Список використаних джерел

1. ДСТУ Б В.2.7-45:2010. Бетони ніздрюваті. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2010-01-29]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 41 с.
2. Ніздрюватий бетон – можливості та перспективи ефективного стінового матеріалу. URL: <http://www.osobnyak.com.ua/spip.php?article362>
3. Дворкин Л. Й. Бетони спеціального призначення : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Конор», 2018. 354 с.
4. Троян В. В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Ніжин : ТОВ «Видавництво «АспектПоліграф», 2010. 228 с.
5. ДСТУ Б В.2.7-171:2008 (EN 934-2:2001, NEQ). Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010.04.01]. Вид. офіц. Київ : НДІБВ, 2010. 52с.
6. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development". International Science Group. Boston, 2021. 616 p.

УДК 69:658

Васецький Володимир Вячеславович

*магістр кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БУДІВЛІ ДИТЯЧОГО САДКУ

Будівництво дитячих садків є однією з пріоритетних задач у сфері розвитку соціальної інфраструктури, оскільки забезпечення якісних умов для виховання дітей раннього та дошкільного віку є ключовим елементом у створенні комфортного міського середовища. Впровадження сучасних організаційно-технологічних рішень у будівництві таких об'єктів сприяє підвищенню ефективності процесів, оптимізації витрат та скороченню термінів реалізації проектів.

Метою даного дослідження є аналіз існуючих організаційно-технологічних рішень при будівництві будівлі дитячого садка, оцінка їхньої ефективності та визначення перспективних підходів для удосконалення процесу будівництва. Основними завданнями дослідження є:

- Визначення сучасних тенденцій у будівництві дошкільних навчальних закладів.

- Аналіз організаційних аспектів будівельного процесу.

- Оцінка технологічних рішень, що використовуються при зведенні будівель дитячих садків.

- Визначення економічних та екологічних факторів, що впливають на будівництво.

Будівництво дитячих садків здійснюється відповідно до чинних будівельних норм, таких як ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти». Основними вимогами до проектування є забезпечення:

- Безпечних умов для перебування дітей (відповідність протипожежним та санітарним нормам).

- Ергономічності та зручності планування приміщень.

- Достатнього природного освітлення та вентиляції.

- Використання екологічно чистих та енергоефективних матеріалів.

З розвитком технологій у будівництві дитячих садків використовуються нові підходи, серед яких:

- Модульне будівництво, яке дозволяє значно скоротити терміни зведення.

- Енергоефективні рішення, включаючи використання сонячних панелей, рекуператорів та «зелених» дахів.

- BIM-технології, що дозволяють оптимізувати проектування, будівництво та експлуатацію об'єкта.

- Впровадження сучасних систем безпеки (відеоспостереження, системи контролю доступу).

Будівництво дитячого садка є складним багатоступеневим процесом, що вимагає чіткої координації між учасниками проекту. Основними учасниками є:

- Замовник – місцева влада або приватні інвестори.

- Проектувальники – архітектурні бюро та інженерні компанії.

- Будівельні підрядники – компанії, що виконують будівельно-монтажні роботи.

- Постачальники матеріалів – забезпечують своєчасну доставку необхідних будівельних матеріалів.

- Контролюючі органи – здійснюють перевірку відповідності нормам та стандартам.

Управління будівництвом здійснюється за допомогою сучасних інформаційних технологій, таких як BIM (Building Information Modeling), які сприяють ефективному плануванню та контролю процесу.

Для будівництва дитячих садків важливо використовувати екологічно безпечні матеріали, що не виділяють шкідливих речовин та мають високу стійкість до зношення. До таких матеріалів належать:

- Натуральне дерево для оздоблення.
- Гіпоалергенні фарби та покриття.
- Сучасні теплоізоляційні матеріали (мінеральна вата, екологічний пінополістирол).

Модульне будівництво дозволяє скоротити терміни будівництва дитячого садка за рахунок попередньо виготовлених модулів, які монтуються на місці. Переваги цього підходу:

- Скорочення витрат на будівництво.
- Мінімізація відходів будівельних матеріалів.
- Гнучкість у зміні конфігурації будівлі.

Використання автоматизованих систем управління будівництвом, таких як BIM, дозволяє зменшити витрати на проектування та контроль процесу, а також підвищити точність виконання робіт.

Ефективна організація логістики будівельного процесу дозволяє скоротити час на транспортування та складування матеріалів. Використання RFID-технологій допомагає здійснювати автоматичний контроль за постачанням ресурсів.

Основні витрати на будівництво дитячого садка включають:

- Витрати на проектування.
- Витрати на будівельні матеріали.
- Оплата праці робітників.
- Витрати на обладнання та благоустрій території.

Зниження вартості можливе завдяки використанню енергоефективних матеріалів, автоматизації будівельного процесу та впровадженню новітніх технологій.

Використання сучасних енергозберігаючих технологій дозволяє зменшити витрати на опалення, електроенергію та водопостачання, що забезпечує економічну ефективність протягом усього життєвого циклу будівлі.

Будівництво дитячого садка вимагає комплексного підходу, що включає сучасні організаційно-технологічні рішення, спрямовані на оптимізацію процесів, скорочення витрат та підвищення безпеки. Впровадження BIM-технологій, модульного будівництва та енергоефективних рішень дозволяє створювати якісні та доступні об'єкти соціальної інфраструктури. Подальші дослідження у даній сфері можуть бути спрямовані на вдосконалення автоматизації процесів та розробку нових екологічних матеріалів.

Список використаних джерел

1. Кирнос В. М., Залунин В. Ф., Дадиверина Л. Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск : Пороги, 2005. 309 с.
2. Організація будівництва : підручник / за редакцією С. А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

3. Павлов І. Д., Пшегорлінська О. А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 186 с.
4. Технологія будівельного виробництва : підручник / В. К. Черненко та ін. ; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

УДК 69:658

Галушко Дмитро Васильович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БУДІВНИЦТВІ

У контексті сучасних викликів енергетичної безпеки, сталого розвитку та зростаючого впливу кліматичних змін питання енергоефективності в будівництві набуває особливої актуальності. Будівельна галузь є однією з найбільших споживачів енергії, а отже – і джерелом викидів парникових газів. У зв'язку з цим, ключовим завданням сучасного будівництва є впровадження організаційно-технологічних моделей, що сприяють зниженню енерговитрат протягом усього життєвого циклу об'єкта – від проєктування до експлуатації. У даному дослідженні проаналізовано принципи формування, функціональні характеристики та ефективність сучасних моделей енергоефективності, що застосовуються в будівельній галузі, а також окреслено напрями їх подальшого удосконалення.

Поняття «енергоефективності» в будівництві охоплює не лише економію енергетичних ресурсів під час експлуатації будівель, а й раціональне використання матеріалів, оптимізацію будівельних процесів, логістики та систем управління. Таким чином, сучасні організаційно-технологічні моделі мають враховувати комплекс чинників: проєктні рішення, теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій, системи опалення, вентиляції, кондиціювання, водопостачання та освітлення, а також автоматизацію управління інженерними системами. Енергоефективність неможливо досягти лише за рахунок модернізації одного з елементів; необхідна інтеграція технологій, управлінських підходів і цифрових рішень на усіх етапах життєвого циклу будівлі.

Організаційно-технологічні моделі енергоефективності зазвичай класифікуються за рівнями інтеграції рішень, технологічною складністю, ступенем цифровізації та екологічною спрямованістю. До ключових сучасних моделей належать: модель інтегрованого проектування (Integrated Design Process – IDP), модель «розумного будинку» (Smart Building), модель життєвого циклу (Life Cycle Assessment – LCA), модель будівельної інформаційної моделі (Building Information Modeling – BIM) з енергетичним модулем, а також моделі на основі принципів «зеленого будівництва» (Green Building) та пасивного будинку (Passive House). Кожна з моделей по-своєму підходить до організації процесу досягнення енергоефективності, але всі вони мають спільну мету – зменшення енергетичних втрат, підвищення якості життєвого середовища та екологічну збалансованість.

Модель інтегрованого проектування (IDP) передбачає міждисциплінарну співпрацю усіх учасників проєкту з найперших етапів розробки концепції. Вона дає змогу враховувати енергетичні характеристики об'єкта вже на етапі передпроектного аналізу, обирати оптимальні архітектурно-планувальні рішення, а також інтегрувати системи відновлюваної енергії. Ця модель вимагає високого рівня координації та комунікації між архітекторами, інженерами, замовниками та експертами з енергоефективності. Такий підхід знижує ризик появи неефективних технічних рішень у пізніших стадіях проектування та будівництва.

BIM-модель з енергетичним модулем є важливою складовою цифровізації будівельного процесу. Вона дозволяє моделювати енергоспоживання будівлі ще до початку її спорудження, оцінювати ефективність різних конструктивних та інженерних рішень, а також проводити сценарне моделювання функціонування будівлі в різних умовах експлуатації. Вбудовані алгоритми теплотехнічного аналізу в BIM-системах надають змогу автоматично генерувати показники енергоефективності, моделювати сонячне освітлення, вентиляційні потоки, теплові мости тощо. Це значно підвищує точність розрахунків, скорочує строки прийняття рішень і дозволяє впроваджувати інновації на рівні обґрунтованого вибору.

Модель життєвого циклу LCA є основою для стратегічного управління ресурсами в будівництві. Вона враховує всі етапи життєвого циклу будівлі – від добування сировини та виготовлення матеріалів до демонтажу та утилізації. Аналіз життєвого циклу дозволяє виявити найбільш енергоємні стадії, оцінити вуглецевий слід будівництва і приймати рішення на користь матеріалів і технологій з найменшим екологічним впливом. Економічний ефект досягається не тільки за рахунок енергозбереження, але й шляхом зниження витрат на утилізацію та повторне використання ресурсів. Такий підхід лежить в основі концепцій кругової економіки та сталого будівництва.

Слід також зазначити важливість організаційних аспектів енергоефективності, таких як управління проектом, логістика, контроль якості та документація. Створення ефективної організаційної моделі потребує побудови структури управління, орієнтованої на досягнення конкретних енергетичних показників. Успішні приклади свідчать про доцільність створення окремих енергоменеджмент-команд у проектній структурі будівельних компаній, впровадження систем моніторингу енергоспоживання, використання стандартів ISO 50001, що визначають рамки для безперервного покращення енергетичної ефективності.

Особливу увагу слід приділити практикам енергоефективного будівництва в Україні. За останнє десятиліття спостерігається поступове зростання інтересу до енергозбереження, зокрема в межах державних програм термомодернізації, енергетичної сертифікації будівель та залучення міжнародних інвестицій. Разом з тим, впровадження сучасних організаційно-технологічних моделей стримується низкою чинників: обмеженим рівнем цифровізації будівельної галузі, недостатньою кваліфікацією кадрів, відсутністю ефективної координації між учасниками процесу та складністю нормативно-правової бази. Тому важливим напрямом розвитку є створення інституційних та освітніх передумов для підвищення спроможності учасників ринку до впровадження новітніх підходів.

Подальший розвиток енергоефективного будівництва вимагає синергії між наукою, бізнесом та державою. З боку держави необхідне вдосконалення законодавчої бази, запровадження податкових та інвестиційних стимулів, розвиток стандартів оцінки енергоефективності, а також підтримка інноваційних проектів через грантові механізми. Академічна спільнота відіграє ключову роль у формуванні теоретичних засад, розробці математичних моделей оптимізації, створенні нових матеріалів і технологій. Бізнес, у свою чергу, повинен забезпечити впровадження розробок на практиці, орієнтуючись на довгострокову економічну вигоду та корпоративну соціальну відповідальність.

Отже, сучасні організаційно-технологічні моделі енергоефективності в будівництві є багатовимірними системами, які поєднують архітектурно-інженерні рішення, цифрові технології, управлінські підходи та екологічні принципи. Їх ефективне застосування сприяє не лише зменшенню енергоспоживання та екологічного навантаження, а й підвищенню економічної ефективності будівельних проектів, конкурентоспроможності будівельних компаній і якості життя населення. Подальша інтеграція таких моделей у практику вітчизняного будівництва стане вирішальним чинником сталого розвитку галузі та адаптації до глобальних енергетичних та кліматичних викликів.

Список використаних джерел

1. Дьяків, В. Г., Кондратюк, Ю. В. Системний підхід до енергоефективного будівництва в умовах сталого розвитку. *Будівельні конструкції*. 2021. № 93. С. 45–52.
2. Єрмоленко, В. С. BIM-технології у проектуванні енергоефективних будівель. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2020. № 58. С. 113–119.
3. International Energy Agency. Energy Efficiency 2022: Analysis and Outlook to 2030. Paris: IEA, 2022. 176 p URL: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2022>
4. Писаренко, Г. С., Коваль, Л. М. Організаційно-технологічне забезпечення енергоощадності будівель на основі цифрових моделей. *Вісник Придніпровської академії будівництва та архітектури*. 2023. № 2 (287). С. 29–37.

УДК 69.059.7

Данкевич Наталія Олександрівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Денисенко Андрій Вікторович

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ДЕТЕРМІНОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

Практика будівництва об'єктів різного призначення свідчить про те, що для зведення кожної нової будівлі необхідно ретельно опрацювати всі можливі варіанти моделей організації робіт. Це дозволяє порівняти різні підходи та обрати найраціональніший, який найкраще відповідає конкретним виробничим умовам. Однак у будівельній галузі залишається проблема низької відповідності між розрахунковими та фактичними показниками елементів системи організації будівельного виробництва. Це свідчить про те, що існуючі теоретичні засади та практичні рекомендації потребують більш високого рівня обґрунтованості. У зв'язку з цим варто звернути увагу на новий підхід до розробки проектної документації, який заснований на концепції підвищення якості

організаційно-технологічного проектування [2; 3]. Варто зазначити, що багато фахівців неодноразово акцентували увагу на необхідності наукового вдосконалення методичних підходів до організаційно-технологічного проектування. Це дозволить вирішити широкий спектр завдань, пов'язаних із підвищенням ефективності організації будівельного виробництва [1–3].

Застосування структури проектної документації (розділів «ПОБ → ПВР») щодо розроблення організаційно-технологічних рішень орієнтоване на вирішення таких основних (традиційних) завдань: забезпечення відповідності фактичних показників функціональної якості будівельної продукції проектним параметрам; формування необхідного рівня стійкості, надійності та безпеки зведення і підготовки до подальшої експлуатації закінченого будівництвом об'єкта; захисту об'єктів будівництва, процесів життєдіяльності та технологічних процесів від негативних впливів факторів зовнішнього та внутрішнього середовища будівельного виробництва; раціонального використання матеріально-технічних, природних, трудових, енергетичних ресурсів; організації оптимальної взаємодії учасників будівництва (суб'єктів інвестиційно-будівельного проекту) на всіх стадіях, етапах, циклах будівельного виробництва; забезпечення захисту та екологічної стійкості довкілля в районі будівництва [5].

Концепція єдності варіанту організаційно-технологічних рішень, як правило, формуються на етапі розроблення розділу ПОБ і стає практично неминучою під час наступного розроблення розділу ПВР [4].

Розробка проектних, технологічних та організаційно-управлінських рішень у сфері будівництва являє собою складний процес, що поєднує синтез різних підходів і компромісне узгодження суперечливих вимог до забезпечення функціональної якості будівельної продукції.

Сучасне будівельне виробництво супроводжується практично постійними впливами різних чинників (рис. 1).

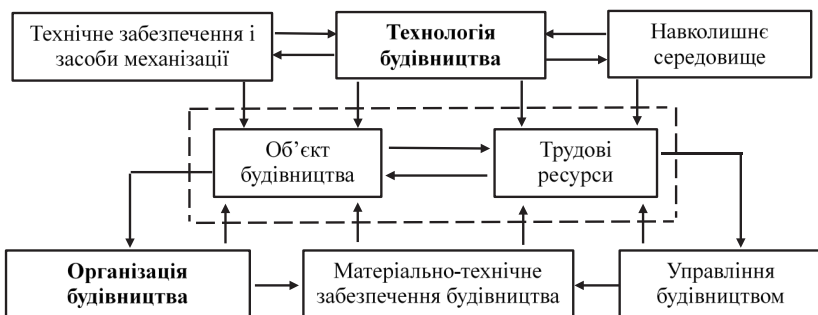


Рисунок 1. Схема взаємодії груп (факторів), що впливають на ефективність будівельного виробництва

Головною особливістю розглянутої структури взаємодії груп чинників є та обставина, що всі можливі недоліки функціонування системи будівельного виробництва, а також і несприятливі чинники зовнішніх умов відображаються на особливостях властивостей і показниках функціональної якості закінченого будівництвом об'єкта.

У будівельному процесі зазвичай задіяно значну кількість фахівців різних професій і рівнів кваліфікації, велику кількість будівельної техніки та механізмів, організацій-постачальників і інших учасників. Це суттєво ускладнює процеси управління. Цим і пояснюється необхідність розроблення і використання таких виробничих моделей, за допомогою яких можна було б завчасно планувати і здійснювати контроль виконання робіт.

Виробничу модель можна зобразити у вигляді лінійних і мережевих графіків, а також циклограм. Висока ефективність сітьового планування та управління можлива лише за умови застосування системного підходу до вирішення завдань, особливо у сфері управління будівництвом. Системний підхід дозволяє комплексно розглядати проблему, що дає керівникам будівництва змогу краще оцінювати перспективи розвитку та знаходити оптимальні шляхи підвищення ефективності управління будівельним процесом. Залежно від типу часових оцінок виділяють моделі з детермінованими, ймовірнісними та змішаними строками виконання робіт [2; 3].

Детерміновані моделі в будівництві застосовуються для планування та управління проектами, де тривалості робіт, ресурси та інші параметри мають фіксовані, наперед задані значення. Такі моделі базуються на припущенні, що всі процеси відбуваються у чітко визначених умовах без впливу невизначеності.

Вони допомагають визначити, як різні фактори впливають на строки виконання та ресурси, необхідні для успішної реалізації будівельного проекту. На основі детермінованого моделювання створюються сітьові графіки для планування будівельно-монтажних робіт, аналізу їхньої оптимальної реалізації та скорочення загальної тривалості будівництва об'єкта.

При побудові сітьових графіків (рис. 2) рекомендують дотримуватись визначених правил, дотримання яких дасть змогу відобразити відношення між роботами.

Незважаючи на переваги детермінованого моделювання у будівництві такі моделі мають і певні недоліки, а саме обмеження в адаптації до змінних умов які можуть впливати на точність прогнозів і ефективність управління проектом.

Таким чином, детерміновані моделі є ефективним інструментом для управління будівельними проектами з чітко визначеними умовами.

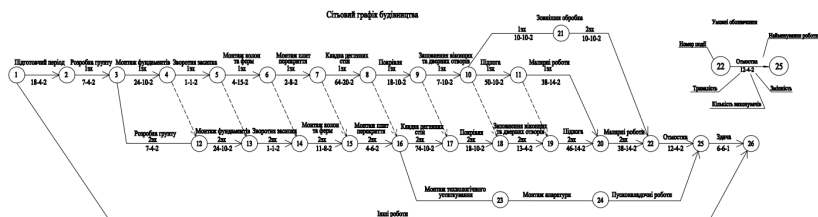


Рисунок 2. Сітьовий графік будівництва

Вони дозволяють оптимізувати планування та контроль, проте для складних і нестабільних умов доцільно використовувати ймовірнісні чи змішані моделі, які враховують вплив невизначеностей.

Список використаних джерел

1. Arutiunian I., Dankevych N., Saikov D. Efficiency evaluation of organisational processes system in a building production with simulation modeling for contracting companies. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2021. № 19. С. 99–107. URL: <http://btrtp.diit.edu.ua/article/view/233993> (дата звернення: 01.04.2025).
2. Данкевич Н. О. Інноваційні підходи підвищення ефективності управління будівельними проектами. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2021. № 20. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.15802/btrtp2021/245243>.
3. Tugai A.A., Toni Samaha Determination of the impact of the load on buildings for the subsequent optimal choice of the organizational and technological solution of the construction project. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2022. № 10 (50). С. 93–101. DOI: <https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.50>.
4. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, Міністерство будівництва України, 2016.
5. Менеджмент якості в будівництві та виробничі організаційні системи : монографія / за ред. О. М. Лівінського, В. В. Ключова, В. І. Савенка, С. П. Пальчика, О. Ю. Чертова. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 230 с.

Данкевич Наталія Олександрівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Коваль Петро Петрович,

Малярський Олександр Володимирович
*здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Будівництво будь-яких об'єктів слід розглядати як складну систему, основною метою якої є створення будівельної продукції відповідно до проектних вимог. Результатом цього процесу є будівлі, споруди та пов'язані з ними комплекси, готові до експлуатації.

Сучасні умови реалізації будівництва характеризуються такими особливостями: ускладнення технологічних процесів у будівельній сфері; постійні зміни в економічному та технічному середовищі; нестабільність будівельного процесу в нових умовах; динамічний характер процесів; значна кількість змінних параметрів (від сотень до десятків тисяч); складна структура систем із мінливою архітектурою, конфігурацією та будовою; нелінійні характеристики та властивості підсистем і взаємозв'язків між ними; непередбачуваність розвитку систем, особливо в нестандартних ситуаціях, спричинених невизначеністю зовнішнього середовища, дефіцитом ресурсів, втратами мети чи раптовими відмовами окремих елементів.

Проблематика формування, вивчення і ухвалення організаційних, технологічних і управлінських рішень у будівництві завжди була актуальною і обговорюється упродовж останніх десятиліть [1; 2; 6].

Організаційно-технологічні рішення при будівництві будівель відіграють ключову роль у забезпеченні ефективності, якості та безпеки будівельного процесу. Вони враховують особливості проекту, умови будівельного майданчика та доступні ресурси. Розроблені організаційно-технологічні рішення дозволяють звести будівлю у визначені строки, забезпечити економічність процесу та відповідність об'єкта всім нормативним і проектним вимогам.

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівництва» [3], ДСТУ 9258:2023 «Настанова з організації виконання будівельних робіт» [4], організаційно-технологічні рішення в числі інших заходів і вимог мають бути встановлені в документації по організації будівництва і виконанню робіт, включаючи проекти організації будівництва (ПОБ) нових об'єктів, що реконструюються, ПОБ по зносу(демонтажу) будівель і споруд. Детальніше опрацювання організаційно технологічних рішень наводиться в проектах виробництва робіт(ПВР).

Таким чином оцінка та обґрунтування організаційно-технологічних рішень зведення будівлі є важливим етапом проектування та реалізації будівельних проектів. Це забезпечує ефективність використання ресурсів, дотримання строків будівництва, а також безпечність і якість виконання робіт.

Аналіз методів і підходів дозволяє виділити ключові аспекти, які слід врахувати при оцінці організаційно-технологічних рішень (табл. 1).

Таблиця 1

Основні фактори для оцінки організаційно-технологічних рішень

Оцінка	Обґрунтування
1	2
1. Вибір технології зведення будівлі	
Вибір технології залежить від типу будівлі (житлова, адміністративна, промислова), висоти, архітектурних та конструктивних особливостей, а також умов будівельного майданчика.	Монолітне будівництво забезпечує високу міцність та гнучкість у створенні унікальних архітектурних форм. Застосування збірних конструкцій зменшує трудомісткість і прискорює будівництво.
2. Розробка будівельного генерального плану	
Генплан повинен враховувати розміщення матеріалів, техніки, під'їзних шляхів, місць складування та зон безпеки.	Ефективне зонування дозволяє мінімізувати транспортні витрати та забезпечити безперебійну роботу всіх підрядних організацій.
3. Вибір будівельної техніки	
Необхідно врахувати характеристики техніки: вантажопідйомність, маневреність, можливість роботи в умовах щільної забудови.	Використання сучасних механізмів (кранів, бетонозмішувачів, екскаваторів) скорочує строки виконання робіт та зменшує витрати на оплату праці.
4. Організація будівельного процесу	
Рациональне планування етапів робіт (земляні роботи, зведення фундаменту, каркасу, оздоблення) з урахуванням сезонності та погодних умов.	Послідовність робіт впливає на дотримання термінів і зниження ризиків технологічних помилок.

Продовження таблиці 1

1	2
5. Управління ресурсами	
Ефективне використання людських, матеріальних і фінансових ресурсів.	Забезпечення безперебійного постачання будівельних матеріалів знижує простої. Використання сучасних програм управління проектами (BIM, MS Project) спрощує контроль за виконанням робіт.
6. Контроль якості та безпеки	
Реалізація заходів з охорони праці, інструктаж працівників, а також перевірка відповідності виконаних робіт проєктним стандартам.	Забезпечення безпеки мінімізує ризики аварій і травматизму, що також впливає на репутацію будівельної організації.
7. Екологічність і енергоефективність	
Вибір матеріалів і технологій, що мають мінімальний вплив на навколишнє середовище.	Використання екологічно чистих матеріалів (енергоефективних блоків, теплоізоляції) підвищує цінність будівлі для користувачів.

Оцінка організаційно-технологічних рішень дозволяє забезпечити оптимальний баланс між вартістю будівництва, строками виконання та якістю готової будівлі враховуючи сучасні тенденції, нормативні вимоги та очікування замовників [2; 5; 6].

Грамотне обґрунтування кожного рішення гарантує відповідність проєкту нормативним вимогам і очікуванням замовника.

Нині економіка країни вимагає зміни підходів до оцінки вироблення та ухвалення організаційно-технологічних рішень з урахуванням сучасних досягнень у галузі науки і техніки за допомогою нових методів і моделей. В умовах ринкових відносин на оптимальність організаційно-технологічних рішень будівельного проєкту впливає велика кількість чинників. Ці обставини зумовлюють необхідність розроблення ефективної системи управління, щоб мінімізувати їхній вплив на вибір оптимального варіанта будівельного проєкту. Практика показала, що чим досконаліші методи оцінки, тим вища надійність управлінських, організаційних, технологічних і економічних рішень, технологічних та економічних рішень.

Сучасні підходи до оцінки та обґрунтування організаційно-технологічних рішень зведення будівель базуються на інтегрованих моделях управління будівництвом, використанні цифрових технологій та принципах сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Arutiunian I., Dankevych N., Saikov D. Efficiency evaluation of organisational processes system in a building production with simulation modeling for contracting companies. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2021. № 19. С. 99–107. URL: <http://bttrp.diit.edu.ua/article/view/233993>
2. Данкевич Н. О. Формування системи вибору оптимального варіанту організаційно-технологічних рішень в умовах невизначеності та динамічності з дотриманням принципів саморегуляції. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2020. № 18. С. 50–57. URL: <http://bttrp.diit.edu.ua/article/view/217698>
3. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, Мінрегіон України, 2016.
4. ДСТУ 9258:2023. Настанова з організації виконання будівельних робіт [Чинний від 2024–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ, 2024. 88 с.
5. Тугай О. А., Поколенко В. О., Єсипенко А. Д., Дубинка О. В. Загальний план і фази впровадження БІМ-концепції у будівельній галузі. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2021. Вип. 47 (1), технічний. С. 3–14. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.47\(1\)](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.47(1))
6. Радкевич А. В., Павлов І. Д., Данкевич Н. О. Огляд сучасних методів і методик оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2018. № 35. С. 3–9.

Данкевич Наталія Олександрівна

доцент, к. т. н.

*доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Козиряцький Віталій Миколайович

здобувач PhD 2 року навчання

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Козиряцький Роман Миколайович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КВАЛІМЕТРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Мета. Метою роботи є визначення основних завдань та перспектив розвитку кваліметрії як інструменту забезпечення та управління якістю у будівельному виробництві. Передбачається систематизувати методичні підходи, обґрунтувати вибір показників якості, проаналізувати можливості прогнозування властивостей будівельних матеріалів та конструкцій, а також запропонувати шляхи практичного впровадження кваліметрії в сучасні системи оцінки якості.

Актуальність. У сучасному будівельному виробництві спостерігається зростаюча потреба в системному управлінні якістю продукції та процесів. В умовах підвищених вимог до надійності, енергоефективності та довговічності об'єктів критично важливо впроваджувати науково обґрунтовані методи оцінювання якості. Кваліметрія як міждисциплінарна наука забезпечує об'єктивне, кількісне та комплексне оцінювання споживчих, технологічних та експлуатаційних властивостей будівельної продукції. Її використання дає змогу не лише проводити порівняльний аналіз матеріалів і конструкцій, а й формувати управлінські рішення на основі надійних даних.

Кваліметрія – це наукова дисципліна, яка вивчає методологію та проблематику кількісної і якісної оцінки об'єктів різного характеру. Вона формує та розвиває систему методів вимірювання властивостей продукції та оцінки її якості. Як окрема наука про оцінювання якості будь-яких об'єктів, кваліметрія оформилася наприкінці 60-х років XX століття [4; 5].

Об'єктом кваліметрії може бути все, що має цілісність, може бути виокремлене для дослідження та піддане аналізу. Предметом кваліметрії є оцінка якості в її кількісному вираженні.

Серед основних наукових проблем, що потребують вирішення, можна виділити:

1. Удосконалення методів оцінки якості продукції з урахуванням її взаємозв'язку з умовами використання та ринковою вартістю.

2. Систематизація характеристик і показників, що описують якість певних груп продукції, відповідно до сучасних вимог до її якості та вартості.

3. Визначення актуальних завдань оцінки якості продукції на різних стадіях її життєвого циклу, а також відповідності методичних, інформаційних та програмних засобів для їх вирішення.

4. Розробка методичних основ оцінки повноти і достовірності відображення в нормативно-технічній документації сертифікованої продукції показників її безпеки та екологічності, а також методів та засобів їх перевірки.

Основні завдання кваліметрії:

1. Обґрунтування вибору показників якості, що відображають мету дослідження, особливості аналізованого процесу та управлінських рішень, що впливають на нього.

2. Розробка методик визначення числових значень обраних показників, вибір вихідних даних та встановлення вимог до їхньої точності.

3. Створення методик визначення оптимальних значень показників якості.

4. Постановка та вирішення задач оптимізації параметричних рядів для обґрунтування вибору оптимальних стандартів і технічних вимог.

5. Розробка принципів побудови узагальнених показників якості та визначення умов їх застосування у стандартизації та управлінні якістю.

Кваліметрія як наука є, по-перше, актуальною та базовою для інших суміжних наук, що спрямовані на вирішення проблем управління якістю. По-друге, вона продовжує розвиватися у сфері ухвалення управлінських рішень щодо якості продукції, послуг та процесів [1].

Кваліметрія спрямована на розробку та вдосконалення методик, що дозволяють виразити якість конкретного об'єкта одним числовим показником. Цей показник характеризує ступінь задоволення суспільних або особистих потреб даним об'єктом.

За результатами кваліметричних оцінок здійснюють:

1. оптимізацію показників властивостей і якості загалом;

2. прогнозування якості продукції;

3. визначення рівня та резерву конкурентоспроможності як інтегральної оцінки рівнів якості та вартості продукції або послуги;

4. та інші аналітичні процеси для підвищення ефективності оцінювання якості.

Впровадження інструментарію кваліметрії (метод вагових коефіцієнтів) можна розглянути на прикладі оцінки енергоефективності сучасного багатоквартирного житлового будинку.

Критерії енергоефективності: тепловтрати через огорожувальні конструкції; ефективність систем опалення та вентиляції; використання відновлюваних джерел енергії; клас енергоефективності (A–G). Використовуючи метод вагових коефіцієнтів отримаємо: тепловтрати (вага 0,4); опалення (0,3); відновлювана енергія (0,2); клас енергоефективності (0,1). Збір даних і нормалізація: тепловтрати = 0,7; опалення = 0,9; відновлювана енергія = 0,3; клас = 0,8.

Розрахунок інтегрального показника якості :

$$Q = 0,7 \times 0,4 + 0,9 \times 0,3 + 0,3 \times 0,2 + 0,8 \times 0,1 = 0,28 + 0,27 + 0,06 + 0,08 = 0,69. \quad (1)$$

Згідно розрахунку інтегральний показник 0.69 це середній рівень енергоефективності, тому рекомендуємо: утеплення фасаду, модернізація вентиляції, встановлення сонячних панелей.

Висновки. Кваліметрія є ефективним інструментом оцінювання якості будівельної продукції, що дозволяє переходити від суб'єктивних суджень до об'єктивних числових оцінок. Системний підхід до побудови оціночних моделей дозволяє здійснювати вибір раціональних матеріалів, технологій та рішень на етапі проектування і реалізації. Перспективи кваліметрії полягають у створенні цифрових моделей оцінювання якості, що поєднують експертні знання, статистику та інформаційні технології.

Список використаних джерел

1. Данкевич Н. О., Козиряцький В. М. Доцільність впровадження методології кваліметричного аналізу оцінки якості будівельних проєктів. *ГРААЛЬ НАУКИ : міжнар. наук. журнал*. 2024. № 44. С. 542–546.
2. European Construction Institute (ECI). Guidelines for Quality in Construction Projects. URL: <https://www.eci.org>.
3. Анін В. І., Арутюнян І. А., Ічетовкін А. О. Науково-методологічний підхід інтеграції управління якістю в умовах ризиків будівельної галузі. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2021. № 19. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.15802/btrp2021/233726>.
4. ДСТУ Б А.1.1-11-94. ССНБ. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення [Чинний від 1994–10–01]. Вид. офіц. Київ : НДІБМВ, 1994. 23 с.
5. Сатир Л. М., Задорожна Р. П., Непочатенко А. В., Кепко О. І. Аналітичний кваліметричний підхід до оцінки якості продукції як інструмент прийняття ефективних стратегічних рішень. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. С. 18–24. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.17.18

6. Савенко В., Демидова О., Гончаренко Т., Нестеренко І., Шатрова І. Якість управління, його вимірювання і поліпшення. *Управління розвитком складних систем*, 2022. С. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.52-59>

УДК 628.241:624.014.2

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кущик Оксана Анатоліївна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ АТМОСФЕРНИХ СТОКІВ З ПОКРІВЕЛЬ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Актуальність роботи. Проблема ефективного відведення атмосферних опадів з покрівель є надзвичайно актуальною в сучасному будівництві та експлуатації будівель. У зв'язку зі зміною клімату, збільшенням кількості опадів та інтенсивності злив, підвищуються вимоги до систем водовідведення. Неналежне відведення дощової та талої води може призвести до руйнування покрівельного покриття, затікань, пошкодження тримальних конструкцій та зниження енергоефективності будівлі. Крім того, наявність сучасної та надійної системи водовідведення сприяє довговічності споруд, зменшенню витрат на ремонт і обслуговування, а також збереженню комфортних умов проживання. Саме тому дослідження й удосконалення способів відведення атмосферних опадів з покрівель є важливою частиною сучасного будівельного процесу.

Аналіз останніх досліджень. У науковій літературі проблема розглядається з різних поглядів. Зокрема, важливим напрямом для сучасного містобудування є проектування зелених покрівель з метою зменшення об'єму стічних вод і покращення мікроклімату в міському середовищі [1]. Такі покрівлі не лише слугують бар'єром для атмосферних опадів, але й сприяють їх поступовому поглинанню та утилізації.

Окрему увагу дослідники приділяють удосконаленню конструктивних елементів систем водовідведення. За результатами дослідження [2], ефективне проектування жолобів, водостічних труб та інших елементів має базуватися на гідравлічному розрахунку з урахуванням максимальних опадів, притаманних певному регіону. Це дозволяє забезпечити надійне функціонування системи навіть під час пікових навантажень.

Крім того, автори [3] наголошують на необхідності інтеграції цифрових технологій у процес моделювання водовідведення. Використання BIM-моделей і систем гідрологічного аналізу дає змогу ще на етапі проектування прогнозувати поведінку водних потоків на покрівлі та оптимізувати розташування елементів водовідведення.

Мета роботи – проаналізувати інноваційні рішення у сфері відведення атмосферних опадів з покрівель та обґрунтувати доцільність впровадження ефективних конструктивних рішень, встановити відповідність таких технологічних рішень сучасним нормативним вимогам, державним будівельним нормам, а також довести їхню ефективність у підвищенні комфорту та якості життя.

Основний текст. Системи водовідведення з покрівельних поверхонь умовно поділяються на два основні типи: відкриті та закриті. Відкриті системи найчастіше застосовуються на скатних дахах житлових і громадських будівель. Їх основним компонентом є жолоб (рис. 1, фрагмент А), з якого опади спрямовуються до вертикальної водостічної труби (рис. 1, фрагмент Б), що відводить воду або до підземної дренажної системи, або на певну відстань від фундаменту.

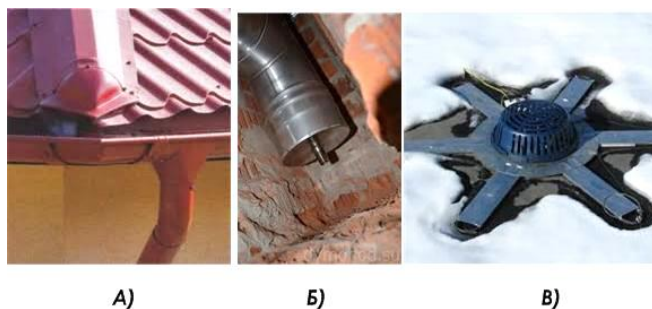


Рисунок 1. Конструктивні елементи системи водовідведення опадів

Згідно з вимогами [2, п. 22.1.2], в громадських спорудах обов'язковим є впровадження системи сніготанення. У випадку з плоскими дахами, що зазвичай мають парапети, застосовують закриті системи водовідведення. В таких конструкціях відведення води організовано в нижній частині

покрівлі, зокрема в розжолобках, через які вода потрапляє до водоприймальних воронок (рис. 1, фрагмент В), а далі – до внутрішніх трубопроводів. Відповідно до положень [2, п. 22.1.1], якщо внутрішні водостоки облаштовуються в неопалюваних будівлях, необхідно передбачити заходи для збереження позитивної температури в трубопровідних елементах та водоприймачах при низьких зовнішніх температурах.

Попри відмінності у конструкції, обидва типи систем мають спільну проблему – в період міжсезонних температурних коливань (від +5 °C до –5 °C) часто спостерігається замерзання опадів (як талої, так і дощової води) у водостічних елементах, таких як жолоби, воронки й трубопроводи, що може призводити до пошкоджень системи та аварійних ситуацій, особливо при відсутності або недостатньому обігріві.

З огляду на виявлену проблему, доцільним і обґрунтованим є впровадження систем електричного підігріву елементів зливної каналізації та покрівельних конструкцій ще на етапі проєктування будівель і споруд. Досвід експлуатації свідчить, що передчасний вихід з ладу водовідвідних систем призводить до значних матеріальних збитків, які у багатьох випадках можна порівняти з вартістю повної заміни пошкоджених елементів. У деяких ситуаціях витрати додатково охоплюють ремонт огорожувальних конструкцій, теплоізоляційних матеріалів, а також відновлення внутрішнього оздоблення приміщень.

На сучасному ринку представлено широкий спектр технічних рішень, спрямованих на забезпечення належної експлуатації водовідвідних систем у холодну пору року [5]. До таких засобів належать саморегульовані нагрівальні кабелі, воронки з вбудованим електропідігрівом для плоских покрівель (рис. 2, фрагменти А, Б), гнучкі нагрівальні елементи у вигляді матів і плівок, а також температурні та струмові регулятори. Комплексне застосування зазначених пристроїв забезпечує ефективне сніготанення та стабільну роботу систем водовідведення за умов низьких температур (рис. 2, фрагмент В).

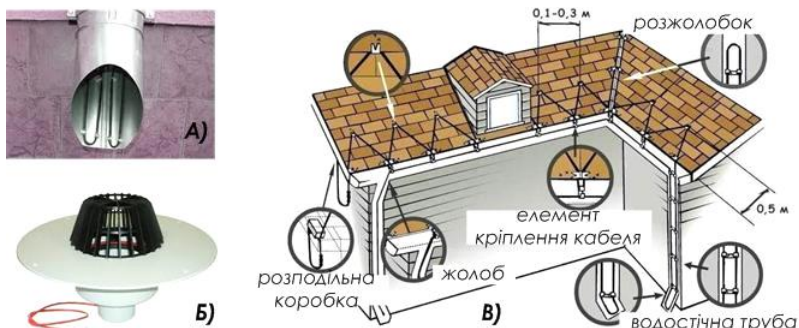


Рисунок 2. Допоміжні засоби для підігріву

Висновки та рекомендації. Аналіз практичного досвіду розвинених країн, де системи підігріву активно впроваджуються не лише в покрівельні та водовідвідні конструкції, а й у пішохідні зони, свідчить про доцільність застосування аналогічних рішень в Україні. Їх впровадження сприятиме підвищенню рівня комфорту, енергоефективності та загальної якості життя населення.

Список використаних джерел

1. Іваненко О. В. Зелені покрівлі як елемент екологічної інфраструктури міста. Київ : Будівельна наука, 2021.
2. Петров С. М., Коваленко Л. І. Гідравлічні розрахунки систем водовідведення: теорія і практика. Харків : Техніка, 2020.
3. Бондаренко Т. В. Цифрове моделювання водовідведення у будівництві: підходи та інструменти. Львів : Універсум, 2022.
4. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво [Чинний від 2013-03-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 134 с. URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/10/DBN-V.2.5-64-2012-Vnutrishniy-vodoprovod-ta-kanali.pdf> (дата звернення: 12.05.2025).
5. Системи зовнішнього обігріву водостоків, зливової каналізації, трубопроводів URL: <https://favoritelectro.com.ua/ua/g5301640-sistemy-naruzhnogo-obogreva> (дата звернення: 12.04.2025).

УДК 69.059:62-83

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Макух Микола Миколайович

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ВОДИ

Актуальність роботи. У сучасних умовах висхідного попиту на водні ресурси, урбанізації, змін клімату та деградації інфраструктури, питання

ефективного транспортування води набуває особливої актуальності. Вода є критичним ресурсом для сільського господарства, промисловості та забезпечення життєдіяльності населення. Проте значна її частина втрачається під час транспортування через застарілі системи, корозію труб, неефективне регулювання тиску та відсутність моніторингу. У зв'язку з цим застосування сучасних технологій та інноваційного обладнання при транспортуванні води є не лише доцільним, а й вкрай необхідним. Системи автоматизованого керування, датчики витоку, «розумні» водоміри, дрон-моніторинг трубопроводів, використання композитних матеріалів та енергоефективних насосів – усе це сприяє підвищенню надійності, зменшенню втрат, покращенню якості води та скороченню витрат.

Актуальність теми зумовлена також переходом до принципів сталого розвитку та необхідністю адаптації водопостачальних систем до нових екологічних і технологічних викликів. Інноваційні рішення у сфері транспортування води дозволяють не лише покращити технічні параметри систем, а й забезпечити прозорість обліку, швидке реагування на аварійні ситуації, інтеграцію з системами «розумного міста». З огляду на глобальні екологічні загрози та дефіцит прісної води, впровадження сучасних технологій у водотransпортній сфері стає важливим елементом водної безпеки держави. Водночас це відкриває нові можливості для наукових досліджень, модернізації інфраструктури та підвищення інвестиційної привабливості водогосподарських об'єктів.

Метою даного дослідження є аналіз і обґрунтування ефективності впровадження сучасних технологій та обладнання при транспортуванні води, визначення їхнього впливу на зменшення втрат води, підвищення енергоефективності систем водопостачання та забезпечення стійкої роботи інфраструктури в умовах нових викликів. Також мета полягає у виявленні перспективних напрямів модернізації водотransпортних мереж із урахуванням світового досвіду та інноваційного потенціалу вітчизняної науки й техніки.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження у сфері містобудування наголошують на стратегічній важливості відновлення мереж транспортування води в післявоєнний період, що пов'язано з масштабними пошкодженнями критичної інфраструктури. У статті [1] досліджено гідравлічні та техніко-економічні характеристики мереж транспортування води з різних матеріалів, розроблені рекомендації для комунальних підприємств щодо визначення вузлових тисків та розташування контрольних вузлів при проєктуванні та реконструкції мереж. Значна увага приділяється безтраншейним технологіям реконструкції, зокрема мікротунелюванню та гідравлічному руйнуванню старих трубопроводів, які дозволяють швидко відновлювати інженерні мережі без шкоди

для дорожнього покриття та навколишнього середовища. Так одним із перспективних методів є спірально-навивальна санація (SPR) [2], яка дозволяє відновлювати трубопроводи через оглядові колодязі без розриття ґрунту. Цей метод забезпечує довговічність, надійність та економічну доцільність реконструкції мереж водовідведення. Іншим ефективним методом є «берстлайнінг» [3], який передбачає руйнування старого трубопроводу та одночасне протягування нового. Дослідження показують, що ефективність цього методу залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, технічного стану заведеного трубопроводу та поздовжнього профілю ділянки. Підкреслюється важливість екологічних аспектів, таких як зменшення викидів, мінімізація втручання в ландшафт та ефективне використання ресурсів. Безтраншейні методи також мають переваги з погляду екології. Дослідження [4] показують, що при використанні безтраншейних технологій, таких як горизонтально направлене буріння, викиди CO₂ значно зменшуються порівняно з традиційними траншейними методами. Це сприяє реалізації концепції сталого розвитку та покращенню екологічної ситуації в містах.

Активно вивчається впровадження інноваційних матеріалів – полімерних, багат шарових та композитних труб, які забезпечують довговічність, шумозахист і стійкість до агресивних середовищ. Ключову роль відіграють цифрові технології [5], зокрема інформаційне моделювання будівель (BIM-технології) та цифрові двійники, які дають змогу не лише проєктувати, але й моніторити технічний стан систем в реальному часі, підвищуючи точність рішень та швидкість реагування.

Впровадження сучасних технологій у процес транспортування води охоплює низку напрямів, серед яких вирізняються: автоматизація систем керування, впровадження інтелектуальних облікових приладів, використання енергоефективного обладнання та застосування інноваційних матеріалів трубопроводів.

Системи автоматизованого керування (SCADA) дають змогу віддалено керувати насосними станціями, здійснювати контроль тиску, витрати та якості води, що значно знижує ймовірність аварій та втрат води. Інтеграція таких систем із аналітичними платформами дозволяє проводити прогностичну діагностику та планове обслуговування інфраструктури.

Іншим важливим компонентом модернізації є використання «розумних» водолічильників, оснащених телеметричними модулями, які забезпечують безперервний моніторинг споживання та виявлення аномалій, зокрема втрат води. Такі рішення не лише підвищують прозорість обліку, а й сприяють підвищенню культури споживання води.

Значного поширення набувають технології із застосуванням безпілотних летальних апаратів для огляду та виявлення пошкоджень на протяжних магістралях, особливо в недоступних або небезпечних для

персоналу районах. Поєднання цих технологій із термографічним зніманням та геоінформаційними системами дозволяє оперативно виявляти проблемні ділянки та проводити превентивні заходи.

Не менш важливою є модернізація насосного обладнання. Встановлення насосів з частотним регулюванням дає змогу оптимізувати енергоспоживання залежно від реального навантаження на мережу. Дослідження показують, що це дозволяє знизити витрати енергії до 30 % у порівнянні з традиційними системами.

Застосування новітніх матеріалів, таких як полімерні та композитні труби, забезпечує підвищену стійкість до корозії, зменшення гідралічного опору та довший термін експлуатації. Водночас такі матеріали мають меншу масу, що полегшує їх транспортування та монтаж.

Результати впровадження інновацій підтверджуються практикою провідних європейських та азійських міст, які демонструють значне скорочення водних витрат (до 15–20 %), підвищення рівня обслуговування населення та зниження експлуатаційних витрат.

Висновки. Таким чином, застосування сучасних технологій і обладнання в системах транспортування води є ключовим чинником забезпечення їхньої стійкості, енергоефективності та відповідності викликам часу. Подальші наукові дослідження у цій сфері мають бути спрямовані на удосконалення цифрових моделей, розробку адаптивних систем керування та впровадження екологічно безпечних технологій реконструкції.

Список використаних джерел

1. Добровольська О. Г., Чудновський П. Б. Застосування ефективних технологій відновлення мереж транспортування води у післявоєнний період. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*. 2023. № 19. С. 58–67. URL: <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/construction/article/view/1077> (дата звернення: 04.05.2025).
2. Епоян С. М., Сорокіна В. Ю., Ісакієва О. Г., Гайдучок О. Г. Технологія безтраншейної реновації трубопроводів водовідведення методом спіральної навивки. *Науковий вісник будівництва*. 2021. № 2. URL: <https://svc.kname.edu.ua/index.php/svc/article/view/116> (дата звернення: 11.05.2025).
3. Гончаренко Д., Алейнікова А., Волков В., Забелін С. Дослідження факторів, що впливають на ефективність відновлення мереж водопостачання технологією «берстлайнінг». *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. URL: <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/85865> (дата звернення: 11.05.2025).
4. Потапова Т. Е., Прилипко Т. В., Яворовська О. В. Екологічний аспект застосування безтраншейних методів заміни трубопроводів. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2021. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/387> (дата звернення: 12.05.2025).

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Патюпкіна Оксана Павлівна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ТА СИСТЕМ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ В ІНФРАСТРУКТУРІ ПАРКІНГІВ

Актуальність роботи. У сучасних умовах стрімкої урбанізації, зростання кількості автомобільного транспорту та підвищених вимог до комфортності міського середовища особливої уваги набуває питання організації ефективної та надійної інфраструктури паркінгів. Більшість наявних споруд для паркінгу потребують модернізації систем життєзабезпечення: вентиляції, освітлення, пожежогашіння, водовідведення, електропостачання тощо. Удосконалення відповідного інженерного обладнання є критично важливим для забезпечення належного функціонування об'єкта, зниження експлуатаційних витрат, мінімізації негативного впливу на довкілля та підвищення безпеки для користувачів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю впровадження інноваційних технічних рішень та сучасних технологій у сфері проектування, будівництва і модернізації об'єктів для паркінгу.

Аналіз останніх досліджень. Останні дослідження у сфері модернізації обладнання та систем інженерного забезпечення паркінгів свідчать про активний розвиток інтелектуальних технологій, спрямованих на підвищення ефективності, безпеки та зручності паркування. Так в роботі [1] представлені результати досліджень перспективи використання систем автоматизації для пошуку вільних місць для паркування у міських умовах. Дослідження підкреслює необхідність впровадження комплексних систем, зокрема мобільних додатків ParkMobile і SpotHero, які поєднують різні технології для забезпечення ефективного управління паркуванням.

Фахівці Морозов О. Д. та Орленко С. П. [2] розробили інформаційну систему, яка інтегрує інформаційні датчики та мобільний додаток для

моніторингу стану муніципальних паркінгів у реальному часі. Система дозволяє користувачам переглядати наявність вільних місць, бронювати їх та здійснювати оплату через мобільний додаток, що сприяє оптимізації використання простору для паркування та зменшенню заторів у містах.

Дослідження Поліщука І. А. [3] стосовно особливостей впровадження автоматизованих систем паркування у великих містах, зокрема прогнозування завантаженості, вказує на необхідність балансування між високою вартістю впровадження таких систем та рівнем комфорту, який вони забезпечують.

Результатом досліджень [4] є розробка прототипу системи, яка контролює заповненість паркувальних місць за допомогою технологій комп'ютерного зору. Система використовує алгоритми обробки зображень для виявлення вільних або зайнятих паркувальних місць у режимі реального часу, що дозволяє підвищити ефективність управління паркувальним простором.

Попри наростаючу увагу до інформаційних систем управління паркуванням, модернізація вентиляційних систем залишається критично важливою частиною безпечної експлуатації паркінгів. Ефективна вентиляція забезпечує своєчасне видалення вихлопних газів та шкідливих речовин, знижуючи ризики для здоров'я користувачів і відповідаючи сучасним вимогам до експлуатації підземних та закритих споруд для паркінгу.

Основний текст. Системи вентиляції, що проєктуються для критичних споруд для паркінгу, мають виконувати низку функціонально важливих завдань, серед яких – забезпечення безпеки людей під час надзвичайних ситуацій, зокрема пожеж. Однією з головних функцій таких систем є ефективне видалення токсичних продуктів горіння, включаючи дим і гази, що виникають у результаті згоряння, з метою запобігання їх накопиченню та поширенню у приміщенні. Дослідження свідчать, що під час пожеж основною причиною летальних випадків є отруєння чадним газом, який належить до найбільш токсичних компонентів диму. За статистичними даними, до 80 % смертей під час пожеж трапляються саме внаслідок дії чадного газу, особливо в закритих просторах із недостатньою вентиляцією, де його концентрація може стрімко зростати.

У підземних та ізольованих приміщеннях паркінгів, включаючи закриті гаражі, рампи, а також технічні зони обслуговування автотранспорту, доцільним є впровадження припливно-витяжних систем вентиляції. Такі системи повинні забезпечувати контрольоване зниження концентрації забруднювальних речовин до рівнів, що не перевищують гранично допустимих значень. З метою досягнення ефективного повітрообміну рекомендується організовувати рівномірне видалення повітря як

з нижньої, так і з верхньої частини приміщень. У випадку використання автоматизованих систем для паркінгу доцільно впроваджувати інтелектуальні системи керування вентиляцією, які здійснюють адаптивне регулювання роботи обладнання залежно від реального навантаження. Це сприяє підвищенню якості повітря, мінімізації шкідливих впливів на здоров'я користувачів та забезпеченню загального рівня безпеки експлуатації об'єкта.

Струменева вентиляційна система (рис. 1, фрагмент 1)) є доцільним та ефективним рішенням для забезпечення належних умов експлуатації сучасних підземних паркінгів з огляду на вимоги безпеки, енергоефективності та екологічної стійкості.

Її застосування обумовлене низкою важливих переваг, серед яких:

- забезпечення нормативного повітрообміну для видалення шкідливих газів;
- підвищення рівня пожежної безпеки завдяки можливості своєчасного відведення диму та продуктів горіння у разі пожежі (рис. 1, фрагмент 2);

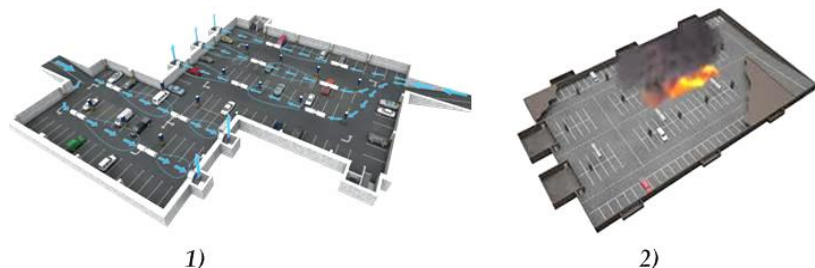


Рисунок 1. Система вентиляції для підземного паркінгу

- інтеграція з системами автоматичного управління (BMS), що дозволяє оптимізувати роботу обладнання відповідно до реального навантаження;
- можливість зонального регулювання повітрообміну, що дає змогу уникати перевитрат енергоресурсів;
- адаптація до конструктивних особливостей споруди, включаючи наявність рамп, ізольованих відсіків або автоматизованих паркувальних блоків.

Доцільно передбачити використання енергоефективних вентиляторів з частотним регулюванням, зонального керування, а в новому будівництві – інтеграцію вентиляційної системи з загальною системою моніторингу будівлі (BMS), що забезпечить економію ресурсів та відповідність сучасним екологічним і санітарним нормам.

Висновки. Отже, впровадження інтелектуальних систем керування вентиляцією забезпечує адаптивну роботу обладнання залежно від концентрації шкідливих речовин та інтенсивності руху транспорту. Інтеграція вентиляційних установок із загальною системою управління будівлею (BMS) дозволяє оптимізувати витрати енергоресурсів і забезпечити сталу експлуатацію об'єкта. Крім того, застосування енергоефективного обладнання та зонального регулювання повітрообміну є доцільним напрямом технічної модернізації закритих паркінгів.

Список використаних джерел

1. Морозов О. Д., Орленко С. П. Інформаційна система для відслідковування стану муніципальних паркінгів у реальному часі. *Адаптивні системи автоматичного управління*. Том 2 № 45. 2024. С. 140–153. URL: <https://doi.org/10.20535/1560-8956.45.2024.313145>
2. Нападій О., Цьопа Н., Батрак Є. Система автоматизації пошуку місць для паркування. *Адаптивні системи автоматичного управління*. Том 2 № 43. 2023. С. 148–155. URL: <https://doi.org/10.20535/1560-8956.43.2023.292264>
3. Поліщук І. А. Особливості впровадження систем автоматизованого паркування у великих містах. *Наукові праці ВНТУ*. № 2. 2024. URL: <https://doi.org/10.31649/2307-5376-2024-2-1-5>
4. Чорнобривець Д. В., Поперешняк С. В., Каплюк В. О. Система моніторингу місць для паркування з використанням комп'ютерного зору. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. № 4. 2024. С. 62–72. URL: <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2024.045775>

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Патюпкіна Оксана Павлівна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кущик Оксана Анатоліївна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БОМБОСХОВИЩ: МОНІТОРИНГ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ САНІТАРНО-ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Актуальність. Забезпечення ефективного функціонування бомбосховищ набуває особливої важливості в умовах зростаючих загроз безпеці населення України, особливо під час воєнного стану. Багато з наявним захисних споруд були зведені десятиліття тому і не відповідають сучасним вимогам щодо інженерного та санітарно-технічного забезпечення. Недостатня вентиляція, відсутність автономних систем водопостачання та водовідведення, а також застаріле обладнання можуть призвести до критичних ситуацій під час їх використання.

Метою даного дослідження є аналіз сучасного стану інженерних систем бомбосховищ в Україні, оцінка ефективності чинних санітарно-технічних рішень та розробка рекомендацій щодо їх модернізації з урахуванням сучасних технологій та нормативних вимог.

Аналіз останніх досліджень. Важливу роль відіграють результати досліджень, які наголошують на необхідності вдосконалення інженерних систем бомбосховищ, зокрема вентиляції, водопостачання та водовідведення. Фахівцями Національного університету цивільного захисту України [1] зазначається, що технічна справність зазначених систем є визначальним чинником готовності сховищ до експлуатації в умовах надзвичайних ситуацій, підкреслюється, що критично важливим

є проведення регулярного моніторингу технічного стану інженерного обладнання, зокрема із залученням засобів об'єктивного контролю параметрів повітряного середовища, наявності та якості запасів води, справності фільтраційних та помпових установок.

В межах цього підходу також розглядається необхідність розробки типових програм технічного обстеження бомбосховищ, які мають враховувати вік споруд, ступінь фізичного зношення та рівень технічного оснащення. Така програма повинна включати періодичність інспекцій, методики вимірювання технічних показників та порядок фіксації результатів у реєстраційних документах об'єкта.

Поряд з технічним моніторингом, важливим складником безпечного перебування людей у захисних спорудах є належне функціонування санітарно-технічних систем. В документі [2] підкреслюється необхідність інтеграції у бомбосховища сучасних технологічних рішень, зокрема автономних систем очищення повітря, води та відходів, які можуть працювати у відключеному від зовнішніх мереж режимі. Особлива увага приділяється застосуванню мобільних санітарних блоків, компостувальних та біофільтраційних систем, що забезпечують санітарну безпеку навіть при тривалому перебуванні людей у замкненому просторі [2,3].

Застосування таких рішень не лише підвищує рівень гігієнічного комфорту та мінімізує ризик інфекційних захворювань у критичних умовах, але й відповідає рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо водно-санітарного забезпечення в зонах катастроф.

Основний текст. Однією з ключових умов надійної експлуатації захисних споруд цивільного призначення, зокрема бомбосховищ, є впровадження системного моніторингу технічного стану їхніх інженерних систем. Згідно з чинними нормативними документами, зокрема положеннями [4], моніторинг може здійснюватися як у безперервному режимі з використанням автоматизованих засобів контролю, так і періодично – шляхом візуального та інструментального обстеження з регламентованою періодичністю.

Особливу увагу слід приділяти оцінці працездатності вентиляційних установок, систем водопостачання, водовідведення та фільтраційного обладнання. В межах моніторингу здійснюється перевірка таких параметрів, як тиск в трубопроводах, стан антикорозійного захисту, герметичність з'єднань, рівень забруднення фільтруючих елементів, температура та вологість повітря у сховищі. Для критичних об'єктів рекомендується створення бази даних технічного стану з фіксацією результатів кожного циклу інспекції. Практика свідчить, що впровадження моніторингу дозволяє завчасно виявляти деградацію матеріалів або функціональні збої в системах, що суттєво знижує ризики в умовах надзвичайних ситуацій.

Модернізація санітарно-технічних систем бомбосховищ спрямована на забезпечення їх автономності, енергоефективності та довговічності інженерної інфраструктури захисних споруд. Сучасні вимоги передбачають встановлення припливно-витяжних вентиляційних систем, оснащених фільтраційними модулями, здатними нейтралізувати біологічні, хімічні та радіаційні забруднювачі. Використання високоефективних фільтрів типу HEPA та вугільних картриджів забезпечує безпечний повітрообмін в режимах тривалого перебування. Системи повинні мати резервне електроживлення та датчики контролю параметрів повітря (вмісту CO₂, вологості, температури).

В бомбосховищах повинні бути передбачені автономні резервуари з питною водою, розраховані відповідно до кількості укритих осіб і часу їх перебування. Доцільним є використання компактних модулів для очищення води, включаючи ультрафіолетові стерилізатори, вугільні фільтри та фільтраційні мембрани. Забезпечення надійного водозабезпечення має базуватись на принципі незалежності від зовнішніх джерел.

Організація ефективного водовідведення є критично важливою для запобігання затопленням, ураженню споруди вологою та розвитку патогенних мікроорганізмів. У сучасній практиці застосовуються герметичні накопичувальні резервуари, системи дренажу та біологічного очищення стоків. Для санітарних вузлів доцільно використовувати мобільні біотуалети, компостувальні установки або вакуумні системи, які мінімізують споживання води.

Для підвищення надійності та довговічності обладнання використовуються антикорозійні покриття, армовані полімерні труби, нержавіюча сталь, енергоефективні насоси та електронні блоки керування. Встановлення інтелектуальних систем контролю (smart control) дозволяє оптимізувати витрати ресурсів і своєчасно реагувати на відхилення від нормального режиму.

Комплексна модернізація інженерних систем бомбосховищ не лише підвищує рівень безпеки та комфорту, а й сприяє зниженню експлуатаційних витрат у довгостроковій перспективі.

Висновки. Модернізація інженерних систем бомбосховищ є критично важливою для забезпечення безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій. Регулярний моніторинг технічного стану та впровадження сучасних санітарно-технічних рішень дозволяють підвищити ефективність та надійність захисних споруд. Необхідно розробити та впровадити національні програми з модернізації бомбосховищ, що враховують сучасні технології та нормативні вимоги.

Список використаних джерел

1. Островерх О. О., Савченко О. В., Стецюк Є. І. Інженерний захист населення та територій : навч. посіб. Харків : НУЦЗУ, 2014. 256 с. <https://surli.cc/fssqfv> (дата звернення: 12.04.2025).

2. WASH-Net. Посібник з санітарних технологій в умовах надзвичайних ситуацій. 2022. 312 с. https://www.washnet.de/wp-content/uploads/2022/07/compendium_sanitation_ukr.pdf (дата звернення: 12.05.2025).
3. Тези доповідей «Переможемо – відбудуємо!». ПДАБА, 2023. 180 с. <https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/06/Zbirnyk-tez-Peremozhemo-vidbuduyemo.pdf> (дата звернення: 12.05.2025).
4. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова з оцінювання технічного стану будівельних конструкцій та інженерних систем будівель. Київ : Мінрегіон України, 2016. 56 с. https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/obstezhennja_budivel_i_sporud/5-1-0-1768 (дата звернення: 12.05.2025).

УДК 628.22:711.4:504.06

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Фостащенко Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент, доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ДОЩОВОГО СТОКУ В МІСЬКОМУ ПРОСТОРІ

Актуальність. Традиційні мережі дощової каналізації, розраховані на оперативне відведення води, виявляються неефективними під час сильних опадів, що призводить до підтоплень територій і забруднення водойм протягом останніх десятиліть [1]. Проблема полягає також у моральному та технічному зношенні міських систем водовідведення, а також у відсутності сучасних споруд для фільтрації та утримання дощових вод. Викид забрудненого стоку без попереднього очищення у природні водні об'єкти погіршує їхній екологічний стан. Тому модернізація інженерних систем водовідведення із впровадженням регулювання стоку, використанням інфільтраційних технологій та екологічно орієнтованих рішень набуває особливої важливості для сталого розвитку міських територій [2].

Мета дослідження полягає в комплексному аналізі та оцінці функціональності сучасних технічних засобів та інженерних систем, що

забезпечують транспортування та управління дощовим стоком в умовах урбанізованих територій, із врахуванням потреб екологічної безпеки, адаптації до змін клімату та принципів сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень. У відповідь на виклики, пов'язані з урбанізацією та зміною клімату, сучасні дослідження наголошують на інтеграції зелених інфраструктур у системи міського водовідведення. Наприклад, дослідження, проведені у 2024 році [3] показали, що впровадження зелених дахів, дощових садів та проникних покриттів може зменшити обсяг дощового стоку до 45,8 %, а також покращити якість води та біорізноманіття в міських умовах. Інше дослідження [4], виявило, що використання зелених дахів, насаджень дерев та проникних поверхонь у місті Любляна дозволяє зменшити поверхневий стік до 20 % на рік, що свідчить про ефективність зелених інфраструктур у зменшенні ризику підтоплень. Однак, їх впровадження стикається з низкою викликів. Зокрема, фахівці [5], вказують на п'ять основних бар'єрів: відсутність чітких управлінських відповідальностей, нестача фінансування, невизначеність щодо довгострокових витрат, а також неоднозначне сприйняття вимог до обслуговування зелених інфраструктур. Крім того, дослідження [6] систематизувало дев'ять ключових принципів їх планування для управління дощовим стоком, серед яких: адаптивність, інтеграція, багатофункціональність та залучення громадськості. Ці принципи є критично важливими для ефективного впровадження зелених інфраструктур в умовах міського середовища.

Основний текст. Підтоплення міських територій має комплексний характер і зумовлене рядом взаємопов'язаних факторів: швидке розширення міст, що супроводжується зменшенням природніх проникних поверхонь, таких як ґрунт і зелені насадження; водовідвідні мережі спроектовані за нормативами минулих десятиліть та не враховують зростаючої інтенсивності опадів; відсутність таких рішень, як зелені дахи, дощові сади, біоретенційні зони або інфільтраційні басейни, що обмежує здатність міського простору до регулювання та очищення дощових вод; несистемне забудовування територій без належного врахування природного дренажу; відсутність ефективного моніторингу та обслуговування інженерних споруд. *Оцінювання ефективності інженерної інфраструктури для транспортування дощового стоку в умовах урбанізованих територій* повинно базуватися на системному підході, що передбачає врахування комплексу взаємопов'язаних критеріїв: техніко-економічних, екологічних та експлуатаційних. Процес комплексної оцінки комплексної оцінки систем відведення дощового стоку представлено у вигляді схеми на рис. 1.

Ефективність роботи систем відведення дощового стоку, визначається за морфологічними та функціональними характеристиками урбанізованої території, кліматичними особливостями регіону, зокрема інтенсивністю та частотністю опадів, а також щільністю забудови.

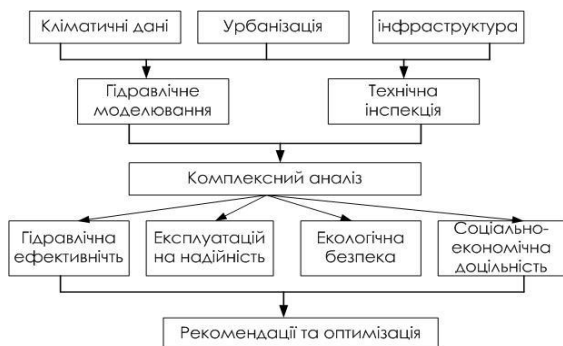


Рисунок 1. Схема комплексної оцінки систем відведення дощового стоку

Комплексний аналіз цих параметрів дає змогу забезпечити сталу роботу дренажної інфраструктури з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище та з урахуванням економічної доцільності експлуатації. Оцінювання гідравлічної ефективності дощових відвідних систем базується на гідравлічному моделюванні потоків за допомогою спеціалізованих програм для визначення пропускної здатності трубопроводів та водоприймачів, проведенні польових досліджень: замір витрат, рівня води, швидкості течії у реальних умовах під час дощових подій, аналізу геометричних параметрів системи та їх відповідності сучасним нормативам та прогнозованим кліматичним змінам. Експлуатаційна надійність визначається за результатами аналізу частоти та причин відмов систем, моніторингу технічного стану матеріалів. Екологічна безпека базується на моніторингу якості дощового стоку, аналізу впливу на водні об'єкти та ґрунти, використанні природоорієнтованих рішень.

Висновки. Комплексна оцінка систем відведення дощового стоку в умовах урбанізованих територій є необхідною передумовою для забезпечення їх надійної, безпечної та ефективної експлуатації. Доцільно застосовувати системний підхід, який охоплює гідравлічне моделювання, технічний аналіз інфраструктури, екологічний моніторинг та оцінку експлуатаційної надійності. Результати проведеної оцінки можуть слугувати основою для оптимізації наявних систем водовідведення, впровадження природоорієнтованих рішень та обґрунтування інвестицій у модернізацію міської гідротехнічної інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Ткачук О. А., Ярута Я. В. Містобудівна оцінка споруд регулювання дощового стоку в умовах міської забудови. *Науково-технічний вісник будівництва*. 2022. № 2 (114). С. 45–52.

2. Ткачук О. А., Сальчук В. Л. Нові підходи до влаштування міських систем дощового водовідведення. С. 82–83.
3. Ярута Я. В. Удосконалення міських систем дощового водовідведення з урахуванням регулювання дощового стоку : дис. докт. філософії. Рівне, 2020. 248 с. URL: https://uacademic.info/ua/document/0820U100253?utm_source=chatgpt.com
4. Virtanen A. Integrating green infrastructure into urban water management. *International Journal of Civil Engineering and Architecture Engineering*. 2024. Vol. 5, Issue 2. P. 61–67. DOI: 10.22271/27078361.2024.v5.i2a.60. civilengineeringjournals.com
5. Vozelj U., Šraj M., Bezak N. Analysis of the impact of green infrastructure on surface runoff from urban areas. *Acta Hydrotechnica*. 2023. Vol. 36, No. 65. P. 111–121. DOI: 10.15292/acta.hydro.2023.07. ActaHydrotechnica
6. Montalto F, et al. Maintenance in sustainable stormwater management: issues, barriers and challenges. *Journal of Environmental Planning and Management*. 2024. DOI: 10.1080/09640568.2024.2325041. Tandfonline
7. Huang L. A systematic review of planning principles for green infrastructure in response to urban stormwater management. *Landscape Research*. 2023. Vol. 49, No. 2. P. 287–300. DOI: 10.1080/01426397.2023.2272784.

УДК 697:620.91

Добровольська Оксана Григорівна

к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Черниш Артем Михайлович

здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ТА ОБЛАДНАННЯ В ПРОЦЕСІ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ

Актуальність роботи. Енергоефективність та енергонезалежність України відіграють ключову роль у повоєнній відбудові, сприяючи відновленню критичної інфраструктури, зменшенню залежності від імпорتنих енергоносіїв та забезпеченню стійкого розвитку міст і громад.

Впровадження сучасних технологій енергозбереження, оптимізація інженерних систем та використання відновлюваних джерел енергії є пріоритетними напрямками для підвищення стійкості енергетичної системи країни.

Аналіз останніх досліджень. В Україні активно впроваджуються заходи з підвищення енергоефективності будівель. Це регулюється Законом «Про енергетичну ефективність будівель» [3] та відповідними будівельними нормами [4], які встановлюють вимоги до проектування, інженерного обладнання та експлуатації будівель для зменшення споживання енергії. Це включає обов'язкове використання енергоефективних систем опалення, вентиляції, кондиціонування, гарячого водопостачання та освітлення.

Згідно з дослідженнями [1], зелені будівлі демонструють щонайменше на 20 % вищу енергоефективність порівняно з традиційними спорудами, що не використовують енергоефективні технології та інженерні системи. Це пояснюється застосуванням комплексних рішень, таких як теплоізоляція, рекуперація, розумні системи керування енергією, а також використанням відновлюваних джерел енергії. Як зазначено в роботі [2], розвиток енергоефективного будівництва пройшов декілька етапів:

- будівлі з низьким енергоспоживанням ($\leq 60 \text{ кВт} \cdot \text{год} / (\text{м}^2 \cdot \text{рік})$);
- пасивні будинки, які потребують не більше $15 \text{ кВт} \cdot \text{год} / (\text{м}^2 \cdot \text{рік})$;
- будівлі нульової енергії ($0 \text{ кВт} \cdot \text{год} / (\text{м}^2 \cdot \text{рік})$), які самі виробляють стільки енергії, скільки споживають;
- будівлі плюсової енергії або активні будинки, що генерують надлишкову енергію завдяки впровадженню сонячних панелей, теплових pomp, рекуператорів, геотермальних систем та інших інженерних рішень.

Сучасні нормативні документи ЄС також підкреслюють важливість підвищення енергоефективності будівель. Так, оновлена Директива про енергетичне функціонування будівель (EPBD Recast) вимагає, щоб усі нові будівлі в ЄС досягали практично нульового рівня енергетичних втрат, що передбачає масове впровадження відновлюваних джерел енергії та інноваційних інженерних систем.

Таким чином, аналіз літературних джерел демонструє стійку тенденцію до впровадження енергоефективних інженерних рішень, що є ключовим фактором у створенні екологічно сталого та енергетично незалежного будівництва.

Мета. Проаналізувати та обґрунтувати застосування енергоефективного інженерного обладнання у будівництві з урахуванням принципів енергозбереження. Довести, що впровадження таких рішень відповідає сучасним нормативним вимогам, міжнародним стандартам та державним будівельним нормам, сприяючи сталому розвитку та енергоефективності в архітектурно-будівельній сфері.

Основний текст. Кожен будівельний об'єкт повинен бути оснащений власними комунікаційними системами, такими як мережі водопостачання, водовідведення, вентиляційні канали, димарі, електричні та слабкоструміві кабельні лінії, антенні вводи тощо. Монтаж цих інженерних систем передбачає створення технологічних отворів у конструкціях будівлі, які після завершення будівельних робіт необхідно надійно ущільнити та герметизувати, щоб уникнути тепловтрат, проникнення вологи та зниження загальної енергоефективності споруди.

Система опалення є однією з найбільш енерговитратних у будівництві. Споживачі часто вживають заходів для зменшення тепловтрат, таких як встановлення економічних котлів, утеплення вікон та дверей, проте всі ці дії можуть виявитися неефективними, якщо через неякісно ущільнені технологічні отвори відбувається неконтрольований вихід тепла. Основна проблема полягає у забезпеченні максимальної гідро- та теплоізоляції в місцях проходження комунікацій через стіни, перекриття та покрівлю.

Сучасний будівельний об'єкт є складною інженерно-технічною системою, що включає велику кількість зовнішніх і внутрішніх інженерних мереж, зокрема електричні кабелі, водопровідні та каналізаційні труби, вентиляційні та димові канали, паливні трубопроводи тощо. Важливо не лише забезпечити надійну герметизацію всіх інженерних вводів, а й інтегрувати їх у загальний архітектурний дизайн будівлі. Це означає, що місця проходження комунікацій мають бути оформлені естетично, не порушуючи зовнішнього вигляду фасаду, цоколя та покрівлі.

Для цього застосовуються сучасні технологічні рішення, такі як спеціалізовані монтажні піни, герметики, ущільнювальні манжети та термостійкі матеріали, що дозволяють одночасно забезпечити герметичність, довговічність та естетичну інтеграцію комунікаційних систем у структуру будівлі.

Саме тому в країнах Європи ущільнення та герметизація вводів і випусків інженерних комунікацій є одним із ключових напрямів вдосконалення будівельних технологій. Зокрема, у Німеччині діє суворий стандарт з перевірки повітряної ізоляції будівель – так званий Blower-Door Test. Суть цього тесту полягає в тому, що після завершення будівництва всі двері та вікна щільно зачиняють, а потім нагнітають або відкачується повітря для створення різниці тисків між внутрішнім і зовнішнім середовищем. Далі за допомогою парогенератора, тепловізорів або спеціальних датчиків визначають місця витоків повітря. Якщо виявляються незахищені технологічні отвори, їх додатково ущільнюють і герметизують, доки будівля не досягне необхідного рівня енергоефективності. В Україні поки що не запроваджено подібних обов'язкових стандартів, проте практика герметизації інженерних вводів і випусків активно розвивається. Будівельні компанії та проєктувальники дедалі частіше застосовують сучасні методи ущільнення стиків, використання термостійких матеріалів та

герметиків для зменшення тепловтрат та проникнення вологи. Такий підхід не лише підвищує енергоефективність будівель, а й сприяє довговічності конструкцій та комфортному мікроклімату в приміщеннях.

Так одним із ефективних рішень для герметизації вводів інженерних комунікацій є використання акрилових ущільнювальних манжет, які забезпечують надійну та довговічну гідроізоляцію. Вони особливо корисні при прокладанні електричних кабелів, трубопроводів, вентиляційних та газових комунікацій, запобігаючи проникненню вологи, повітря та забруднень.

Застосування таких манжет дозволяє відмовитися від традиційних методів ущільнення, таких як клейкі стрічки, монтажна піна чи силіконові герметики, які можуть втрачати ефективність з часом через усадку, розтріскування або вплив зовнішніх факторів.

Акрилові манжети використовуються для ущільнення проходів діаметром від 4 до 200 мм і підходять для різних типів комунікацій, зокрема:

- антенних та слабкострумних кабелів;
- водовідвідних систем і каналізаційних труб;
- водопровідних та вентиляційних каналів;
- газопроводів і паливних трубопроводів.

Завдяки еластичності та стійкості до температурних коливань, такі манжети дозволяють компенсувати теплове розширення матеріалів, що запобігає утворенню тріщин і витоків. Крім того, вони сприяють підвищенню енергоефективності будівель, мінімізуючи тепловтрати в місцях проходження комунікацій.

Висновки та рекомендації. Сучасні виклики у сфері будівництва вимагають інноваційних підходів та впровадження енергоефективних технологій. В Україні спостерігається тенденція до зростання кількості будівель із низьким енергоспоживанням, що відповідає світовим стандартам сталого розвитку. Одним із перспективних напрямів є будівництво пасивних та умовно-пасивних будинків, які забезпечують мінімальні енерговитрати завдяки оптимізованим інженерним рішенням.

У межах реалізації національних програм, зокрема «Доступне житло», розроблено проекти малоповерхових пасивних будинків, основні характеристики яких включають:

- значне зниження споживання енергії завдяки високоефективній теплоізоляції, герметичним конструкціям та використанню відновлюваних джерел енергії;
- створення комфортного мікроклімату без різких перепадів температури, що підвищує рівень житлових умов;
- контроль рівня вологості повітря, що сприяє підтримці здорового середовища всередині приміщення;
- зменшення негативного впливу на довкілля, включаючи скорочення викидів парникових газів та оптимізацію використання природних ресурсів.

Таким чином, розвиток енергоефективного будівництва є важливим кроком на шляху до енергетичної незалежності країни, екологічної безпеки та підвищення якості життя населення. Впровадження сучасних технологій у будівництві сприяє не лише зниженню експлуатаційних витрат, а й формуванню стійкої та адаптивної інфраструктури для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Закон «Про енергетичну ефективність будівель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text> (дата звернення: 14.05.2025).
2. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель [Чинний від 2016-07-08]. Вид. офіц. Київ : Мінеріон України, 2016. 37 с.
3. URL: <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/uploads/DBN-V.2.6-31-2016-Teplova-izolyatsiya-budivel.pdf> (дата звернення: 14.05.2025).
4. Що таке зелене будівництво та чому це так важливо? URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/news/31-05-22-2/> (дата звернення: 12.05.2025).
5. *Ткаченко Тетяна*. Перспективи зеленого будівництва у майбутньому відновленні України. URL: <https://decentralization.ua/news/15011?page=2> (дата звернення: 12.04.2025).

УДК 628.5:711.4

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Черниш Катерина Андріївна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНІ ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІДНОВЛЕННІ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Актуальність роботи. Сучасні міста стикаються з численними викликами, зокрема наслідками урбанізації, екологічними проблемами та необхідністю відновлення інфраструктури після кризових ситуацій.

У цьому контексті інноваційні інженерні системи та зелені технології відіграють ключову роль у забезпеченні сталого розвитку та підвищенні якості міського середовища. Застосування енергоефективних матеріалів, використання відновлюваних джерел енергії, впровадження «розумних» інженерних рішень та екологічно безпечних технологій сприяє підвищенню енергоефективності будівель, оптимізації витрат ресурсів та зниженню негативного впливу на довкілля.

Аналіз останніх досліджень. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що концепція «зеленої політики» спрямована на досягнення балансу між економічними, соціальними та екологічними інтересами суспільства [1]. Відновлення міської інфраструктури розглядається не лише як процес реконструкції, а як можливість для впровадження принципів сталого розвитку. Зокрема, акцент робиться на екологічний аспект відбудови, що передбачає використання енергоефективних технологій, інтеграцію відновлюваних джерел енергії та створення комфортного і безпечного міського простору [2]. Дослідження підтверджують, що застосування принципів «зеленої» відбудови сприяє не лише зменшенню негативного впливу на довкілля, але й підвищенню якості життя населення [3]. Таким чином, нова Україна має можливість стати прикладом гармонійного поєднання інноваційних технологій, екологічної відповідальності та соціально-орієнтованого підходу до розвитку урбаністичних територій. Як зазначають фахівці [4], виконання Копенгагенських критеріїв є ключовою умовою для набуття членства в Європейському Союзі. Однією з основних вимог є не лише фізичне відновлення України після війни, але й її комплексна модернізація відповідно до стандартів ЄС. Це передбачає імплементацію принципів сталого розвитку, економічну та політичну інтеграцію, а також гармонізацію екологічної політики з Європейським зеленим курсом [5]. Сучасна література наголошує, що процес відбудови має включати адаптацію національного законодавства до екологічних норм ЄС, перехід до кліматично нейтральної економіки та розвиток енергоефективної інфраструктури [1]. Таким чином, відновлення України повинно ґрунтуватися на довгостроковій стратегії, яка забезпечить не лише реконструкцію, а й сталий розвиток у контексті євроінтеграційних процесів.

Мета роботи – проаналізувати та обґрунтувати застосування енергоощадних інженерних систем, обладнання й технологій в будівництві з урахуванням принципів енергоефективності, оцінити їх вплив на оптимізацію енергоспоживання та підвищення екологічної безпеки в містобудуванні.

Основний текст. У багатьох країнах світу зелене будівництво регулюється спеціально розробленими стандартами, серед яких найвідоміші: BREEAM (Великобританія) – оцінює будівлі за критеріями

енергоефективності, екологічного впливу та комфорту для користувачів; LEED (США) – враховує аспекти енергоефективного проектування, використання матеріалів та водних ресурсів; DGNB (Німеччина) – фокусується на екологічних, економічних та соціокультурних аспектах сталого будівництва.

З початком війни в Україні будівельна галузь зіткнулася з новими викликами, що потребують оперативних і стратегічних рішень щодо відновлення житла та інфраструктури. Однак, відбудова не повинна обмежуватися лише поверненням до довоєнного стану, а має орієнтуватися на довгострокову стійкість і відповідати міжнародним зеленим стандартам. Це не лише сприятиме сталому розвитку, а й допоможе створити безпечне, енергоефективне та екологічно чисте житлове середовище. Тому головними напрямками зеленого будівництва в сучасних умовах є:

- оптимізація енергоспоживання шляхом впровадження інноваційних інженерних систем, відновлюваних джерел енергії та ефективної теплоізоляції;
- зменшення експлуатаційних витрат завдяки використанню енергоощадних технологій;
- мінімізація відходів та їх ефективна утилізація;
- повторне використання дощової води та застосування екологічних матеріалів;
- покращення якості повітря у приміщеннях, природного освітлення;
- зменшення викидів парникових газів через скорочення споживання викопного палива та інтеграцію низьковуглецевих технологій;
- запобігання ризикам, таким як повені, зсуви ґрунту та перегрів міських територій, шляхом впровадження систем зливового дренажу, зелених насаджень;
- розвиток «зелених дахів» та міських ландшафтів, які сприяють охолодженню будівель у літній період, зменшенню теплового острова [3].

Воєнні дії спричиняють значне екологічне навантаження є через вибухи боєприпасів, пожежі на промислових об'єктах та житлових будівлях. Це спричиняє викид у повітря оксидів сірки, азоту, важких металів, вуглеводнів. Тому реалізація програм озеленення в містах, використання «зелених стін» та дахів, а також впровадження технологій природного фільтрування повітря у приміщеннях є необхідними кроками для відновлення екологічного балансу в регіонах, постраждалих від воєнних дій.

Під час відновлення житла важливо створити умови, які сприятимуть психологічному комфорту мешканців. Один із ключових аспектів цього процесу – наближення житлового середовища до природних умов. Оптимізація рішень для досягнення такої гармонії є інтеграція зелених елементів у простір, зокрема використання внутрішнього та зовнішнього озеленення будівель. Зелені конструкції сприяють покращенню

мікроклімату, зниженню рівня стресу та загальному відчуттю спокою й безпеки.

Воєнні дії спричиняють утворення значної кількості будівельного сміття, зокрема уламків цегли, бетону та інших матеріалів. Одним із перспективних напрямів повторного використання такої вторинної сировини є її застосування у міському благоустрої та екологічному будівництві. Наприклад, бита червона цегла може бути ефективно використана як дренажний шар та один із компонентів субстрату для зелених дахів і ландшафтного озеленення. Завдяки своїм фізичним властивостям вона покращує водопроникність ґрунту, сприяє накопиченню вологи для рослин та допомагає запобігати застою води.

Окрім руйнування будівель, війна також завдає значних пошкоджень інженерній інфраструктурі, зокрема автомобільним дорогам та системам зливого водовідведення. Традиційні методи їхнього відновлення потребують значних фінансових ресурсів і тривалого часу для реалізації. У зв'язку з цим доцільно впроваджувати сучасні екологічні концепції, які сприяють адаптації міського простору до змін клімату та мінімізують ризики підтоплень.

Одним із таких інноваційних підходів є концепція «міста-губки», яка передбачає збільшення частки територій, здатних поглинати та утримувати дощову воду. Це зменшує навантаження на централізовані системи водовідведення та сприяє природному поповненню підземних вод. Одним із практичних рішень в межах цієї концепції є створення дощових садів-смуг уздовж автомобільних доріг.

Висновки. **Зелене відновлення** України може стати однією з основних концепцій для повоєнного відновлення, оскільки ця модель включає комплексний підхід до розвитку, який об'єднує економічні, соціальні та екологічні аспекти. Вона дозволяє не тільки відновити інфраструктуру, а й забезпечити стійкий розвиток на майбутнє, орієнтуючись на принципи сталого розвитку та мінімізації екологічного впливу.

Список використаних джерел

1. Поліщук Ю. Концепції державної політики розвитку «зеленої» економіки: еволюція, сутність, цілі та принципи. *Ефективність державного управління*. 2020. № 65. С. 207–218. URL: <https://doi.org/10.33990/2070-4011.65.2020.226476>
2. Зелена відбудова України. URL: <https://www.dossier.org.ua/news/green-reconstruction-of-ukraine-civil-society-position>
3. Зелене будівництво в Україні, перспективи. URL: <https://budynok.com.ua/ua/green-building-in-ukraine-prospects>
4. Принципи зеленого відновлення України URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/pryntsyropy-zelenoho-vidnovlennia-ukrainy-oprylyudnyla-hromadska-splnota>

5. Європейський зелений курс: можливості та загрози для України: аналітичний документ. Київ: міжнародний фонд відродження, 2020. 74 с. URL: <https://dixigroup.org/storage/files/2020-05-26/european-green-dealwebfinal.pdf>

УДК 69.059:62-83

Добровольська Оксана Григорівна

к. т. н., доцент,

доцент кафедри міського будівництва і архітектури

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Чорний Єгор Олександрович

здобувач вищої освіти першого рівня

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Актуальність роботи. Повоєнна відбудова вимагає інтенсивного відновлення інженерної інфраструктури – водопровідних і каналізаційних мереж, доріг, мостів, енергооб'єктів тощо. Через обмеженість фінансових і матеріальних ресурсів актуальним стає використання вторинних матеріалів як альтернативи традиційним будівельним ресурсам. Такий підхід дозволяє не лише зменшити витрати на відновлення, а й сприяє зменшенню негативного екологічного впливу, зокрема – шляхом зменшення обсягів промислових і будівельних відходів.

Мета дослідження – проаналізувати ефективність використання вторинних матеріалів для модернізації інженерних об'єктів у процесі повоєнної відбудови, з урахуванням вимог сталого розвитку та технічного моніторингу.

Аналіз останніх досліджень. Згідно з результатами досліджень [1], використання бетонного бою та металевих залишків у процесі будівництва інженерних споруд дає змогу зменшити загальну вартість робіт орієнтовно на 30 %. Аналіз сучасних наукових джерел [2] засвідчує перспективність застосування золи-винесення як компоненту при виробництві цементу та бетонних сумішей, що відповідає вимогам чинних

європейських екологічних стандартів. У роботі [3] акцентується увага на важливості попереднього технічного моніторингу якості вторинної сировини, зокрема оцінки її хімічного складу, міцнісних характеристик і фізико-механічних властивостей, що є необхідною умовою забезпечення експлуатаційної надійності інженерних конструкцій. Крім того, вітчизняні науковці розглядають доцільність використання будівельних відходів і доменних шлаків у процесах реконструкції дорожніх основ і комунікаційної інфраструктури [4].

Основний текст. В таблиці 1 представлено порівняльний аналіз ефективності застосування різних відходів для відбудови інженерних об'єктів та зруйнованої інфраструктури.

Серед найпоширеніших видів вторинної сировини доцільно виділити бетонний бій, який широко використовується як заповнювач у виготовленні нових бетонних сумішей або як щеленева основа для облаштування дорожніх покриттів.

Таблиця 1

**Ефективність застосування різних вторинних матеріалів
у реконструкції інженерних об'єктів**

Вид вторинного матеріалу	Основні сфери застосування	Технічні переваги	Обмеження/ризики
Бетонний бій	Основи доріг, заповнювач у бетоні	Зниження вартості на 25÷30 %, висока міцність	Потребує сортування та дроблення
Металеві залишки	Тимчасові конструкції, армування, переплавка	Повторне використання без втрати якості	Можлива корозія, необхідність очищення
Зола-виріснення (ТЕС)	Домішки в цементі та бетоні	Покращення стійкості до агресивних середовищ	Можливе перевищення вмісту важких металів
Доменні та електрошлаки	Дорожні основи, гідротехнічні споруди	Висока щільність, морозостійкість	Складна логістика транспортування
Будівельне сміття (змішані)	Засипки, тимчасові укріплення	Доступність, низька вартість	Варіативність складу, низька довговічність
Пластикові та полімерні відходи	Ізоляційні матеріали, шумозахист	Легка вага, водостійкість	Горючість, низька біодеградація

Його застосування дозволяє суттєво зменшити обсяг використання природного каменю, зберігаючи при цьому достатній рівень міцності основи. Металеві залишки, отримані внаслідок демонтажу зруйнованих споруд, можуть бути повторно залучені до виробничого циклу – шляхом переплавлення з подальшим виготовленням нових конструктивних елементів або як тимчасові елементи в будівельних об'єктах. Досвід провідних країн ЄС та окремі українські практики свідчать про ефективне використання доменних і електротермічних шлаків, а також золи-винесення як компонентів у складі бетонів і цементів, що забезпечує підвищену хімічну та термічну стійкість до дії агресивного середовища – зокрема у каналізаційних системах, фундаментах споруд та промислових об'єктах.

Результативність впровадження вторинних матеріалів у будівельну практику значною мірою залежить від системного технічного моніторингу, який охоплює регулярне визначення таких показників, як межа міцності на стиск, щільність, вологість, гранулометричний склад, наявність шкідливих домішок тощо. Важливо підкреслити, що ефективне застосування такої сировини неможливе без формалізованої нормативної та методичної бази, яка регламентує параметри прийнятності відходів, методи їх підготовки та умови використання в інженерному будівництві. На сьогодні в Україні процес розробки відповідних стандартів триває, зокрема в контексті гармонізації з європейськими технічними регламентами.

Варто зазначити, що вже існують приклади практичного впровадження вторинних матеріалів у процесах відновлення інженерної інфраструктури на деокупованих територіях України. Це свідчить про високий потенціал такої практики для забезпечення швидкої, економічно доцільної та екологічно безпечної реконструкції зруйнованих інженерних об'єктів.

Висновки. Використання вторинних матеріалів є перспективним напрямом модернізації інженерних об'єктів у повоєнний період. Це рішення дозволяє оптимізувати витрати, скоротити строки будівництва та сприяти екологічній безпеці. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення методів оцінки якості вторинної сировини та розвиток нормативно-методичної бази її використання.

Список використаних джерел

1. Lehmann S. *Low Carbon Cities: Transforming Urban Systems*. London : Routledge, 2014. 312 с. URL: <https://www.routledge.com/Low-Carbon-Cities-Transforming-Urban-Systems/Lehmann/p/book/9780415729833>
2. Pacheco-Torgal F., Ding Y., Jalali S. Properties and durability of concrete containing polymeric wastes (PVC and PET). *Construction and Building Materials*. 2012. Vol. 30. P. 714–720. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061811007252>

3. Смирнов А. С., Савицький, М. В., Нікіфорова, Т. Д., Титюк А. О. Огляд досліджень властивостей бетонів з використанням продуктів рециклінгу будівельних відходів. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/9673>
4. Березюк О. В., Лемешев М. С., Ширококов В. Л. Динаміка обсягів продукування відходів будівництва і знесення у місті Києві. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві* : науково-технічний журнал. Вінниця : ВНТУ. 2023. № 1 (34). С. 57–62. URL: DOI 10.31649/2311-1429-2023-1-57-62

УДК 628.1.033:697.14:62-192

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Шевченко Ганна Сергіївна

*здобувач вищої освіти першого рівня
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДИ В БУДІВЛЯХ І МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ: СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Актуальність. Стан водопровідних мереж в Україні викликає серйозне занепокоєння: понад 40 % трубопроводів є зношеними, що призводить до значних втрат води та зниження якості послуг водопостачання. Зокрема, у Києві понад 40 % водопровідних мереж потребують заміни та модернізації. У Полтаві втрати води при транспортуванні зросли до 19,4 % у 2025 році. На сталий розвиток системи водопостачання в Запорізькому регіоні впливають кілька ключових чинників: незадовільний стан водопровідних мереж, недосконала система обліку споживання, відсутність розподілу на технічну та питну воду (зокрема для поливу), що призводить до нераціонального використання ресурсів. Ці проблеми підкреслюють необхідність впровадження сучасного інженерного обладнання та технологій для забезпечення ефективної роботи санітарно-технічних систем будівель.

Метою даного дослідження є аналіз сучасного стану інженерного обладнання в системах транспортування води в будівлях і міському середовищі, виявлення основних проблем, пов'язаних із застарілими трубопроводами та насосним обладнанням, а також розробка рекомендацій щодо модернізації цих систем з урахуванням сучасних технологій та нормативних вимог.

Аналіз останніх досліджень. Згідно з даними національної доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання за 2019 рік, сумарна довжина українських водопровідних мереж перевищує 120 тис. км, з яких понад 38 % є аварійними. Швидкість заміни труб є низькою – протягом 2019 року було замінено лише 1,05 тис. км, що становить 2,3 % від реальної потреби [1]. Крім того, в аварійному стані перебувають 35 % водопровідних мереж і 38 % мереж водовідведення. Майже 30 % насосних агрегатів на насосних станціях потребують заміни [2]. Основними причинами передчасного руйнування трубопровідної мережі водопостачання та водовідведення в Україні є: заводські дефекти труб, монтажні помилки, корозійні uszkodження, природне та деформаційне старіння металу, зовнішні навантаження та внутрішні надлишкові напруження, відсутність якісного антикорозійного захисту, тривалий термін експлуатації трубопроводів, які безпосередньо контактують з корозійно-агресивним середовищем [3]. У Хмельницькому реалізується програма модернізації каналізаційних насосних станцій, яка передбачає часткову реконструкцію насосних станцій і заміну застарілого обладнання на більш енергоефективне та автоматизоване. Замінюється механічне, технологічне, електричне обладнання та автоматика на сучасне устаткування з високими техніко-економічними показниками [4]. Переваги від заміни обладнання включають значну економію електроенергії – 33 % або 1,5 млн грн на рік; зменшення викидів CO₂; продовження терміну експлуатації станції більш ніж на 20 років; якісніше очищення стоків від грубих домішок та сміття [4].

Основний текст. Згідно з нормативами [5, п. 6.3.3], максимально допустиме значення вільного тиску у зовнішній мережі водопостачання не повинно перевищувати 45 метрів. Водночас, з урахуванням поверховості будівлі, необхідний тиск на рівні споживача визначається за формулою, поданою в пункті 6.3.1 [3]:

$$H_n = 6 + 4 \times n, \quad (1)$$

де n – кількість поверхів.

Системи без підвищуючих улаштувань застосовують за умови:

$$H_z > H_n, \quad (2)$$

де H_z – гарантований (фактичний) тиск в мережі.

Через тенденцію до зростання поверховості будівель, застосування систем без підвищувального обладнання є досить рідкісним. У тих випадках, коли тиск у водопровідній мережі є недостатнім для задоволення потреб кінцевих користувачів, передбачено встановлення обладнання для підвищення напору. У внутрішніх системах водопостачання найпоширенішим варіантом є використання відцентрових насосів, з'єднаних з електродвигуном на одному валу. Це пояснюється їхньою високою експлуатаційною надійністю та простотою обслуговування. На основі опрацювання технічних характеристик насосного обладнання було сформовано класифікацію насосів за їхніми експлуатаційними можливостями та енергоефективністю (ККД) (таблиця 1).

Такий розподіл дозволяє точно визначити межі, в яких насосне обладнання може компенсувати зміни тиску у водопровідних мережах, та обрати оптимальні варіанти для конкретних умов експлуатації.

Таблиця 1

Аналіз технічних характеристик насосного обладнання

Параметр	Група А	Група Б	Група В
Діапазон перепаду тиску, м	3–18,5	4–14,5	10,5–15
Подача, л/с	105–853	9,61–137,5	13–20
Продуктивність, м ³ /год	1000–6300	116–800	200–500
Типові сфери застосування	Великі міські та промислові системи	Об'єкти середньої потужності	Житлові будинки, локальні системи

Використання відцентрових насосів з електронним керуванням забезпечує стабільний тиск у системі, адаптуючись до змін споживання води. Це дозволяє зменшити енергоспоживання та втрати води, а також підвищити комфорт користувачів.

Висновки та рекомендації. Більшість водопровідних мереж в Україні потребують модернізації через високий рівень зношеності. Впровадження зонного водопостачання та сучасного насосного обладнання є ефективним рішенням для зменшення втрат води та підвищення надійності систем. Необхідно розробити та впровадити національні програми з модернізації санітарно-технічних систем будівель з урахуванням сучасних технологій та матеріалів.

Список використаних джерел

1. Що не так з системою водопостачання України? URL: https://ecosoft.ua/ua/blog/chto-ne-tak-s-sistemoy-vodosnabzheniya-ukrainy/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 12.05.2025).

2. Як уникнути водного колапсу. URL: https://ecolog-ua.com/news/yak-unyknyty-vodnogo-kolapsu?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 01.04.2025).
3. Макаренко В., Чепелюк О., Войтович О., Мешков Ю., Макаренко Ю., Максимов С., Гоц В., Савенко В., Аргатенко Т. Методи підвищення корозійної стійкості підземних трубопроводів водопостачання. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. 2023. № 42. С. 49–58. URL: <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.42.49-58>
4. Енергоефективність та екологічність. В Україні модернізують системи водопостачання чому це важливо. URL: <https://surli.cc/jfwkwv> (дата звернення: 12.04.2025).
5. ДБН В.2.5 – 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. 2013. 172 с. URL: https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf (дата звернення: 07.04.2025).

УДК 69:658

Журавель Максим Васильович

*здобувач 3 скороченого курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

*доктор філософії, ст. викладач
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Зростання вартості енергоресурсів та необхідність зменшення екологічного навантаження на довкілля сприяють активному розвитку енергоефективного будівництва. У світі впроваджується концепція «нульового енергоспоживання» (Zero Energy Buildings), яка передбачає використання енергоощадних технологій та джерел відновлюваної енергії. В Україні, відповідно до Національної стратегії з енергоефективності, впровадження сучасних рішень у будівельну сферу є одним із ключових напрямів розвитку галузі.

Проблема енергоспоживання в будівельному секторі є надзвичайно актуальною, оскільки споруди житлового, громадського та промислового

призначення в більшості країн світу споживають від 30 % до 40 % загальної кількості енергії. Особливо високим є споживання енергії на опалення, охолодження, вентиляцію та гаряче водопостачання. Саме тому завдання зниження енергетичних витрат шляхом упровадження енергоощадних технологій є одним із пріоритетних у сфері будівельного проектування, виробництва будівельних матеріалів та конструкцій, а також в організації експлуатації об'єктів нерухомості.

Поняття енергоефективного будівництва передбачає створення об'єктів із мінімальним рівнем споживання енергоресурсів при одночасному забезпеченні високого рівня комфорту для користувачів і мінімального впливу на навколишнє середовище. Згідно з європейською практикою, таке будівництво реалізується через принципи пасивного, «нульового» або «позитивного» енергетичного балансу. Досягнення цих цілей можливе завдяки використанню комплексу архітектурних, інженерних, технологічних та організаційних рішень.

Тому метою дослідження є аналіз сучасних енергоефективних технологій та оцінка їхньої доцільності з технічної й економічної точок зору.

Пасивний будинок – це архітектурна концепція, що передбачає мінімізацію енергоспоживання через оптимальну орієнтацію будівлі, високий рівень теплоізоляції та герметичності. Основні принципи: компактна форма будівлі, мінімізація тепловтрат через огорожувальні конструкції; використання природного освітлення та вентиляції для зменшення споживання електроенергії; інсталяція енергоефективних вікон (триплекс, газонаповнені склопакети, селективні покриття).

Інноваційні теплоізоляційні матеріали. Сучасні матеріали дозволяють значно скоротити втрати тепла. Найперспективніші з них: Аерогелі – надлегкі наноматеріали, які забезпечують мінімальну теплопровідність; Пінополіізоціанурат (PIR-плити) – високоефективний утеплювач із довгим терміном експлуатації; Вакуумні ізоляційні панелі (VIPs) – забезпечують у 5–10 разів кращу теплоізоляцію, ніж традиційні матеріали.

Використання відновлюваних джерел енергії. Сучасні технології дозволяють будівлям генерувати власну електроенергію: сонячні панелі (PV-системи) – забезпечують автономне електропостачання; теплові насоси – використовують тепло ґрунту, води або повітря для опалення та кондиціонування; вітрові турбіни – можуть забезпечити додаткову електроенергію в регіонах із сильними вітрами.

Інтелектуальні системи управління енергоспоживанням. Розвиток технологій IoT дозволяє створювати «розумні будівлі», які адаптують енергоспоживання відповідно до потреб мешканців. Серед найбільш ефективних рішень: системи автоматичного регулювання мікроклімату (BMS – Building Management System); розумне освітлення (LED-системи з датчиками руху та контролем яскравості); віддалене керування енергоспоживанням через мобільні додатки.

Економічна ефективність енергоощадних заходів. Впровадження енергоефективних технологій потребує значних початкових інвестицій, однак у перспективі дозволяє значно скоротити експлуатаційні витрати. Встановлення якісної теплоізоляції скорочує витрати на опалення до 50 %. Сонячні панелі окупаються у середньому за 5–7 років. Впровадження BMS-систем може скоротити споживання електроенергії до 30 %. Крім того, держава пропонує фінансові стимули, зокрема програми компенсації витрат на енергомодернізацію будівель, «теплі кредити» та гранти. Варто зазначити, що економічна доцільність енергоефективних технологій у будівництві підтверджується зменшенням експлуатаційних витрат, підвищенням комфорту проживання, збільшенням ринкової вартості об'єкта нерухомості та зменшенням залежності від зовнішніх енергетичних ресурсів. Хоча впровадження енергоефективних рішень на початкових етапах проектування та будівництва потребує більших інвестицій, проте в довгостроковій перспективі такі заходи є економічно вигідними. За даними міжнародних досліджень, енергоощадні будівлі дозволяють економити до 60 % енергоресурсів у порівнянні з традиційними аналогами.

Впровадження енергоефективних технологій у будівництві є необхідним кроком для досягнення економії ресурсів, зниження шкідливих викидів та підвищення комфорту проживання. Найперспективнішими напрямками є пасивне проектування, сучасні теплоізоляційні матеріали, альтернативні джерела енергії та інтелектуальні системи управління.

Розвиток нормативної бази та фінансова підтримка таких ініціатив сприятиме їх масовому впровадженню в Україні. З точки зору нормативного забезпечення, розвиток енергоефективного будівництва потребує вдосконалення національних стандартів, адаптації міжнародних норм і впровадження систем сертифікації будівель за енергетичними критеріями. У світі вже діють системи LEED (США), BREEAM (Велика Британія), DGNB (Німеччина) тощо, які оцінюють будівлі за енергоефективністю, екологічністю матеріалів, комфортом середовища та іншими показниками. В Україні впроваджено систему енергетичної сертифікації будівель відповідно до вимог ЄС, однак подальше вдосконалення системи контролю та моніторингу споживання енергії залишається актуальним завданням.

У контексті сталого розвитку важливим є також врахування повного життєвого циклу будівлі, включно з етапами будівництва, експлуатації, демонтажу та утилізації матеріалів. Так зване «життєве енергоспоживання» (Life Cycle Energy) дозволяє оцінити реальну ефективність тих чи інших рішень і виявити можливості для додаткового енергозбереження. Це, своєю чергою, стимулює використання вторинних та перероблених

матеріалів, локальних ресурсів і будівельних технологій з низьким вуглецевим слідом.

Успішне впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві можливе лише за умови міждисциплінарного підходу, що включає архітекторів, інженерів, екологів, економістів і державні органи. Необхідна широка просвітницька робота, формування культури енергозбереження серед населення та професійного середовища, стимулювання впровадження інноваційних технологій через державні програми підтримки, кредитування, компенсації витрат, податкові пільги тощо.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві є не лише технічним і економічним викликом, але й соціальним обов'язком у контексті глобальної кліматичної стратегії. Забезпечення високої енергоефективності новобудов і модернізація існуючого фонду будівель здатні зробити вагомий внесок у зменшення споживання енергії, зниження викидів CO₂ та підвищення якості життя населення. Надалі необхідно зосередити наукові та прикладні дослідження на вдосконаленні матеріалів, енергоощадних систем, а також на розробці нормативно-правових механізмів, що стимулюватимуть сталий розвиток у будівельній галузі.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».
2. I nternational Energy Agency (IEA). <https://www.iea.org>
3. Jelle B. P. Building integrated photovoltaic systems for energy-efficient buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2020.
4. Жукова І. В. Енергоефективні технології у будівництві: сучасні тренди. Київ : Будівельна наука, 2022.
5. Петренко О. М. Теплоізоляційні матеріали нового покоління. Харків : Техніка, 2021.

Карпов Віталій Володимирович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЕКОНОМІЧНЕ І ТЕХНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ

У багатьох країнах світу спостерігається тенденція до посилення вимог щодо енергоефективності з метою зменшення споживання енергії в будівлях. Основними мотивами підвищення енергоефективності є зниження експлуатаційних витрат будівель, економія та збереження енергоресурсів для майбутніх поколінь та інших цілей, а також зменшення забруднення навколишнього середовища викидами вуглекислих газів у процесах виробництва тепла та запобігання наслідкам кліматичних змін.

У країнах Західної Європи енергоефективність будівель має багаторічний досвід, чітко визначені основні напрямки її реалізації:

- Максимальне використання пасивної енергії з метою зменшення застосування енергії (оптимальне розташування приміщень у будівлі для максимального надходження сонячного випромінювання протягом опалювального періоду, збереження внутрішніх тепловиділень, зменшення втрат тепла на інфільтрацію за рахунок підвищення герметичності будівель).

- Зменшення втрат тепла через огорожувальні конструкції та встановлення ефективних енергетичних систем у будівлях, включаючи системи, що виробляють енергію з відновлюваних джерел. Ці країни вже мають досвід застосування зазначених заходів у будівництві, розроблені та застосовуються різні концепції та методології проектування енергоефективних будівель.

Однак, використання набутого досвіду не завжди є рентабельним з точки зору довгострокових експлуатаційних витрат будівлі в інших кліматичних, технічних та економічних умовах.

В Україні також існують програми підвищення енергоефективності, оновлено вимоги до енергоефективності будівель, але їм бракує

економічного обґрунтування, особливо щодо загальних витрат протягом усього життєвого циклу будівлі. В останнє десятиліття рівень енергоспоживання тільки підвищується та, відповідно, збільшуються викиди парникових газів. Для запобігання зростанню споживання енергії в будівництві з подальшим підвищенням забруднення навколишнього середовища викидами парникових газів необхідно суттєво змінити концепцію будівництва щодо енергоефективності будівель у країні.

Для отримання достовірних результатів досліджень у галузі підвищення енергоефективності будівель необхідно використовувати кліматичні, технічні та статистичні дані, що відповідають реальному стану будівельного сектору в географічній місцевості, де проводиться аналіз. Достовірність вихідних даних для досліджень найкращим чином забезпечує отримання необхідних розрахункових даних з офіційних державних установ, офіційних державних видань, загальноновизнаних публікацій. Реальну економічну ситуацію найкраще відображають середні ціни на енергію, будівельні матеріали та системи в комерційних підприємствах досліджуваної місцевості.

Перспективний розвиток економічної ситуації в галузі енергетичного, будівельного та фінансового секторів слід прогнозувати, спираючись на світові тенденції та державні програми країни.

Багато методик аналізу життєвого циклу будівлі (LCA), представлених у наукових публікаціях, можуть бути використані для визначення вимог до теплозахисту будівель з мінімальними витратами протягом терміну експлуатації. Однак, для забезпечення достовірності та порівнянності отриманих результатів оптимізації рівня теплоізоляції огорожувальних конструкцій житлових будівель була адаптована методика, яка вже тривалий час застосовується в країнах Європейського Союзу.

Найпростіший метод визначення оптимальної теплоізоляції стіни полягає у визначенні оптимальної товщини теплоізоляційного шару зовнішньої стіни, яка розраховується як мінімальна сума річних витрат на теплоізоляцію стіни та витрат на паливо, необхідне для компенсації тепловтрат через стіну. Більш досконалим методом фінансового аналізу та розрахунку оптимальної теплоізоляції та енергоефективності є метод визначення простого періоду окупності. Цей метод застосовується для розрахунку часу, протягом якого початкові капіталовкладення в заходи з підвищення енергоефективності будівлі будуть повернуті за рахунок економії енергії для опалення будівлі. Головним недоліком цього методу є те, що не враховується дуже важливе фінансове положення – зміна грошової величини в часі [2].

Аналіз економічної та природоохоронної користі від рівня теплової ізоляції зовнішніх стін будівель досліджували застосуванням методики визначення життєвого циклу будівлі з урахуванням впливів навколишнього середовища.

Аналіз визначення оптимальної товщини теплоізоляційних матеріалів. Суть розрахунку оптимальних витрат – товщина теплоізоляції, при якій виходить найменша сума витрат на ізоляцію та на тепло, що проходить через цю теплоізоляцію, визначається як оптимальна та економічно обґрунтована.

Оптимізація теплоізоляції будівлі розширена до оптимізації енергоефективності всієї будівлі [4]. У цьому разі вибрана методика для вибору економічно обґрунтованих рішень енергоефективності житлових будівель з дуже низьким енергоспоживанням у будь-яких кліматичних умовах, з різними джерелами енергії та в будь-якому економічному середовищі. Технічні рішення споживання енергії для опалення та охолодження приміщень, підігріву води, освітлення та інших потреб визначаються за мінімальними початковими інвестиціями.

Вартість будівельних матеріалів та будівельних робіт суттєво впливає на результати визначення оптимальних енергетичних характеристик будівлі. В умовах широкого ринку будівельних матеріалів та підрядників економічні витрати на кожен захід з підвищення енергоефективності будівлі розраховуються з використанням середніх цін від різних постачальників та будівельних компаній [5].

Підвищення рівня теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій є першочерговим завданням на шляху до енергоефективного будівництва, оскільки застосування вискоелективних, складних та дорогих інженерних систем є доцільним лише при обмеженому та контрольованому теплоспоживанні в будівлях.

Огляд світових концепцій проектування та будівництва енергоефективних будівель виявив основні напрямки розвитку будівельного сектору в цій галузі:

- Застосування прогресивних методик планування та проектування будівель.
- Використання інноваційних будівельних матеріалів та інженерних систем.
- Сертифікація будівель з присвоєнням класифікації енергоефективності.
- Державні заходи стимулювання енергоефективного будівництва.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання [Чинний від 2023–03–01]. Київ : Мінрегіон-буд України, 2023. 156 с.
2. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків. [Чинний від 2015–10–01]. Київ : Мінрегіон України, 2015. 67 с.

3. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22.06.2017 р. № 2118-VIII. *Голос України*. 2017. № 134. С. 18.
4. КТМ 204 Україна 244-94. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні [Чинний від 1993–12–14]. Вид. офіц. Київ, 1993. 189 с.

УДК 621.311.2:696.3.072

Кікоть Олександр Петрович

студент групи 8.1924-ПЦБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДІВ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПРИКЛАДІ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ М. ЗАПОРІЖЖЯ

Енергоефективність є однією з ключових проблем сучасного будівництва та експлуатації будівель. В умовах глобальних змін клімату та зростаючих енергетичних витрат, ефективне використання енергоресурсів набуває особливої актуальності. Особливо важливим є підвищення енергоефективності в громадських будівлях, зокрема в дошкільних навчальних закладах, де необхідно забезпечити комфортні умови для вихованців при мінімальних енергозатратах. Метою дослідження є визначення підходів до покращення енергоефективності на прикладі дошкільного навчального закладу в місті Запоріжжя.

Дошкільні навчальні заклади, як об'єкти соціальної інфраструктури, повинні забезпечувати належний температурний режим, освітлення та вентиляцію, що забезпечують комфорт для дітей та педагогічного персоналу. Проте часто ці установи мають застарілі будівельні конструкції, погано ізольовані стіни, дахи, вікна, що спричиняє високі витрати на опалення та електроенергію.

Використання сучасних енергозберігаючих технологій дозволяє не тільки зменшити витрати енергоресурсів, але й створити здорове та

безпечне середовище для розвитку дітей. Зокрема, підвищення енергоефективності за рахунок покращення теплоізоляції, модернізації систем опалення та освітлення, а також впровадження відновлювальних джерел енергії є ефективними методами вирішення цієї проблеми.

Одним із прикладів для дослідження є дошкільний навчальний заклад у місті Запоріжжя, який за старою проектною документацією не відповідає сучасним вимогам енергоефективності. Низька теплоізоляція стін, неефективні системи опалення та вентиляції, використання застарілих освітлювальних приладів – всі ці фактори призводять до високих енергетичних витрат. Для оцінки енергоефективності даного закладу було проведено енергетичне аудиторство, яке показало значні втрати тепла через неякісну ізоляцію та недосконалість існуючих систем енергозабезпечення.

Покращення енергоефективності будівлі передбачає комплексний підхід, що включає як реконструкцію будівельних елементів, так і модернізацію інженерних систем. Основні заходи, які можуть бути впроваджені в дошкільному навчальному закладі, включають:

- Теплоізоляція фасадів та даху: використання сучасних теплоізоляційних матеріалів для покращення термоізоляції стін та даху. Це дозволить зменшити втрати тепла взимку та знизити потребу в енергоресурсах для опалення.

- Модернізація системи опалення та вентиляції: заміна старих котлів на сучасні енергоефективні моделі з можливістю регулювання температури залежно від погодних умов. Впровадження системи рекуперації тепла в вентиляції для економії енергії.

- Використання енергоефективного освітлення: заміна ламп розжарювання на світлодіодні лампи (LED), що мають менше енергоспоживання та більшу довговічність.

- Використання відновлювальних джерел енергії: установка сонячних панелей на даху будівлі для часткового забезпечення енергетичних потреб закладу відновлювальними джерелами.

Після впровадження зазначених заходів, енергетичні витрати дошкільного навчального закладу зменшились на 30–40 %, що дозволяє значно знизити фінансове навантаження на бюджет установи. Підвищення комфорту для дітей і працівників закладу також є важливим результатом модернізації, оскільки оптимізація температурного режиму та поліпшення якості повітря сприяють здоров'ю та благополуччю вихованців.

Завдяки позитивним результатам дослідження та впровадженню енергозберігаючих технологій в дошкільному навчальному закладі м. Запоріжжя, можна рекомендувати розширення цих заходів на інші навчальні заклади міста та області. Подальша модернізація об'єктів соціальної інфраструктури повинна враховувати не лише економічні аспекти, але й екологічну складову, що дозволить значно зменшити викиди CO₂ та сприяти сталому розвитку міста.

Завдяки використанню сучасних підходів до покращення енергоефективності, можна значно знизити витрати на енергоресурси в дошкільних навчальних закладах. Модернізація існуючих будівель і впровадження новітніх енергозберігаючих технологій є важливим кроком на шляху до сталого розвитку міської інфраструктури.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання [Чинний від 2023–03–01]. Київ : Мінрегіон-буд України, 2023. 156 с.
2. ДСТУ Б EN 15603:2013. Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT) [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонрозвитку України, 2014. 92 с.
3. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. Енергетична ефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT). [Чинний від 2013–07–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонрозвитку України, 2013. 135 с.
4. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22.06.2017 р. № 2118-VIII. Голос України. 2017. № 134. С. 18.

УДК 69:658

Кравченко Роман Сергійович

*здобувач 3 скороченого курсу
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

*доктор філософії, ст. викладач
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІЦНІСТЬ ТА ДОВГОВІЧНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Зміни клімату є одним із ключових факторів, що впливають на довговічність будівельних матеріалів. Зростання середньорічної температури, підвищення вологості, зміна інтенсивності опадів та збільшення

концентрації CO_2 в атмосфері призводять до прискореного зносу конструкцій. Важливим аспектом є також вплив екстремальних погодних явищ, таких як урагани, сильні зливи та гради.

Метою дослідження є аналіз основних кліматичних факторів, що впливають на будівельні матеріали, та визначення методів підвищення їхньої стійкості в умовах глобального потепління.

Підвищення температури та його вплив. Підвищення середньорічної температури спричиняє розширення будівельних матеріалів, що веде до утворення мікротріщин та втрати механічних властивостей. Основні наслідки: теплове розширення та деформація бетонних та металевих конструкцій; прискорене старіння полімерних матеріалів (битум, пластики); Зменшення міцності деревини через висихання та утворення тріщин.

Підвищена вологість та кількість опадів. Висока вологість сприяє активному розвитку корозії та біологічного ураження матеріалів. Основні ризики: корозія арматури в залізобетоні, що знижує його несучу здатність; вимивання вапна та зменшення рН бетону, що веде до його руйнування; поява цвілі та грибкових уражень на оздоблювальних матеріалах.

Зростання концентрації CO_2 та кислотні опади. Підвищення рівня вуглекислого газу та кислотні опади прискорюють руйнування конструкцій. Основні проблеми: карбонізація бетону, що призводить до корозії арматури; руйнування вапнякових та гіпсових облицювань; прискорене зношення металевих покриттів та лакофарбових матеріалів.

Вплив екстремальних кліматичних явищ. Урагани, гради та різкі перепади температури завдають механічних пошкоджень конструкціям. Основні наслідки: руйнування фасадних матеріалів та покрівель; підмивання фундаментів через інтенсивні опади; тріщиноутворення через замерзання води в порах матеріалів; методи підвищення довговічності матеріалів.

Для адаптації будівельних конструкцій до змін клімату використовують інноваційні рішення: модифікація бетону: мікрокремнезем, полімерні домішки, гідрофобні покриття; антикорозійний захист металів: оцинкування, нанесення полімерних та епоксидних покриттів; використання композитних матеріалів: склопластики, карбонові волокна, стійкі до вологи та температур; самовідновлювані матеріали: біобетон із бактеріями, які закривають мікротріщини.

Значну увагу приділяють і композитним матеріалам нового покоління – карбоновим волокнам, склопластикам, полікарбонатам, які мають підвищену стійкість до термічних, вологісних та хімічних впливів. Також активно впроваджуються нанопокриття на основі TiO_2 , які забезпечують ефект самоочищення поверхонь, підвищують гідрофобність і захищають від ультрафіолетового старіння. Крім того, будівельна галузь активно орієнтується на використання екологічно нейтральних матеріалів,

які мають низький вуглецевий слід, виготовляються з мінімальними витратами енергії та ресурсів, підлягають переробці або біологічному розпаду. Це особливо актуально в умовах розвитку концепції сталого будівництва, яка поєднує довговічність, енергоефективність, економічну доцільність і екологічну безпеку.

Зміни клімату значно прискорюють деградацію будівельних матеріалів, що впливає на довговічність інфраструктури. Для зменшення негативного впливу необхідно використовувати інноваційні матеріали, адаптивні покриття та технології захисту конструкцій. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення екологічно стійких та самовідновлюваних матеріалів.

Узагальнюючи результати дослідження, слід зазначити, що кліматичні зміни чинять комплексний деструктивний вплив на будівельні матеріали. Їх довговічність залежить від багатьох параметрів – мікроклімату, матеріалознавчих характеристик, наявності захисних покриттів, технології монтажу та експлуатаційного навантаження. Ігнорування кліматичних факторів на етапі проектування споруд призводить до суттєвого зменшення строків служби конструкцій, зростання витрат на ремонт і реконструкцію, а в окремих випадках – до техногенних аварій. У цьому контексті пріоритетними стають міждисциплінарні дослідження, які поєднують кліматологію, матеріалознавство, будівельну фізику, екологію та інженерію. Необхідно формувати нові нормативи, які враховують регіональні кліматичні ризики, а також впроваджувати методи прогнозування експлуатаційного старіння матеріалів залежно від кліматичних сценаріїв.

Список використаних джерел

1. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Захист будівельних конструкцій від корозії».
2. EN 206:2013 “Concrete – Specification, performance, production and conformity”.
3. Jelle B. P. Accelerated Climate Aging of Building Materials and Structures. *Journal of Building Engineering*. 2021.
4. IPCC Special Report on Climate Change and Cities. URL: <https://www.ipcc.ch>
5. Мельник А. О. «Сучасні полімерні матеріали для підвищення довговічності будівель». Київ : Будівельна наука, 2022.

Красильников Максим Володимирович
*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна
*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасних умовах економічного, соціального та безпекового розвитку України ключовим викликом, що формує нові підходи до організації виробничої діяльності, є широкомасштабна військова агресія російської федерації, яка призвела до масових руйнувань промислової інфраструктури, порушення логістичних зв'язків, втрати виробничих потужностей і, як наслідок, необхідності відновлення промислового потенціалу на нових засадах. У такій ситуації питання удосконалення технологій реконструкції промислових підприємств набуває першочергового значення, оскільки саме від ефективності та адаптивності обраних техніко-технологічних рішень залежить відновлення промислового комплексу країни та забезпечення його стійкої і конкурентоспроможної роботи в повоєнний період.

Реконструкція промислових підприємств, що постраждали внаслідок бойових дій, передбачає не просто відновлення зруйнованих об'єктів, а принципово новий підхід до формування виробничої архітекτονіки, функціонального зонування, вибору техніко-технологічного наповнення, матеріально-технічного забезпечення та організації виробничих процесів. Удосконалення технологій реконструкції вимагає поєднання традиційного досвіду із новими концепціями сталого розвитку, енергоефективності, адаптивності до кризових ситуацій та мобільності виробництва. В умовах післявоєнного відновлення особливої актуальності набуває застосування підходів прискореного відтворення інфраструктури, модульної забудови, поетапної реалізації технологічних рішень із врахуванням обмеженості ресурсів.

Зруйновані та пошкоджені об'єкти промисловості потребують технічного обстеження із визначенням можливостей подальшої експлуатації

окремих конструктивних елементів та інженерних мереж. Це зумовлює необхідність розробки технологій демонтажу аварійних конструкцій, збереження частково придатних до експлуатації споруд, а також механізмів інтеграції нових технологічних модулів у залишки наявної інфраструктури. Таким чином, реконструкція не повинна обмежуватися лише фізичним відновленням, а має передбачати функціональне переосмислення підприємства в контексті нових викликів безпеки, мобільності та технологічної гнучкості.

Особливої ваги набуває системна оцінка збитків, які зазнали промислові об'єкти внаслідок ракетних обстрілів, авіаударів, пожеж та затоплень. Це передбачає розробку адаптивних підходів до реконструкції, в яких технології відновлення підбираються залежно від рівня пошкоджень, стратегічної важливості підприємства, його територіального розташування, доступності ресурсів та кадрового потенціалу регіону. В умовах обмеженого бюджету важливо розробляти сценарії реконструкції з урахуванням пріоритетності об'єктів, що дозволяє зосередити ресурси на найважливіших виробничих майданчиках.

Варто наголосити, що реконструкція зруйнованих підприємств повинна здійснюватися із залученням механізмів державного, муніципального та приватного партнерства, а також міжнародної технічної допомоги. Відповідно, техніко-технологічні рішення мають бути прозорими, стандартизованими, економічно доцільними та такими, що відповідають вимогам сучасного ринку. Необхідною умовою є включення в реконструкцію заходів із посилення стійкості виробничих об'єктів до потенційних майбутніх деструктивних впливів, що включає проектування укріплених конструкцій, використання вибухостійких матеріалів, автономних систем енергозабезпечення, створення резервних ланцюгів постачання.

З технологічної точки зору одним із найефективніших напрямів удосконалення процесів реконструкції є використання модульних збірно-розбірних конструкцій, які забезпечують швидке відновлення виробничих площ, дають змогу гнучко реагувати на зміну конфігурації виробничого процесу, легко масштабуються та демонтуються у разі потреби переміщення виробничих потужностей. Такі конструкції можуть містити інтегровані виробничі модулі, оснащені стандартним обладнанням, необхідним для запуску базових циклів технологічного виробництва, що дозволяє скоротити строки відновлення та зменшити витрати на проектно-будівельні роботи.

Окрему увагу необхідно приділити використанню швидкокомтованих покрівельних і стінових систем із поліпшеними теплоізоляційними властивостями, які сприяють енергоефективності та забезпечують комфортний мікроклімат у приміщеннях навіть при частковому зруйнуванні

оболонки будівлі. Ефективною технологією є також застосування збірного залізобетону, металоконструкцій та легких сталевих тонкостінних конструкцій (ЛСТК), які характеризуються високою швидкістю монтажу, довговічністю та можливістю повторного використання.

Удосконалення технологій реконструкції передбачає також оптимізацію організації будівельно-монтажних робіт, зокрема, розробку поетапних сценаріїв відновлення з урахуванням можливості паралельного виконання окремих процесів, мінімізації періодів простою техніки та персоналу, впровадження потоково-мережевого методу управління виконанням робіт. У післявоєнний період підвищується значення застосування мобільних будівельних підрозділів, здатних діяти автономно в умовах обмеженого доступу до енергоресурсів, зв'язку чи централізованої логістики.

Також у процесі реконструкції доцільним є застосування концепцій ресайклінгу та реінжинірингу матеріалів. Використання залишків зруйнованих конструкцій після відповідного очищення та сертифікації дозволяє не лише зекономити ресурси, а й скоротити строки виконання робіт. У цьому контексті розробка технологій переробки бетону, металоконструкцій та інших будівельних матеріалів на місці відіграє важливу роль у формуванні стійкої системи реконструкції з урахуванням вимог екологічності та ресурсоефективності.

Значною мірою реконструкція вимагає відновлення не тільки виробничих будівель, але й інженерних мереж, систем водопостачання, водовідведення, електропостачання, вентиляції та опалення. Удосконалення технологій повинно включати адаптацію проєктних рішень до потреб автономного функціонування, застосування резервних систем живлення (в тому числі генераторів, акумуляуючих систем) та локальних очисних споруд. Це особливо актуально для промислових об'єктів, розташованих поблизу лінії бойових дій або в зонах з обмеженим доступом до централізованих систем.

Слід зазначити, що реконструкція повинна передбачати не лише технологічне оновлення, а й удосконалення умов праці, підвищення безпеки персоналу та соціальної інфраструктури при підприємствах.

Удосконалення технологій реконструкції промислових підприємств у сучасних умовах є складним та багатогранним процесом, що вимагає системного підходу, впровадження інноваційних рішень, ефективного управління та врахування економічних, екологічних та соціальних аспектів. Реалізація таких проєктів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності промислових підприємств, забезпеченню стійкого розвитку та покращенню економічної ситуації в країні.

Узагальнюючи вищевикладене, можна констатувати, що удосконалення технологій реконструкції промислових підприємств у сучасних умовах, зокрема в умовах руйнувань, спричинених військовою агресією

росії, має базуватися на принципах: мобільності, ресурсоефективності, адаптивності до криз, стійкості до пошкоджень, логістичної гнучкості, екологічності та швидкої реалізації. Інтеграція таких підходів дозволить сформувати якісно нову парадигму відновлення промислового потенціалу України, що забезпечить основу для подальшого сталого економічного зростання та зміцнення національної безпеки.

Список використаних джерел

1. Попов О. В., Фадєєв В. А., Мехович С. А. Технологічний реінжиніринг виробничої інфраструктури промислових підприємств та сучасна інвестиційна політика в Україні. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*, 2022. № 1–2 (167–168). С. 20–26. DOI: 10.20998/2313-8890.2022.01.03
2. Ковалевський С. В., Ковалевська О. С., Сидюк Д. М. Інноваційні рішення для адаптації технологічних систем до сучасних вимог. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2023. № 170. С. 85–92. DOI: 10.31649/1997-9266-2023-170-5-85-92.
3. Манн Р. В. Впровадження інновацій у виробництво для стійкого розвитку промислових підприємств. *Економіка і організація управління*, 2023. № 2. С. 15–22. DOI: 10.31558/2307-2318.2023.2.2.
4. Тугай О. А., Осипова А. О. Передумови вдосконалення організаційно-технологічних рішень ревіталізації технологічних процесів будівельного виробництва. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 30. С. 200–204.

УДК 69:658

Кузнецов Віталій Вадимович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Енергозбереження є важливим аспектом сталого розвитку будь-якої галузі, зокрема будівельної, що має значний вплив на економіку, довкілля

та соціальну сферу. У сучасних умовах України, з урахуванням складної економічної ситуації, порушення енергетичних постачань через військову агресію та необхідність адаптації до нових умов, питання енергозбереження набуває особливої актуальності. Технології енергозбереження на підприємствах будівельної галузі дозволяють не лише знизити витрати енергоресурсів, а й значно підвищити конкурентоспроможність компаній, що займаються будівництвом, а також зменшити екологічне навантаження на довкілля.

Українська будівельна галузь, зокрема на фоні війни та руйнувань інфраструктури, переживає значні труднощі, проте разом з тим відкривається можливість для впровадження нових, інноваційних технологій, що сприятимуть відновленню та розвитку цієї сфери. Однією з основних проблем є неефективне використання енергоресурсів, яке часто супроводжує будівельний процес. Відсутність сучасних енергоефективних технологій призводить до збільшення енергоспоживання, що негативно позначається на витратах і в результаті знижує загальну ефективність будівельних підприємств.

Актуальність розробки та впровадження інноваційних технологій енергозбереження для підприємств будівельної галузі підвищується в умовах енергетичної кризи, обмеження постачання енергоресурсів, а також необхідності зниження викидів парникових газів, які значною мірою впливають на зміну клімату. У таких умовах енергозбереження стає не лише економічною потребою, але й стратегічним завданням для забезпечення енергетичної безпеки держави.

У сучасних умовах найбільший потенціал енергозбереження в будівельній галузі пов'язаний із застосуванням інноваційних технологій у всіх етапах життєвого циклу будівель: проектуванні, будівництві та експлуатації. Розробка нових енергозберігаючих матеріалів, використання альтернативних джерел енергії, покращення теплоізоляційних характеристик будівель, автоматизація процесів управління енергоспоживанням – всі ці інструменти можуть значно знизити витрати на енергоносії.

Інноваційні матеріали є одними з основних напрямків у сфері енергозбереження. Це можуть бути теплоізоляційні матеріали з високими показниками теплоізоляції, які дозволяють значно знизити витрати на опалення будівель, а також матеріали, що мають здатність зберігати енергію за рахунок спеціальних властивостей (наприклад, термopanелі, інтелектуальні фасади, світлопрозорі конструкції з високими теплофізичними характеристиками). Застосування таких матеріалів дозволяє не лише знизити енергоспоживання будівель, але й значно покращити їх експлуатаційні характеристики.

В Україні існує значний потенціал для використання альтернативних джерел енергії в будівельній галузі. Системи сонячних панелей, вітрових

турбін, геотермальні теплові насосні установки та інші технології можуть знизити залежність від традиційних енергетичних джерел і забезпечити автономність будівельних підприємств. Впровадження таких систем не тільки знижує енергоспоживання, але й сприяє зменшенню викидів в атмосферу та підвищенню енергетичної незалежності підприємств.

Автоматизовані системи управління енергоспоживанням стають невід'ємною частиною сучасних будівельних технологій. Це передбачає встановлення енергоефективних систем управління опаленням, освітленням, вентиляцією та кондиціонуванням, що дозволяє оптимізувати споживання енергоресурсів. Використання «розумних» технологій дає можливість зменшити витрати на енергію, покращити комфорт перебування в будівлі та підвищити рівень безпеки.

Важливим аспектом є розвиток принципів сталого будівництва, що передбачають комплексне використання енергозберігаючих технологій у поєднанні з іншими аспектами екологічної, економічної та соціальної стійкості. Зелені сертифікати, такі як LEED, BREEAM, дозволяють не лише оцінювати енергоефективність будівель, а й стимулюють використання інноваційних технологій для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

На сьогоднішній день в Україні питання енергозбереження набуває особливої актуальності, зокрема в контексті післявоєнної відбудови. Відновлення зруйнованих міст і підприємств потребує не лише традиційного підходу до будівництва, але й впровадження інноваційних технологій енергозбереження. У цьому контексті важливими є інвестиції у впровадження сучасних енергозберігаючих технологій, що дозволяють значно знизити витрати на енергію та зменшити залежність від імпортованих енергоресурсів.

Інвестиції в енергозбереження є стратегічно важливими для України в умовах економічної кризи, бо вони дозволяють не лише знижувати витрати, а й підвищувати енергетичну безпеку країни. Урахування сучасної ситуації в Україні, що перебуває в умовах військового конфлікту, вимагає розробки програм підтримки енергозбереження, таких як пільгові кредити для впровадження енергоефективних технологій, інноваційні гранти для наукових розробок у цій сфері, а також створення регіональних інфраструктур для випробувань та сертифікації нових технологій.

Висновки та рекомендації. Інноваційні технології енергозбереження є важливим фактором підвищення ефективності підприємств будівельної галузі, зокрема в умовах сучасної економічної та політичної ситуації в Україні. Впровадження сучасних енергозберігаючих технологій дозволяє значно знизити витрати на енергоресурси, зменшити екологічний вплив будівельних підприємств та підвищити їх конкурентоспроможність.

Для успішної реалізації інноваційних технологій енергозбереження необхідно створити сприятливі умови для розвитку енергетичної інфраструктури, залучати інвестиції, а також заохочувати співпрацю між державними органами, підприємствами та науковими установами. Важливим аспектом є також надання підтримки підприємствам, що бажають впроваджувати енергоефективні технології, зокрема через створення сприятливого законодавчого середовища та механізмів фінансування.

Таким чином, розвиток інноваційних технологій енергозбереження є важливою складовою частиною стратегії сталого розвитку будівельної галузі в Україні, спрямованою на підвищення ефективності, зниження енергоспоживання та покращення екологічної ситуації в країні.

Список використаних джерел

1. Лобач О. В., Літвінова М. І., Коваленко В. М. (2021). Енергозбереження в будівництві: теоретичні та практичні аспекти. Київ : Вид-во Національного університету будівництва та архітектури.
2. Шевченко В. В., Даниленко О. В. (2020). Інноваційні технології енергозбереження в будівництві: проблеми та перспективи. *Науковий вісник будівництва*, 12 (3), 85–92.
3. Андрієнко О. І., Гудзь О. В. (2022). Альтернативні джерела енергії для будівельної галузі: актуальні питання та інноваційні технології. *Енергетика та енергозбереження*, 44 (2), 23–30.
4. Коваленко В. М., Мельник В. І. (2023). Інтеграція енергоефективних технологій в процесах будівництва та реконструкції інфраструктури: міжнародний досвід та українські реалії. *Технічні науки і технології*, 16 (4), 59–66.

Милета Кирило Євгенович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

У сучасних умовах стрімкої цифровізації, інтенсифікації будівельних процесів та зростаючих вимог до ефективності управління проектами особливої актуальності набуває розробка та удосконалення методологічних основ організаційно-інформаційного забезпечення будівництва. Забезпечення будівельних об'єктів як комплексний процес охоплює низку взаємопов'язаних етапів: проектування, планування ресурсів, логістику, моніторинг виконання, облік, координацію учасників, управління ризиками тощо. Усі ці компоненти потребують ефективної організації, що можлива лише за умов впровадження сучасних інформаційних систем, методів обробки даних, аналітики та моделювання.

Методологічні основи організаційно-інформаційного забезпечення будівельних об'єктів мають спиратися на принципи системності, ієрархічності, інтеграції та адаптивності. Під системністю слід розуміти здатність організаційних моделей охоплювати усі ланки управління будівництвом – від стратегічного планування до оперативного контролю. Ієрархічність передбачає структуровану взаємодію між рівнями управління (інвестор, замовник, проєктант, підрядник, субпідрядник тощо). Інтеграція означає злиття технічних, інформаційних, організаційних та логістичних процесів в єдину координовану систему, а адаптивність – її здатність до гнучкого реагування на зміни зовнішнього і внутрішнього середовища будівництва.

Організаційно-інформаційне забезпечення будівництва об'єкта слід розглядати як процес побудови інформаційної інфраструктури, яка дозволяє ефективно управляти матеріально-технічними, трудовими, фінансовими, часовими та просторовими ресурсами. З практичної точки зору

це означає використання інтегрованих цифрових платформ (наприклад, систем типу ERP, BIM, PDM, PLM), які забезпечують єдину інформаційну базу для всіх учасників будівельного процесу. Такі платформи сприяють своєчасному прийняттю рішень, знижують витрати, зменшують ймовірність помилок, підвищують прозорість та контрольованість реалізації проєкту.

Основою методології забезпечення будівельних об'єктів виступає процесна модель управління, яка формалізує ланцюг дій, подій і рішень у межах конкретного проєкту. Процесна модель дозволяє структурувати інформаційні потоки, визначити їх джерела, приймачі, алгоритми трансформації та критерії ефективності. Відповідно до підходів сучасного управління проєктами, інформація розглядається як стратегічний ресурс, а її обробка – як окрема технологічна операція, що потребує чітких регламентів, протоколів та стандартів.

У межах цієї парадигми необхідно виділити кілька ключових функцій організаційно-інформаційного забезпечення: планування, моделювання, облік, контроль, прогнозування, адаптація. Кожна з цих функцій реалізується через відповідні інформаційні інструменти – від класичних таблиць і діаграм Ганта до складних інформаційно-аналітичних систем з елементами штучного інтелекту та машинного навчання. Зокрема, впровадження технологій Building Information Modeling (BIM) дозволяє моделювати не лише геометричні характеристики об'єктів, але й організаційно-технологічні процеси, логістику матеріалів, енергоефективність, терміни виконання робіт тощо. Завдяки цьому можлива повна цифрова трансформація будівельних проєктів.

Значну увагу слід приділяти стандартизації організаційно-інформаційного забезпечення. Мова йде про впровадження стандартів ISO 19650 (управління інформацією при використанні BIM), ISO 9001 (системи менеджменту якості), ISO 14001 (екологічне управління) та інші. Наявність уніфікованих протоколів обміну інформацією, форматів даних, вимог до структури баз даних забезпечує узгодженість дій усіх учасників проєкту, знижує ризики інформаційних втрат і деструкції комунікацій.

Методологія організаційно-інформаційного забезпечення передбачає також побудову ієрархії інформаційних рівнів – від стратегічного до оперативного. На стратегічному рівні здійснюється формування базових параметрів проєкту, визначення його мети, бюджету, графіку. На тактичному рівні формується структура задач, ресурсні потреби, плани постачання, розподіл обов'язків. Оперативний рівень відповідає за щоденний моніторинг виконання робіт, відслідковування відхилень, аналіз та коригування рішень. Для цього використовуються дашборди, інформаційні панелі, системи автоматичного збору даних (датчики, RFID, дрони), хмарні платформи та мобільні додатки.

Організаційна специфіка будівельного виробництва, з його багатоетапністю, тривалістю, багатопрофільністю та залежністю від зовнішніх умов (погода, регіональна логістика, ціни на матеріали), потребує високого ступеня адаптивності інформаційних систем. Саме тому дедалі більшого значення набувають системи прогностичної аналітики, засоби цифрової симуляції (digital twins), автоматизовані системи диспетчеризації та адаптивного планування. Ці інструменти дозволяють не лише фіксувати поточний стан проєкту, а й прогнозувати майбутні сценарії розвитку з урахуванням ключових факторів впливу.

Не можна оминати увагою і правові аспекти. Організація інформаційного забезпечення повинна відповідати вимогам законодавства щодо зберігання, обробки і захисту даних. У контексті будівництва це включає захист персональних даних працівників, комерційної інформації, проєктної документації тощо. Використання систем на базі хмарних технологій вимагає врахування юрисдикції, в якій розташовані сервери, вимог до резервного копіювання, безпеки каналів передачі даних.

Ще одним важливим напрямом є організація моніторингу та оцінювання ефективності організаційно-інформаційного забезпечення. Для цього застосовуються різноманітні показники: точність планування, своєчасність виконання задач, рівень відповідності графіків, обсяг інформаційних втрат, частота оновлення даних, ступінь задоволення користувачів системи, кількість конфліктів або затримок через комунікаційні розриви. За результатами аналізу проводиться оптимізація інформаційних потоків, змінюються моделі управління, впроваджуються нові рішення.

Сучасна методологія організаційно-інформаційного забезпечення має також включати елементи штучного інтелекту – автоматизовані системи аналізу ризиків, машинне навчання для прогнозування проблемних зон, алгоритми оптимізації ресурсного забезпечення. На сьогодні такі технології знаходяться на етапі активного розвитку, проте вже використовуються у великих інфраструктурних проєктах, особливо за умов обмежених термінів і високої відповідальності.

Загалом, ефективне організаційно-інформаційне забезпечення будівельного проєкту є результатом поєднання технологічних, організаційних, методологічних, правових і кадрових факторів. Його впровадження забезпечує синергію всіх елементів будівельного процесу, знижує витрати, підвищує якість, скорочує строки реалізації та мінімізує ризики. У свою чергу, методологічна основа цього забезпечення – це не лише набір технічних рішень, а цілісна система поглядів, підходів і регламентів, що визначають правила гри в умовах цифрової трансформації будівельної галузі.

Підсумовуючи викладене, можна констатувати, що подальший розвиток методологічних основ організаційно-інформаційного забезпечення

будівельних об'єктів має ґрунтуватися на таких принципах: цілісність, інтегрованість, масштабованість, орієнтація на користувача, підтримка інновацій та безперервне вдосконалення. Тільки за таких умов можливо забезпечити сталий розвиток будівельної галузі в умовах викликів сучасного технологічного, соціального та екологічного середовища.

Список використаних джерел

1. Дьяконова, І. В. Організація інформаційного забезпечення управління будівельними проектами. *Науковий вісник будівництва*. 2020. № 3 (103). С. 45–52.
2. Сидоренко, М. П. Інформаційне моделювання будівельних об'єктів: сучасні підходи та перспективи. *Вісник Промислового будівництва*. 2021. № 2. С. 33–39.
3. ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. Part 1: Concepts and principles. Geneva: ISO, 2018. 24 p.
4. Шевченко, О. Л., Гриценко, Т. О. Методологічні засади використання цифрових технологій у будівництві. *Сучасні технології в будівництві*. 2022. № 4. С. 15–21.

УДК 69:658

Моря Ігор Миколайович

здобувач 3 скороченого курсу

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Арутюнян Євген Едуардович

доктор філософії, ст. викладач

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

СУЧАСНИЙ ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ У БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

У сучасному урбанізованому суспільстві питання безпеки цивільної інфраструктури набуває дедалі більшої актуальності. Одним із критичних аспектів забезпечення надійної експлуатації будівель є організація ефективного протипожежного захисту, який є не лише нормативною вимогою, але й ключовою умовою збереження життя та здоров'я людей,

а також матеріальних цінностей. Стрімкий розвиток міст, зростання щільності забудови, застосування новітніх будівельних технологій та матеріалів, а також впровадження інженерних рішень високої складності формують нові виклики у сфері забезпечення пожежної безпеки. У зв'язку з цим, необхідність удосконалення систем протипожежного захисту на всіх етапах проектування, будівництва та експлуатації об'єктів цивільної інфраструктури є надзвичайно важливою та потребує системного наукового аналізу.

Щільність міської забудови та використання нових будівельних матеріалів потребують удосконалення протипожежного захисту. Основними викликами є швидке поширення вогню, токсичні виділення під час горіння та недостатня ефективність традиційних методів боротьби з пожежами.

Сучасний підхід до забезпечення пожежної безпеки базується на інтеграції низки технологічних, організаційних, інженерних та архітектурних заходів, які повинні діяти синергійно та забезпечувати комплексний захист об'єкта. Основою ефективною системи пожежної безпеки є нормативно-правова база, яка регламентує вимоги до будівельних матеріалів, конструкцій, інженерних систем та евакуаційних шляхів. Зокрема, важливу роль відіграє адаптація національного законодавства до європейських стандартів, зокрема Єврокодів, а також врахування специфіки сучасних загроз, пов'язаних із технологічними ризиками, змінами клімату та урбаністичним навантаженням на інфраструктуру.

Сучасні вогнестійкі будівельні матеріали. Застосування негорючих та вогнестійких матеріалів є головним елементом пожежної безпеки. Найефективніші рішення: вогнестійкий бетон з додаванням спеціальних мінеральних добавок, що підвищують його жаростійкість; гіпсокартонні плити з протипожежними властивостями (типу ГКЛО), які забезпечують термічний бар'єр; просочена деревина – оброблена антипіренами, що уповільнюють її займання; вогнестійкі склопакети – багатошарові конструкції з жароміцним гелем, які витримують високу температуру.

Системи автоматичного пожежогасіння. Автоматизація пожежогасіння дозволяє оперативно реагувати на займання. Основні системи:

- Спринклерні системи – автоматичне водяне пожежогасіння, ефективне для торгових центрів та офісних будівель.
- Аерозольні установки – розпилюють спеціальні частки, що пригнічують полум'я, не завдаючи шкоди обладнанню.
- Газове пожежогасіння – використовується в серверних та архівах, де вода може пошкодити цінні матеріали.
- Інноваційні системи водяної імпульсної дії, які використовують ультрадисперсні краплі для більш ефективного охолодження.

Противопожежні бар'єри та конструкції. Щоб обмежити поширення вогню, використовують спеціальні конструктивні елементи: проти-пожежні двері та перегородки – забезпечують зони безпеки всередині будівель; вогнестійкі вентиляційні клапани, які перешкоджають поширенню диму та вогню через інженерні системи; захисні покриття для сталевих конструкцій (інтумесцентні фарби), які під час нагрівання утворюють теплоізоляційний шар.

Системи раннього виявлення пожеж. Сучасні технології дозволяють виявляти займання на ранніх стадіях: інтелектуальні димові датчики з аналітикою, що визначають тип диму та локалізацію займання; тепло-візійні системи, що фіксують перегрів небезпечних зон; системи моніторингу повітря, що аналізують вміст небезпечних газів та часток у повітрі.

Евакуаційні системи та організація безпеки. Для забезпечення безпечної евакуації використовують: автоматичні світлові покажчики виходів, що працюють навіть у задимленому середовищі; системи динамічного керування евакуацією, які змінюють маршрути відповідно до поширення вогню; пожежні ліфти, що функціонують під час надзвичайних ситуацій; теплостійкі евакуаційні сходи, виготовлені з негорючих матеріалів.

Сучасні технології протипожежного захисту дозволяють значно підвищити рівень безпеки цивільної інфраструктури. Використання вогнестійких матеріалів, інноваційних систем пожежогасіння, ефективних методів евакуації та цифрових технологій моніторингу суттєво зменшує ризики людських жертв і матеріальних втрат. Подальший розвиток галузі має орієнтуватися на інтеграцію інтелектуальних систем безпеки та підвищення стійкості будівель до екстремальних температур.

Організаційні аспекти протипожежного захисту також включають системи управління ризиками, аудит пожежної безпеки, страхування, моніторинг технічного стану протипожежних систем, а також цифровізацію процесів управління. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє створювати інтегровані системи диспетчеризації, моніторингу та реагування, що особливо актуально для великих об'єктів – аеропортів, лікарень, торговельних центрів, шкіл. Важливою є також роль державного нагляду, органів сертифікації та лабораторного випробування матеріалів, що гарантує відповідність реальних характеристик задекларованим вимогам.

Таким чином, сучасний протипожежний захист у будівництві цивільної інфраструктури є комплексною міждисциплінарною сферою, що охоплює питання матеріалознавства, інженерії, архітектури, інформаційних технологій та організаційного менеджменту. Його розвиток повинен здійснюватися із урахуванням динамічних змін у середовищі, нових ризиків та можливостей, що виникають у зв'язку з технологічними інноваціями. Підвищення ефективності пожежного захисту можливе

лише за умови тісної взаємодії між науковцями, проектантами, будівельниками, експлуатантами та регуляторними органами, а також за умови розвитку наукових досліджень та впровадження передових технологій. Безпечна інфраструктура – це запорука сталого розвитку сучасного суспільства, в якому пріоритет надається збереженню людського життя та зменшенню ризиків надзвичайних ситуацій.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.1-7:2016 «Захист від пожеж. Пожежна безпека об'єктів будівництва».
2. NFPA 13 "Standard for the Installation of Sprinkler Systems".
3. Drysdale, D. An Introduction to Fire Dynamics. John Wiley & Sons, 2021.
4. European Fire Safety Action Plan. URL: <https://www.eurofire.org>.
5. Коваленко В. О. «Протипожежні системи в сучасному будівництві». Київ : Будівельна наука, 2022.

УДК 69.057:004.4:629.735.3

Московченко Данило Сергійович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У БУДІВЕЛЬНУ ГАЛУЗЬ

Актуальність дослідження. Сучасна будівельна галузь, враховуючи зростання масштабів, складність конструкцій і підвищені вимоги до точності та безпеки, потребує впровадження цифрових технологій, таких як BIM та БПЛА. Ці технології дозволяють подолати обмеження традиційних методів інспекції, підвищити оперативність, знизити ризики та оптимізувати контроль [1; 2].

Аналіз останніх досліджень. Останні публікації свідчать про широке застосування цифрових технологій у будівництві. Застосування лазерного сканування, фото та LiDAR-технологій дозволяє створювати високоточні цифрові моделі для покращення контролю за виконанням робіт [1; 3]. Дрони для аерофотозйомки скорочують час інспекцій та знижують ризики для робітників, забезпечуючи оперативний збір даних [2; 3]. Проте відсутність єдиних стандартів, високі інвестиційні витрати та

дефіцит кваліфікованих кадрів залишаються значними перешкодами для інтеграції даних у єдину BIM-модель [4–7]. Практичні кейси, такі як проекти Crossrail, DUB-10 і будинку в Санта-Кларі (Юта), демонструють позитивний вплив інтегрованих технологій як для масштабних, так і для малих проектів [12–14].

Мета дослідження. Метою дослідження є комплексна оцінка ефективності інтеграції BIM та БПЛА для підвищення якості й безпеки контролю за будівельними процесами. Дослідження має на меті визначити, чи сприяє використання BIM у поєднанні з оперативними даними з БПЛА зниженню витрат, скороченню часу інспекцій та підвищенню точності моніторингу [1–3]. Також аналізуються основні перешкоди – відсутність уніфікованих стандартів, високі інвестиції, регуляторні бар'єри і дефіцит кваліфікованих кадрів [7; 8]. Остаточна мета полягає в розробці рекомендацій щодо стандартизації обміну даними, реформування нормативно-правової бази та розширення освітніх програм для сприяння широкому впровадженню інновацій [7; 9].

Основний текст дослідження. Застосування БПЛА з лазерними сканерами та фотокамерами дозволяє отримувати високоточну 3D-візуалізацію об'єкта для оперативного виявлення відхилень [3; 4]. Автоматизований збір даних скорочує час інспекцій, знижуючи ризики та витрати при перевірці важкодоступних ділянок [10]. Інтеграція даних від БПЛА в єдину BIM-модель забезпечує оперативне оновлення інформації, що сприяє швидкому прийняттю рішень і підвищенню прозорості [5; 6; 11]. Раннє виявлення дефектів знижує витрати на їх усунення (до 5 % від вартості) і оптимізує логістику [5; 9], а використання дронів усуває потребу в небезпечних фізичних перевірках [6; 7].

Різниця між форматами даних BIM (наприклад, IFC або Revit (.rvt)) і БПЛА (LAS, GeoTIFF, OBJ) створює перешкоди для інтеграції, що вимагає уніфікованих протоколів обміну [7; 8]. Значні інвестиції в обладнання, ліцензійне ПЗ, навчання персоналу, дефіцит фахівців і суворі нормативні вимоги є додатковими бар'єрами.

Інтеграція BIM, як показав досвід Crossrail у Лондоні, дозволяє скоротити час інспекцій тунелів на 30 % завдяки оперативному оновленню BIM-моделі та підвищенню безпеки [12–14]. У випадку з дата-центром DUB-10 у Дубліні, інтеграція 4D BIM та БПЛА дозволила досягти відстеження будівельних процесів у реальному часі та зменшити витрати на переробки на 5 % [15]. Застосування DroneDeploy і Bluebeam для інтеграції даних з БПЛА при будівництві приватного будинку в Санта-Кларі дозволило точно визначати геопірсі та своєчасно виявити колізії на будівельному майданчику [16–18].

Висновки і рекомендації. Інтеграція BIM та БПЛА має великий потенціал трансформувати контроль у будівництві, забезпечуючи

оперативність, точність та економію ресурсів. Основні переваги – це підвищення точності моніторингу, скорочення часу інспекцій, оптимізація управлінських процесів і покращення безпеки як для великих, так і для малих проєктів. Проте існують значні обмеження, пов'язані з відсутністю єдиних протоколів обміну, високими інвестиціями, дефіцитом кваліфікованих кадрів та регуляторними бар'єрами. Для подолання цих труднощів дослідження рекомендує розробити єдині стандарти взаємодії між BIM і системами обробки даних БПЛА, спростити процедури отримання дозволів через адаптацію нормативної бази, інвестувати у підготовку кадрів за допомогою спеціалізованих освітніх програм і тренінгів, а також популяризувати успішні кейси (наприклад, проєкти Crossrail, DUB-10 і приватного будівництва), що сприятиме більш широкому впровадженню цифрових технологій.

Список використаних джерел

1. Rashdi R. та ін. Scanning technologies to building information modelling: a review. *Infrastructures*. 2022. Т. 7. № 4. С. 49. DOI: <https://doi.org/10.3390/infrastructures7040049>
2. Parthiban C. Drone integration with BIM: a review. *Current trends in civil & structural engineering*. 2019. Т. 3. № 1. DOI: <https://doi.org/10.33552/ctcse.2019.03.000551>
3. Wandare S. M. Application of drone technology in construction industry. *International journal for research in applied science and engineering technology*. 2024. Т. 12, № 7. С. 31–34. DOI: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.63354>
4. Achuthan K. та ін. A digital information model framework for uas-enabled bridge inspection. *Energies*. 2021. Т. 14, № 19. С. 6017. URL: <https://doi.org/10.3390/en14196017>
5. Saputra H., Azizan F., Fahmi N. Integrating building information modeling (BIM) and unmanned aerial vehicle (UAV) for building 3D modeling: a case study of wisma sri mahkota bengkalis. *CSID journal of infrastructure development*. 2022. Т. 5, № 1. С. 127–139. DOI: <https://doi.org/10.32783/csid-jid.v5i1.283>
6. Rinchen S., Banihashemi S., Alkilani S. Driving digital transformation in construction: strategic insights into building information modelling adoption in developing countries. *Project leadership and society*. 2024. Article 100138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100138>
7. Soon T. K., Abdul Rahman M. A., Zakaria R. Challenges and barriers for unmanned aerial vehicle (UAV) implementation in Malaysian infrastructure projects. *ASEAN engineering journal*. 2024. Т. 14, № 1. С. 237–243. DOI: <https://doi.org/10.11113/aej.v14.20584>
8. Rizo-Maestre C. та ін. UAV + BIM: incorporation of photogrammetric techniques in architectural projects with building information modeling versus classical work processes. *Remote sensing*. 2020. Т. 12, № 14. Article 2329. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12142329>

9. Publications Office of the European Union. Calculating costs and benefits for the use of building information modeling in public tenders. DOI: <https://doi.org/10.2826/048648>
10. Araya-Santelices C., Martínez J., Carrasco S. Bridge management with AI, UAVs, and BIM. *Automation in construction*. 2025. T. 175. Article 106170. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106170>
11. Vacanas Y. та ін. The combined use of Building Information Modelling (BIM) and Unmanned Aerial Vehicle (UAV) technologies for the 3D illustration of the progress of works in infrastructure construction projects. *Fourth international conference on remote sensing and geoinformation of the environment* / ed. by K. Themistocleous та ін. Paphos, Cyprus, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.2252605>
12. Taylor M. Crossrail project: building a virtual version of London's Elizabeth line. *Proceedings of the institution of civil engineers – civil engineering*. 2017. T. 170, № 6. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.1680/jcien.17.00022>
13. Smith S. Building information modelling – moving Crossrail, UK, forward. *Proceedings of the institution of civil engineers – management, procurement and law*. 2014. T. 167, № 3. С. 141–151. DOI: <https://doi.org/10.1680/mpal.13.00024>
14. Davies A., Gann D., Douglas T. Making innovation happen in a megaproject: London's Crossrail suburban railway system. *Project management journal*. 2014. T. 45, № 6. С. 25–37. DOI: <https://doi.org/10.1002/pmj.21461>
15. Tangara F. Echelon's sustainable construction revolution powered by Evercam's reality capture technology: DUB10 project. *Evercam*. URL: <https://evercam.com/blog/echelons-sustainable-construction-revolution-powered-by-evercams-reality-capture-technology-dub10-project> (дата звернення: 04.03.2025).
16. UtahBIM. Santa Clara Utah – high efficiency custom home coordination with BIM. URL: <https://www.utahbim.com/projects/santa-clara-utah-custom-home-bim> (дата звернення: 04.03.2025).
17. DroneDeploy. DroneDeploy Aerial: drone mapping software, Drone Surveying. URL: <https://dronedeploy.com/product/dronedeployaerial> (дата звернення: 04.03.2025)
18. Bluebeam. PDF markup and measurement software. URL: <https://www.bluebeam.com/product/markups-and-data> (дата звернення: 04.03.2025)

Московченко Данило Сергійович

*здобувач PhD кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ЧЕРЕЗ ІННОВАЦІЙНЕ ЗАСТОСУВАННЯ BIM

BIM (Building Information Modeling) – це не просто інструмент, це парадигма цифрової трансформації будівельної галузі. Це комплексний підхід, який інтегрує дані про об'єкт на всіх етапах його життєвого циклу, від концепції до утилізації. BIM – це жива, динамічна модель, яка служить єдиним джерелом достовірної інформації для всіх учасників проекту.

Архітектурна, інженерна та будівельна індустрія давно прагне знайти способи зниження витрат на проекти, підвищення продуктивності і якості, а також скорочення термінів їх виконання. Технологія інформаційного моделювання будівель (BIM) надає можливості для досягнення цих цілей.

У сфері цивільної інфраструктури технології інформаційного моделювання будівель (BIM) активно використовуються в різноманітних секторах, зокрема у транспортній інфраструктурі, мостових спорудах, тунелях, водних ресурсах і енергетичних системах. В останні роки технології інформаційного моделювання будівель (BIM) значно еволюціонували завдяки інтеграції передових цифрових рішень, зокрема аналізу великих даних, штучному інтелекту (AI), Інтернету речей (IoT), безпілотним літальним системам (БПЛА) і геоінформаційним системам (GIS). Синергія передових цифрових технологій з BIM сприяє підвищенню точності моделювання, оптимізації будівельних процесів і вдосконаленню управління життєвим циклом об'єктів цивільної інфраструктури. Це розширює функціональні можливості технології, поглиблює її застосування на всіх етапах – від проектування до експлуатації, забезпечуючи підвищення ефективності, зниження витрат і поліпшення контролю за станом інфраструктурних об'єктів [1].

Інформаційна модель будівлі (BIM) може використовуватись для найрізноманітніших цілей: 3D-візуалізація, проектування, оцінка вартості, оптимізація логістики, інтеграція з постачальниками, виявлення

колізій на ранніх стадіях, криміналістичний аналіз, контроль якості будівництва [2].

Яскравим прикладом впровадження технології BIM є будівництво мосту Гонконг–Чжухай–Макао (HZMB). Цей масштабний проект довжиною 55 км включає містові конструкції, підводний тунель і штучні острови. Завершений у 2018 році, HZMB наочно демонструє, як BIM сприяє оптимізації складних процесів, підвищує ефективність співпраці і забезпечує високу якість реалізації мегапроектів [3].

При будівництві впровадили підхід BIM-lite, відмовившись від традиційних методів, зробивши акцент на проектуванні. PDF-креслення формувались із 3D-моделей Revit без використання 2D-САПР, координація відбувалась у моделях, дані передавались лише при ключових рішеннях, економлячи час. Для кожної команди використовувались локальні CDE, Skype і FTP, колізії в Navisworks перевірялись лише на поступовому етапі з гнучким рівнем деталізації. Параметричне моделювання через Salamander і Grasshopper оптимізувало геометрію даху з переходом між Rhino, Oasys GSA і Revit. Автоматизація в Visual Basic прискорила аналіз на 60 %, вбудовані функції Revit зменшили зусилля MEP на 10–15 %. Субпідрядники використовували моделі для MEP і перевіряли конструкції через HSB CAD. Це дозволило реалізувати швидкий і економічний проект у форматі BIM-lite, що відповідає сучасним вимогам будівництва [4].

Ще одним успішним прикладом використання BIM є міст Рандсельва (Randselva Bridge), розташований у Норвегії над річкою Рандсельва, ставший першим у світі мостом, повністю спроектованим і побудованим із застосуванням технологій інформаційного моделювання будівель без традиційних 2D-чертежів, що підкреслює його значення як еталона цифрового будівництва. Цей бетонний консольний міст довжиною 634 метри і висотою до 55 метрів над рівнем річки, спроектований і побудований у період з 2016 по 2021 рік. Унікальність проекту полягає в повній відмові від паперових креслень: всі етапи – від проектування до експлуатації – спирались на 3D-моделі, створені в Tekla Structures і Revit, що включають дані про опори, балки, арматуру, матеріали і геометрію, що виключило помилки інтерпретації. Координація між учасниками здійснювалась через хмарну платформу Trimble Connect, забезпечуючи синхронізацію даних у реальному часі між офісом і будівельним майданчиком. Складну вигнуту геометрію мосту змодельовали за допомогою параметричного проектування в BIM, що дозволило точно розрахувати навантаження, стійкість до вітру та сейсмічних впливів, а також оптимізувати витрату матеріалів. На будівництві робітники використовували планшети для доступу до моделі, визначаючи розташування арматури і опалубки, а дрони і лазерне сканування контролювали прогрес, забезпечуючи точність до 5 мм. Збірні бетонні секції виготовлялись за даними BIM,

прискорюючи виробництво і скорочуючи відходи. Проект знизив витрати і терміни на 10–15 %, підвищив прозорість і екологічність, отримавши нагороди від buildingSMART International [5].

Технологія інформаційного моделювання будівель (BIM) стає ключовим інструментом для цифрової трансформації будівельної індустрії. Її впровадження дозволяє значно покращити ефективність, знизити витрати, скоротити терміни будівництва та підвищити якість реалізації проектів на всіх етапах – від планування до експлуатації. Приклади, як будівництво мостів Гонконг–Чжухай–Макао та Рандсельва, підтверджують, що BIM не лише оптимізує робочі процеси, але й покращує взаємодію між учасниками проекту, забезпечуючи високий рівень точності та зниження ймовірності помилок. Інтеграція передових цифрових технологій, таких як штучний інтелект, дрони і геоінформаційні системи, надають додаткові можливості для підвищення ефективності будівництва та управління інфраструктурними об'єктами. Оскільки BIM продовжує еволюціонувати, майбутнє будівельної галузі, ймовірно, буде пов'язане з більш широким застосуванням цієї технології, що сприятиме ще більшій автоматизації, зменшенню витрат і підвищенню екологічності в будівництві.

Список використаних джерел

1. Li Y., Li Y., Ding Z. Building Information Modeling Applications in Civil Infrastructure: A Bibliometric Analysis from 2020 to 2024. *Buildings*. 2024. Vol. 14, no. 11. P. 3431. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings14113431>
2. Merschbrock C., Munkvold B. E. A Research Review on Building Information Modeling in Construction – An Area Ripe for IS Research. *Communications of the Association for Information Systems*. 2012. Vol. 31. DOI: <https://doi.org/10.17705/1cais.03110>.
3. Innovative BIM technology application in the construction management of highway / D. Zhou et al. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66232-5>
4. Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge. *Arup Journal*. 2019. No. 6. P. 13–15. URL: https://www.arup.com.hk/marketing/FIRST_magazine-Foresight_Innovation_Research_Shaing_Training/Issue%206/FIRST-06.pdf.
5. Randselva bridge, Norway: Designing and building solely based on BIM models / T. Vieira et al. *Structural Concrete*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/suco.202100667>

Нагуляк Іван Васильович

магістр 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОЦІНКА МОДЕЛЕЙ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВНИЦТВА ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ

Організаційні процеси у будівництві є ключовими для забезпечення ефективного управління проектами, оптимального використання ресурсів і досягнення високої якості будівництва. Моделі організаційних процесів дозволяють структурувати роботу, забезпечувати координацію між усіма учасниками та мінімізувати ризики. У даній роботі розглянуто основні підходи до оцінки таких моделей, визначено їх переваги та недоліки, а також представлено методи вдосконалення організаційних процесів на основі сучасних технологій.

Організаційна модель будівельного процесу – це система взаємопов'язаних елементів, які регулюють планування, координацію та контроль виконання робіт. Існує декілька ключових моделей:

- Лінійна модель – передбачає чітку ієрархію, розподіл обов'язків між учасниками та жорстку структуру управління.
- Функціональна модель – акцентується на розподілі робіт за функціональними ознаками, що сприяє спеціалізації та підвищенню ефективності.
- Проектна модель – орієнтована на реалізацію конкретного проекту, передбачає інтеграцію всіх учасників навколо однієї мети.
- Матрична модель – поєднує елементи лінійної та проектної структур, забезпечуючи гнучкість управління.
- Агентська модель – ґрунтується на передачі управлінських функцій спеціалізованим агентам або консультантам.

Для оцінки ефективності організаційних моделей застосовують різні методи, зокрема:

- SWOT-аналіз – допомагає оцінити сильні та слабкі сторони моделі, а також визначити можливості та загрози.
- Метод ключових показників (KPI) – оцінює продуктивність, терміни виконання, витрати та якість будівництва.

- Аналіз життєвого циклу проекту – дозволяє визначити вплив організаційної моделі на різні стадії будівництва.
- Метод експертних оцінок – залучає фахівців до аналізу ефективності використання моделі.

– Моделювання процесів – застосовує цифрові технології для виявлення вузьких місць і оптимізації процесів.

На основі аналізу практичного застосування моделей можна виокремити такі аспекти:

- Лінійна модель є ефективною для малих та середніх проектів, але має низьку гнучкість.
- Функціональна модель забезпечує високий рівень спеціалізації, проте може викликати складності в координації.
- Проектна модель найкраще підходить для складних проектів, оскільки забезпечує інтеграцію процесів.
- Матрична модель дозволяє ефективно розподіляти ресурси, проте потребує високого рівня координації.
- Агентська модель дає змогу залучати зовнішніх експертів, що може зменшити ризики, але підвищує витрати.

Сучасні технології значно покращують організаційні процеси у будівництві. Основні інноваційні підходи:

- BIM (Building Information Modeling) – цифрове моделювання будівельних об'єктів, що сприяє точному плануванню.
- ERP-системи – комплексні платформи для управління ресурсами.
- Автоматизація документального обігу – спрощує контроль і взаємодію між учасниками будівництва.
- Інтернет речей (IoT) – дає змогу здійснювати моніторинг будівельних процесів у реальному часі.
- Хмарні технології – забезпечують швидкий доступ до даних і зменшують ризики втрати інформації.

Ефективна організаційна модель будівництва цивільної будівлі повинна забезпечувати чітку координацію, ефективне використання ресурсів і мінімізацію ризиків. Найбільш перспективним напрямом є використання цифрових технологій, що дозволяють значно підвищити ефективність управління проектами. Вибір оптимальної моделі залежить від масштабу проекту, ресурсних можливостей та рівня підготовки персоналу.

Удосконалення організаційних процесів у будівництві за рахунок сучасних технологій є ключовим фактором підвищення конкурентоспроможності галузі та забезпечення сталого розвитку будівельних проектів.

Список використаних джерел

1. Павлов І. Д., Пшегорлінська О. А. Технологія, організація та планування будівництва : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА

- спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 186 с.
2. Павлов І. Д., Полтавець М. О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві : навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.
 3. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред. В. К. Черненка. Київ : Горобець Г. С., 2010. 372 с.
 4. Нові технології в будівництві – надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>

УДК 69:658

Пастухов Владислав Олександрович

*здобувач PhD, кафедра промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

*д. філос. н., кафедра промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЯКОСТІ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ НАДІЙНОСТІ НА УСІХ ЕТАПАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ

Сучасні тенденції у сфері будівництва обумовлюють необхідність комплексного підходу до забезпечення експлуатаційної якості будівель на всіх етапах їх життєвого циклу – від проектування до демонтажу. Одним з ключових чинників у цьому процесі виступає ефективний інструментальний контроль технічного стану та відповідність конструкцій чинним будівельним нормам і стандартам. У законодавстві України визначені основні вимоги до надійності та безпеки об'єктів будівництва, проте їх практична реалізація потребує удосконалення як у нормативно-правовій площині, так і у сфері технічного регулювання.

Правове підґрунтя контролю надійності будівель формують Закони України «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про архітектуру діяльність», «Про будівельні норми», а також ДБН, ДСТУ та інші

нормативно-технічні документи. Згідно з цими актами, відповідальність за технічну справність будівель покладається як на забудовників та проєктувальників, так і на експлуатуючі організації. Однак на практиці існує ряд проблем, пов'язаних із недоліками у системі авторського, технічного та державного контролю, зокрема відсутністю уніфікованої процедури інструментального моніторингу стану будівель.

Важливо відзначити, що сучасні методи інструментального контролю включають застосування безконтактних систем вимірювання, геодезичного моніторингу, неруйнівного контролю, тепловізійної діагностики, ультразвукової дефектоскопії та лазерного сканування. Їх інтеграція у процеси планово-попереджувального обстеження дозволяє своєчасно виявляти критичні відхилення у стані конструкцій. Проте ефективність застосування таких методів значною мірою залежить від наявності затвердженої методології, адаптованої до українського нормативного середовища. На сьогодні ДБН В.1.2-14:2018 визначає загальні принципи обстеження будівель та споруд, але не містить достатньо чітких вимог до використання новітніх технологій контролю, що ускладнює їх впровадження у масовій практиці.

Підвищення експлуатаційної якості безпосередньо пов'язане з організацією системи управління технічним станом об'єктів нерухомості. Зокрема, необхідно забезпечити цифровізацію процесів обстеження, ведення єдиного реєстру технічного стану об'єктів та створення інтерактивної інформаційної моделі будівлі (BIM), що дозволить інтегрувати інструментальні дані у процес експлуатації. В цьому контексті актуальним є ухвалення Закону України «Про забезпечення єдиної електронної системи у сфері будівництва», який створює підґрунтя для цифрової трансформації галузі. Проте реалізація положень закону вимагає адаптації технічного регламенту з урахуванням європейських директив і стандартів (зокрема, EN 1990 – EN 1999 – Єврокоди).

Особливу увагу слід приділити процесу обов'язкового періодичного технічного огляду будівель, який наразі не регламентовано законодавчо як обов'язковий для всіх типів будівель, окрім об'єктів підвищеної небезпеки. Розробка відповідного підзаконного акту дозволила б чітко визначити періодичність, обсяг та методи проведення таких обстежень, а також передбачити відповідальність за невиконання вимог щодо технічного контролю. У європейських країнах подібна практика вже давно є нормою і дозволяє знижувати ризики аварійних ситуацій за рахунок превентивного реагування на технічні дефекти.

Ще одним важливим аспектом є підвищення кваліфікаційних вимог до фахівців, які здійснюють інструментальний контроль. У законодавстві має бути закріплено положення про обов'язкову атестацію експертів з технічного обстеження, визначено критерії до рівня їхньої професійної

підготовки та впроваджено систему професійного ліцензування з можливістю призупинення або анулювання сертифікатів у разі порушення вимог нормативно-технічних актів. Це підвищить якість обстежень та відповідальність за їх результати.

Удосконалення нормативної бази повинно супроводжуватися науковими дослідженнями та розробкою інноваційних методик оцінки технічного стану. Доцільним є створення державної програми розвитку науково-дослідних установ у галузі діагностики будівель, яка дозволить розробити нові критерії визначення залишкового ресурсу конструкцій, алгоритми прогнозування термінів безпечної експлуатації та цифрові платформи для аналізу даних. Важливо, щоб результати таких досліджень мали пряму імплементацію у національні стандарти.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що забезпечення експлуатаційної якості та надійності будівель повинно розглядатися як комплексна система, що включає:

- ефективний інструментальний контроль з використанням сучасних технологій;
- нормативно закріплені вимоги до періодичних обстежень;
- чітку регламентацію професійної відповідальності фахівців;
- цифрову трансформацію процесів управління технічним станом;
- постійне оновлення нормативної бази на основі наукових досліджень.

Тільки за умов системного підходу та нормативної узгодженості вдасться підвищити надійність будівельного фонду України та знизити техногенні ризики у сфері будівництва.

Список використаних джерел

1. А. К. Тенденції інвестиційної привабливості будівельної галузі: до та в період пандемії COVID-19. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2021. № 33. С. 76–82.
2. Шумак Л. В., Філіппов О. В. Український досвід економічного розвитку проектних та будівельних підприємств у довоєнний, військовий та післявоєнний періоди. *Просторовий розвиток*. 2022. № 1. С. 165–182.
3. Науково-теоретична платформа активізації та розвитку будівництва України : монографія / І. А. Арутюнян та ін. ; за ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 211 с.
4. Данкевич Н. О. Підвищення ефективності організаційних рішень у складі проекту організації будівництва. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2019. Вип. 16. С. 38–43.
5. A review on risk management implementation in the construction industry / Salleh F. and other. *Journal of Critical Reviews*. 2020. Vol. 11, № 7. P. 562–567.

Пастухова Сусанна Валеріївна

*ст. викладач кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Кузнецов Владислав Андрійович

*здобувач вищої освіти, III курс, група 6.1922-ПЦБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ BIPV В ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОМУ БУДІВНИЦТВІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Актуальність. Дослідження технологій енергоефективного будівництва, наприклад, використання інноваційних утеплювачів зовнішніх стін або застосування технологій відновлювальних джерел енергії в житловому будівництві, є досить актуальним явищем, оскільки дозволяє осучаснити методiku та науково-технологічну базу будівництва й зменшити як фінансові, так енерговитрати загалом. Насамперед це обумовлене тим, що будівельний та експлуатаційні процеси характеризуються значним «вуглецевим відбитком», зокрема, станом на 2022–2023 роки на будівельну індустрію припадало близько 47 % викидів парникових газів, при цьому 40 % становило споживання енергії [1], підвищенням тарифів на енергоносії та відповідні ресурси, появою проблем при проведенні комплексу заходів з теплової санації та термомодернізації застарілого житлового фонду, що впровадженням змін в нормативній базі будівництва тощо. Тому, в роботі, в якості енергоефективної технології, було проаналізовано переваги та недоліки симбіозу технологій відновлюваних джерел енергії та конструктивних елементів житлових будівель тощо.

Аналіз останніх досліджень. Використання фотоелектричних систем в якості конструктивних елементів будівлі (BIPV), характеризується дещо новаторськими рішеннями, але в світі такі системи вже користуються значним попитом. Так, наприклад, в Китаї було проведено дослідження з використанням системи SolarSAM, що показало перевищення виробництва електроенергії за допомогою BIPV порівняно з її споживанням приблизно в 2,5 рази [2]. В іншому дослідженні, було виконано оцінку потенціалу BIPV, інтегруючи 3D-моделі слідів будівель 120 типових міст з різноманітними джерелами метеорологічних даних для врахування динамічних ефектів тіні, що загалом встановило важливість 3D-форм будівель, морфології міського пейзажу та географічного розташування

для вимірювання потенціалу BIPV на різних рівнях, при цьому було визначено, що приблизно 17,5 % проаналізованих зразків демонструють набагато вищий потенціал у фасадних фотоелектричних системах, порівняно з даховими [3]. При цьому, в деяких країнах світу, вже користуються попитом будівлі з системами BIPV. Так, наприклад, в Південній Кореї була зведена 7-поверхова будівля з нульовим енергоспоживанням площею 3275 м² – EnergyX DY-Building (сертифікат ZEB-1, клас 1), оскільки не лише відповідає енергетичним цілям, але й перевищує їх – виробляючи 121,7 % річного попиту на енергію (рисунок 1, а) [4]. В Індії, будівля Indira Paryavaran Bhawan, використовує на 70 % менше енергії порівняно зі звичайною будівлею та характеризується найвищим екологічним рейтингом у країні. Цей проєкт отримав 5-зірковий сертифікат GRIHA, платиновий сертифікат LEED та нагороди: Adarsh/GRIHA MNRE за зразкову демонстрацію інтеграції технологій відновлюваної енергії (рисунок 1, б) [5].



Рисунок 1. Приклади використання систем BIPV у світі:
А) EnergyX DY-Building, Південна Корея; Б) Indira Paryavaran Bhawan, Індія

Мета дослідження. Проаналізувати переваги та недоліки використання систем BIPV у зведенні житлових будівель.

Результати дослідження. Загалом, системи BIPV (Building-Integrated Photovoltaics) – це сонячні електростанції, що мають подвійне призначення, зокрема, окрім генерації електроенергії, BIPV станції виконують функцію конструктивних елементів будівель та споруд [6]. Такі системи можуть застосовуватися в якості черепиці, стінових панелей, вікон, навісів, фасадів тощо, при цьому бути невід’ємною частиною будівлі (рисунок 2).

Використання таких систем характеризується певними перевагами та недоліками. Загалом перевагами є: активне впровадження сонячної енергетики в умовах міського середовища із щільною забудовою та дорожнечою землі, де є стабільний попит на електроенергію; зменшення навантаження на системи опалення, вентиляції та кондиціонування приміщення; виконання функцій світлозахисних огорожень, підтримки

теплопостачання, звукоізоляції тощо; мінімальні втрати електроенергії та при транспортуванні й збереженні енергії; відносно широкий асортимент BIPV, що дозволяє архітекторам надати будівлі унікальності та підвищити статус забудови; сприяння зниження вуглецевого сліду та впровадження сталого розвитку; фінансові програми/субсидії в деяких країнах, що роблять ці системи більш доступними [6; 7].

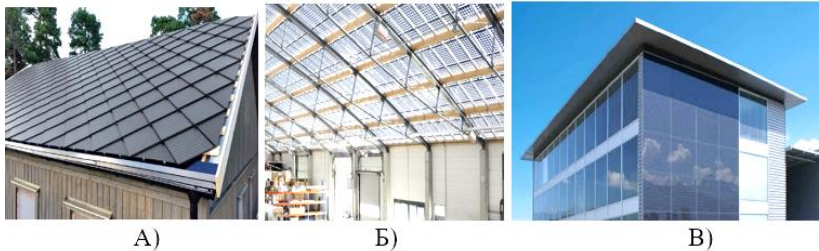


Рисунок 2. Приклади використання систем BIPV:

А) сонячна черепиця; Б) сонячний навіс; В) стінові сонячні панелі

Недоліками є: збільшення початкових витрат, через передові виробничі процеси та спеціалізовану установку BIPV; ускладнене архітектурне планування, оскільки системи BIPV повинні поєднувати аспекти енергоефективності та конструктивні міркування; бар'єри в сфері норм та стандартів, які є не повністю розвиненими під інноваційні технології; нижча ефективність матеріалів BIPV, порівняно з традиційними сонячними панелями через конструктивні обмеження; складність в обслуговуванні та підтримці довговічності таких систем [7].

Висновки та рекомендації. Загалом, системи BIPV, незважаючи на певні виклики, представляють собою досить перспективний напрямок енергоефективного будівництва, що доволі гармонійно поєднують в собі екологічність, функціональність та естетику. З розвитком відповідних технологій, адаптацією нормативної бази та підвищенням рівня обізнаності серед архітекторів й інженерів, системи BIPV можуть стати невід'ємною частиною сталого будівництва України.

Список використаних джерел

1. Відродження будівельної галузі в умовах війни. *Український центр сталого будівництва. УЦСБ – Асоціація учасників ринку металокопонувань*. URL: <https://uscc.ua/news/vidrodzenna-budivelnoi-galuzi-v-umovah-vijni> (дата звернення: 14.05.2025)
2. SolarSAM: Building-scale Photovoltaic Potential Assessment Based on Segment Anything Model (SAM) and Remote Sensing for Emerging City. *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/abs/2407.00296> (дата звернення: 14.05.2025).

3. Global Estimation of Building-Integrated Facade and Rooftop Photovoltaic Potential by Integrating 3D Building Footprint and Spatio-Temporal Datasets. *arXiv.org*. URL: <https://arxiv.org/abs/2412.01291>? (дата звернення: 14.05.2025).
4. EnergyX DY-Building. *ISSOL®*. URL: <https://issol-bipv.com/references/energyx-dy-building/> (date of access: 14.05.2025).
5. Indira Paryavaran Bhawan Case Study – NZEB. *NZEB*. URL: <https://nzeb.in/case-studies/nzebs-in-india/nzebs-in-india-case-studies-list/ipb-case-study/> (дата звернення: 14.05.2025).
6. Що таке BIPV-сонячні електростанції? *SolarSoul.net*. URL: <https://solarsoul.net/uk/shho-take-bipv-sonyachni-elektrostantsii/> (дата звернення: 14.05.2025)
7. Building-Integrated Photovoltaics (BIPV): Innovative Renewable Energy in Construction – Modular Home Source. *Modular Home Source – Gary Fleisher, Modular Construction Industry Observer and Information Gatherer*. URL: <https://modularhomesource.com/building-integrated-photovoltaics-bipv-innovative-renewable-energy-in-construction/> (дата звернення: 14.05.2025).

УДК 624.131.43:624.15(477.64)

Петров Сергій Миколайович

*магістр кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Мішук Катерина Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОБґРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПОСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ БУДІВЕЛЬ У ҐРУНТОВИХ УМОВАХ ЗАПОРІЗЬКОГО РАЙОНУ

У сучасних умовах експлуатації житлових та громадських будівель у Запорізькому районі, що характеризується складною інженерно-геологічною структурою, актуальною є проблема забезпечення надійності та довговічності існуючих фундаментів. Основними факторами, що викликають ослаблення основ і деформацію фундаментів у цьому регіоні, є нерівномірне зволоження ґрунтів, наявність просадних та слабких глинистих шарів, а також сейсмічна активність, властива Південно-Східній

частині України. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки і впровадження ефективних методів посилення фундаментів із врахуванням регіональних геотехнічних умов.

Метою даного дослідження є обґрунтування доцільності застосування різних методів посилення фундаментів з урахуванням типів ґрунтів, рівня навантаження та технічного стану будівель. Проведений аналіз включає порівняння найбільш поширених методів посилення – зокрема ін'єктування, використання буроін'єкційних паль, улаштування армоґрунтових поясів та методів хімічного закріплення основ – з позиції технічної ефективності, економічної доцільності та відповідності будівельним нормам.

У рамках дослідження було здійснено аналіз ґрунтових умов у межах Запорізького району на основі даних інженерно-геологічних вишукувань, а також вивчення типових проєктних рішень, застосованих при реконструкції або ремонті будівель. Установлено, що найбільшу ефективність у глинистих просадних ґрунтах II типу показали методи буроін'єкційного посилення за рахунок формування додаткового армованого просторового поля в основі фундаменту. Цей підхід забезпечує зменшення осідань, підвищення несучої здатності основ та зниження напружень у зонах концентрації деформацій.

Особливу увагу в роботі приділено питанням нормативно-правового забезпечення проєктування та виконання робіт з посилення фундаментів. Було проведено аналіз положень ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти будівель і споруд», ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010, а також чинних методичних рекомендацій щодо реконструкції та посилення основ. Установлено, що, незважаючи на наявність загальних вимог, існує дефіцит локалізованих інструкцій для інженерів щодо специфічних регіональних особливостей, що ускладнює вибір оптимального технічного рішення.

З метою підвищення надійності та економічної ефективності було запропоновано алгоритм вибору методу посилення, що враховує: тип ґрунту (просадні, пливуні, супіски, лісовидні породи); глибину залягання ґрунтових вод; стан існуючого фундаменту; інженерно-геологічні ризики (сейсмічність, підтоплення); експлуатаційні вимоги до будівлі.

Запропоновано також включити до нормативної бази рекомендації щодо використання системи моніторингу технічного стану фундаментів до та після посилення, з використанням сучасних інструментальних засобів (георадарне сканування, деформаційні датчики, геофізичний супровід).

Результати дослідження підтверджують, що впровадження регіонально адаптованих технологій посилення фундаментів дозволяє досягти підвищення експлуатаційної якості будівель до 25 % при одночасному зниженні ризику аварійних ситуацій у 3–5 разів. Це особливо важливо

для об'єктів соціальної інфраструктури, збудованих у 1960–1980-х роках, які сьогодні знаходяться в зоні потенційного ризику.

Таким чином, забезпечення надійності фундаментів у складних геотехнічних умовах Запорізького району потребує інтегрованого підходу, що поєднує інженерно-технічні рішення з нормативно-правовим регулюванням. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку методичних рекомендацій для типових об'єктів будівництва з урахуванням локальних умов, що сприятиме підвищенню рівня безпеки та ефективності експлуатації будівельного фонду регіону.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.1-10:2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення [Чинний від 2010–01–01]. Київ : Мінрегіон України, 2009. 105 с.
2. ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010. Настанова з проектування, улаштування та випробування основ і фундаментів [Чинний від 2011–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 98 с.
3. Мешков, В. А. Посилення фундаментів будівель та споруд : навч. посіб. / В. А. Мешков, В. В. Льїн. Харків : ХНУБА, 2015. 204 с.
4. Бондаренко, В. І. Інженерна геологія та основи механіки ґрунтів : навч. посіб. / В. І. Бондаренко, В. М. Мазурок. Київ : Ліра-К, 2017. 312 с.
5. Пирогов, Ю. Г. Геотехнічні методи підсилення основ. *Вісник будівництва та архітектури*. 2020. № 3. С. 45–52.

УДК 331.45

Русаков Олександр Олегович

здобувач, магістрант

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Румянцев Владислав Ростиславович

к. т. н., доцент

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА БУДІВЕЛЬНИХ МАЙДАНЧИКАХ

Актуальність: Цифровізація будівельної галузі вимагає впровадження сучасних технологій для підвищення ефективності, якості та безпеки будівельного виробництва. Одним із найінноваційніших рішень є використання

штучного інтелекту (ШІ), який трансформує управління проектами, контроль будівельних процесів і взаємодію між учасниками будівництва.

Аналіз останніх досліджень: У наукових працях Баби́ча О. В. та Ільї́на С. П. (2023) зазначається, що використання ШІ у сфері будівництва включає машинне навчання, комп'ютерний зір, цифрові двійники та IoT. Ці інструменти дозволяють виявляти ризики, аналізувати поведінкові патерни працівників, прогнозувати аварії та моделювати складні будівельні сценарії.

Мета: Дослідити напрями застосування штучного інтелекту в будівельній сфері, визначити його переваги у порівнянні з людським фактором та окреслити перспективи розвитку цифрових технологій на будівельних майданчиках.

Основні напрями застосування ШІ у будівництві.

1. *Моніторинг будівельного майданчика.* Інтеграція комп'ютерного зору дозволяє контролювати відповідність виконаних робіт проектній документації, ідентифікувати відхилення та порушення безпеки, виявляти працівників без ЗІЗ і фіксувати нештатні ситуації. Це знижує ризики та підвищує оперативність реагування.

2. *Інтелектуальний аналіз ризиків.* Машинне навчання аналізує історичні дані, поведінку працівників, погодні умови та інші фактори, що дає змогу передбачити потенційні небезпеки, аварії чи затримки у виконанні робіт. Такий підхід забезпечує проактивне управління безпекою.

3. *Управління ресурсами.* ШІ-алгоритми оптимізують використання техніки, матеріалів та персоналу, визначаючи найкращі маршрути доставки, графіки роботи та обсяги витрат. Це сприяє мінімізації витрат і підвищенню загальної ефективності проекту.

4. *Цифрові двійники.* Віртуальні моделі об'єктів дозволяють на ранньому етапі виявляти помилки в проектуванні, моделювати різні сценарії розвитку будівництва та коригувати технічні рішення. Це підвищує точність планування та зменшує ризик переробок.

5. *Сенсорна мережа та IoT.* Розгалужені сенсорні системи забезпечують збір інформації про навантаження, вібрації, температуру, вологість, стан техніки тощо. Дані обробляються ШІ для своєчасного виявлення відхилень і запобігання аваріям.

6. *Автоматизоване управління будівельною технікою.* Інтелектуальні системи керування будівельними машинами дозволяють виконувати завдання з високою точністю, уникати зіткнень і працювати в умовах обмеженої видимості або високого ризику, що знижує навантаження на працівників.

Порівняльний аналіз: штучний інтелект проти людського фактора.

У сучасному будівництві використання штучного інтелекту (ШІ) значно змінює підходи до організації праці, управління ризиками та

забезпечення безпеки. Проте повна заміна людини в цій сфері наразі неможлива через обмеження як технологій, так і специфіки самої галузі.

ШІ має незаперечну перевагу у швидкості обробки великих обсягів інформації. Завдяки потужним алгоритмам і роботі в реальному часі, системи ШІ здатні миттєво аналізувати показники сенсорів, виявляти небезпеки та пропонувати рішення. Людина, у свою чергу, обмежена когнітивною здатністю, втомлюється, припускається помилок, особливо при тривалій роботі в стресових умовах.

Однак, гнучкість мислення, адаптивність до нестандартних ситуацій та здатність до моральних оцінок – це переваги, притаманні виключно людині. ШІ діє у межах заздалегідь заданих алгоритмів і не здатен вийти за межі запрограмованого сценарію. У критичних ситуаціях, де потрібне швидке нестандартне рішення або врахування етичних аспектів, вирішальну роль відіграє людський фактор.

Ще однією відмінністю є стійкість до втоми. ШІ може працювати безперервно, не втрачаючи продуктивності, тоді як працівники потребують перерв, відпочинку, і можуть втрачати концентрацію. З іншого боку, саме люди здатні виявити інтуїтивно небезпеку, яку не врахував алгоритм, або запропонувати нестандартне рішення у непередбачуваній ситуації.

Вартість впровадження також є суттєвим чинником. Інтеграція ШІ-систем вимагає значних початкових інвестицій, однак у довгостроковій перспективі дозволяє зменшити експлуатаційні витрати. Людська праця є дешевшою на початковому етапі, проте з часом витрати зростають через необхідність навчання, соціального забезпечення та безперервного контролю.

Отже, найбільш ефективною моделлю на сучасному етапі розвитку галузі є поєднання можливостей штучного інтелекту та людського досвіду. Це дозволяє досягти високого рівня ефективності, безпеки та адаптивності до складних будівельних умов.

Висновки. Штучний інтелект вже зараз доводить свою ефективність у сфері будівництва, знижуючи ризики, підвищуючи точність і прискорюючи процеси. У найближчому майбутньому очікується розширення інтеграції ШІ з автономною технікою та носимими пристроями, що дозволить створювати повністю інтелектуалізовані будівельні майданчики. Однак, остаточний успіх цифровізації галузі залежатиме від гармонійної взаємодії людини і технологій.

Список використаних джерел

1. Бабич О. В., Ільїн С. П. (2023). Цифрова трансформація будівельної галузі. *Будівництво та архітектура*. № 2. С. 45–51.
2. Штучний інтелект на будівельному майданчику: від перспектив до реалізації. URL: <https://bulletin.com.ua/ameryka/shtuchnyi->

intelekt-na-budivelnomu-majdanchyku-vid-perspektyv-do-realizaciyi/ (дата звернення: 12.05.2025).

3. Зеленський Б. М. Застосування штучного інтелекту для моніторингу технічного стану мостів: переваги та перспективи. *Дороги і мости*. Київ, 2023. Вип. 28. С. 195–202.
4. Штучний інтелект у виробництві: переваги та приклади застосування. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/shtuchniy-intelekt-u-virobnitstvi-perevagi-ta-prikladi-zastosuvannya> (дата звернення: 12.05.2025).

УДК 69:658

Самовар Ярослав Володимирович

*здобувач PhD, кафедра промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

*доктор філософії, ст. викладач
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

У сучасних умовах динамічного розвитку будівельної галузі, зростання масштабів та складності проєктів, ефективне управління запасами матеріальних ресурсів набуває особливої актуальності. Забезпечення безперервного постачання матеріалів, зниження витрат на зберігання та транспортування, а також мінімізація ризиків, пов'язаних із дефіцитом або надлишком ресурсів, є ключовими завданнями для будівельних підприємств. У цьому контексті впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в управління запасами стає необхідною умовою для досягнення оптимального забезпечення будівельних об'єктів.

Управління запасами матеріальних ресурсів у будівництві охоплює процеси планування, контролю, аналізу та оптимізації обсягів матеріалів, необхідних для виконання будівельних робіт. Основними цілями є забезпечення безперебійного виробничого процесу, зниження витрат

на зберігання та транспортування, а також мінімізація втрат від псування або застарівання матеріалів. Традиційні методи управління запасами, такі як система «точно вчасно» (Just-in-Time), система мінімального запасу або метод економічного розміру замовлення (EOQ), мають обмеження в умовах високої варіативності попиту та складності будівельних проєктів.

Інформаційно-комунікаційні технології в логістиці будівництва виконують роль інтегратора, що об'єднує всі етапи управління запасами: від планування потреб до контролю за використанням матеріалів на будівельному майданчику. Застосування ІКТ дозволяє створити єдину інформаційну систему, яка забезпечує прозорість та контроль над матеріальними потоками, а також сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

ІКТ забезпечують автоматизацію та інтеграцію процесів управління запасами, дозволяючи оперативно отримувати та обробляти інформацію про наявність матеріалів, потреби будівельних майданчиків, графіки постачання та інші ключові параметри. Системи управління ресурсами підприємства (ERP), системи управління ланцюгами постачання (SCM), а також технології інтернету речей (IoT) та хмарні обчислення забезпечують прозорість та контроль над усіма етапами руху матеріальних ресурсів.

Розробка механізму впровадження ІКТ в управління запасами матеріальних ресурсів передбачає кілька етапів:

- Аналіз поточних процесів – визначення існуючих процедур управління запасами, виявлення проблемних зон та потенціалу для вдосконалення.
- Оцінка доступних технологій та програмного забезпечення, які відповідають специфіці діяльності підприємства.
- Забезпечення взаємодії між різними інформаційними системами, такими як ERP, SCM, системи управління будівельними проєктами та інші.
- Встановлення показників ефективності (KPI) для оцінки результатів впровадження ІКТ в управління запасами.

Використання ІКТ дозволяє реалізувати такі функції оптимізації управління запасами:

- Прогнозування потреб – аналіз історичних даних та тенденцій для прогнозування майбутніх потреб у матеріалах.
- Автоматизація замовлень – генерація замовлень на постачання матеріалів на основі встановлених параметрів та прогнозів.
- Контроль за рівнем запасів – моніторинг наявності матеріалів у реальному часі, виявлення відхилень від оптимальних рівнів.
- Оптимізація логістики – планування маршрутів та графіків постачання для мінімізації витрат та часу доставки.

- Аналіз ефективності – оцінка показників ефективності управління запасами, таких як обіг запасів, рівень обслуговування та інші.

Впровадження ІКТ в управління запасами матеріальних ресурсів сприяє підвищенню ефективності будівельних проєктів за рахунок:

- Оптимізація обсягів запасів та логістичних процесів дозволяє зменшити витрати на зберігання та транспортування.

- Своєчасне постачання необхідних матеріалів забезпечує безперебійність будівельних робіт та зменшує ризик помилок.

- Ефективне управління запасами дозволяє уникнути затримок у виконанні проєктів через відсутність необхідних матеріалів.

- Доступ до актуальної інформації в реальному часі сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Незважаючи на очевидні переваги, впровадження ІКТ в управління запасами матеріальних ресурсів супроводжується низкою викликів:

- Впровадження нових технологій потребує значних фінансових вкладень.

- ІКТ-рішення мають бути адаптовані до специфіки кожного підприємства та проєкту.

- Забезпечення захисту інформації та конфіденційності даних є критично важливим аспектом.

У перспективі розвиток ІКТ, зокрема впровадження штучного інтелекту, машинного навчання та блокчейн-технологій, відкриває нові можливості для вдосконалення управління запасами матеріальних ресурсів у будівництві. Ці технології дозволять підвищити точність прогнозування, забезпечити прозорість ланцюгів постачання та автоматизувати прийняття рішень.

Розробка та впровадження механізму інформаційно-комунікаційних технологій в управління запасами матеріальних ресурсів є ключовим фактором для досягнення оптимального забезпечення будівельних об'єктів. ІКТ дозволяють автоматизувати та інтегрувати процеси управління, забезпечити прозорість та контроль над рухом матеріалів, знизити витрати та підвищити ефективність будівельних проєктів. Незважаючи на існуючі виклики, перспективи впровадження ІКТ в управління запасами є надзвичайно обнадійливими, особливо з огляду на стрімкий розвиток цифрових технологій та зростаючі вимоги до ефективності будівництва.

Список використаних джерел

1. Флис В. Планування та аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів на підприємстві. *Економічний аналіз*. 2024. Т. 34. № 4. С. 548–556. DOI: 10.35774/econ.2024.04.548
2. Мартиненко О. В. Формування та оптимізація виробничих запасів у логістичній системі сучасного підприємства. *Маркетинг і інфраструктура*. 2019. № 34. С. 47–52.

3. Ксенофонтова А. В. Оптимізація рівня запасів матеріальних ресурсів підприємства ІТ-сфери : дипломна робота. Маріуполь : Маріупольський державний університет, 2020. 85 с.
4. Мальцева О. В. Інформаційно-комунікаційні технології в управлінні запасами матеріальних ресурсів будівельного підприємства. *Економіка та управління підприємством*. 2021. № 2. С. 112–118.

УДК 69. 658.003:004.94

Сопільняк Євген Олександрович

*здобувач PhD, кафедра промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

*доктор філософії, ст. викладач
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЦИФРОВІЗАЦІЇ

У сучасних умовах розвитку економіки України, особливо в контексті післявоєнного відновлення та масштабної реконструкції інфраструктури, будівельна галузь відіграє ключову роль у забезпеченні стійкого зростання, розвитку територій та підвищення якості життя населення. Одночасно з цим, у будівельній галузі зберігаються суттєві проблеми, пов'язані з організаційною неефективністю, низькою продуктивністю праці, високими ризиками невиконання термінів та перевитратами бюджетів. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання удосконалення організаційних процесів у будівництві.

У світовій практиці доведено, що одним з найефективніших шляхів підвищення ефективності будівельних проєктів є цифровізація процесів управління та впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Зокрема, технології Building Information Modeling (BIM), хмарні платформи управління проєктами, системи контролю ресурсів та праці, застосування штучного інтелекту, big data та інтернету речей (IoT) дозволяють досягти значного підвищення точності планування,

скорочення витрат, зниження ризиків та підвищення прозорості проєктної діяльності.

В Україні цифрова трансформація будівельної галузі перебуває лише на початковому етапі. Переважна більшість компаній або зовсім не використовують сучасні цифрові рішення, або застосовують їх фрагментарно, без системного підходу. Це зумовлює необхідність розробки ефективних методичних підходів до впровадження цифрових технологій саме в організаційні процеси управління будівництвом, адаптованих до національних умов, законодавчого поля, обмежених ресурсів та специфіки функціонування українського будівельного ринку.

Особливу актуальність тема набуває в контексті нової повоєнної стратегії розвитку України, де одним з пріоритетів є швидке, прозоре та якісне відновлення зруйнованих будівель і інфраструктури. За таких умов критично важливим є підвищення ефективності управління будівельними проєктами не лише з погляду скорочення строків і витрат, але й у плані забезпечення прозорості бюджетного фінансування, запобігання корупції та оптимального використання міжнародної допомоги.

Також варто зазначити, що глобальні виклики – такі як зміна клімату, потреба у сталому будівництві, енергоефективності та екологічній відповідальності – вимагають нових підходів до організації будівельного процесу, заснованих на точних даних, автоматизованих аналітичних інструментах та системному мисленні. Впровадження сучасних цифрових технологій у будівництві є ключовим чинником у забезпеченні відповідності новим екологічним стандартам і цілям сталого розвитку.

Провідні вчені та практики вказують на ключову роль цифровізації у трансформації будівельної галузі. Вітчизняні дослідники (Сугак О. Г., Мосієнко В. В., Мартинюк І. І.) розглядають переваги цифрових інструментів в управлінні проєктами. У світовій практиці технології BIM, ERP-системи, IoT, штучний інтелект активно впроваджуються у будівництві, сприяючи оптимізації рішень. Проте в Україні досі бракує системного впровадження цих технологій, що обумовлює актуальність дослідження.

Дослідження проблеми удосконалення організаційних процесів будівельних проєктів на основі цифровізації є надзвичайно актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору. Воно відповідає сучасним вимогам інноваційного розвитку, дозволяє вирішувати стратегічні завдання державного масштабу, сприяє ефективному використанню ресурсів та створенню конкурентоспроможного будівельного сектору в Україні. Метою є розробка ефективних методичних підходів до удосконалення організаційних процесів у будівельних проєктах шляхом впровадження сучасних цифрових технологій з урахуванням національного контексту.

Організаційні процеси у будівництві охоплюють широке коло функцій: планування, координацію учасників, розподіл ресурсів, контроль

термінів і витрат, управління ризиками та якістю. Удосконалення цих процесів за допомогою цифрових технологій дозволяє забезпечити злагодженість, швидкість та прозорість реалізації будівельних проєктів. Наприклад, впровадження BIM-моделей на етапі проєктування дозволяє врахувати технічні нюанси ще до початку будівництва, зменшити кількість помилок та конфліктів. ERP-системи забезпечують ефективне управління фінансами, матеріальними та людськими ресурсами. Хмарні платформи дозволяють усім учасникам проєкту в режимі реального часу отримувати доступ до даних, узгоджувати зміни, вести звітність.

Варто наголосити на важливості підготовки персоналу, здатного працювати з новими технологіями, а також на потребі вдосконалення нормативної бази для впровадження цифрових стандартів. З огляду на значний потенціал відновлювального будівництва в Україні, цифровізація організаційних процесів має стати пріоритетом як для державних структур, так і для приватних компаній. Дослідження показує, що впровадження цифрових рішень дозволяє скоротити терміни реалізації проєктів на 15–25 %, знизити витрати на 10–20 %, а також мінімізувати ризики недотримання вимог якості.

Удосконалення організаційних процесів у будівництві шляхом цифровізації є обов'язковою умовою ефективного відновлення України. Необхідно на рівні держави сформувати сприятливу політику для впровадження цифрових інструментів, стимулювати інвестиції в технології та освіту кадрів. Рекомендується створення єдиної національної цифрової платформи для управління будівельними проєктами з інтеграцією з відкритими реєстрами, мапами та базами даних. Також доцільним є впровадження пілотних проєктів у регіонах для апробації нових моделей управління будівництвом із застосуванням цифрових інструментів.

Список використаних джерел

1. Сугак О. Г. Цифрові технології у будівництві: світовий досвід та українські реалії. *Будівництво України*. 2023. № 2. С. 12–17.
2. Bryde D., Broquetas M., Volm J. M. The project benefits of Building Information Modelling (BIM). *Int. J. of Project Management*. 2013. Vol. 31 (7). P. 971–980.
3. Hore A., West R. Digital Construction Technologies: Adoption and Benefits. *Construction Innovation*. 2018. Vol. 18 (4). P. 534–550.

Статкевич Віталій Богданович

магістр 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., проф. кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АСПЕКТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА РАХУНОК СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Будівельна галузь є однією з ключових сфер економіки, що забезпечує інфраструктурний розвиток суспільства. У сучасних умовах особливого значення набуває ефективне забезпечення будівельних об'єктів матеріально-технічними ресурсами, логістичними процесами, фінансуванням та інформаційною підтримкою. Використання сучасних технологій та концепцій логістики забезпечення дозволяє суттєво оптимізувати ці процеси, знижуючи витрати, підвищуючи якість і забезпечуючи виконання робіт у встановлені терміни.

Забезпечення будівельних об'єктів передбачає комплекс заходів із постачання матеріалів, техніки, трудових ресурсів та послуг. Основні логістичні концепції, що застосовуються у будівництві:

- Supply Chain Management (SCM) – управління ланцюгами постачання для інтегрованого планування закупівель, транспортування, складування та використання матеріалів.

- Just-in-Time (JIT) – концепція мінімізації складських запасів завдяки точному плануванню поставок.

- Lean Logistics – принципи ощадливої логістики, спрямовані на усунення втрат у логістичних процесах та підвищення ефективності забезпечення.

- Green Logistics – екологічно орієнтовані логістичні підходи, що передбачають оптимізацію маршрутів транспортування та використання екологічно безпечних матеріалів.

- 4PL (Fourth-Party Logistics) – управління всією логістичною інфраструктурою проекту на основі аутсорсингових моделей.

Оцифрування процесів у будівництві сприяє підвищенню ефективності управління ресурсами. Основними цифровими технологіями є:

- BIM (Building Information Modeling) – інтеграція цифрового моделювання з логістичними процесами для прогнозування потреб у матеріалах і управління постачанням.

- ERP-системи – програмні комплекси для інтегрованого управління матеріально-технічним забезпеченням, фінансами та людськими ресурсами.

- TMS (Transportation Management System) – системи управління транспортуванням, що дозволяють ефективно планувати маршрути доставки будівельних матеріалів та контролювати їх переміщення.

- WMS (Warehouse Management System) – автоматизовані системи управління складськими запасами, що дозволяють контролювати надходження, використання та залишки матеріалів.

- IoT та GPS-моніторинг – системи відстеження руху матеріалів, техніки та робочої сили в реальному часі.

Логістика є невід’ємною частиною будівельного процесу, а її оптимізація суттєво впливає на загальну ефективність. Важливими напрямками автоматизації є:

- Застосування концепції 3PL (Third-Party Logistics) для передачі логістичних операцій спеціалізованим компаніям, що дозволяє зменшити витрати на утримання власної логістичної інфраструктури.

- Технології Just-in-Sequence (JIS), що забезпечують постачання матеріалів у суворій відповідності до графіка будівельних робіт.

- Роботизовані транспортні системи та дрони, що використовуються для перевезення матеріалів та моніторингу будівельних майданчиків.

Застосування новітніх матеріалів та технологій значно впливає на ефективність логістичних процесів. Основні інновації:

- Модульне будівництво, що передбачає попереднє виготовлення елементів у заводських умовах та їх подальше збирання, що знижує витрати на транспортування та складські витрати.

- 3D-друк у будівництві, який скорочує логістичні витрати завдяки локальному виробництву необхідних конструкцій.

- Самовідновлюваний бетон, що зменшує витрати на ремонт та технічне обслуговування об’єктів.

Впровадження сучасних технологій та логістичних концепцій у процеси забезпечення будівельних об’єктів дозволяє значно підвищити ефективність роботи, зменшити витрати та покращити якість кінцевого результату. Автоматизація логістики, цифрове управління ресурсами, використання інноваційних матеріалів, а також підвищення рівня безпеки є ключовими напрямками розвитку будівельної галузі. Використання логістичних стратегій та сучасних технологій сприятиме сталому розвитку та підвищенню конкурентоспроможності будівельних підприємств.

Список використаних джерел

1. Анін В. І., Пастухова С. В., Білов Ю.О, Метеленко Н. Г. Інноваційні інформаційні технології як вдосконалення організаційних процесів будівництва *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*, 2023. № 23 (2023). С. 5–16.
2. Беркута А., Осінська В., Галинський О., Вахович І. Організаційні та економічні аспекти зарубіжного досвіду саморегулювання в будівництві. *Будівельне виробництво*. Київ, 2010. № 52. С. 3–8.
3. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва [Чинний від 1.01.2016]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с
4. Організація будівництва : підручник / за редакцією С. А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

УДК 69:658

Таран Олексій Юрійович

магістр 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВАРІАНТІВ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ

Будівництво цивільної будівлі є складним багатофакторним процесом, який вимагає ретельного техніко-економічного обґрунтування для вибору оптимального варіанту проєктних рішень. Вибір конструктивних, технологічних та організаційних рішень суттєво впливає на тривалість, вартість та ефективність експлуатації будівлі. Техніко-економічний аналіз допомагає визначити оптимальний варіант, враховуючи не лише фінансові витрати, а й довговічність, енергоефективність та екологічні аспекти будівництва.

Вибір проєктного рішення базується на ряді технічних і економічних критеріїв, серед яких:

- Будівельні матеріали: їх вартість, доступність, довговічність, екологічність.

- Технології будівництва: застосування сучасних методів, можливість використання механізованих процесів.
- Енергоефективність: оптимізація тепловтрат, використання альтернативних джерел енергії.
- Термін реалізації: чим швидше зводиться будівля, тим меншими є витрати на будівельний процес.
- Експлуатаційні витрати: включають вартість обслуговування, ремонтів, модернізації.

У процесі аналізу можливих варіантів можуть розглядатися наступні альтернативи:

- Традиційне будівництво (цегляні та бетонні конструкції).
- Каркасні конструкції (металевий або залізобетонний каркас).
- Модульне та швидкокомпоноване будівництво.
- Енергоефективні будівлі (пасивний дім, «розумний дім»).

Кожен з варіантів має свої переваги та недоліки. Наприклад, традиційне будівництво забезпечує довговічність та високі експлуатаційні характеристики, але потребує більше часу та фінансових ресурсів. Каркасні конструкції дозволяють швидше реалізувати проєкт і забезпечують гнучкість планувальних рішень. Модульне будівництво значно скорочує строки виконання робіт та мінімізує відходи.

Для порівняння варіантів доцільно застосовувати методи економічного аналізу, серед яких:

- Розрахунок вартості будівництва (кошторисний аналіз, аналіз ціноутворення на будівельні матеріали та роботи).
- Розрахунок експлуатаційних витрат (енергетичне споживання, витрати на утримання).
- Оцінка строку окупності (врахування первинних інвестицій і майбутніх витрат).
- Порівняння життєвого циклу будівлі (вартість будівництва + експлуатаційні витрати на весь життєвий цикл).

Наприклад, варіант із застосуванням енергоефективних технологій потребує більших початкових інвестицій, але забезпечує значну економію на енергоресурсах у майбутньому, що зменшує загальну вартість життєвого циклу будівлі.

Застосування цифрових технологій значно покращує процес ухвалення рішень. Використання BIM (Building Information Modeling) дозволяє оцінити різні сценарії будівництва та експлуатації, проаналізувати можливі ризики та зменшити витрати за рахунок точного планування.

Інші технології, такі як автоматизовані системи управління будівництвом, дрони для моніторингу процесів та 3D-друк будівельних конструкцій, сприяють підвищенню ефективності будівництва та скороченню витрат.

На прикладі реалізованих проєктів можна побачити, що вибір оптимального проєктного рішення напряду впливає на економічний результат. Наприклад, у країнах ЄС широко застосовують пасивні будівлі, що дозволяє знизити витрати на опалення на 80–90 %. В Україні популярним стає використання швидкомонтованих каркасних будівель, що дозволяє скоротити час реалізації проєктів у 1,5–2 рази порівняно з традиційним будівництвом.

На основі аналізу можна зробити такі висновки:

1. Вибір варіанту проєктного рішення повинен враховувати не лише початкову вартість будівництва, а й експлуатаційні витрати та екологічну безпеку.
2. Використання сучасних технологій (BIM, автоматизація, енергоефективні рішення) значно покращує економічні показники будівництва.
3. Врахування життєвого циклу будівлі дозволяє мінімізувати витрати в довгостроковій перспективі.
4. Для різних типів цивільних будівель оптимальні проєктні рішення можуть суттєво відрізнятися, тому важливо проводити індивідуальний аналіз для кожного об'єкта.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування вибору варіантів проєктних рішень є ключовим етапом при будівництві цивільної будівлі. Грамотний підхід до аналізу варіантів дозволяє досягти максимальної ефективності будівництва та експлуатації, що є важливим фактором для всіх учасників будівельного процесу.

Список використаних джерел

1. Губар Л. С. Економіка будівництва: навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2014. 560 с.
2. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 05.07.2013 № 293.
3. Тугай А. М., Шилов Е. Й., Гойко А. Ф. Економіка будівельної організації : навчальний посібник. Київ : Міленіум, 2002. 92 с.

Федоришин Павло Васильович

магістр 1 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Ірина Андріївна

*д. т. н., професор кафедри промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ УЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ

Будівництво цивільних будівель потребує високоякісного захисту від води та вологи, оскільки їх вплив може призводити до передчасного руйнування конструкцій, зниження їхньої міцності та довговічності.

Гідроізоляційні системи є невід'ємною складовою будівельного процесу, що забезпечує комфорт експлуатації будівель, збереження їх конструктивних характеристик та енергоефективність. Удосконалення організаційно-технологічних процесів улаштування гідроізоляційних систем сприятиме зменшенню витрат часу і ресурсів, підвищенню якості та довговічності будівельних об'єктів.

Розвиток будівельної галузі привів до появи різноманітних матеріалів та методів гідроізоляції, які можна поділити на такі основні категорії:

1. Рулонні матеріали (бітумні, полімерні, армовані мембрани). Використовуються для гідроізоляції покрівель, фундаментів та підвалів. Серед їхніх переваг – висока механічна міцність та довговічність.

2. Обмазувальні матеріали (бітумні, полімерні, цементно-полімерні мастики). Використовуються для нанесення безшовного шару ізоляції.

3. Проникаюча гідроізоляція – спеціальні склади, які проникають у пори бетону та створюють водонепроникний бар'єр.

4. Ін'єкційна гідроізоляція – метод заповнення тріщин і порожнин спеціальними гідроізоляційними розчинами.

5. Напилювані гідроізоляційні системи – поліуретанові та епоксидні склади, що утворюють безшовне покриття з високими адгезійними характеристиками.

Кожна з цих технологій має свої переваги та недоліки, а вибір конкретного рішення залежить від типу конструкції, умов експлуатації та економічної доцільності.

У процесі виконання гідроізоляційних робіт виникають такі основні труднощі:

- Недостатня підготовка основи. Перед улаштуванням гідроізоляційного шару поверхню потрібно ретельно очищати та вирівнювати.
- Помилки при виборі матеріалів. Відсутність аналізу умов експлуатації призводить до передчасного виходу з ладу гідроізоляції.
- Порушення технології монтажу. Неправильне нанесення матеріалів, недостатня товщина шару або відсутність герметизації стиків призводять до протікань.
- Вплив погодних умов. Монтаж деяких видів гідроізоляції у вологих умовах або при низьких температурах може негативно позначитися на її якості.

Оптимізація організаційних процесів улаштування гідроізоляційних систем включає такі заходи:

1. Впровадження BIM-технологій. Інформаційне моделювання будівель (BIM) дозволяє детально проєктувати гідроізоляційні шари, зменшуючи ризик помилок у процесі виконання робіт.
2. Розробка чітких регламентів і технічних карт. Всі роботи повинні виконуватися за чітко визначеними інструкціями, що мінімізує вплив людського фактора.
3. Попереднє тестування матеріалів. Перед початком робіт слід перевіряти матеріали на сумісність із конкретними умовами експлуатації.
4. Контроль якості на всіх етапах. Використання сучасних методів неруйнівного контролю (ультразвукове сканування, тепловізійний аналіз) допоможе виявляти дефекти ще на етапі монтажу.

Для підвищення ефективності монтажу гідроізоляції варто застосовувати такі підходи:

- Автоматизація нанесення матеріалів. Використання роботизованих розпилювачів та механізованих укладальників зменшує ризик дефектів.
 - Використання сучасних полімерних матеріалів. Поліуретанові та епоксидні гідроізоляції мають покращені характеристики порівняно з традиційними методами.
 - Оптимізація логістики. Чітке планування постачання матеріалів дозволяє уникати простоїв та перевитрат ресурсів.
- Застосування сучасних технологій та матеріалів може зменшити загальну вартість гідроізоляційних робіт за рахунок:
- Скорочення термінів монтажу.
 - Зменшення витрат на обслуговування та ремонт.
 - Підвищення енергоефективності будівлі.

Інвестиції у технології гідроізоляції швидко окуповуються завдяки збільшенню строку служби будівлі та зменшенню витрат на подальше усунення дефектів.

Удосконалення організаційно-технологічних процесів улаштування гідроізоляційних систем у будівництві цивільних будівель є важливим напрямом розвитку будівельної галузі. Впровадження сучасних матеріалів, автоматизація процесів та контроль якості дозволяють значно підвищити ефективність робіт, знизити витрати та покращити експлуатаційні характеристики будівель. Таким чином, застосування інноваційних підходів у сфері гідроізоляції сприятиме підвищенню рівня надійності та довговічності будівельних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Каржинерова Т. І. Розробка організаційно-технологічних рішень ремонту та відновлення конструкцій підземних частин житлових та громадських будівель : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 «Технологія і організація промислового та цивільного будівництва». Харків, 2005. 24 с.
2. Лівінський О. М. Опоряджувальні роботи: матеріали, технологія і організація робіт, засоби механізації : монографія. Київ : МП Леся, 2010. 683 с.
3. Ложка Ю. В. Удосконалення організаційно-технологічних рішень улаштування гідроізоляції підземних частин будівель : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 «Технологія і організація промислового та цивільного будівництва». Харків, 2013. 20 с.
4. Ушацький С. А. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд: навч. посібник для студентів ВНЗ. Київ : Вища школа, 1992. 183 с.
5. Черненко В. К., Ярмоленко М. Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

Фостащенко Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Добровольська Оксана Григорівна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МОНІТОРІНГ СТАНУ ТА ПОЛІПШЕННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДКРАНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Актуальність роботи. Промислові будівлі, обладнані мостовими кранами, залишаються невід'ємною частиною багатьох виробничих об'єктів. Однією з ключових складових таких споруд є підкранові конструкції, що сприймають значні динамічні та статичні навантаження. З часом ці елементи зазнають фізичного зносу, втрати несучої здатності та накопичення дефектів. Особливої актуальності набуває питання оцінки технічного стану підкранових конструкцій після тривалої експлуатації, коли зростає ймовірність критичних пошкоджень.

Аналіз останніх досліджень. В Україні діють затверджені нормативні документи та вимоги [1], які регламентують порядок оцінки технічного стану будівель і конструкцій [2], визначають критерії забезпечення їхньої надійної [3] та безпечної експлуатації [4], встановлюють правила проєктування сталевих конструкцій відповідно до чинних єврокодів [5] та національних стандартів [6]. У нормах [7] наведені основні вимоги до проєктування підкранових балок і суміжних елементів конструктивної системи, з урахуванням експлуатаційних навантажень, динамічних впливів та забезпечення умови довговічності та надійності несучих елементів системи. Технічний огляд або експертне обстеження підкранових конструкцій повинні здійснюватися відповідно до вимог, визначених у нормативному документі [8], який регламентує порядок контролю технічного стану будівельних конструкцій.

Метою дослідження є обґрунтування необхідності моніторингу стану підкранових конструкцій для оцінки їх технічного стану після тривалої експлуатації з метою забезпечення їхньої подальшої безпечної та надійної експлуатації.

Основний текст. Підкранові конструкції проектувалися відповідно до норм, чинних під час їх будівництва. Проте, сучасні стандарти, зокрема [1; 5], вимагають ретельнішого обґрунтування залишкової несучої здатності та працездатності підкранових конструкцій. Після тривалої експлуатації виникає необхідність врахування наступних передумов для проведення дослідження їх технічного стану:

- фізичне старіння матеріалів: металеві елементи піддаються корозії, втомі матеріалу, зменшенню пластичності, що знижує їхню міцність і надійність;
- зміна навантажень: за роки експлуатації може змінюватись інтенсивність і характер вантажопереміщень, що впливає на фактичний режим роботи конструкції;
- відсутність первинної документації: через велику давність можуть бути втрачені або застарілі технічні документи, креслення, результати минулих обстежень, що ускладнює аналіз технічного стану підкранових конструкцій;
- дефіцит технічного обслуговування: через недофінансування або зміни у структурі власності підприємств, технічне обслуговування могло не проводитись систематично;
- зміна нормативної бази: необхідно оцінити стан конструкцій не лише за нормами, за якими вони були запроектовані, а й відповідно до сучасних вимог безпеки;
- наявність дефектів: тріщини, деформації, ослаблення з'єднань – всі ці пошкодження є потенційно небезпечними і мають бути виявлені під час технічного обстеження.

Перед початком повного обстеження необхідно здійснити комплекс підготовчих заходів: аналіз архівних матеріалів, візуальний огляд, інструментальні вимірювання, а також залучення спеціалізованих експертів у галузі промислового будівництва.

Умови експлуатації підкранових конструкцій включають:

- агресивний вплив навколишнього середовища (висока вологість, температура, корозійна активність);
- одночасну роботу двох мостових кранів на одній крановій гілці;
- конструктивні особливості, зокрема укладання кранової рейки безпосередньо на залізобетонні підкранові балки, що спираються на консолі залізобетонних колон.

Ці фактори потребують особливої уваги при проектуванні, оцінці технічного стану та експлуатаційному обслуговуванні підкранових конструкцій для забезпечення їхньої надійності та безпеки. У зв'язку з цим виникає потреба в реконструкції, що передбачає не лише заміну або підсилення елементів, але й удосконалення проектних рішень [9]. Ефективна реконструкція неможлива без попереднього моніторингу

фактичного технічного стану конструкцій, а також аналізу відповідності наявних рішень сучасним нормативним вимогам та умовам експлуатації.

Моніторинг стану підкранових конструкцій полягає у зборі та аналізі фактичних даних щодо їхньої геометрії, наявних дефектів, пошкоджень та загальної деформаційної поведінки. Застосовуються візуальні обстеження, геодезичні вимірювання, неруйнівні методи контролю, а також комп'ютерне моделювання для оцінки напружено-деформованого стану.

На основі результатів моніторингу формулюються висновки щодо необхідності реконструкції. При цьому поліпшення проектних рішень охоплює:

- адаптацію конструкцій до нових або змінених навантажень;
- використання сучасних матеріалів і з'єднань;
- врахування можливих резервів несучої здатності елементів;
- оптимізацію просторової роботи конструкцій;
- забезпечення підвищеної надійності й довговічності.

Удосконалення проектних рішень також включає перехід від старих норм проектування до актуальних норм. У деяких випадках реконструкція може проводитися поетапно без зупинки виробництва, що потребує спеціальних конструктивних і технологічних рішень.

Висновки і рекомендації. Моніторинг технічного стану є вихідною умовою для якісного обґрунтування реконструкції підкранових конструкцій. Результати обстеження дозволяють прийняти зважені проектні рішення, спрямовані на підвищення експлуатаційної надійності, безпеки та економічної ефективності конструкцій. Поліпшення проектних рішень має базуватись на інтеграції сучасних підходів до аналізу напружень, підбору матеріалів і методів підсилення, що дозволить продовжити ресурс конструкцій та уникнути аварійних ситуацій у майбутньому.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. 2018. 33 с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. 2017. 47 с.
3. НПАОП 0.00-6.18-04 Порядок проведення технічного огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.
4. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання.

5. ДСТУ-Н Б EN 1993-6:2012 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 6. Підкранові конструкції (EN 1993-6:2007, IDT) [Чинний від 2013–07–01]. Вид. офіц. Київ : Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В. М. Шимановського. 2013. 86 с.
6. ДБН В.2.6-198:2014 Зі зміною № 1 Сталеві конструкції. Норми проектування [Чинний від 2015–01–01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. 2014. 205 с.
7. Настанова з проектування сталевих підкранових конструкцій. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=63809
8. ДБН В.1.2-6:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України. 2022. 31 с.
9. Моніторинг та удосконалення проектних рішень заміни підкранових конструкцій монтажно-збирального цеху промислової будівлі. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві* / О. М. Фостащенко та ін. Луцьк, ЛНТУ. 2023. Випуск 20, 215 с. С. 158–170. DOI: [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2023-10\(20\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2023-10(20)-17)

УДК 711.4:72

Фостащенко Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Резуненко Анастасія Андріївна

*здобувач, 2 курс, кафедра міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВИКЛИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ

Актуальність роботи. У сучасному світі доступність громадських просторів є одним із ключових аспектів формування інклюзивного міського середовища, де кожна людина має рівні можливості для участі в суспільному житті. Особливої уваги це питання набуває у контексті швидкої урбанізації, зростання чисельності населення міст та необхідності адаптації інфраструктури до потреб різних соціальних груп – осіб з інвалідністю, літніх людей, батьків із малими дітьми, тимчасово

маломобільних осіб тощо. На жаль, в українських містах досі існує чимало бар'єрів – як фізичних, так і соціальних – що перешкоджають повноцінному використанню громадських просторів широким колом громадян. Недостатній рівень врахування принципів універсального дизайну при плануванні й реконструкції об'єктів, брак фінансування, відсутність належного контролю за дотриманням будівельних норм, а також низький рівень громадської обізнаності – усе це створює серйозні виклики на шляху до формування дійсно доступного міського простору.

Аналіз останніх досліджень. Основними документами, які регулюють забезпечення доступності громадських просторів у міському середовищі є: [1–6].

Основний текст. Громадські простори – це території, що належать громаді або є відкритими для загального користування без жодних обмежень. Вони створюються з метою спільного використання, не маючи комерційного призначення, і характеризуються своєрідними просторовими, історичними, природними, соціальними та економічними рисами [1]. Такі простори мають суттєве значення для мешканців міст, адже слугують місцями для відпочинку, соціальної взаємодії та культурного розвитку. Водночас, у сучасних містах існує ряд викликів, які перешкоджають їх повноцінному функціонуванню [2].

Серед основних проблем, що стосуються функціонування громадських просторів, варто виділити брак безпечних і доступних зон для всіх категорій населення, недостатній рівень інклюзивності, низьку якість благоустрою, конфлікти між різними сценаріями використання території, а також наявність екологічних і технічних бар'єрів. Розпізнавання та системний аналіз цих викликів є необхідним етапом у процесі формування комфортного, зручного та сталого міського середовища.

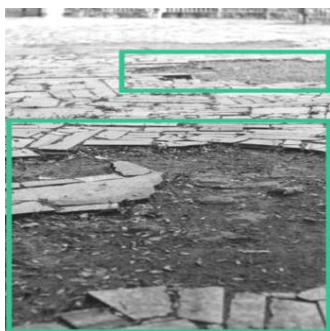
Окрему увагу слід приділити питанню доступності громадських просторів, яке залишається актуальним і потребує комплексного вирішення. Як зазначено у [3], в багатьох випадках простори не відповідають базовим критеріям інклюзивності та не забезпечують комфортного пересування.

Серед основних недоліків:

- відсутність пологих входів, що могли б замінити пандуси чи похилі доріжки, рис. 1, а;
- наявність різких перепадів висот, які створюють бар'єри для маломобільних осіб, змушують їх долати довгі та незручні маршрути, рис. 1, а;
- використання невідповідного покриття, яке є небезпечним для людей, що пересуваються у кріслах колісних, а також для батьків із дитячими візками, рис. 1, б;
- відсутність навігаційних елементів, які допомогли б орієнтуватися в просторі та планувати маршрут, рис. 1, в;
- брак тактильної навігації, необхідної для осіб з порушеннями зору, рис. 1, г.



а



б



в



г

Рисунок 1. Простори не відповідають базовим критеріям інклюзивності

Важливим аспектом якості громадського простору є забезпечення комфорту для користувачів, що підтверджується у дослідженнях [4–6]. Зокрема, простори повинні містити зелені насадження та зони затінення, які забезпечують прохолоду в теплу пору року, рис. 2, а. Однак на практиці часто спостерігається відсутність захисних елементів навколо дитячих і спортивних майданчиків – зокрема, огорож або щільних зелених бар'єрів, що дозволяє тваринам, зокрема собакам, вільно проникати на територію, де перебувають діти та інші відвідувач, рис. 2, б.

Серйозною проблемою є також недостатнє освітлення як на підходах до громадських просторів, так і безпосередньо в парках чи скверах, що ускладнює пересування у темний час доби та створює відчуття небезпеки, рис. 2, в. Крім того, через відсутність спеціалізованих велопаркінгів чи елементів інфраструктури для тимчасового зберігання велосипедів або дитячих візків, відвідувачі змушені залишати їх біля дерев або парканів, що створює перешкоди для пішоходів, рис. 2, г.

Ще однією проблемою є відсутність джерел питної води, таких як бювети чи фонтанчики, рис. 2, д. Це особливо критично в літній період, коли високі температури роблять тривале перебування на відкритому повітрі незручним і потенційно шкідливим для здоров'я.

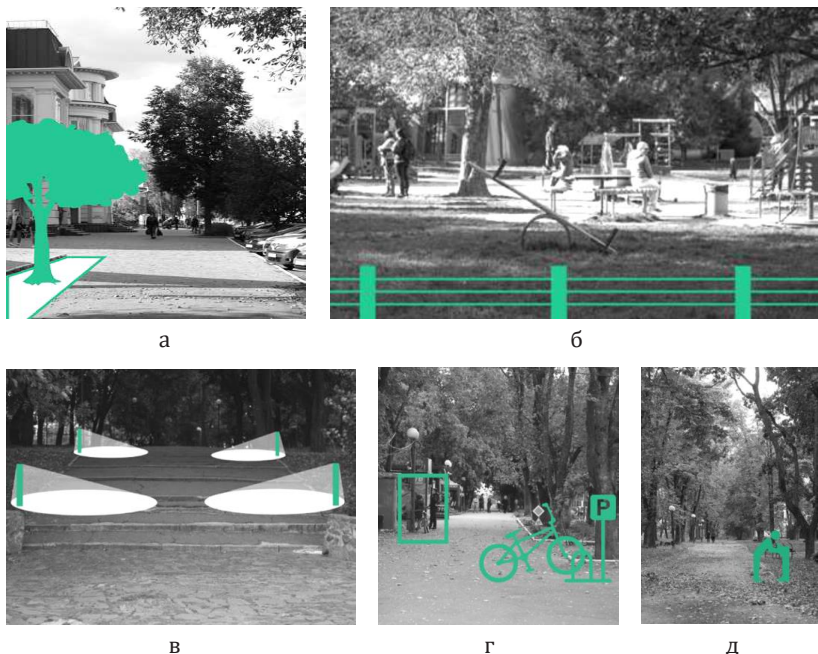


Рисунок 2. Забезпечення комфорту для користувачів громадських просторів

Висновки і рекомендації. Забезпечення доступності громадських просторів у сучасному міському середовищі є важливим компонентом формування інклюзивного, безпечного та комфортного міста. Проведений аналіз показує, що існує цілий спектр проблем, які перешкоджають ефективному та рівноправному користуванню такими просторами. Отже, подолання цих викликів потребує системного підходу, що включає оновлення нормативної бази, впровадження сучасних стандартів проектування, активну участь громадськості у плануванні простору, а також пріоритетне фінансування проєктів, спрямованих на створення інклюзивної міської інфраструктури. Тільки за таких умов можна сформувати по-справжньому доступні, зручні та живі громадські простори, відкриті для всіх без винятку.

Список використаних джерел

1. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій [Чинний з 2019–10–0]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 185 с.
2. Дослідження доступності міських просторів. URL: <https://mtu.gov.ua/files/doslidzhennya-dostupnosti-miskyh-prostoriv.pdf>
3. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення., Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 64 с.
4. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 61 с.
5. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 55 с.
6. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 43 с.

УДК 711

Фостащенко Олена Миколаївна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Ситник Нікіта Олегович

*здобувач 2 курсу кафедри міського будівництва і архітектури
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ У НОРМАТИВНО-ПРАВОВОМУ КОНТЕКСТІ

Актуальність роботи. Забезпечення доступності міських вулиць і доріг – це ключовий аспект створення інклюзивного середовища для всіх громадян, зокрема для людей з інвалідністю, людей старшого віку, батьків з дітьми, а також велосипедистів. Українське законодавство містить чіткі вимоги щодо безбар'єрності вулиць, тротуарів та об'єктів інфраструктури, однак на практиці ці норми часто порушуються.

Аналіз останніх досліджень. Основними документами, які регулюють забезпечення доступності міських вулиць і доріг в Україні, є:

– Закон України «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні», який передбачає обов'язок створення умов доступності для осіб з інвалідністю [1];

- Державні будівельні норми [2], які встановлюють вимоги до проєктування безбар'єрного простору;
- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності», що визначає принципи сталого та безпечного розвитку міського середовища [3];
- Конвенція ООН про права осіб з інвалідністю, ратифікована Україною у 2009 році, що зобов'язує державу гарантувати доступність інфраструктури [4];
- Державні будівельні норми, які впливають або безпосередньо регулюють створення безбар'єрних просторів [5–8].

У цих документах закріплюються вимоги щодо інклюзивного проєктування, облаштування пандусів, зниження бордюрів, наявності тактильних елементів, світлофорів зі звуковими сигналами тощо.

Мета дослідження – проаналізувати чинне нормативно-правове регулювання, що стосується забезпечення доступності міських вулиць і доріг для всіх груп населення, зокрема осіб з інвалідністю та маломобільних груп, виявити прогалини та суперечності в законодавстві, а також навести шляхи вирішення щодо удосконалення правових механізмів забезпечення інклюзивного міського середовища.

Основний текст. Доступність міського простору – це можливість безперешкодного, безпечного та зручного переміщення й користування об'єктами інфраструктури незалежно від фізичних можливостей людини. Вулиці, тротуари, перехрестя, зупинки громадського транспорту та інші елементи дорожньої інфраструктури мають бути адаптованими до потреб усіх користувачів.

Незважаючи на наявність відповідного законодавства, в українських містах досі існують серйозні проблеми із практичною реалізацією принципів доступності. Серед основних проблем:

1. Не рівне покриття тротуарів та доріг. Наявність вибоїн, тріщин, виступів коріння дерев або залишків будівельних матеріалів значно ускладнює пересування людей з інвалідністю, особливо користувачів інвалідних візків, людей похилого віку та батьків із дитячими візками. Це підвищує ризик падінь і травм, створює перешкоди для швидкого й безпечного руху та знижує рівень безпеки для всіх пішоходів.

2. Використання рильєфного або небезпечного мощення. Часто на центральних вулицях або у зонах благоустрою використовуються естетичні, але практично небезпечні види покриття – груба бруківка, шліфований камінь, галька. Таке мощення ускладнює пересування не тільки людям з обмеженою мобільністю, а й велосипедистам, дітям, людям із тростинами. У дощ або сніг ці поверхні стають ще більш слизькими.

3. Відсутність або неправильне встановлення пандусів. Неправильний кут нахилу, вузька ширина, слизьке покриття або наявність сходинок у пандусах зводить нанівець їхню функцію. У багатьох випадках пандуси

встановлюють «для галочки», без урахування реальних потреб користувачів. Це призводить до повної недоступності об'єкта для маломобільних осіб.

4. Відсутність або некоректне використання тактильних елементів. Тактильна плитка має допомагати людям із порушенням зору орієнтуватися в просторі. Проте її часто укладають безсистемно, у неправильних місцях або з порушенням напрямку. Іноді плитка не веде до пішохідного переходу, а просто закінчується посеред дороги. Це вводить в оману і створює загрозу життю та здоров'ю незрячих осіб.

5. Відсутність звукових світлофорів та сигналів. Люди з порушенням зору або слуху не можуть безпечно переходити дорогу, якщо немає спеціального аудіо- або візуального сповіщення на світлофорах. Це обмежує їхню мобільність і змушує залежати від сторонньої допомоги, що суперечить принципам самостійності та гідності.

6. Перешкоди на тротуарах. Автомобілі, припарковані на тротуарах, вивіски, рекламні щити, кіоски, дерева без огородження створюють перешкоди для пішоходів. Особливо це небезпечно для людей із порушеннями зору, які не очікують появи таких об'єктів у проході. Часто такі перешкоди спричиняють зміну траєкторії руху або вихід на проїжджу частину.

Ігнорування вимог до доступності є порушенням базових прав громадян на вільне пересування, рівний доступ до послуг та безпечне міське середовище. Це також суперечить міжнародним документам, зокрема Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю, ратифікованій Україною.

Шляхи вирішення:

- розробка та впровадження принципів універсального дизайну [9]. Універсальний дизайн передбачає створення середовища, яке є зручним для всіх;

- розробка та впровадження принципів універсального дизайну.

Універсальний дизайн передбачає створення середовища, яке є зручним для всіх людей з інвалідністю, літніх осіб, дітей, батьків із візками. Його застосування на етапі проектування дозволяє уникнути необхідності майбутніх адаптацій. Це стосується всіх елементів міської інфраструктури: тротуарів, зупинок, пандусів, туалетів, навігаційних систем;

- створення інструментів зворотного зв'язку. Необхідно впроваджувати сервіси, через які мешканці зможуть повідомляти про порушення у сфері доступності (мобільні додатки, гарячі лінії, спеціальні вебформи). Це дозволить реагувати швидше й ефективніше усувати проблеми.

Висновки і рекомендації. Забезпечення доступності міських вулиць і доріг є важливим показником дотримання прав людини й рівності можливостей у суспільстві. Хоча нормативна база України загалом відповідає міжнародним стандартам, її ефективне впровадження потребує системного підходу, політичної волі та належного фінансування. Лише за таких умов міське середовище стане справді доступним і комфортним для всіх громадян.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/875-12#Text> (дата звернення: 12.04.2025).
2. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення [Чинний з 2019-04-01 на зміну ДБН 2.2-17:2006]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.
3. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». <https://ips.ligazakon.net/document/T113038>
4. Конвенція про права осіб з інвалідністю. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text (дата звернення: 12.04.2025).
5. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій [Чинний з 2019-10-01 ; на зміну ДБН 2.2- 12:2018 «Планування і забудова територій»]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 185 с.
6. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 50 с.
7. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів [Чинний від 24.04.2018 р.] Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 55 с.
8. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій [Чинний від 01.09.2012 р.] Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 61 с.
9. Альбом безбар'єрних рішень. https://www.zoda.gov.ua/files/WP_Article_File/original/000182/182198.pdf (дата звернення: 12.03.2025).

УДК 69:658

Швець Богдан Євгенович

здобувач, 3 скорочений курс

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

доктор філософії, ст. викладач

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Визначальним етапом формування ефективних організаційно-конструктивних рішень є всебічний аналіз проєктних характеристик об'єкта, зокрема його функціонального призначення, містобудівного контексту,

інженерно-геологічних умов та вимог щодо експлуатаційної надійності. Рациональний підхід до формування конструктивної схеми будівлі (каркасна, безкаркасна, змішана) залежить від типології споруди, а також від необхідності забезпечення гнучкості внутрішнього простору, що є характерним для адміністративних, торговельних і багатофункціональних будівель. Наприклад, у будівництві бізнес-центрів широко застосовуються сталеві та залізобетонні каркасні конструкції, які дозволяють мінімізувати кількість внутрішніх несучих елементів та забезпечити відкриті простори.

Конструктивна частина організаційно-конструктивних рішень також включає вибір типу фундаменту, перекриттів, огорожувальних конструкцій та інженерних систем, з урахуванням навантажень, кліматичних умов та характеру ґрунтів. Сучасна тенденція полягає у впровадженні індустріалізованих систем монтажу, зокрема збірного залізобетону, металевих модулів, легких сталевих тонкостінних конструкцій, а також застосуванні тримальних систем з натягнутими мембранами або склопластиковими оболонками. Ці підходи забезпечують не лише прискорення темпів зведення об'єктів, але й зменшення маси конструкцій, що є критичним для сейсмічно активних регіонів або при реалізації об'єктів з обмеженим навантаженням на фундамент.

Сучасне будівництво зазнає значних трансформацій під впливом новітніх технологій, екологічних вимог та економічних факторів. Високі вимоги до якості, довговічності та енергоефективності будівель стимулюють розвиток нових організаційно-конструктивних рішень, які дозволяють оптимізувати витрати, скоротити терміни зведення та мінімізувати вплив на навколишнє середовище. У зв'язку з цим активно впроваджуються модульні технології, автоматизовані системи управління, інноваційні будівельні матеріали та методи інформаційного моделювання. Комплексне використання цих підходів дає змогу підвищити продуктивність та забезпечити якісне виконання будівельних проектів.

Організаційна складова рішень охоплює розроблення генерального графіка виконання робіт, визначення технологічних потоків, черговості залучення ресурсів, формування логістичних маршрутів, а також координацію діяльності підрядників і постачальників. Ефективність будівництва напряму залежить від здатності будівельної організації оптимізувати використання машин, механізмів, матеріалів та трудових ресурсів. Важливу роль у цьому відіграє використання сучасних інформаційних технологій, зокрема BIM-моделювання (Building Information Modeling), що дозволяє інтегрувати архітектурні, конструктивні, інженерні та організаційні рішення в єдину цифрову модель об'єкта. Застосування BIM сприяє попередженню колізій між інженерними системами, покращує планування монтажних робіт, дозволяє прогнозувати витрати та терміни на основі сценарного моделювання.

Одним із ключових напрямів сучасного будівництва є впровадження модульних та каркасних технологій, які дозволяють значно скоротити терміни реалізації проектів, знизити витрати на робочу силу та підвищити надійність конструкцій. Використання попередньо виготовлених модулів забезпечує високу точність виконання робіт та зменшує вплив погодних умов на будівельний процес. Крім того, застосування сучасних матеріалів, таких як фібробетон, композитні конструкції та вакуумні ізоляційні панелі, дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики будівель та знизити їхню енергозалежність.

Важливою складовою розвитку галузі є інформаційне моделювання будівель (BIM), яке дає змогу зменшити кількість помилок у проектуванні, оптимізувати управління ресурсами та забезпечити прозорість витрат. Впровадження цифрових технологій, зокрема 3D-друку, дронів та IoT-рішень, дозволяє автоматизувати контроль виконання робіт, скоротити витрати матеріалів та підвищити рівень безпеки на будівельних майданчиках. Штучний інтелект допомагає прогнозувати ризики, покращувати планування та автоматизувати процеси прийняття рішень, що забезпечує ефективніше використання ресурсів.

Окрім технологічних інновацій, особлива увага приділяється екологічним аспектам будівництва. Зростання популярності концепцій «зеленого» будівництва сприяє активному впровадженню енергоефективних технологій та використанню відновлюваних джерел енергії. Зокрема, інтеграція сонячних батарей у фасади будівель, застосування вітрових турбін та теплових насосів сприяє зменшенню витрат на енергоспоживання. Крім того, сучасні матеріали, такі як бетон із низьким вуглецевим слідом та екологічні фасадні системи, допомагають знизити негативний вплив будівельної галузі на навколишнє середовище.

Автоматизовані системи управління будівлями (BMS) стають невід'ємною частиною сучасних об'єктів. Вони дозволяють ефективно контролювати енергоспоживання, автоматизувати системи опалення, вентиляції та освітлення, що сприяє підвищенню комфорту мешканців та зниженню експлуатаційних витрат. Використання інтелектуальних технологій у поєднанні з екологічними підходами дозволяє створювати стійкі та енергоефективні будівлі, які відповідають сучасним вимогам до якості та безпеки.

Таким чином, сучасні організаційно-конструктивні рішення в будівництві спрямовані на підвищення ефективності технологічних процесів, мінімізацію впливу на довкілля та створення довговічних і комфортних споруд. Подальший розвиток галузі залежить від широкого впровадження цифрових технологій, автоматизації процесів та екологічних рішень. Використання новітніх методів управління проектами, штучного інтелекту та інноваційних матеріалів стане основою для будівництва майбутнього.

На завершення варто підкреслити, що сучасні організаційно-конструктивні рішення формуються на перетині технічної, економічної, екологічної та цифрової парадигм. Результатом ефективного аналізу таких рішень є створення високотехнологічних, адаптивних, енергоефективних та довговічних об'єктів, які відповідають сучасним стандартам безпеки, комфорту та сталого розвитку. Подальші дослідження у цій сфері мають бути спрямовані на розробку уніфікованих методик оцінювання ефективності організаційно-конструктивних рішень, впровадження цифрових інструментів планування, а також удосконалення нормативно-правової бази, що регулює взаємодію учасників будівельного процесу.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».
2. Eastman C. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors. Wiley, 2021.
3. Gibbons P. Modern Construction Handbook. Birkhäuser, 2022.
4. The Modular Building Institute – <https://www.modular.org>.
5. Козлов М. В. «Інноваційні матеріали в будівництві». Київ : Техніка, 2023.
6. Smith P. Sustainable Construction Technologies. Butterworth-Heinemann, 2020.
7. World Green Building Council. <https://www.worldgbc.org>.

УДК 69:658

Шевчук Леонід Ігорович

здобувач, 3 скорочений курс

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Арутюнян Євген Едуардович

доктор філософії, ст. викладач

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ СУЧАСНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Оцінка організаційних рішень при будівництві сучасного житлового будинку є актуальним напрямом дослідження у сфері будівельної галузі, який охоплює аналіз процесів управління, планування, координації ресурсів, застосування сучасних технологій та оптимізацію виконання

будівельно-монтажних робіт. У контексті динамічного розвитку міст, зростання населення та необхідності забезпечення енергоефективного, екологічно безпечного і функціонального житла виникає потреба у формуванні та впровадженні ефективних організаційних рішень, здатних забезпечити якість, економічність та своєчасність реалізації житлових проєктів. Вивчення організаційного аспекту будівництва сучасного житлового будинку передбачає комплексну оцінку таких складових, як вибір будівельної технології, раціональна послідовність виконання робіт, логістика постачання матеріалів, застосування інноваційних інформаційно-комунікаційних засобів управління та взаємодія між усіма учасниками будівельного процесу: замовником, проєктною організацією, генпідрядником, субпідрядниками, постачальниками і контролюючими органами.

Організаційні рішення в будівництві сучасного житлового будинку формуються на основі аналізу специфіки забудови, архітектурних особливостей, міського контексту, вимог нормативно-правових актів, соціальних запитів населення, а також економічних і технічних обмежень. Основною метою ефективної організації будівництва є забезпечення безперервного виконання робіт, мінімізація ризиків простоїв, підвищення продуктивності праці та зменшення витрат при дотриманні вимог до якості та безпеки. У цьому контексті важливу роль відіграють технологічна карта будівництва, графік виконання робіт, календарно-мережеве планування та вибір методів управління ресурсами. Сучасні інформаційні системи управління будівництвом (BIM-технології, ERP-системи, цифрові платформи обліку) дають змогу в режимі реального часу моніторити стан проєкту, координувати дії виконавців та коригувати графік відповідно до фактичних обставин.

Метою статті є оцінка організаційних рішень при будівництві сучасного житлового будинку з урахуванням сучасних технологій, новітніх матеріалів і систем управління.

На етапі проєктування важливим аспектом є вибір проєктної організації та визначення методу будівництва. Застосування сучасних технологій, таких як 3D-моделювання і BIM (будівельне інформаційне моделювання), дозволяє на ранніх етапах оцінити всі потенційні ризики, визначити оптимальні конструктивні рішення та створити більш точні проєкти. Врахування вимог щодо енергетичної ефективності, екологічної безпеки та зручності для мешканців стає пріоритетом при проєктуванні житлових будинків.

Одним з основних факторів, що визначають ефективність будівництва, є правильна організація робіт на будівельному майданчику. Вибір між традиційними методами будівництва та сучасними підходами, такими як модульне будівництво або каркасні технології, має велике значення для скорочення термінів зведення об'єкта. Модульне будівництво дозволяє швидше отримати готову конструкцію, зменшуючи витрати на

матеріали та робочу силу. Застосування таких технологій забезпечує також зменшення впливу погодних умов на будівельний процес.

Оцінка організаційних рішень також включає вибір будівельних матеріалів. Сучасні будівельні матеріали, такі як композитні матеріали, фібробетон, вуглецеві армовані конструкції та інші, мають високу міцність і тривалий термін експлуатації. Вибір таких матеріалів дозволяє не тільки підвищити надійність будівлі, а й зменшити витрати на утримання та ремонт. Використання матеріалів із низьким рівнем вуглецевих викидів також сприяє зниженню екологічного сліду будівництва.

Завдяки новим організаційним рішенням на етапі проектування та будівництва можна досягти високої енергетичної ефективності житлових будинків. Використання інноваційних теплоізоляційних матеріалів, встановлення сонячних панелей, теплових насосів і інтелектуальних систем управління дозволяє зменшити споживання енергії та знизити експлуатаційні витрати. Особлива увага приділяється проектуванню енергоефективних фасадів, що забезпечують належний мікроклімат у приміщеннях та комфорт для мешканців.

Однією з важливих складових успішного будівництва є ефективне управління проектом. Сучасні методи управління проектами включають використання програмного забезпечення для моніторингу і управління процесами, що дозволяє забезпечити своєчасне виконання всіх етапів будівництва. Використання технологій інтернету речей (IoT), автоматизованих систем контролю та дронів для моніторингу прогресу на майданчику підвищує ефективність управління і дозволяє мінімізувати ризики.

Інформаційні технології, зокрема системи управління будівельними проектами (PMS), допомагають забезпечити чітке планування, моніторинг і контроль за кожним етапом будівництва. Вони дозволяють забезпечити більш ефективне використання ресурсів, підвищити точність оцінки витрат та часу, а також швидше реагувати на зміни та непередбачувані ситуації.

У підсумку, оцінка організаційних рішень при будівництві сучасного житлового будинку має здійснюватися з урахуванням багатьох факторів: технологічних, логістичних, управлінських, нормативних, екологічних та економічних. Комплексний підхід до планування та реалізації проекту дозволяє забезпечити його ефективність, довговічність, відповідність потребам населення та вимогам сталого розвитку. Подальші дослідження в цьому напрямі мають бути зосереджені на розробці інтегрованих моделей управління, що об'єднують цифрові інструменти, інтелектуальні технології, інноваційні методи управління ресурсами та засоби аналізу ризиків. Це дозволить суттєво підвищити якість організації будівництва житлових об'єктів та сприятиме розвитку конкурентоспроможної, екологічно свідомої та технологічно досконалої будівельної галузі.

Список використаних джерел

1. Коваленко О. М., Шевченко В. В. Організація та управління будівництвом. Київ, 2022.
2. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors. Wiley, 2021.
3. Макаренко С. О., Гнатюк І. В. Сучасні будівельні технології та матеріали. Харків : ХНУ, 2021.
4. Ухова Н. Енергетична ефективність у житловому будівництві: технології та матеріали. Одеса : Техніка, 2020.
5. Modern Construction Management. John Wiley & Sons, 2023.
6. Системи автоматизації будівництва. <https://www.buildingtech.com> (дата звернення: 07.03.2025).
7. Міністерство розвитку громад і територій України. Рекомендації щодо організації будівництва та ремонту житлових будинків. Київ, 2021.

УДК 69:658

Шликов Сергій Юрійович

*здобувач PhD, кафедра промислового та цивільного будівництва
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ІНСТРУМЕНТАРІЮ З УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЕНЕРГОБУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Енергобудівельна галузь в умовах зростаючих вимог до ефективності, надійності та екологічності потребує постійного удосконалення організаційно-технологічних рішень. Особливу актуальність набуває розробка системного інструментарію, який дозволяє забезпечити комплексну оптимізацію процесів планування, реалізації та контролю будівництва енергетичних об'єктів. У зв'язку з цим дослідження спрямоване на формування методологічних засад і практичного арсеналу засобів для підвищення якості організаційно-технологічних рішень у сфері енергобудівництва.

Сучасні енергобудівельні проекти характеризуються значним рівнем складності, масштабністю, високою вартістю та тривалим терміном реалізації. До того ж такі проекти, як правило, реалізуються в умовах значної невизначеності, дефіциту матеріальних ресурсів і жорстких

нормативних обмежень. За таких обставин організаційно-технологічні рішення мають не лише відповідати технічним вимогам, а й забезпечувати гнучкість, адаптивність і взаємозв'язок усіх учасників будівельного процесу. Проблематика їх удосконалення виходить за межі класичного підходу до планування, потребуючи інтеграції системного аналізу, логістичних стратегій, методів управління ризиками та регламентованої послідовності процедур управлінського характеру.

Організаційно-технологічне рішення – це результат процесу прийняття оптимального варіанту реалізації будівельного завдання, який охоплює обґрунтування технологічних процесів, раціональну організацію робіт, використання ресурсів, просторово-часове планування та координацію між усіма ланками виробництва. У контексті енергетичного будівництва ці рішення мають враховувати специфіку об'єктів: високу енергонасиченість, складну інженерну інфраструктуру, підвищені вимоги до техногенної безпеки та нормативно-правове середовище у сфері енергетики.

Удосконалення організаційно-технологічних рішень у енергобудівництві повинно базуватись на вичерпному аналізі вихідних умов будівництва, ресурсної бази, часових обмежень, погодних і географічних факторів, а також потенційних ризиків. Необхідним є створення інструментарію, який дозволяє формалізувати й регламентувати прийняття рішень на кожному етапі реалізації проєкту. До такого інструментарію можна віднести класифікацію організаційних моделей будівництва, алгоритми вибору технологічних схем, методики нормування часу та ресурсів, процедури оцінки ефективності альтернативних рішень, систему регламентів взаємодії між підрядниками та замовником.

Одним із ключових компонентів інструментарію є методи формування та оптимізації будівельного генерального плану. В умовах енергобудівництва він повинен враховувати значне навантаження на будівельний майданчик, складність логістики доставки великих конструкцій, специфіку монтажу енергетичного обладнання. Генеральний план повинен створювати умови для раціонального переміщення техніки, матеріалів, працівників, забезпечувати безпечне виконання робіт і мінімізувати витрати часу та ресурсів.

Іншим критично важливим напрямом удосконалення є планування будівельного процесу у просторі та часі. При розробці календарних планів необхідно використовувати методи сіткового планування, лінійного графічного моделювання, методи критичного шляху, що дозволяють враховувати взаємозалежність робіт, рівномірність навантаження на ресурси, резерви часу та оптимізувати послідовність дій. Це особливо важливо при реалізації проєктів, де одночасно виконуються земляні, бетонні, монтажні, ізоляційні та пусконаладжувальні роботи на різних ділянках об'єкта.

До складу інструментарію також мають входити методики ресурсного забезпечення будівельних проєктів. Енергетичні об'єкти вимагають значного обсягу специфічних матеріалів і конструкцій, транспортування яких пов'язане з певними труднощами. Раціональна логістика постачання матеріалів – один із базових чинників успішного виконання робіт. Використання математичних моделей розрахунку потреб у матеріалах, схем доставки, графіків накопичення і споживання ресурсів дозволяє знизити витрати, уникнути простоїв та забезпечити безперервність виробництва.

Особливе значення має інструментарій управління технологічними потоками на будівельному майданчику. Це передбачає регламентацію виконання робіт у визначеній послідовності, узгодження швидкості виконання різних операцій, формування потоків праці, що не конфліктують між собою. Організація поточкового будівництва забезпечує високу ритмічність, зниження витрат на переміщення техніки, спрощення контролю за якістю.

Окремий розділ інструментарію стосується процедур контролю якості та прийняття рішень щодо коригування планів у разі виявлення відхилень. Це включає впровадження нормативних карт контролю, чек-листів для інженерів технічного нагляду, порядку реєстрації відхилень та алгоритмів реагування. Стандартизація таких процедур дозволяє забезпечити одноманітність рішень, уникнути суб'єктивізму та зменшити ризики помилок.

Важливим аспектом розробки інструментарію є оцінка ефективності запропонованих організаційно-технологічних рішень. Для цього необхідно використовувати методики техніко-економічного аналізу, що охоплюють визначення собівартості робіт, строків окупності, продуктивності праці, ресурсомісткості, екологічних та соціальних показників. Комплексна оцінка дозволяє не лише вибрати кращий варіант реалізації робіт, а й коригувати поточні рішення в процесі виконання проєкту.

Особливої уваги заслуговує механізм адаптації організаційно-технологічних рішень до змін зовнішніх умов – сезонних коливань, змін цін на ресурси, змін законодавства, політичних чинників. Інструментарій має включати процедури прогнозування, варіативного планування, аналізу сценаріїв, а також методи оперативного перепланування.

Узагальнюючи вищенаведене, можна зазначити, що розробка інструментарію з удосконалення організаційно-технологічних рішень для енергобудівельних проєктів повинна здійснюватися в межах багаторівневої системи, що охоплює планування, реалізацію, контроль, аналіз та адаптацію. Кожна складова цього інструментарію повинна бути формалізована, стандартизована й апробована на практиці. Саме такий системний підхід дозволяє досягти цілей ефективного, надійного та безпечного будівництва енергетичних об'єктів у сучасних умовах.

Удосконалення запропонованого інструментарію можливе шляхом проведення подальших прикладних досліджень з апробацією рішень на реальних будівельних об'єктах, адаптації до специфіки окремих типів енергетичних споруд – ТЕС, ГЕС, ВДЕ-станцій, підстанцій високої напруги тощо. Розробка узагальнених типових моделей дозволить масштабувати підхід на інші інфраструктурні галузі. У перспективі це стане основою для формування галузевих стандартів організації будівництва енергетичних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Бутко, М. П., & Воронова, О. М. (2021). Організація будівництва енергетичних об'єктів: методологія та практика. Харків: ХНУБА.
2. Шахов, В. А. (2020). Теорія та практика організації будівництва: навчальний посібник. Київ: Ліра-К.
3. Загородній, В. Г., & Дячук, О. С. (2019). Оптимізація технологічних рішень у будівництві енергетичних об'єктів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*, (2), 44–49.
4. Семко, А. І. (2022). Організаційні моделі управління будівництвом енергооб'єктів у сучасних умовах: науково-технічний збірник «Будівельне виробництво», 98 (3), 112–119.

УДК 69:658

Щербаков Максим Вікторович

магістр, 1 курс

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Анін Віктор Іванович

д. е. н., професор

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасне будівництво характеризується складністю організаційних процесів та необхідністю ефективного управління ресурсами. Логістичні

процеси відіграють ключову роль у забезпеченні безперебійного функціонування будівельного майданчика. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє значно підвищити ефективність логістичних операцій, знизити витрати та мінімізувати ризики.

Проблематика. Логістичні процеси на будівельному майданчику є критично важливими для забезпечення ефективного виконання будівельних робіт. Однак на практиці часто виникають численні труднощі, які ускладнюють управління матеріальними потоками та ресурсами. Основні проблеми включають:

- Недостатню координацію між учасниками процесу. Велика кількість підрядників, постачальників і субпідрядників створює труднощі у взаємодії та синхронізації поставок.

- Низький рівень автоматизації. Багато будівельних компаній досі використовують традиційні методи управління логістикою, що ускладнює відстеження матеріалів і транспортування.

- Непередбачуваність поставок. Через затримки в постачанні матеріалів можуть виникати простой та фінансові втрати.

- Високі витрати на транспортування та складське зберігання. Відсутність оптимізованих логістичних схем призводить до перевитрат і нераціонального використання ресурсів.

- Людський фактор. Помилки в плануванні, неврахування змін у проєкті, неефективне управління запасами можуть суттєво вплинути на реалізацію будівельного проєкту.

Актуальність теми полягає в необхідності удосконалення методів організації і управління матеріального забезпечення будівельного виробництва за рахунок застосування принципів логістики.

З огляду на стрімкий розвиток будівельної галузі та зростання складності будівельних проєктів, оптимізація логістичних процесів стає першочерговим завданням для підвищення ефективності та конкурентоспроможності компаній. Упровадження сучасних інформаційних технологій у логістику будівництва є актуальним через такі чинники:

- Цифровізація будівельної галузі. Використання хмарних технологій, BIM-моделювання, автоматизованих систем управління поставками дозволяє значно покращити координацію логістичних процесів.

- Зростання вимог до швидкості та якості будівництва. Сучасні технології дають змогу мінімізувати простой та уникнути браку через неефективну логістику.

- Економічна ефективність. Автоматизація логістичних процесів сприяє зниженню витрат на транспортування, складування та контроль поставок.

- Екологічні аспекти. Оптимізація логістики сприяє скороченню транспортних витрат, зменшенню рівня викидів CO₂ та ефективнішому використанню ресурсів.

– Глобалізація та інтеграція ринків. Будівельні компанії все частіше взаємодіють із міжнародними постачальниками, що потребує ефективного управління логістичними ланцюгами.

Таким чином, удосконалення логістичних процесів у будівництві на основі сучасних інформаційних технологій є необхідною умовою для підвищення продуктивності, зменшення витрат і покращення якості будівельних робіт.

1. Основні проблеми логістики на будівельному майданчику Будівельні проекти часто стикаються з такими проблемами логістики:

- нестабільність поставок будівельних матеріалів;
- неефективне управління складськими запасами;
- труднощі у координації роботи різних підрядників;
- високі транспортні витрати;
- людський фактор та недостатня цифровізація процесів.

2. Використання сучасних інформаційних технологій Для оптимізації логістичних процесів на будівельному майданчику застосовуються такі технології:

- Системи управління ланцюгами поставок (SCM) – дозволяють автоматизувати планування та контроль за доставками матеріалів.
- GPS-трекінг та IoT-рішення – забезпечують моніторинг транспорту та відстеження стану матеріалів у режимі реального часу.
- RFID-технології – допомагають в автоматизованому обліку матеріалів та обладнання.
- Будівельні інформаційні моделі (BIM) – сприяють інтеграції логістики з процесом проектування та будівництва.
- Хмарні платформи та мобільні додатки – полегшують обмін інформацією між учасниками будівельного процесу.

3. Переваги оптимізації логістики з використанням інформаційних технологій Запровадження сучасних рішень дозволяє досягти таких результатів:

- скорочення термінів постачання матеріалів;
- зниження витрат на транспортування та складування;
- покращення координації між усіма учасниками процесу;
- зменшення ймовірності втрат та пошкоджень матеріалів;
- підвищення загальної ефективності будівельного виробництва.

Тому оптимізація логістичних процесів на будівельному майданчику за допомогою сучасних інформаційних технологій є важливим кроком до підвищення ефективності будівництва. Використання цифрових інструментів сприяє автоматизації, прискоренню процесів та зниженню витрат, що в цілому покращує якість та надійність виконання будівельних робіт.

Список використаних джерел

1. <https://www.dsnews.ua/ukr/economics/sovremennye-stroitelnye-tehnologii-innovatsii-klassika-27022017154500> (дата звернення: 12.03.2025).
2. <https://pidru4niki.com/1529052754404/ekonomika/zarubezhnyy-opyt-sfere-proektirovaniya> (дата звернення: 12.03.2025).
3. Бушуєв С. Д., Морозов В. В. Управление закупками в проектах : В 2 т. / Українська асоціація управління проектами, УкрІНТЕІ. Київ : УкрІНТЕІ, 1999. Т. 1. Глави 1–4. 188 с.; Т. 2. Глави 5–8. Додаток. 196 с.
4. Організація будівництва / за редакцією С. А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.
5. Гуденко В. М. Технологія будівельного виробництва : навчальний посібник Київ : Аграрна освіта, 2010. 481 с.

СЕКЦІЯ 8

МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ: СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 621.793

Биковський Олег Григорович

*д. т. н., професор,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Лаптева Ганна Миколаївна

*к. т. н., доцент, кафедра інтегрованих технологій
зварювання та моделювання конструкцій
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ РЕСУРСУ РОБОТИ ГРАФІТОВИХ ЕЛЕКТРОДІВ

У сучасних дугових сталеплавильних печах (ДСП), а також в руднотермічних печах (РТП) для виготовлення електрокорунду використовують графітові електроди різних марок в залежності від матеріалу сировини.

В процесі експлуатації можливі механічні (обвал шихти) та термічні (перевищення струмових навантажень) руйнування. Більш суттєвим є бічне зношування, обумовлене окисленням поверхні електроду при високій температурі, яке становить 55–75 % для звичайних ДСП та 40 % для надпотужних [1].

Тому для запобігання окислювальних процесів треба наносити на бічну поверхню захисне покриття, яке перешкоджатиме взаємодії кисню з графітом шляхом закупорювання пор і проникненню кисню в глиб електроду.

Основними вимогами, що пред'являється до покриття на графіті є: висока адгезія, електропровідність і стійкість до окислення, низька пористість, відносно низька вартість і технологія нанесення.

Оптимальним способом нанесення захисного покриття є плазмове напilenня струмоведучим дротом марки АК-5. Використання алюмінію у захисному покритті обумовлено утворенням оксидів, які мають високу температуру плавлення $\approx 2050^\circ\text{C}$ і температуру дисоціації $\approx 3500^\circ\text{C}$. Останній показник наближений до температури випаровування графіту $\approx 3400^\circ\text{C}$. Важливою властивістю оксиду алюмінію Al_2O_3 є висока щільність оксидної плівки і корозійна стійкість аж до температури сублімації графіту. Додавка кремнію знижує поверхневий натяг і в'язкість в алюмінієвому сплавi, що сприяє його розтіканню при нанесенні на поверхню графіту.

Для оцінки розподілу температури в проміжку від електродотримача до колосника та її впливу на захисне покриття був проведений розрахунок в пакеті програмного забезпечення ANSYS WORKBENCH. Воно відноситься до програм типу CAE (Computer-aided engineering), яке дозволяє проводити інженерні розрахунки за допомогою методу кінцевих елементів.

Так як основним джерелом нагріву електрода є джоулево тепло, то для аналізу було обрано два розрахункові модулі: Electric та Transient Thermal.

При певних граничних умовах для електрода діаметром 300 мм і довжиною 1200 мм при силі струму 2000 А протягом 1 години температура електрода біля електродотримача становить 541°C , а на торці сягає 4000°C . Ці дані приводять до висновку, що захисне покриття потрібне на всій довжині електрода.

Для дослідження поведінки захисного покриття на графітову пластину марки ЕГ товщиною 7 мм, шириною 18 мм, довжиною 150 мм було нанесено плазмове покриття марки АК-5 товщиною 0,4 мм з одного боку. Цю пластину використовували як зварювальний електрод, на постійному струмі прямої полярності при $I_{\text{зв}} = 450\text{--}500\text{ А}$, $U_{\text{д}} = 38\text{--}40\text{ В}$ протягом 5 с.

Теоретичний розрахунок розподілу температурних полів показав наближені до наведених в роботі [2] результати.

Після зварювання пластина з обох сторін набула наступний вигляд (рис. 2).

В зоні 1 (рис. 2) спостерігається вигорання на ділянці 4–6 мм, в той час як із зворотного боку (зона 4–5) окислення розповсюджується на довжину 18 мм. Зона 2 характеризується наявністю фази $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ – високотемпературного оксиду алюмінію з температурою переходу – 1400°C . В перехідній зоні 2–3 спостерігається перетворення $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (1200°C – 500°C). В зоні 2–3 має місце перехід $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$. Зона 4 схожа із зоною 1, в зоні 5 спостерігаються більш відкрита пористість порівняно з 6 зоною, в якій температура не досягла критичних значень для графітового електрода.

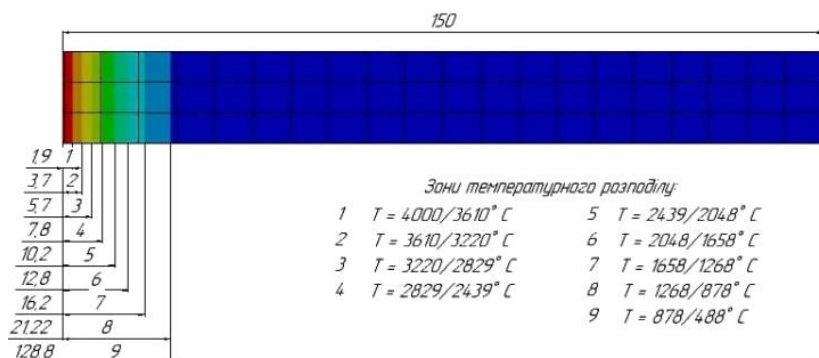


Рисунок 1. Розподіл температур на графітовій пластині

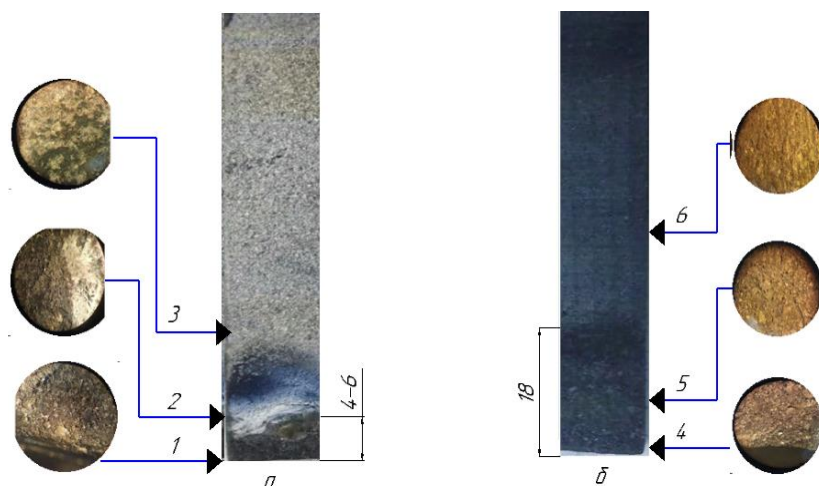


Рисунок 2. Зовнішній вигляд графітової пластини після зварювання:

а – з боку покриття; б – зі зворотного боку

З'єднання напиленого шару покриття залежить від температури нагріву електроду (рис. 3).

На самому торці електроду (1) покриття відсутнє, в той час як в зоні 1–2 по мірі віддалення від місця теплового вкладення покриття лишається, але міцність його зчеплення з графітом слабшає (зона 1–2). Дане явище обумовлене різними коефіцієнтами лінійного теплового розширення. Так у графіта та оксида алюмінію вони дорівнюють $8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, а в чистого алюмінію $22 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, внаслідок чого при нагріванні електроду

покриття збільшилося в розмірі і відшарувалося. При структурному переході з алюмінію в Al_2O_3 (зона 3–4 рис. 4), щільність збільшується.

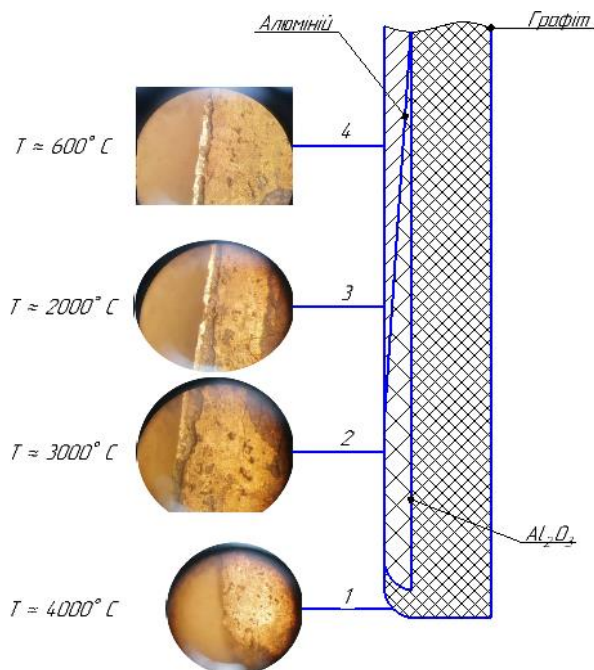


Рисунок 3. Структура зони з'єднання покриття-графіт, х50

В температурному інтервалі від 2050° до 3500°C спостерігається просочення рідкого розплаву Al_2O_3 в графіт. Кращому просоченню сприяє збільшення середнього радіусу пори та загальної пористості. Відбувається підвищення шорсткості поверхні графіту, що сприяє розтіканню краплі оксиду алюмінію, як по поверхні (1), так і вглиб (2), рис. 4. Так при шорсткості поверхні 8 Rz крайовий кут змочування складає 134° , а при збільшенні цього показника до 13,5 Rz крайовий кут зменшився до 114° .

Завдяки капілярному просочуванню збільшується площа взаємодії розплаву покриття з графітом і міцність зчеплення.

Для нанесення захисного покриття використовувався метод плазового наплення струмоведучим дротом. Даний спосіб являється оптимальним серед газотермічних способів формування покриттів. До переваг слід віднести більший к.к.д., кращу міцність зчеплення та економічність.

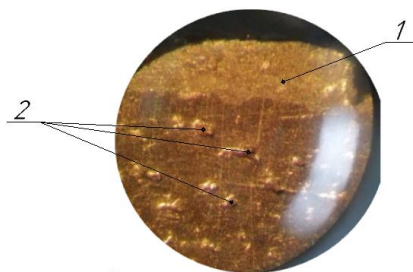


**Рисунок 4. Капілярне просочування графіту при плазмовому
напиленні дротом АК-5, $\times 50$**

Список використаних джерел

1. Jesús D. Hernández, Luca Onofri & Sebastian Engell. Modeling and Energy Efficiency Analysis of the Steelmaking Process in an Electric Arc Furnace. *Metallurgical And Materials Transactions*. 2022. Volume 53. P. 3413–3441. <https://doi.org/10.1007/s11663-022-02576-5>.
2. Niloofar Arzpeyma, Mikael Ersson, Pär G. Jönsson//Mathematical Modeling of Postcombustion in an Electric Arc Furnace (EAF). *Metals*. 2019. Volume 9. P. 547. <https://doi:10.3390/met9050547>.

Григор'єв Станіслав Михайлович

*д. т. н., професор, професор кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Скачков Віктор Олексійович

*д. т. н., професор, професор кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Карпенко Ганна Володимирівна

*к. т. н., доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Крутьєв Микола Іванович

*здобувач 2-го курсу PhD, 136 – металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА НІКЕЛЬ-МОЛІБДЕНОВОЇ ЛІГАТУРИ

Вступ. Україна має обмежені можливості використання власної мінерально-сировинної бази для виробництва легувальних матеріалів на основі рідкісних і тугоплавких елементів.

Потреба в них задовольняється імпортними поставаннями з за кордону. Особливо ця проблема загострення в останній період у зв'язку зі стрімким зростанням цін на світовому ринку споживання. Тому розробка вітчизняних ресурсозберігаючих методів виробництва сплавів і лігатур, тим більше, з паралельною утилізацією відходів, які містять ці елементи, являє собою практичний промисловий та науковий інтереси.

Дефіцит фінансових коштів для технологічного розвитку і організації виробництва на більшості металургійних підприємств ускладнює впровадження технологій, що сприяють скороченню техногенних відходів і викидів шкідливих речовин [1].

Орієнтація на переважно екстенсивне використання природних ресурсів економічно виправдане недалекому минулому, в сучасних умовах не

тільки недоцільна, але й неможлива. Доступність та порівняна дешевизна природних ресурсів, що мала місце в період екстенсивного економічного зростання не стимулювала формування прогресивної з сучасних позицій технологічної структури металургії, комплексне використання сировини та матеріалів, що призвело до надмірної енерго- та матеріалоємності кінцевого продукту. Ці тенденції проявляються в металургії рідкісних металів та легувальних матеріалів на їх основі. В нинішній період ця проблема посилюється відсутністю сировинних джерел для виробництва тугоплавких легувальних матеріалів, а її дефіцит поповнюється імпортними поставками.

Ситуація, яка склалась з утворюваними відходами та їх переробкою, характеризується низьким ступенем використання коштовних дефіцитних рідкісних та тугоплавких елементів, а також відсутністю на практиці надійних технологій їх утилізації з техногенних відходів. Це, в свою чергу, знижує ефективність виробництва металопродукції [1; 2].

Одним з найбільш перспективних напрямків підвищення ефективності підприємства металургійної продукції є утилізація заліза та легувальних елементів. Існує певний досвід з добування цінних компонентів та легувальних елементів. Він підтверджує високу економічну ефективність переробки техногенних відходів, отриманих при обробці металів та накопичень в очисних спорудах. У цьому аспекті величезними потенційними можливостями зі створення мало та безвідходних процесів й утилізації легувальних елементів володіє порошкова металургія [1–3].

Аналіз формування безвідходних технологій виробництва нових легувальних матеріалів із рудних концентратів та утилізації цінних елементів з техногенних відходів у вітчизняній та зарубіжній практиці свідчать про їх високу ефективність [4].

Аналіз джерел інформації і постановка проблеми. Сучасне становище металургійного виробництва характеризується утворенням великої кількості техногенних відходів, які накопичуються у відвалах і займають площі можливих оброблювальних земель, забруднюючи прилеглі території [1–4].

Особливо шкідливим для навколишнього середовища є присутність у відходах важких металів до яких відносяться хром, нікель, молібден, вольфрам та інші, які забруднюють землі і підземні води [5; 6].

У разі використання рідкодисперсних оксидних відходів, не забруднених супутніми домішками сірки та фосфору, економічно доцільна металізація в гетерогенній системі без появи рідких фаз [1; 7].

У випадку використання забруднених супутніми шкідливими домішками відходів, як правило, здійснюється рафінувальна плавка, як наприклад, утилізація коштовних елементів та заліза з техногенних відходів (окалини, пилу, шламу так ін.) у рамках проекту ZEWA [8] та виробництво

лігатур і сплавів на основі різних технологічних відходів та забрудненої сировини методом відновлення оксидів металів з залізовуглецевому розплаві [1].

Основним способом одержання та використання забрудненої вторинної сировини з відходів рідких джерел утворення є рафінувальна плавка в системі рідковажних реакцій з застосування шлакоутворювачів, інертних газів, вакууму та їх поєднання. Однак такі способи утилізації легувальних елементів не забезпечують очікуваної на практиці ефективності, що обумовило вирішення проблем вилучення ефективності ресурсо – та енергозбереження з техногенних відходів та покращення їх якості [1; 9].

Мета і завдання дослідження. Мета цієї частини напрямку – кількісне виявлення факторів, які набули розвитку і вимагають на ефективність утилізації тугоплавких елементів при температурах рідкофазних реакцій при виробництві нікель-молібденвмісних прецензійних сплавів, розробленими передовими засобами. Одним із завдань є побудова багатофункціональної моделі системи залежностей техніко-економічних показників виробництва Ni-Mo лігатури для виплавки прецензійних сплавів [10]. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- для зниження безповоротних втрат нікелю і молібдену у вигляді сублімації вищих оксидних з'єднань провести аналіз хімічних, фазових і рентгеноструктурних перетворень при виплавці лігатур в системі рідкофазних реакцій;
- розробити і оптимізувати математичну модель техніко-економічних показників виробництва Ni-Mo лігатури для виплавки прецензійних сплавів.

Методика проведення досліджень. В промислових умовах проведено активний експеримент зі зміною технологічних параметрів в межах, мас. %: окалина сплаву 79НМ 6,4–23,3; стружка силового шліфування металопродукції сплаву 79НМ 5,5–44,5; концентрат молібденовий марки КМо-2 1,0–8,8; технічний закис нікелю 10,5–18,3; циклонний пил кремнію і/або відсів кристалічного кремнію 4,1–5,5; металевий марганець 1,1–6,0; деревне вугілля 9,3–12,5; алюмінієвий дрос 2,1–5,1; смола СПП 7,7–15,1; м'яке залізо типу «АрМКО» за ТУ 101139 – решта. Виплавку лігатури Ni-Mo проводили в електропечі ДСП-5 з основною футеровкою.

Рентгеноструктурний фазовий аналіз зразків, проводили на дифрактометрі «ДРОН-8». Мікроаналіз зразків отримані на растровому мікроскопі «РЕН-106И». Мікроскоп виконаний з системою рентгенівського мікроаналізу з визначенням хімічного синтезу окремих ділянок поверхні зразків.

Досліджені і випробувані розробки можуть бути реалізовані на вивільнених плавильних потужностях чорної та кольорової металургії без

будь-яких конструкційних доробок, що відкриває перспективи впровадження багатьох технологічних проєктів без використання значних капітальних вкладень. При цьому, повинні враховуватися такі нетипові фактори, як форма придатності у відходах з'єднань, наявність і концентрація супутніх шкідливих домішок, що знижують практичну цінність тугоплавких елементів, тощо.

Завдання комплексного легування з одночасною утилізацією металургійних відходів досягається тим, що шихта включає металевий порошок і матеріал, який містить оксидні з'єднання легувальних елементів (окалину прецизійних сплавів, рудні концентрати і/або технічно чисті оксиди цільових елементів), вуглецевий відновник, металевий марганець і алюміній у вигляді дроту. З метою досягнення оптимальних властивостей цільової лігатури Ni-Mo прецизійних сплавів використовувалася регресійний аналіз. Регресивне рівняння задалось у вигляді:

$$y_i = \sum_{j=1}^{10} (C_i^0 + C_i^1 x_j + C_j^2 x_j^2),$$

де C_i^0 , C_i^1 , C_j^2 – коефіцієнти регресії, які визначають лінійний та квадратичний вклад факторів;

y_1 – доля використання техногенних відходів, % мас;

y_2 – доля заміщення Ni, Mo техногенними відходами.

Проведена робота з побудови математичної моделі процесу дозволила виявити та дослідити оптимальні області техніко-економічних показників та витратних коефіцієнтів в результаті чого виявлено можливість підвищити якість сплаву для легування та розкислення розплаву з найбільш вигідним вмістом легувальних і розкислювальних елементів в ньому та зниження собівартості виплавки сплаву з його використання. Дослідження і аналіз техніко-економічних показників виробництва Ni – Mo прецизійних сплавів підтвердило такі переваги в порівнянні з прототипом:

- підвищення ступеня використання техногенних відходів різних джерел утворення з 27,9 до 44,4 %;
- зниження витратних коефіцієнтів нікелю та молібдену з 25 до 34 %;
- зниження часу повного розчинення Ni і Mo із лігатури при виплавці прецизійного сплаву на 5–10 %;
- зниження собівартості виплавки Ni і Mo вмісних сплавів на 34–37 %;
- зниження безповоротних витрат Ni і Mo у вигляді сублімації вищих оксидних з'єднань 3–6 %;
- підвищення виходу придатного на 2–11 %.

Список використаних джерел

1. Григор'єв С. М., Скачков В. О., Бережна О. Р. Порошкова металургія легувальних і композиційних матеріалів : монографія. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2017. 738 с.
2. Григор'єв С. М., Петрищев А. С., Шишкова Г. А. Оптимізація техніко-економічних показників технології виробництва сплаву «СІР». *Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні*, 2011. № 2. С. 72–78.
3. Острик П. М., Гасік М. І., Пирог В. Д. Металургія губчастих і порошкових лігатур. Київ : Техніка, 1992. 128 с.
4. Григор'єв С. М. Економічна стратегія і тактика ресурсо- та енергозбереження в металургії тугоплавких матеріалів. *Металургія*, 1998. № 1. С. 17–23.
5. Петрищев А. С. Оптимизация технико-экономических показателей технологии металлизации окалины быстрорежущих сталей. *Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні*, 2012. № 1. С. 71–76.
6. Ахметов А. Б., Байсаков С. О., Ахтанова Р. Ш. Восстановление железа из железоуглеродных брикетов при выплавке стали в дуговых электропечах. *Сталь*, 2007. № 8. С. 39–42.
7. Фляйшандерль А., Женнари У., Борле Ж., Жимене М., Соррантино Ф., Дельбек Ж.-М., Грисвар К., Хоффманн Я., Калоенс И., Кубица К., Рубо Э., Рацлавски М. Zewa – новый металлургический процесс для производства ценных материалов из промышленных отходов. *Черные металлы*, 2005. № 6. С. 33–40.
8. Петрищев А. С., Григор'єв С. М. Математична модель оптимізації техніко-економічних показників металізації окалини швидкокоріжущих сталей. *Вісник приазовського державного технічного університету*. 2011. № 2 (23). С. 62–68.
9. Патент 148699 Україна, МПК C21C5/52 C22B5/14. Спосіб виплавки лігатури для нікель-молібденових сплавів. Григор'єв Станіслав Михайлович, Пилипенко Наталія Володимирівна, Гнатюк Євген Володимирович. Дата публікації відомостей про видачу патенту 08.09.2021 р.
10. Григор'єв С. М., Петріщев А. С. Сучасне ресурсозбереження в металургії спеціальних сталей (техніко-економічне обґрунтування) : монографія. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2016. 534 с.
11. Leont'ev L. I., Grigorovich, K. V., Kostina, M. V. The development of new metallurgical materials and technologies. Part 1. *Steel in Translation*, 2016. № 46 (1). P. 6–15.

Карпенко Ганна Володимирівна

*к. т. н., доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Щербина Юлія Олександрівна

здобувач 4-го року навчання, гр. 6.1361-МКМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ В МЕТАЛУРГІЇ

Вуглеграфітові матеріали у своїй основі містять вуглець, що має низку властивостей, які дали змогу застосувати його для широкого спектра виробів, у якому майже кожен вид має специфічні властивості.

Вуглець має низку найважливіших властивостей, які й зумовили основні технологічні прийоми виробництва виробів на його основі.

Внаслідок низького тиску парів вуглецю всі процеси під час виготовлення різних видів виробів протікають у твердому стані.

Одним із найбільших споживачів електродів є алюмінієва промисловість. Електроди тут працюють у вельми жорстких експлуатаційних умовах (висока температура, агресивне середовище у вигляді розплавлених солей тощо), тому вони повинні задовольняти таким основним вимогам:

- 1) витримувати високу температуру;
- 2) мати хорошу електропровідність, малу пористість і достатню механічну міцність;
- 3) мати гарну стійкість проти окислення киснем повітря і роз'їдання різними хімічними речовинами;
- 4) містити мінімальну кількість домішок;
- 5) мати правильну геометричну форму;
- 6) бути досить дешевими.

Найповніше цим вимогам відповідають електроди з вуглецевих матеріалів.

З вуглецевих матеріалів виготовляють не тільки електроди, а й блоки, плити та інші вироби для футерування апаратів, у яких протікають електрохімічні та хімічні процеси.

У більшості випадків електрод не тільки служить засобом підведення струму до середовища, а й сам бере участь у процесах, що відбуваються

в ньому. Наприклад, при електротермічних процесах матеріал електрода служить відновником; при електролітичному отриманні алюмінію енергія, що виділяється під час окислення електрода (анода), позитивно впливає на енергетичний баланс електролізу (деполяризація).

Вуглецеві електроди та вироби залежно від методу їх виготовлення поділяють на пресовані обпалені та безперервні самообпалювальні. Крім того, вуглецеві вироби можна поділити залежно від сировини, з якої вони виготовлені, на вугільні, коксові, графітовані.

Протягом понад століття вишукували раціональні шляхи виготовлення виробів із вуглецевих матеріалів. Лише у вісімдесятих роках дев'ятнадцятого століття (1876–1877 рр.) були розроблені та здійснені в промисловості основні технологічні прийоми: 1 – подрібнення вихідних вуглецевих матеріалів; 2 – змішування зі сполучною речовиною; 3 – пресування; 4 – випал виробів, у захисному середовищі (засипці) [1].

Електродна промисловість освоїла і виробляє безліч вуглецевих матеріалів. Нині вуглеграфітові матеріали широко використовують під час виготовлення різних апаратів і машин для хімічної промисловості, вони служать як конструкційні матеріали, коли використовують їхні цінні антикорозійні та теплопровідні властивості.

Антифрикційні властивості графіту широко використовуються під час виробництва підшипників і кілець ущільнювачів, що працюють у дуже важких умовах (середовище, температура тощо), де не можуть служити звичайні матеріали та мастило. В атомній енергетиці графітові матеріали застосовують у будівництві реакторів, де вони виконують роль сповільнювача і відбивача нейтронів.

Усі види вуглеграфітових матеріалів досить міцні, добре витримують коливання температури і добре обробляються ріжучим і шліфувальним інструментом, що дає змогу щільно припасовувати деталі апаратури і навіть виготовляти точні деталі.

Завдяки поєднанню хімічної стійкості з гарною тепло-провідністю, графіт незамінний для теплообмінної апаратури та агресивних рідин.

В останні 40–50 років широке застосування в металургії, хімії, енергетиці (особливо в атомній), машинобудуванні і т. д. використовують різні вуглеграфітні матеріали.

Безліч технологічних процесів промислового виробництва супроводжуються високими рівнями теплових, електричних і механічних навантажень. Це надає необхідність застосування конструкційних матеріалів, наступними фізичними властивостями, що характеризуються: високою термостійкістю і електропровідністю, хімічною інертністю, високою міцністю, антикорозійністю і антифрикційністю і так далі. Матеріалом, що володіє такими властивостями, є штучний графіт.

Вуглеграфітові матеріали знайшли широке застосування в чорній і кольоровій металургії, в ядерній енергетиці і ракетній техніці, в електро-техніці і хімічному машинобудуванні. В даний час спостерігається подальше розширення сфер застосування виробів з вуглеграфітових матеріалів.

Використання цих матеріалів в різноманітних областях техніки і промисловості обумовлене їх унікальними властивостями. Вугільні і графітові матеріали володіють високої вогнетривкості, інертністю до багатьох металів, шлакам вище за температуру їх плавлення і іншої корозійній середі. Вони мають високу механічну міцність, яка зберігається, а у графіті навіть росте з підвищенням температури. До найбільш важливих виробів з штучного графіту відносяться електроди електро-термічної і електрохімічної промисловості, блоки футерування ядерних реакторів, агрегатів чорної і кольорової металургії і так далі.

Графіт відрізняється:

- високою анізотропією властивостей. Коефіцієнт анізотропії для монокристалів може бути вище 5;

- достатньо високою інертністю;

- хорошими антифрикційними властивостями. Коефіцієнт тертя по металах (для робочих швидкостей до 10 м/с) складають 0,03–0,05;

- високою електро- і теплопровідністю;

- діамагнітністю, з високою магнітною сприйнятливості в напрямі, перпендикулярному базисній площині, і незначною в паралельному напрямі;

- зростанням міцностних характеристик із збільшенням температури. Так межа міцності на розтягування з підвищенням температури зростає в 1,5–2,5 рази, досягаючи свого максимуму при 2400–2800 °С; межа міцності на стискуванні збільшується в 1,3–1,6 рази в інтервалі 2200–2300 °С; модуль пружності і зрушення зростають в 1,3–1,6 рази в інтервалі 1600–2200 °С. З підвищенням температури до 3000 °С і вище міцнісні властивості досить різко знижуються і при температурі 3200 °С наближаються до властивостей при 20 °С;

- крихкістю в інтервалі температур 20–2000 °С;

- невисокою щільністю – 1700–2200 кг/м³.

У промисловості використовується в основному штучний графіт. Штучний графіт отримують з вуглецевмісної речовини. Процес отримання штучного графіту називається процесом графітування і полягає в тривимірному впорядковуванні атомів вуглецю в структуру графіту, під впливом високих температур.

Список використаних джерел

1. Углеродные наноматериалы: электронное строение и процессы структурообразования / Я. В. Зауличный, С. С. Петровская, Е. В. Грайворонская, Ю. М. Солонин. Киев : Наукова думка, 2012. 277 с.

2. Куцова В. З., Котова Т. В. Вуглецеві наноматеріали : навч. посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2014. 61 с.
3. E. Rollings et al. Synthesis and characterization of atomically thin graphite films on a silicon carbide substrate. J. of Physics and Chemistry of Solids, 2006. Vol. 67; Zh. Chen et al. Graphene Nano-Ribbon. Electronics Physica E. 2007. Vol. 40.
4. І. Ф. Миронюк, В. І. Мандзюк, В. М. Сачко Вуглецеві електродні матеріали для електрохімічних конденсаторів (огляд). *Physics and chemistry of solidstate*. Т. 17, № 2 (2016) С. 262–268.
5. Овсієнко І. В., Вовченко Л. Ю., Мацуї Л. Ю. Вуглецеві матеріали та інтеркальовані сполуки на їх основі / І. В. Овсієнко, Л. Л. Вовченко, Л. Ю. Мацуї. Київ, 2009. 135 с.

УДК 339.564

Оглобліна Вікторія Олександрівна

*к. е. н., доцент,
доцент кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Балагуш Іван Мар'янович

*магістрант, 1 курс,
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Загородній Сергій Анатолійович

*здобувач PhD, спеціальність 073 «Менеджмент»,
кафедра ІЕПФ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ МУЛЬТИГАЛУЗЕВОГО ПІДХОДУ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА ВІДПОВІДНОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ВИМОГАМ ЄС

Актуальність дослідження. Європейський вектор розвитку України передбачає необхідність гармонізації національних стандартів

із вимогами директив ЄС, зокрема в частині безпечності, якості та екологічності промислової продукції. Інтеграція української промисловості до внутрішнього ринку ЄС неможлива без створення ефективних механізмів оцінки відповідності та управління якістю, які охоплюють усі галузі виробництва. Формування інтегрованої системи мультигалузевого підходу дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції, забезпечити її вільний обіг на європейському ринку та сприятиме сталому розвитку національної економіки.

Аналіз останніх джерел. Питання адаптації української системи технічного регулювання до європейських стандартів розглядали у своїх працях такі вчені, як: Миценко І. М., Сухомлин М. О., Юрченко О. В., Романський М. М., Петренко К. В. та інші.

Мета дослідження полягає у аналізі потреби розробки та поетапному моделюванні інтегрованої системи мультигалузевого підходу, яка забезпечить відповідність промислової продукції директивам ЄС, підвищить її якість, конкурентоспроможність та спростить вихід українських виробників на європейський ринок.

Методи та методики дослідження. У дослідженні застосовано комплекс методів та підходів, що включаю в себе: метод пізнання; логічний та формально-логічний методи; метод порівняння, узагальнення, систематизації та синтезу тощо.

Результати дослідження. Процес інтеграції України до ЄС вимагає приведення національного законодавства у відповідність до європейських стандартів, що охоплює вдосконалення підходів до економічного, політичного, гуманітарного та національного розвитку. Особливого значення при цьому набуває реформування системи технічного регулювання, зокрема у сферах стандартизації та оцінки відповідності. Відповідно, існує потреба в розробці інтегрованої системи забезпечення якості, що базується на мультигалузовому підході та враховує: уніфікацію стандартів та процедур сертифікації відповідно до вимог директив ЄС; інтеграцію систем управління якістю (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001) в єдину архітектуру; галузеву специфіку (машинобудування, харчова промисловість, фармацевтика, хімічна та легка промисловість); створення кластерів промислових підприємств для обміну інформацією, досвідом і кращими практиками.

Важливе місце в директивах ЄС займають «суттєві вимоги» – обов'язкові умови, дотримання яких є передумовою для виходу продукції на ринок ЄС. Вони визначають результати, яких слід досягти, та небезпеки, які необхідно врахувати, але не передбачають конкретних технічних рішень. Це надає виробникам гнучкість у виборі шляхів досягнення відповідності та дозволяє враховувати умови постійного технічного прогресу. У ряді випадків до однієї продукції можуть застосовуватися

кілька директив одночасно, що вимагає проведення виробником оцінки ризиків. Така оцінка має бути документально оформлена і включена до технічної документації.

Ключовим елементом запропонованої системи є покрокова стратегія впровадження, яка включає:

1. Аналіз вимог директив ЄС. Визначення релевантних директив та гармонізованих стандартів, які деталізують їх виконання.

2. Розробка та впровадження системи менеджменту якості (СМЯ). Створення СМЯ на основі ISO 9001 із включенням управління проектуванням, вибором і контролем постачальників, контролем виробничих процесів, випробуванням продукції та управлінням невідповідною продукцією.

3. Документування системи. Формування політики якості, цілей, процедур, інструкцій, а також технічного файлу (Technical File), що підтверджує відповідність продукції вимогам директив.

4. Проведення внутрішніх аудитів та оцінки відповідності. Регулярний моніторинг СМЯ та перевірки продукції для виявлення невідповідностей і шляхів удосконалення.

5. Підготовка до сертифікації. Вибір нотифікованого органу, підготовка необхідної документації та проходження зовнішнього аудиту.

6. Отримання сертифікату та маркування СЕ. Після успішної сертифікації підприємство отримує право маркувати продукцію знаком СЕ, що відкриває доступ до внутрішнього ринку ЄС.

Таким чином, інтегрована система поєднує регуляторні вимоги, суттєві положення директив та інноваційні методи управління якістю, створюючи гнучку й ефективну модель виробництва.

Висновки та рекомендації. Розробка інтегрованої системи мультигалузевого підходу до забезпечення якості та відповідності продукції вимогам ЄС є ключовою умовою інтеграції України у внутрішній ринок Євросоюзу. Для її реалізації необхідно: систематизувати вимоги директив ЄС та гармонізувати національні стандарти; забезпечити виконання суттєвих вимог, включно з проведенням оцінки ризиків та належним документуванням; впровадити сучасні СМЯ з урахуванням галузевих особливостей; створити умови для регулярних внутрішніх аудитів і прозорої сертифікації; забезпечити можливість маркування продукції знаком СЕ як гарантії її відповідності директивам ЄС. Запропонована система сприятиме підвищенню якості та конкурентоспроможності української продукції, її вільному доступу на ринок ЄС і стане важливим інструментом економічної інтеграції України.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Оглобліна В. О., Нікітенко В. О. Цифрові технології для циркулярної економіки: досвід ЄС для України. *Humanities*

- Studies: збірник наукових праць* / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 22 (99). 298 с. С. 262–273.
2. Сагайдак, І., Чорна, Т., Балагура, О. «Промисловий безвіз»: інтеграція України до Європейського ринку промислових товарів. *Економіка та суспільство*. 2023. № 47. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-90>
 3. Карпенко А. В., Плинокос Д. Д. Вимоги до продукції промислового призначення: сертифікація та оцінка відповідності при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності. *Сучасні тренди соціально економічних перетворень та інтелектуалізації суспільства в умовах сталого розвитку* : II Міжнародна науково-практична конференція. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. С. 205–207.
 4. Романський М. М., Петренко К. В. Динаміка та розвиток зовнішньо-торгівельних відносин Україна-ЄС, в процесі євроінтеграції України. *Актуальні проблеми економіки та управління* : збірник наукових праць. 2020. № 14. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/205845>.

УДК 681.3+615.89

Рижков Лев Михайлович

*д. т. н., професор, професор кафедри космічної інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Рижкова Ірина Львівна

*к. ф.-м. н., науковий співробітник відділу системної математики
Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСУВАННЯ ВИМІРЮВАЧІВ

На даний час в системах керування малих рухомих об'єктів найчастіше використовуються векторні методи визначення орієнтації з двома або більше вимірювачами, для яких розроблено спеціалізовані алгоритми визначення орієнтації TRIAD, QUEST та ін. [1; 2]. Широкого використання набули комплементарні фільтри, в яких за рахунок комплексування вимірювачів різної фізичної природи вдається суттєво покращити характеристики систем [3]. Суттєво, що в комплементарних фільтрах вимірювачі фізично різної природи використовуються для знаходження одного і того ж кінематичного параметра руху. Метою аналізу є розробка

та дослідження алгоритму визначення орієнтації на основі комплексування вимірювача вектора та датчиків кутової швидкості. Суттєво, що орієнтація визначається без інформації про початкове положення об'єкта.

Розглянемо два положенні об'єкта. В першому положенні маємо:

$$m_1 = R_1 m_{10}, \quad (1)$$

де m_{10} – вектор в опорній системі координат; m_1 – виміряний вектор; R_1 – матриця напрямних косинусів переходу від опорної системи координат до зв'язаної з об'єктом системи координат.

Зауважимо, що формулу (1), яка є базовою в векторних алгоритмах визначення орієнтації, можна використовувати незалежно від того, сталим чи змінним є вектор m_{10} .

Аналогічно, в другому положенні:

$$m_2 = R_2 m_{20}. \quad (2)$$

Перехід від першого положення до другого визначимо матрицею A . При цьому $R_2 = AR_1$.

Перепишемо перше рівняння:

$$Am_1 = AR_1 m_{10} = R_2 m_{10} \quad (3)$$

і запишемо разом вирази (3) та (2):

$$\begin{aligned} m_{12} &= R_2 m_{10}, \\ m_2 &= R_2 m_{20}. \end{aligned} \quad (4)$$

де $m_{12} = Am_1$ – вектор m_1 , записаний в зв'язаній з об'єктом системі координат, яка відповідає його другому положенню.

Тобто, ми отримали два рівняння з шуканою матрицею R_2 . Для її знаходження можна використати, наприклад, алгоритм TRIAD [4].

За необхідності за формулою $R_1 = A^T R_2$ можна знайти початкову орієнтацію.

Тобто, якщо в алгоритмі TRIAD вимірюються в один момент часу сигнали з двох вимірювачів векторів, то в даному алгоритмі вимірюються сигнали в різні моменти часу з одного вимірювача.

Виконаємо чисельний аналіз запропонованого алгоритму.

Перше (початкове) положення тіла задаємо кутами $\psi = 4^\circ$; $\theta = 3^\circ$; $\varphi = 7^\circ$ (матрицею $R(\psi, \theta, \varphi)$). Додатковий поворот тіла задаємо кутами $\psi = 25^\circ$; $\theta = 30^\circ$; $\varphi = 40^\circ$ (матрицею $A(\psi, \theta, \varphi)$). При реалізації алгоритму ця матриця обчислюється шляхом інтегрування рівнянь Пуассона за сигналами вимірювачів кутових швидкостей [5].

Значення в опорній системі координат вектора в першому положенні прийемо довільно рівним $m_{10} = [2 \ 10 \ 30]^T$. Відповідний виміряний вектор буде визначатися формулою (1). Значення в опорній системі координат

вектора в другому положенні приймемо довільно рівним $m_{2o} = [3 \ 7 \ 14]^T$. Відповідний вимірний вектор буде визначатися формулою $m_2 = AR_1 m_{2o}$.

Матриця напрямних косинусів знаходилася за допомогою алгоритму TRIAD, згідно якому в опорній та зв'язаній системах координат формуються трійки нормованих векторів:

$$e_{on} = m_{1on}; n_{on} = \frac{e_{on} \times m_{2on}}{|e_{on} \times m_{2on}|}; k_{on} = e_{on} \times n_{on}; \quad (5)$$

$$e_n = m_{2n}; n_n = \frac{e_n \times m_{2n}}{|e_n \times m_{2n}|}; k_n = e_n \times n_n. \quad (6)$$

Далі знаходиться матриця напрямних косинусів:

$$R_{2r} = MM_o^T, \quad (7)$$

де $M_o = [e_{on} \ n_{on} \ k_{on}]$; $M = [e_n \ n_n \ k_n]$.

З цієї матриці далі знаходяться кути орієнтації.

Обчислені похибки визначення кутів дорівнюють (в градусах): $\Delta_\psi = -2,1316 \cdot 10^{-14}$; $\Delta_\theta = \Delta_\phi = 0$. Тобто, точність обчислень є дуже високою.

Таким чином, запропонований алгоритм визначення орієнтації рухомого об'єкта на основі комплексування інформації з вимірювача вектора та датчиків кутової швидкості дозволяє з високою точністю визначити орієнтацію без інформації про початкову орієнтацію об'єкта. За необхідності початкову орієнтацію можна обчислити.

Список використаних джерел

1. K. Krogh, E. Shreder "Attitude determination for AAU CuberSat", Aalborg University: Department of Control Engineering, 2002.
2. L. M. Ryzhkov, R. A. Holembiovskiy "Algorithm for determining satellite orientation based on the use of an Earth sensor and a magnetometer", Mekhanika giroskopichnikh sistem, випуск 43, pp. 61–65, 2022.
3. L. M. Ryzhkov "Synthesis and analysis of complementary filter for attitude determination", Electronics and Control Systems, № 1 (59), pp. 21–26, 2019.
4. M. D. Shuster, and S. D. Oh "Three-Axes Attitude Determination from Vector Observation", Journal of Guidance and Control, vol.4, № 1, pp. 70–77, 1981.
5. B. N. Branec, I.P Shmiglevsky Application of quaternions in rigid body orientation problems. M.: Nauka, 1973.

Румянцев Владислав Ростиславович

*к. т. н., доцент,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Савінов Вячеслав Петрович

*здобувач PhD 3-го курсу,
спеціальність 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВПЛИВ МАГНІТНИМИ ПОЛЯМИ ПОСТІЙНИХ МАГНІТІВ НА ПАЛИВО-ПОВІТРЯНУ СУМІШ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ГОРІННЯ

Економічні та геополітичні наслідки можливого дефіциту поставок корисних викопних палив, насамперед нафти та природного газу, як основи глобальної сучасної енергетики, та необхідність знижувати емісію парникових газів, особливо у транспортному секторі, і забруднення довкілля започаткували пошук альтернативних джерел енергії. Саме пошук альтернативних та екологічно чистих джерел, здатних забезпечити людство стійкими поставками на найближчі сотні років, є одним із пріоритетів науки.

Серед альтернативних джерел покращення роботи двигунів внутрішнього горіння є вплив магнітними полями на рідкі вуглеводні. При сучасному рівні знань цей спосіб є особливо перспективним, що має великі потенційні можливості для забезпечення безперебійної роботи двигунів, збільшення коефіцієнта надійності, збільшення моторесурсу до капітального ремонту автомобіля, покращення екології довкілля, економічної, технологічної та стійкості розвитку автомобілебудування.

Авторами статті розроблено ряд пристроїв постійних магнітів, що впливають магнітними полями, на паливо, яке надходить у камеру горіння, так само були проведені випробування при встановленні магнітної системи на подачу повітря в камеру згоряння.

У ході численно проведених випробувань впливу магнітних полів на рідкі вуглеводні (паливо) було звернено увагу на факт, що процес горіння завжди супроводжується впорскуванням паливно-повітряної суміші в камеру горіння і був проведений експеримент впливу магнітного поля

на паливо і на потік повітря перед змішуванням з паливом та впорскуванням в камеру згоряння.

Для експерименту було надано два легкові автомобілі TOYOTA CAMRY, 2008 р, коробка-автомат, об'єм мотора – 3,5 л, вид палива – газ-бензин, поточна витрата в міському режимі на газ без магнітних систем становила 16–17 л/100 км. Другий автомобіль – Ford Escape, 2021 р, коробка-автомат, об'єм мотора 1,5 л працює на бензині. Поточна витрата у міському режимі руху 11,0–11,1 л.

Після встановлення магнітної системи в автомобіль TOYOTA CAMRY в розрив магістралі подачі газу перед паливним фільтром і повітряну магістраль поруч із двигуном перед паливною рейкою був отриманий наступний результат-автомобіль став більш чуйним на педаль газу, на прискорення пішов значно легше. Витрата палива знизилася більш ніж на 25 %, витрата у міському режимі стала 12,0 л/100км. Цей експерт був проведений в холодний сезон в режимі експлуатації автомобіля і продовжує йти.

Автомобіль – Ford Escape, 2021 р, коробка-автомат, об'єм мотора 1,5 л, що працює на бензині. Поточна витрата у міському режимі руху 11,0–11,1 л. В оригінальному русі (без магнітної системи) автомобіль при прискоренні переходив на знижену передачу і отримавши певну швидкість руху коробка передач перемикалася на підвищену передачу. Через тривалий час виходу автомобілем на задану швидкість водієм – було максимальне споживання палива під час розгону. Після встановлення магнітної системи в повітряну магістраль поруч із двигуном на паливну рейку був отриманий добрий результат, потік повітря, проходячи через магнітну систему, змінює свою структуру і завдяки цьому він має більш повну розчинність у паливі.

Автомобіль став більш чуйним на педаль газу, на прискорення йшов без перемикавання на знижену передачу. Витрата палива знизився більш ніж на 20 % з помітним збільшенням потужності в русі і склав 8,2–8,5 л/100 км в міському режимі експлуатації. Даний експерт був проведений в холодних умовах і продовжує йти в різних режимах експлуатації автомобіля. На всіх ділянках тестової експлуатації автомобіль рухається помітно активніше, порівняно з рухом без магнітної системи.

Проведені дослідження показали, що магнітні системи можна встановлювати не тільки на паливні магістралі для отримання позитивних результатів у роботі моторів, але і на повітряні магістралі так само. Ефект у роботі двигуна був високим, час зміни в роботі двигуна настає протягом 1 хвилини після установки магнітної системи та запуску двигуна. Дана магнітна система з дозволу власників залишилася працювати на зазначених вище автомобілях на більш тривалий термін.

Виходячи з отриманих і зафіксованих результатів, можна зробити висновок, що потоки палива і повітря, що проходять через магнітну систему, набувають структурних змін, що призводять до більш повного згоряння палива.

Тому з'являється потужність двигуна при різкому або плавному прискоренні автомобіля, робота двигуна стає більш тиха і м'яка і його не добре під час руху в салоні автомобіля, перемикання передач при торканні з місця відбувається без ривків (машина йде як на електротязі).

Дослідження на автомобілях з різними видами палива, що застосовується, потрібно продовжувати проводити і на різних транспортних засобах.

Також магнітну систему можна випробувати на магістральних газових каналах. Слід розвивати застосування магнітної системи у різних галузях народного господарства.

Список використаних джерел

1. Савінов В. П. патент № 146615 від 03.03.2021 р. Пристрій для магнітної обробки рідкого вуглеводородного палива двигуна внутрішнього згорання.
2. Савінов В. П. патент № 154314 від 01.11.2023 р. Пристрій для магнітної обробки рідкого вуглеводородного палива двигуна внутрішнього згорання.

УДК 669.018.28

Скачков Віктор Олексійович

*д. т. н., професор, професор кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Карпенко Ганна Володимирівна

*к. т. н., доцент кафедри металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Варченко Дмитро Анатолійович

*здобувач 3-го курсу PhD, 136 – Металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗРОБЛЕННЯ МІЦНИХ ЛИВАРНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ НІКЕЛЮ

Перспективним завданням сучасної наукової діяльності молодих науковців є створення та виробництво конкурентоспроможної

техніки, у тому числі газотурбінних двигунів для літаків та гелікоптерів [1], розробка яких має базуватися на основі матеріалів нового покоління, енергоефективних, ресурсозберігаючих. Технологічний прогрес диктує високі вимоги до матеріалів, нікелеві суперсплави займають ключове місце у багатьох високотехнологічних галузях – від авіації та енергетики до медицини та оборонної промисловості. Їхня унікальна комбінація механічної міцності, корозійної стійкості та термостабільності робить їх незамінними в умовах екстремальних температур і навантажень [2].

Суперсплави на основі нікелю-алюмінію-хрому є критично важливими матеріалами для високих навантажень, високоефективне застосування в аерокосмічній галузі, виробництво електроенергії та транспортні галузі. Ці сплави відрізняються своєю здатністю зберігати опір повзучості до їх температури плавлення, крім того в цілому вони мають високу міцність[3]. Розробка композиційних сплавів залежить від розуміння наслідків додавання різних легуючих елементів на мікроструктуру сплаву. Суперсплави на основі нікелю використовуються в газових турбінах через їх механічні властивості при високих температурах. Зростання попиту на більш ефективні двигуни привело до розробки монокристалічних суперсплавів, які уникають шкідливих ефектів меж зерен, що послаблюють матеріал при високих температурах [4].

Однак такі особливості, як динамічна рекристалізація та корозійне розтріскування під напругою, типові для полікристалічних та монокристалічних матеріалів. Монокристалічні сплави використовуються в аерокосмічній промисловості в якості лопаток газових турбін[5], в той час як сплави, що деформуються, обмежуються дисками турбін і допоміжними додатками. Проте зростаючий попит на паливну ефективність в авіаційній промисловості залучає дослідників до розробки високоефективних суперсплавів з більш високою тугоплавкістю [6].

Нікелеві суперсплави – це високолеговані металічні матеріали, основою яких є нікель. Вони легуються такими елементами, як хром, кобальт, молібден, алюміній, титан, ванадій та інші. Ці сплави спеціально розроблені для роботи в умовах високих температур (вище 600 °C), де більшість традиційних матеріалів втрачає свої властивості [7].

З розвитком гіперзвукових технологій, термоядерної енергетики та космічних польотів очікується ще більший попит на суперсплави. Ведуться активні дослідження в напрямку наноструктурованих та композиційних нікелевих матеріалів з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

За ці роки багато модифікацій були зроблені з цими сплавами, щоб розробити нові нісуперсплави з постійно покращуваними характеристиками та здатність працювати при більш високих температурах. Це було

реалізовано в основному шляхом модифікації складу легуючих елементів і контролю методів виробництва, техніки, умов і параметрів виробництва.

Основні характеристики нікелевих суперсплавів: висока жароміцність; стабільність при довготривалому нагріванні; відмінна стійкість до окиснення та корозії; добра оброблюваність та зварюваність (у деяких марках); здатність до зміцнення шляхом термічної обробки.

Таблиця 1

Хімічний склад та покоління нікелевих суперсплавів, які можна побачити у відкритих джерелах [8]

Сплав	Ni	Cr	Co	Mo	W	Al	Ti	Ta	Hf	Re	Ru	
TMS-196	Осн	4,6	5,6	2,4	5	5,6		5,6	0,1	6,4	5	[9]
TMS-82+	Осн	4,6	7,7	1,8	8,6	5,3	0,5	6,3	0,1	2,4		[10]
TMS-173	Осн	3	5,6	2,8	5,6	5,6		5,6	0,1	6,9		[10]
TMS-238	Осн	4,6	6,5	1,1	4	5,9		7,6	0,1	6,4	5	[11]
TMS-138	Осн	3	6	3	6	6		6	0,1	5	2	[7]
TMS-169	Осн	4,6	6,1	2,4	5	5,6		5,6	0,1	6,4	5	[7]
TMS-162	Осн	3	5,8	3,9	5,8	5,8		5,6	0,1	4,9	6	[12]
MX-4/ PWA 1497	Осн	2	16,5	2	6	5,6		8,3	0,15	6	3	[13]
TMS-75	Осн	3	12	2	6	6		6	0,1	5		[14]
VZhM8	Осн	2,5	6	4	4	6		4,5		6,3	6	[15]
TMS-138A	Осн	3,2	5,8	2,8	5,6	5,7		5,6	0,1	5,8	3,6	[16]
CMS X-4 plus	Осн	3,5	10	0,6	6	5,7	0,8	8	0,1	4,8		[16]
TMS-198	Осн	4,8	5,8	2,4	5,2	5,8		5,6	0,1	5,8	3,6	[17]
TMS-199	Осн	6,4	5,8	2,2	4,6	5,7		5,6	0,1	5,8	3,6	[17]
TMS-238-Al ₂ O ₃	Осн	4,32	6,23	1,18	3,8	5,69		7,46	0,1	6,35	4,98	[18]
TMS-238-CaO	Осн	4,43	6,27	1,18	3,8	5,63		7,48	0,1	6,39	5,01	[18]

Основними споживачами такого класу матеріалів є:

- авіація та космічна техніка (турбінні лопатки реактивних двигунів, елементи сопел та камери згоряння які працюють при температурах, що перевищують 1000 °С) [19; 20];
- енергетика (газові турбіни, теплообмінники, котельні установки тут суперсплави використовуються для підвищення ККД та терміну служби обладнання;
- хімічна промисловість (обладнання, що працює в агресивних середовищах, часто виготовляється з нікелевих сплавів для забезпечення хімічної стійкості);
- медицина (деякі марки біосумісних нікелевих сплавів застосовуються для виготовлення імплантів, протезів, стоматологічних інструментів, тощо);

– оборонна промисловість (технологічні системи, броня, компоненти ракетних двигунів – це сфери, де потрібна максимальна термостійкість та міцність.

У багатьох науково-дослідних центрах проводяться роботи зі створення ливарних жароміцних сплавів з більш зниженою щільністю третього, четвертого і п'ятого поколінь.

Список використаних джерел

1. Гуржій Н.М, Маценко А. В. Аналіз конкурентоспроможності продукції ПАТ «МОТОР СІЧ» на ринку авіадвигунів. *Економіка та управління підприємствами*. 2019. Випуск 20. С. 301–304.
2. Дмитренко Е. Д. Основні напрями розвитку авіаційної промисловості України. *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*. 2010. № 25. С. 1–6.
3. Weber J. H. Nickel-based Superalloys: Alloying Methods and Thermomechanical Processing. *Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Second Edition)*. 2001. P. 6149–6153.
4. Giridhar Gudivada, Ajoy Kumar Pandey. Recent developments in nickel-based superalloys for gas turbine applications: Review. *Journal of Alloys and Compounds*. 2023. Volume 963. P. 171–182.
5. Yufei Wei, Shiyao Chen, Yancheng Jin, Mingzong Zhang, Qin Li a, Yanbin Jiang, Lei Guan, Lijun Zhang. Effect of Al/Cr addition on microstructure and mechanical properties of Ni-rich nitinol alloys. *Journal of Materials Research and Technology*. 2025. Volume 36. P. 4490–4500.
6. Mulberry J. Care program. *Flight international*. 2010. P. 41.
7. Gebura M. Chemical Composition and Classification of Single Crystal. *Materialing*. 2009.
8. Dev Jithin S., Senthil Kumaran Selvaraj, K. E. Vijay Vishaal, and Sundaramali G. Comparative Analysis between 5th and 6th Generation Superalloys and Previous Generation Superalloys. *Hindawi. Advances in Materials Science and Engineering*. 2022. Volume 2022. P. 3–21.
9. Sato A., Harada H., Yeh A. C. et al. A 5th generation SC superalloy with balanced high temperature properties and processability. *Superalloys 2008 (Eleventh International Symposium)*. P. 131–138.
10. Kawagishi K., Sato A., and Harada H. A concept for the EQ coating system for Nickel-based superalloys. *Journal of Occupational Medicine*. 2008. Vol. 60. № 7. P. 31–35.
11. Yokokawa T., Harada H., Kawagishi K., Kobayashi T., Yuyama M., and Takata Y. Advanced Alloy Design Program and Improvement of Sixth-Generation Ni-Base Single Crystal Superalloy TMS-238. *Springer International Publishing*. Berlin, Germany. 2020. P. 122–130.
12. Sowa R., Arabasz S., and Parlinska-Wojtan M. Classification and microstructural stability of high generation single crystal Nickel-based superalloys. *Zastita materijala*. 2016. Vol. 57. № 2. P. 274–281.

13. Yuan Y., Kawagishi K., Koizumi Y., Kobayashi T., Yokokawa T. and Harada H. Creep deformation of a sixth generation Ni-base single crystal superalloy at 800° C. *Materials Science and Engineering*, 2014. Vol. 608. P. 95–100.
14. Zhang J. X., Murakumo T., Harada H., Koizumi Y., and Kobayashi T. Creep deformation mechanisms in some modern single-crystal superalloys. *Superalloys 2004* (Tenth International Symposium). 2004. P. 189.
15. Petrushin N. V., Elyutin E. S., Visik E. M. and Golynets S. A. Development of a single-crystal fifth-generation nickel superalloy. *Metallurgy*. 2017. Vol. 17. P. 936–947.
16. Corrosion H. Hot corrosion. *Miner. Met. Mater. Ser.* 2019. P. 340–360.
17. Kawagishi K., Sato A., Harada H., Yeh A. C., Koizumi Y. and Kobayashi T. Oxidation resistant Ru containing Ni base single crystal superalloys. *Materials Science and Technology*. 2009. Vol. 25. № 2. P. 271–275.
18. Tabata C., Kawagishi K., Uzuhashi J. et al. Quantitative analysis of sulfur segregation at the oxide/substrate interface in Ni-base single crystal superalloy. *Scripta Materialia*. 2021. Vol. 194. P. 113616.
19. Chan J.S, Ferrand H. L. Assessment of nacre-like ceramics in replacement to Ni superalloys in aircraft's engines. Submitted on 23 Nov 2021.
20. Nikolai A. Zarkevich, Timothy M. Smith and John W. Lawson Energy-Composition Relations in Ni₃(Al_{1-x}X_x) Phases. *Crystals*. 2023. № 13. 10 p.

УДК 669.28:519/87

Скачков Віктор Олексійович

д. т. н., професор,
професор кафедри МТЕТБ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Курінний Максим Сергійович

здобувач 1-го курсу PhD, 136 – Металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Гнатишак Андрій Русланович

здобувач 1-го курсу PhD, 136 – Металургія
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ФАЗОУТВОРЕННЯ В СКЛАДНОЛЕГОВАНИХ СПЛАВАХ

Вступ. Фазоутворення в складнолегованих сплавах, зокрема жароміцних сплавах на основі нікелю, є складним і багатогранним процесом,

який залежить від взаємодії термодинамічних і кінетичних факторів. Такі сплави, як Ni-Al-Cr-Mo-W-Ta-Co-Ru-Re-B-Ce-Y-La-Nd, розроблені для роботи в екстремальних умовах, наприклад, при температурах до 1100 °С. Вони знаходять широке застосування в авіаційних двигунах, газових турбінах та інших високотемпературних технологіях завдяки своїм унікальним властивостям – міцності, опору повзучості, стійкості до корозії та окислення. Ці характеристики зумовлені складною мікроструктурою, що включає γ -матрицю, γ' -фазу, карбіди, бориди та захисні оксидні плівки. Основою стабільності такої структури є термодинамічна рівновага, яка визначає розподіл хімічних елементів між фазами. Цей розподіл базується на принципі рівності хімічних потенціалів кожного компонента в усіх фазах, що забезпечує мінімізацію вільної енергії системи. У рівнянні $G = H - TS$ ентальпія (H) сприяє утворенню впорядкованих фаз, таких як інтерметаліди, тоді як ентропія (S) стабілізує тверді розчини при високих температурах. У багатоконпонентних системах, наприклад Ni-Al-Cr, ентропійний внесок відіграє важливу роль у підтримці стабільності γ -матриці, а ентальпія сприяє формуванню γ' -фази типу Ni_3Al , яка є ключовим зміцнювачем.

Аналіз джерел інформації і постановка проблеми. Розподіл елементів у сплавах має вирішальне значення для їхніх механічних і термічних властивостей. Нікель утворює γ -матрицю з кубічною гранецентрованою структурою, яка слугує основою сплаву. Такі елементи, як кобальт, хром, молібден і вольфрам, розчиняються в цій матриці, підвищуючи міцність твердого розчину. Алюміній, тантал і реній беруть участь у формуванні γ' -фази ($Ni_3(Al, Ta)$), яка забезпечує основне зміцнення сплаву завдяки своїй когерентності з матрицею та високій термічній стабільності. Хром, молібден, вольфрам і тантал також сприяють утворенню карбідів, таких як $M_{23}C_6$ і MC, які зміцнюють межі зерен і підвищують стійкість до тріщиноутворення. Бор відіграє особливу роль, утворюючи бориди (M_3B_2), що запобігають крихкому руйнуванню сплаву, особливо при високих температурах. Рідкоземельні елементи, такі як церій, ітрій, лантан і неодим, покращують жаростійкість, сприяючи формуванню захисних оксидних плівок на поверхні сплаву, які перешкоджають окисленню та корозії в агресивних середовищах.

Мета і завдання дослідження. Кінетика фазоутворення значною мірою залежить від дифузійних процесів. У γ -матриці коефіцієнти дифузії різних елементів суттєво відрізняються: наприклад, для хрому він становить приблизно $10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$, а для вольфраму і ренію – $10^{-13} \text{ м}^2/\text{с}$ при температурі 1000 °С. Повільна дифузія ренію та рутенію уповільнює коалесценцію γ' -фази, що позитивно впливає на опір повзучості. Додавання лише 3 % ренію може знизити швидкість коалесценції на 25 %, що дозволяє сплаву витримувати до 10 000 годин роботи при 1100 °С. Це демонструє,

як точний контроль легування може суттєво подовжити термін служби матеріалу. Водночас евтектичні процеси, що відбуваються при температурах 1250–1300 °С, призводять до утворення глобулярних структур типу γ/MC . Такі структури підвищують зносостійкість, але можуть знижувати пластичність сплаву, що вимагає ретельного балансування складу. Рідкоземельні елементи впливають на ці процеси, знижуючи температуру евтектики та сприяючи формуванню дрібнодисперсних оксидів, які додатково покращують жаростійкість.

Евтектоїдні перетворення в жароміцних сплавах на основі нікелю менш поширені через високу стабільність γ -матриці, але вони можуть відбуватися за певних умов, наприклад, при охолодженні з температур 900–1000 °С. У таких випадках γ -фаза може розпадатися на γ' -фазу та карбіди типу M_{23}C_6 , що впливає на мікроструктуру і властивості сплаву. Ці процеси потребують детального вивчення, оскільки вони можуть як позитивно, так і негативно позначатися на експлуатаційних характеристиках. Сучасні методи моделювання, такі як CALPHAD, відіграють важливу роль у прогнозуванні фазового складу та оптимізації легування. Цей підхід дозволяє передбачити, як зміни в складі чи умовах термообробки вплинуть на мікроструктуру і властивості сплаву, що є критично важливим для розробки матеріалів із заданими характеристиками.

На завершення, розробка складнолегованих сплавів вимагає комплексного підходу, який враховує як термодинамічні, так і кінетичні аспекти фазоутворення. Точний контроль розподілу елементів, дифузійних процесів і умов обробки дозволяє досягти оптимального балансу між міцністю, жаростійкістю та довговічністю. Жароміцні сплави на основі нікелю є прикладом того, як наукове розуміння фазових перетворень може бути застосоване для створення матеріалів, здатних працювати в найскладніших умовах сучасної техніки.

Список використаних джерел

1. Мазур В. І., Мазур А. В. Введення в теорію сплавів. Київ : Вища школа, 2009.
2. Smallman R. E., Bishop R. J. *Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering*. 6th Edition, Butterworth-Heinemann, 1999.
3. Cahn R. W., Haasen P. *Physical Metallurgy*. 4th Edition, Elsevier, 1996.
4. Donachie M. J., Donachie S. J. *Superalloys: A Technical Guide*. 2nd Edition, ASM International, 2002.
5. Zhang Y., Zhou Y. J., Lin J. P., et al. Solid-Solution Phase Formation Rules for Multi-component Alloys. *Advanced Engineering Materials*. 2008. Vol. 10, No. 6, P. 534–538.
6. Reed R. C. *The Superalloys: Fundamentals and Applications*. Cambridge University Press, 2006.

7. Sims C. T., Stoloff N. S., Hagel W. C. Superalloys II: High-Temperature Materials for Aerospace and Industrial Power. Wiley, 1987.
8. Lai G. Y. High-Temperature Corrosion and Materials Applications. ASM International, 2007.
9. Callister W. D., Rethwisch D. G. Materials Science and Engineering: An Introduction. 9th Edition, Wiley, 2014.
10. Yeh A. C., Tin S. Effects of Ru and Re Additions on the High-Temperature Stability of Ni-Based Superalloys. *Metallurgical and Materials Transactions A*. 2006, Vol. 37. No. 9. P. 2621–2631.
11. Saunders N., Miodownik A. P. CALPHAD (Calculation of Phase Diagrams): A Comprehensive Guide. Pergamon, 1998.
12. Lukas H. L., Fries S. G., Sundman B. Computational Thermodynamics: The CALPHAD Method. Cambridge University Press, 2007.
13. Wu Q., Song Y., et al. Role of Yttrium in the Oxidation Resistance of Ni-Based Superalloys. *Corrosion Science*. 2008. Vol. 50. No. 6. P. 1678–1685.
14. Caron P., Khan T. Evolution of Ni-Based Superalloys for Single Crystal Gas Turbine Blade Applications. *Aerospace Science and Technology*. 1999. Vol. 3. No. 8. P. 513–523.
15. Pint B. A. Oxidation Behavior of Ni-Based Superalloys with Reactive Element Additions. *Oxidation of Metals*. 1997. Vol. 48. No. 3–4. P. 303–328.
16. Chen W., Chaturvedi M. C. Effect of Boron on the Microstructure and Mechanical Properties of Ni-Based Superalloys. *Materials Science and Engineering: A*. 1997. Vol. 229. No. 1–2. P. 163–168.
17. Porter D. A., Easterling K. E., Sherif M. Y. Phase Transformations in Metals and Alloys. 3rd Edition, CRC Press, 2009.

Таратута Костянтин Васильович

*к. т. н., доцент кафедри металургійного обладнання
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Мар'енко Ернест Артурович

*бакалавр спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Короткий Назар Віталійович

*бакалавр спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ПРИ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Актуальність роботи. В останні роки в металургійній галузі України активно використовується технологія технічного обслуговування та ремонту орієнтована на надійність обладнання. Розвиток заходів по підвищення експлуатаційної надійності дозволить значно скоротити витрати на технічне обслуговування та збільшити міжремонтний період.

Мета роботи. Метою роботи є класифікація заходів щодо підвищення експлуатаційної надійності, для оптимізації роботи служб інжинірингу на металургійному підприємстві.

Отримані результати. Для підвищення надійності складних технічних систем в умовах експлуатації проводять ряд заходів, які можна поділити на наступні чотири групи:

- 1) розробка наукових методів експлуатації;
- 2) збір, аналіз і узагальнення досвіду експлуатації;
- 3) зв'язок проектування з виробництвом виробів машинобудування;
- 4) підвищення кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Розробка наукових методів експлуатації. Наукові методи експлуатації включають в себе: 1. Науково обґрунтовані методи підготовки виробу до роботи; 2. Проведення технічного обслуговування, ремонту та інших заходів для підвищення надійності складних технічних систем у процесі їх експлуатації. Порядок та технологію проведення цих заходів описують у відповідних керівництвах і інструкціях по експлуатації конкретних виробів.

Збір, аналіз і узагальнення досвіду експлуатації. Велике значення має правильна організація збору відомостей про відмови. Зміст заходів по збору таких відомостей визначається типом виробів і особливостями експлуатації цих виробів. Джерелами статистичної інформації можуть бути відомості, отримані за результатами різних видів випробувань та експлуатації, які оформлюються періодично у вигляді звітів про технічний стан і надійність виробів. Вивчення особливостей їх поведінки дає можливість використовувати накопичені дані для проектування майбутніх виробів. Таким чином, збір і узагальнення даних про відмови виробів – одна з важливих задач, на яку слід звернути особливу увагу.

Ефективність експлуатаційних заходів у значній мірі залежить від кваліфікації обслуговуючого персоналу. Однак вплив цього фактора неоднаковий. Так, при виконанні в процесі обслуговування досить простих операцій вплив високої кваліфікації працівника мало позначається, і навпаки, кваліфікація обслуговуючого персоналу грає велику роль при виконанні складних операцій, пов'язаних з прийняттям суб'єктивних рішень (наприклад, при регулюванні елементів гідроприводів, налаштуванні натискних пристроїв, монтажі підшипників рідинного тертя тощо).

Для складних технічних систем у нормативно-технічній документації встановлюють види технічних обслуговувань (ТО-1, ТО-2, ...) і ремонтів (поточний, середній, капітальний). На стадії експлуатації виробів проявляються техніко-економічні наслідки низької надійності, пов'язані з простоями техніки та витратами на усунення відмов і придбання запасних частин.

Класифікація основних способів підвищення працездатності і довговічності деталей і вузлів технологічного обладнання наведена на рис. 1. До них слід додати заходи по підвищенню надійності при проектуванні, виготовленні, збірці і монтажі.

Для підтримки надійності виробів на заданому рівні в процесі експлуатації необхідно проводити комплекс заходів, який можна подати у вигляді двох груп:

- 1) заходи щодо дотримання правил і режимів експлуатації;
- 2) заходи щодо відновлення працездатного стану.

До першої групи заходів відносяться: 1) навчання обслуговуючого персоналу; 2) дотримання вимог експлуатаційної документації, послідовності і точності проведених робіт при технічному обслуговуванні; 3) Діагностичний контроль параметрів і наявності запасних частин; 4) Проведення авторського нагляду тощо.

До основних заходів другої групи відносяться: 1) коригування системи технічного обслуговування; 2) періодичний контроль за станом виробу

і визначення засобами технічного діагностування залишкового ресурсу і граничного стану 3) впровадження сучасної технології ремонту; 4) аналіз причин відмов і організація зворотного зв'язку з розробниками та виготовлювачами виробів.



Рисунок 1. Класифікація заходів щодо підвищення експлуатаційної надійності технологічного обладнання

Деякі вироби значну частину часу експлуатації знаходяться в стані зберігання, тобто не пов'язані з виконанням основних завдань. Для таких виробів переважна частина відмов пов'язана з корозією, а також впливом пилу, бруду, температури і вологи. Для виробів, які більшу частину часу використовуються для виконання відповідної роботи, переважна частина відмов пов'язана з зносом, втому або механічним пошкодженням деталей і вузлів. У стані простою інтенсивність відмов елементів значно менша, ніж у робочому стані. Таким чином, для підвищення надійності обладнання при експлуатації на підприємствах мають вживати в першу чергу організаційні заходи направлені на діагностику обладнання та своєчасне технічне обслуговування та ремонт.

Висновки. Проведена класифікація заходів щодо підвищення експлуатаційної надійності, для оптимізації роботи служб інжинірингу на металургійному підприємстві.

Список використаних джерел

1. Таратута К. В., Шанько О. Ю. Вибір та обґрунтування номенклатури показників теоретичної надійності металургійного обладнання. *Металургія* : збірник наукових праць. 2015. № 2 (34). С. 109–113.
2. Таратута К. В., Баландин В. Організація та планування технічного обслуговування та ремонтних робіт завантажувального пристрою доменної печі. *Молода наука–2023* : збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. Т. V. С. 355–356.
3. Ремонт металургійного обладнання : навчальний посібник / А. Я. Жук, Г. П. Малишев, Н. К. Желябіна, К. В. Таратута. Київ : Видавничий дім «Кондор» , 2017. 236 с.

СЕКЦІЯ 9

ФІЛОСОФІЯ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ: РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ, ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК

УДК 35.07:351.863:355.02(477)

Ажажа Марина Андріївна

*д. н. держ. упр., професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Венгер Ольга Миколаївна

*к. політ. н., доцент,
доцент кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Фурсін Олександр Олександрович

*д. н. держ. упр., доцент,
доцент кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ І ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ І ПРІОРИТЕТІВ

У сучасних умовах збройної агресії проти України система публічного управління зазнає безпрецедентних викликів, що вимагають глибоких структурних змін, адаптації до надзвичайних обставин та формування

нових управлінських підходів. Війна спричинила масштабну гуманітарну кризу, дестабілізацію соціально-економічного середовища, необхідність швидкого прийняття рішень, перерозподілу ресурсів і координації між органами влади різних рівнів. У цьому контексті трансформація публічного управління постає не лише як реакція на кризові обставини, а й як можливість для закладення основ ефективної повоєнної модернізації та адаптації до європейських стандартів. Особливої уваги потребують питання прозорості, підзвітності, цифрової взаємодії, оперативності ухвалення рішень, мобілізації ресурсів і забезпечення соціальної справедливості.

Вивчення теми є надзвичайно актуальним як у теоретичному, так і в прикладному вимірах, так як дає змогу проаналізувати наявні управлінські практики, виявити вузькі місця, розробити нові моделі дій, які відповідають умовам нестабільності та сприяють зміцненню державності, ефективному публічному сервісу та наближенню України до європейських норм і практик управління. Актуальність теми обумовлена радикальними змінами, що відбуваються у державному управлінні під впливом війни. В умовах надзвичайної ситуації виникає потреба в адаптації органів влади до нових викликів, що стосуються як безпеки, так і ефективного функціонування державного апарату. Зростає значення кризового управління, яке вимагає від державних служб інституційної гнучкості, стратегічного бачення та швидкої реакції. У цьому контексті важливо дослідити, як змінюється структура, повноваження та взаємодія органів публічного управління, яким чином модернізується нормативно-правова база та які інструменти використовуються для забезпечення управлінської стійкості [1].

Окремої уваги заслуговує цифровізація публічного управління в умовах воєнного стану, яка стає не лише засобом забезпечення безперервності управлінських процесів, а й інструментом підвищення прозорості, кіберзахисту та швидкої комунікації з громадянами. Не менш важливою є тема публічних комунікацій, оскільки в умовах інформаційної війни надзвичайно актуальним є питання формування довіри до влади, забезпечення відкритості та протидії дезінформації. Людський капітал публічного сектору також зазнає значного навантаження, що висуває нові вимоги до професійної компетентності, адаптивності та психологічної стійкості державних службовців.

Ключовим напрямом трансформації також є ефективне управління фінансовими ресурсами та реалізація бюджетної політики в умовах обмеженого фінансування. Паралельно постають питання децентралізації: роль місцевого самоврядування у підтримці життєдіяльності громад зростає, а механізми координації між центральною та місцевою владою потребують оновлення. Правове забезпечення всіх трансформацій

має бути достатньо гнучким для оперативного реагування на кризові обставини, при цьому зберігаючи базові принципи законності та захисту прав громадян.

Не можна оминати й міжнародний аспект трансформації публічного управління. В умовах євроінтеграції особливої ваги набуває гармонізація управлінських процедур із європейськими стандартами, активізація міжнародної співпраці та ефективне використання зовнішньої підтримки. У цьому контексті стратегічне планування повоєнного відновлення повинне розглядатися як невід'ємна частина публічного управління, орієнтована на системне відновлення інфраструктури, економіки, соціальної сфери та утвердження нової моделі сталого розвитку держави [2].

Трансформація публічного управління в умовах війни є багатовимірним процесом, який охоплює організаційні, правові, кадрові, технологічні та міжнародні аспекти. Комплексне дослідження цих змін дозволяє не лише окреслити актуальні пріоритети, а й запропонувати інноваційні рішення для формування ефективної та стійкої системи управління в умовах сьогодення й майбутньої повоєнної відбудови. У перспективі повоєнного розвитку постає завдання переосмислення ролі публічного управління як ключового драйвера модернізації країни. Це означає не просто відновлення функціонування державних інституцій, а їхнє якісне оновлення відповідно до принципів доброго врядування, верховенства права, прозорості, відкритості та підзвітності. Формування нової системи публічного управління має відбуватися із врахуванням потреб громад, соціальної справедливості та інклюзивності, що забезпечить посилення демократичної легітимності влади.

У контексті європейської інтеграції важливою складовою трансформації публічного управління є адаптація до *acquis communautaire* – правових і адміністративних норм ЄС. Це потребує впровадження інституційних реформ, посилення антикорупційного контролю, удосконалення системи державної служби та судової влади. Особливої актуальності набуває розвиток е-урядування, цифрових платформ для адміністративних послуг, електронної участі громадян та інноваційних інструментів громадського контролю. Водночас, в умовах повоєнної реконструкції важливо забезпечити стійкість та готовність системи публічного управління до майбутніх криз – як природних, так і соціально-політичних. Це передбачає формування культури стратегічного передбачення (*foresight*), розробку сценарних моделей управління, розвиток антикризових центрів та зміцнення кадрового потенціалу органів влади через програми навчання, психологічної підтримки та професійної мобільності. Слід зазначити й зростаючу роль публічно-приватного партнерства, яке може стати потужним інструментом реалізації інфраструктурних проєктів, цифрової трансформації та надання соціальних послуг. Важливо також зміцнювати

інституційний діалог між владою, громадянським суспільством, академічною спільнотою та бізнесом, створюючи на цій основі ефективну систему кооперації задля спільного розвитку [3].

Таким чином, вивчення трансформації публічного управління в умовах війни та повоєнного відновлення відкриває широке поле для міждисциплінарних досліджень, поєднуючи політологію, управлінські науки, економіку, право, соціологію та інформаційні технології. Результати таких досліджень матимуть не лише теоретичну, а й прикладну цінність для розбудови спроможної, ефективної та інноваційної держави, яка здатна не лише реагувати на виклики, а й передбачати та запобігати їм у майбутньому. У сучасних умовах тема трансформації публічного управління вимагає комплексного осмислення як багаторівневого процесу, що охоплює правову, організаційну, кадрову, цифрову, антикризову та міжнародну складові. Воєнний стан стає не лише викликом, а й каталізатором переосмислення ролі держави, її здатності ефективно реагувати на загрози, мобілізувати ресурси та координувати зусилля різних інституцій і громадянського суспільства. Особливе значення набуває функціонування органів виконавчої влади та місцевого самоврядування в умовах надзвичайної ситуації. Це передбачає не лише гнучкість управлінських процедур, а й забезпечення неперервності публічних послуг, захисту прав громадян, підтримки соціально вразливих груп. Держава має не лише боротися з безпековими викликами, а й створювати умови для збереження суспільної довіри, легітимності влади та соціального контракту.

У межах цієї теми важливо також осмислити зміни у взаємодії між громадянином і державою. Воєнний стан посилює потребу в нових формах управлінської комунікації, прозорості рішень, оперативному інформуванні, мобілізації волонтерських ініціатив і цифрових інструментів участі. Підвищується роль цифрової трансформації як засобу підтримки стійкості державних інституцій, зокрема через системи електронного врядування, автоматизацію процесів, інтеграцію інформаційних баз і забезпечення кібербезпеки.

Таким чином, аналіз даної теми включає не лише констатацію кризових обставин, а й пошук інноваційних моделей управління, які здатні забезпечити адаптивність, стійкість і довгостроковий розвиток публічного сектору. Це – проєктно-аналітичне поле для формування стратегії нової якості державного управління, що відповідає вимогам часу, викликам війни та пріоритетам майбутнього відновлення. Практичне значення дослідження полягає в тому, що його результати можуть стати основою для формування більш адаптивної, стійкої та інноваційної моделі державного управління в Україні, яка здатна ефективно

функціонувати в умовах надзвичайних ситуацій, збройних конфліктів і процесів післявоєнного відновлення.

У практичному аспекті дослідження дає змогу: 1) запроваджувати нові управлінські інструменти в умовах надзвичайного стану, орієнтовані на оперативне реагування, стабілізацію ситуації, забезпечення безперервності влади та надання базових адміністративних послуг; 2) оптимізувати управлінську вертикаль у форматі кризового менеджменту, мобілізуючи ресурси всіх рівнів влади та забезпечуючи їхню ефективну координацію; 3) посилити антикризову спроможність органів публічного управління, зокрема за рахунок впровадження цифрових технологій, хмарних сервісів, безпечного електронного документообігу, платформ для швидкого ухвалення рішень; 4) створити методичні рекомендації для підготовки управлінських кадрів, здатних працювати в умовах воєнного часу, здійснювати антикризове планування, управління ризиками та відновлення інституційної спроможності держави; 5) підвищити ефективність міжсекторальної взаємодії – між урядовими органами, військовими адміністраціями, громадянським суспільством, міжнародними партнерами – з метою більш скоординованої реалізації політик безпеки, гуманітарного реагування та економічного відновлення; 6) інтегрувати принципи європейського врядування у національну практику державного управління, що сприятиме адаптації України до вимог європейського адміністративного простору; 7) удосконалити систему стратегічного планування та прогнозування, орієнтовану на довготривалий розвиток та зменшення вразливості державних інститутів до зовнішніх і внутрішніх загроз; 8) формувати нову управлінську культуру, яка поєднує гнучкість, прозорість, підзвітність і чутливість до потреб громадян у надзвичайних умовах.

Список використаних джерел

1. Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін : колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 592 с.
2. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. 816 с.
3. Промисловий потенціал складних соціально-економічних систем цифрового суспільства: макро-, мезо- та мікрорівень : колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика». 2022. 480 с.

Андрюкайтене Регіна Михайлівна

*д. PhD соц. н. (менеджмент),
лектор Литовського університету спорту (Каунас, Литва)*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ВИМІРИ УПРАВЛІННЯ РОЗБУДОВОЮ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ: КРОСКУЛЬТУРНИЙ АНАЛІЗ

Актуальність дослідження полягає у необхідності формування цілісного теоретико-методологічного підходу до управлінських практик розвитку національної економіки в умовах посиленої європейської інтеграції, що супроводжується як жорсткою нормативною гармонізацією, так і інтенсивним кроскультурним обміном знаннями, цінностями та управлінськими моделями. Поєднання загальноєвропейських стандартів і національних історико-культурних традицій вимагає вироблення адекватної концептуальної бази, здатної забезпечити адаптивність економічної політики, ефективну імплементацію структурних фондів, цифрову трансформацію держуправління та соціальну згуртованість на різних рівнях управління. З одного боку, ЄС висуває жорсткі вимоги до бюджетної дисципліни, конкурентоздатності, екологічної сталості та цифрової інтероперабельності, що зумовлює потребу в нових інституційних практиках і формалізованих механізмах моніторингу і корекції управлінських рішень. З іншого – кроскультурні розбіжності у сприйнятті ролі держави, довіри до публічних інститутів, моделі соціального діалогу й підприємницької поведінки вимагають тонкого психосоціального та комунікативного налаштування, без якого будь-яка «копія» західноєвропейської практики ризикує залишитися декларативною формальністю або зустріти опір на локальному рівні.

Крім того, глобалізаційні виклики, прискорені пандемією, війною та новими геополітичними реаліями, роблять гострими завдання швидкої мобілізації інвестицій, трансформації ринків праці, формування людського капіталу та цифрової інклюзії. Без урахування кроскультурних особливостей комунікації, ціннісних орієнтирів і соціальних очікувань процеси реформ втратять ефективність, а економічні ініціативи виявляться недостатньо легітимними в очах широких верств населення. Отже, розробка концептуальних вимірів управління за допомогою кроскультурного аналізу не лише сприятиме теоретичному поглибленню науки державного управління та євроінтеграційних студій, а й стане дієвим інструментом для практичних реформаторів, дозволивши знизити витрати транзакцій, підвищити прозорість і довіру громадян до інституцій, а також забезпечити стійкий та інклюзивний розвиток національної економіки в умовах єдності різноманіття.

В умовах європейської інтеграції управління розвитком національної економіки набуває багатовимірного характеру, поєднуючи загальноєвропейські регуляторні рамки з національними традиціями, інституційними моделями та соціокультурними цінностями. Концептуальні виміри цього процесу можна розгорнути за такими основними площинами:

1) Інституційно-регуляторний вимір, в основі яких гармонізація національного законодавства з *acquis communautaire*, що включає принципи субсидіарності, гармонізації стандартів та конкурсних практик; координація макроекономічної політики, в основі якої бюджетна та фінансова дисципліна відповідно до Пакту стабільності, валютно-фінансові механізми ЄС (ERM II, Єврозона); інституційні моделі взаємодії центр–регіони: адаптація регіональної політики ЄС (Cohesion Policy) до національного управлінського ландшафту.

2) Економіко-політичний вимір, що включає механізми залучення структурних та інвестиційних фондів ЄС: проектне фінансування, грантові програми, правила державно-приватного партнерства; концепцію «розумної спеціалізації» (Smart Specialisation), в основі якої визначення конкурентних ніш у національній економіці та стимулювання інновацій через міжсекторні кластери; політика відкритих ринків та зовнішньоекономічна стратегія: баланс між лібералізацією торгівлі і захистом національних виробників.

3) Соціокультурний вимір, що включає кроскультурні цінності праці та підприємництва: відмова від радянської традиції централізованого планування – до культури самозайнятості, відповідальності, корпоративної соціальної відповідальності; нормативно-етичні орієнтири: впровадження європейських стандартів прозорості, доброчесності та запобігання корупції у національній практиці управління; соціальна солідарність та інклюзія, що включає запозичення європейських моделей

соціального діалогу, партнерства бізнесу, профспілок та громадянського суспільства.

4) Когнітивно-комунікативний вимір, націлений на залучення мультикультурного досвіду управлінців через обміни, стажування та транскордонні мережі: створення платформи експертного трансферу (European Enterprise Network, EIT); побудову наративу європейської ідентичності, в основі якого відображення у публічній політиці та медіадискурсі стратегічної мети – «входження до європейського дому» як чинника мобілізації суспільства; механізми участі громадян у процесах прийняття рішень: європейська практика “open government”, електронні консультації, петиції та громадські платформи.

5) Технологічно-інноваційний вимір, що включає цифрову трансформацію держуправління (e-Government) згідно з цифровою стратегією ЄС, а саме цифрові послуги, інтероперабельність, кібербезпеку; підтримку інноваційних екосистем та стартапів, в основі яких запозичення моделей фінансування (Horizon Europe, InvestEU) та кластерних підходів; розвиток «зеленої економіки» та циркулярної моделі, націленої на впровадження директив ЄС щодо зеленої угоди (Green Deal) у національні стратегії сталого розвитку.

Методологічні засади кроскультурного аналізу поєднують: порівняльну методику, яка зіставляє національні моделі управління з найкращими практиками країн-членів; мережевий аналіз транскордонного співробітництва як відображення реальних каналів трансферу знань та ресурсів. Загальною метою є розробка універсальної концептуальної моделі, що поєднає жорсткі інституційні рамки ЄС із гнучкістю національних культурно-соціальних контекстів, забезпечуючи адаптивну та стійку стратегію розбудови економіки в умовах глибинних цивілізаційних трансформацій.

Литва виступає однією з найяскравіших моделей успішної адаптації національної економіки до вимог Європейського Союзу завдяки послідовній реалізації Стратегії «розумної спеціалізації» (Smart Specialisation Strategy, S3), цифровій трансформації держуправління та розбудові широкісної мережі інноваційних екосистем. У період з 2021–2027 рр. Литва звела пріоритетні напрями S3 до трьох основних блоків: біотехнології й здоров'я, нові виробничі процеси й матеріали, інформаційно-комунікаційні технології (ICT). Це дозволило концентрувати фінансування ЄС на ключових секторах з високим потенціалом зростання й зайнятості. Методи «підприємницького виявлення» (entrepreneurial discovery) та інтеграція foresight-аналізу зробили S3 в Литві відкритим до участі бізнес-сектору, університетів і місцевих громад, забезпечивши кроскультурну координацію на регіональному рівні. Литва перевершує середній показник ЄС за використанням онлайн-послуг: 83 % громадян

користуються електронними державними сервісами (середній показник ЄС – 74 %). Реалізація проекту «Гігабітна інфраструктура» (RRF) з бюджетом в EUR 49 млн спрямована на доведення високошвидкісного інтернету до кожного регіону, що зміцнює цифрову інклюзію та підвищує ефективність місцевого самоврядування [1].

Intechcentras (ITC) як національний Competence Centre виступає рушієм координації між бізнесом, дослідницькими організаціями та владою у впровадженні Industry 5.0, циркулярної економіки та сучасних цифрових виробничих практик. Через мережу Digital Innovation Hubs (EDIH, DIH) Litva залучає прямі інвестиції ЄС у навчання, прототипування й R&D, створюючи умови для швидкої трансформації МСП. Для врахування культурних відмінностей між регіонами Литви та країнами-донорами ЄС застосовуються мультизацінювання експертів, спільні воркшопи й програми обміну, що формують єдине бачення розвитку, але з урахуванням локальних традицій управління. Підвищення довіри через прозорі громадські консультації й відкриті дані (Open Data Lithuania) допомогло подолати спротив із боку місцевих спільнот та сприяти успішній імплементації інноваційних проектів. Загалом, досвід Литви демонструє, як грамотно поєднати жорсткі європейські інституційні рамки з гнучкістю національних та регіональних культурно-соціальних практик, забезпечуючи стійке і інклюзивне зростання економіки в умовах європейської інтеграції.

В умовах збройного конфлікту та майбутньої реконструкції філософія управління поєднується із завданнями забезпечення стійкості, адаптивності та інклюзивності. Приведемо ключові напрями та практичні рекомендації для України: 1) Резилієнтна інфраструктура й цифрова трансформація, в основі якої розвиток електронного урядування (e-Government): масштабувати платформи на кшталт «Дія» для віддаленої реєстрації бізнесу, соціальних виплат і доступу до будівельних дозволів у рамках програм відновлення. 2) Забезпечення кібербезпеки з метою інтегрувати стандарти НАТО-ЄС і NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence у державні та приватні IT-системи, навчати персонал роботи в умовах кібератак. 3) Мобільні рішення для регіональної логістики з метою впроваджувати «розумні» мережі постачання будматеріалів і гуманітарної допомоги за допомогою блокчейн-маркування та дрон-доставки. 4) Смарт-спеціалізація та інноваційні кластери, в основі яких визначення пріоритетів S3, щоб сфокусуватися на трьох ключових секторах – альтернативна енергетика (сонячні й вітрові ферми), агротехнології (прецизійне землеробство, вертикальні ферми) та оборонні інновації (дрони, сенсори, робототехніка); 5) Створення інноваційних хабів при університетах і на базі колишніх промислових майданчиків, щоб залучати фінансування Європейського інвестиційного банку

і приватних венчурів для прискореного R&D й акселерації стартапів. 6) Гнучкість фінансування та державно-приватне партнерство, в основі якого Національний план відновлення а саме оперативна імплементація ресурсів від EU Ukraine Facility із чіткими «доріжками» (healthcare, education, critical infrastructure), прозорістю витрат через open-data портали. 7) Механізми UBI та мікрофінансування, в основі яких тимчасова програма безумовного базового доходу для внутрішньо переміщених осіб, пільгові кредити для МСП у регіонах, що постраждали від бойових дій. 8) Етичні та нормативні засади, що включають антикорупційний контроль з метою впровадити незалежні платформи моніторингу відновлювальних проєктів (blockchain-реєстр контрактів, публічні аудити). 9) Ціннісна реабілітація, основна мета якої інтегрувати до програм відновлення психологічну підтримку, культурні ініціативи й освітні проєкти з акцентом на громадянські цінності, щоб відбудувати соціальну тканину. 11) Екологічна та енергетична стійкість, що включають зелену реконструкцію, в основі якої пріоритет «енергонезалежності» та «чистої енергії», використання відновлювальних джерел у відбудові житлового і промислового секторів; циркулярна економіка, націлена на переробку будівельних відходів, повторне використання матеріалів та стимули для «зеленої» промисловості. Ці кроки мають лягти в основу концептуальної моделі управління, яка поєднує жорсткі вимоги воєнного часу (безпека, швидкість, контролінг) з довгостроковим баченням стійкого, інклюзивного та гуманістично орієнтованого розвитку України в поствоєнному періоді [2].

Практичне значення запропонованих підходів та інструментів для управління розвитком України в умовах війни й поствоєнного відновлення полягає в наступному. 1) Використання цифрових платформ («Дія», blockchain-реєстр контрактів, Open Data) скорочує час ухвалення рішень і мінімізує корупційні ризики, забезпечуючи контроль громадськості над усіма етапами відновлення. 2) Мобільні логістичні рішення, кіберзахист і «розумні» інфраструктурні мережі дозволяють швидко реагувати на воєнні виклики, одночасно закладаючи основу для стійкої роботи економіки й держсектору в умовах потенційних ударів чи криз. 3) Пріоритети Smart Specialisation (AgroTech, CleanTech, оборонні інновації) та створення кластерів прискорять відновлення і перезапуск економіки за рахунок доступу до європейських фондів та приватних інвестицій у високотехнологічні сектори. 4) Тимчасова програма базового доходу для ВПО й мікрокредити для МСП спрямовані на зменшення соціального напруження, збереження зайнятості та відновлення малих і середніх підприємств у районах, постраждалих від бойових дій. 5) Зелена реконструкція й впровадження циркулярної економіки закладають фундамент для конкурентоздатності на світових ринках та відповідності

«Європейському зеленому курсу», що відкриває доступ до додаткових грантів і технологій. 6) Акцент на громадських консультаціях, партнерстві з діаспорою й культурних ініціативах сприятиме відновленню довіри до інституцій, згуртованості суспільства та сталому відродженню місцевих громад із урахуванням їхніх особливостей. Загалом, практична реалізація цих концептуальних вимірів дозволяє Україні не лише швидко протидіяти викликам війни, а й закласти стратегічно міцну, інноваційну й соціально відповідальну основу для сталого відновлення та інтеграції в європейський простір.

Список використаних джерел

1. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Оглобліна В. О., Бєлоконь К. В. Синергія цифровізації та екологічної стійкості: моделі впровадження зелених технологій у регіональний розвиток. *Education and science: theory&praxis* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 195 p. С. 50–68.
2. Метеленко Н., Нікітенко В., Васильчук Г., Каганов Ю., Воронкова В. Цифрова трансформація освіти як тенденція розвитку освітніх реформ та процес соціальних і культурних змін. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishinghouse “Helvetica”, 2023. 16 (93). Р. 122–134.

Bezkhlibna Anastasia

*Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor, Department of tourism, hospitality and restaurant business
National University "Zaporizhzhia Polytechnic"*

Byelikova Maryna

*Candidate of Historical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor, Department of tourism, hospitality and restaurant business
National University "Zaporizhzhia Polytechnic"*

THE IMPACT OF EU SUSTAINABILITY AND ENERGY EFFICIENCY POLICIES ON THE EUROPEAN HOTEL INDUSTRY

Relevance of the research. The European Union's sustainability and energy efficiency rules are set to have a significant impact on the European hotel industry in the next five years. With a focus on reducing energy consumption, carbon emissions, and waste production, the EU is pushing for sustainable practices across all industries, including tourism [1–2].

The hotel industry is a significant contributor to the European economy, generating over €380 billion in revenue and employing over 10 million people. The industry is also a major consumer of energy, accounting for around 1 % of global energy use. As a result, the EU has implemented policies aimed at reducing the environmental impact of the hotel industry while also boosting its economic growth.

Buildings are responsible for over one third of the greenhouse gas emissions in the EU. Reducing these emissions – either through greater energy efficiency or reduced energy consumption – is crucial in order to achieve climate neutrality by 2050. Several specific regulations have been implemented to enforce sustainability in the hotel industry. The Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) requires hotels to monitor and reduce their energy usage, while the Waste Framework Directive (WFD) mandates the reduction of waste generation and encourages recycling. Additionally, the EU Ecolabel certification scheme sets strict environmental standards that hotels must meet to be certified.

Analysis of recent research. Requirements for hotel construction was discussed in articles related to the records management in tourism, national standards, tourist and hotel services, and hotel classification [3]. Some studies specifically address the ambitious vision of the European Union to tackle environmental issues, combat climate change, and promote sustainable

growth through the Green Deal [4–6]. The studies cover topics related to the European Green Deal, including its impact on various sectors, digital twins for research and innovation, and ecological communication strategies in European business [7–8].

Purpose. The purpose of this article is to analyze the implications of the European Union's sustainability and energy efficiency regulations for the hotel industry, including key directives and certification requirements, and to identify opportunities for investment and financial support that can enhance the sector's environmental performance and competitiveness.

Main text. The key policy driving investment in the hotel industry [9] is the EU's Energy Efficiency Directive, which requires member states to improve energy efficiency by 32.5 % by 2030. Investments in sustainability and energy efficiency are necessary for hotels to comply with these regulations. Upgrading to more energy-efficient lighting and HVAC systems (heating, ventilation and air conditioning), implementing smart room technologies, and using renewable energy sources like solar panels can be costly but necessary for compliance. However, these investments can also lead to cost savings in the long run and attract sustainability-conscious guests.

According to a report by the European Investment Bank (EIB), the total investment needed to achieve the EU's energy efficiency targets for the hotel industry could be up to €6 billion per year until 2030. This investment will be essential for the industry to reduce its energy consumption and greenhouse gas emissions. Hotels that obtain ISO 14001 or EU Ecolabel certifications will have a competitive advantage in the market. These certifications demonstrate a hotel's commitment to sustainability and environmental protection.

Several European subsidy programs are available to support hotels in their sustainability efforts. The European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF) provide financial assistance to support energy efficiency and renewable energy projects. The ERDF is a European funding program that aims to support regional development. The Cohesion Fund provides funding for projects that promote economic and social cohesion in the EU. The EAFRD funds rural development projects. These subsidy programs can provide significant financial support to hotels that want to invest in sustainability and energy efficiency. The Horizon 2021–2027 program offers funds for sustainable tourism initiatives, while the LIFE program supports projects that focus on improving the environment and climate.

The number of sustainability-conscious travellers has been steadily increasing over the years. According to the European Travel Commission's report on European Tourism Trends for 2020, sustainability is becoming an essential factor for European travellers when choosing a destination.

Conclusions and recommendations. The EU's sustainability and energy efficiency rules are set to have a significant impact on the European hotel

industry in the next five years [10]. While compliance can be costly, investments in sustainability can lead to cost savings and attract sustainability-conscious guests. The European Union's sustainability and energy efficiency regulations are poised to transform the hotel industry over the next five years. Although implementation of these measures requires significant investment, the long-term benefits include reduced operational costs, enhanced market competitiveness, and alignment with the preferences of environmentally conscious travellers. Certification schemes such as ISO 14001 and the EU Ecolabel offer strategic advantages, while multiple EU funding mechanisms provide crucial financial support. The hotel sector's adaptation to these policies not only supports EU climate goals but also promotes regional development, especially in less developed tourist areas.

References

1. Bartolozzi, P. (2023) The impact of EU rules for energy efficiency in hotels. URL: <https://www.skaleurope.org/news/the-impact-of-eu-rules-for-energy-efficiency-on-tourism/>
2. Green and digital transition of tourism – construction of a hotel. URL: https://commission.europa.eu/projects/green-and-digital-transition-tourism-construction-hotel_en
3. Byelikova, M., Bezkhlibna, A., Holotin, Y. (2021) Dilovodstvo v turyzmi ta standarty: porivnialnyi analiz chotyryzirkovykh ukrainskykh ta turetskykh hoteliv [The Records Management in the Tourism and Standarts: Commparative Analysis of the Four Stars Ukrainian and Turkish Hotels]. *Eastern Europe economy business and management*. Issue № 2 (29). P. 43–48.
4. Bogojevic, S. (2024) Carbon removals, ecosystems and the European Green Deal. *European Law Open*. 3, 199–208. DOI: <https://doi.org/10.1017/elo.2024.11>
5. Achasova, A. O., Achasov, A. B. (2024) The European Green Deal and Prospects for Ukraine. *Man and Environment Issues of Neocology*. № 41. P. 33–56. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-03>
6. Stefan-Andrei, G. (2025). The European Green Deal: are green alternatives reliable? *Journal of Marine Technology and Environment*. № 1. P. 52–55. DOI: <https://doi.org/10.53464/JMTE.01.2025.09>
7. Chala, V., Morozova, S., & Borovyk, L. (2023). Ecological dominants in cross-cultural communications of the European business: the impact of the Green Deal. *Baltic Journal of Economic Studies*. № 9 (4). P. 234–242. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-4-234-242>
8. Adiguzel Istil, S. (2024). Impact of the European Green Deal and Circularity on LEED projects. In: *2nd International Symposium on Innovations in Civil Engineering and Technologies*. P. 1–10. Isparta, Turkey.
9. Gudz, P., Gudz, M., Bezkhlibna, A. et al. (2023). Ensuring the competitiveness of the coastal region based on the study of the impact of cluster analysis results on the development of tourism in the conditions of the regenerative ecosystem: *Amazonia Investiga*. № 12 (68). P. 172–183. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2023.68.08.16>

10. Byelikova, M., Bezkhlibna, A., Polyezhayev, Y. et al. (2023). Information and Digital Business Security in Tourism as a Component of the Coastal Region Competitiveness. In: Semenov A, Yepifanova I, Kajanová J (eds) Data-Centric Business and Applications: Modern Trends in Financial and Innovation Data Processes. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Vol 6 (1), Springer, Heidelberg. P. 117–145.

УДК 338.2

Безверхий Ігор Анатолійович

здобувач PhD 2-го року навчання

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

Воронкова Валентина Григорівна

д. філос. н., професор, завідувач кафедри управління та адміністрування

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ У МЕНЕДЖМЕНТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У роботі досліджено сучасні підходи до менеджменту в сфері розробки програмного забезпечення. Розглянуто ключові методології (Agile, Scrum, Kanban, DevOps), їхні переваги та недоліки. Проведено аналіз впровадження Scrum на прикладі українських ІТ-компаній SoftServe та GlobalLogic. Представлено рекомендації для ефективного впровадження сучасних методів управління у сфері ІТ. Індустрія розробки програмного забезпечення динамічно розвивається, що вимагає гнучких і ефективних методів управління. Традиційні підходи поступово поступаються місцем сучасним, які акцентують увагу на командній роботі, швидкій адаптації до змін і тісній взаємодії з замовником. Гнучкість управління дозволяє компаніям не лише скоротити строки розробки, а й підвищити якість кінцевого продукту. Мета цієї статті – дослідити сучасні підходи до менеджменту у розробці ПЗ і проаналізувати реальні кейси їх впровадження.

Agile – це група методологій, що основана на цінностях та принципах, визначених у Маніфесті Agile [1]. Основні положення Agile: цінність людей та взаємодії важливіша за суворе дотримання процесів, орієнтація

на робочий продукт, відкритість до змін, активна співпраця із замовником. Agile дозволяє командам створювати ПЗ ітераційно, отримуючи регулярний зворотний зв'язок від клієнта, що істотно знижує ризики невідповідності продукту очікуванням користувача.

Scrum: найбільш поширена Agile-методологія [2]. Scrum передбачає розподіл процесу розробки на спринти (ітерації) тривалістю 2–4 тижні. Ключові ролі: Product Owner, Scrum Master, Development Team. Елементи Scrum: Product Backlog, Sprint Backlog, Definition of Done, інкременти продукту. Багаторічний досвід ІТ-компаній підтверджує, що Scrum сприяє прозорості, оперативності та колективній відповідальності.

Kanban зосереджує увагу на візуалізації потоку задач та обмеженні роботи у процесі (WIP) [3]. Основним інструментом є Kanban-дошка, яка дозволяє командам бачити перебіг роботи, виявляти вузькі місця та оптимізувати процеси. Метод підходить для підтримки, DevOps і змішаних команд, де часто змінюються пріоритети.

DevOps – культурна, методологічна та інструментальна трансформація, мета якої – налагодження співпраці між розробкою та ІТ-операціями [3]. Основні практики: автоматизація CI/CD, інфраструктура як код, проведення автоматизованих тестів. DevOps значно скорочує час виходу продукту на ринок та підвищує стабільність ПЗ.

Lean адаптований з виробничої сфери і акцентує увагу на усуненні втрат, що не створюють цінності для клієнта (надлишкова документація, дублювання задач тощо) [3]. Основна мета – забезпечити гнучкість, швидкість та якість через постійне вдосконалення.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз сучасних підходів

Критерій	Scrum	Kanban	DevOps
Гнучкість	Висока	Дуже висока	Середня
Прозорість	Висока	Висока	Середня
Масштабованість	Обмежена	Висока	Висока
Легкість впровадження	Помірна	Висока	Складна
Ідеальний проєкт	Середні/великі	Підтримка ПЗ	Масштабні системи

Приклади впровадження сучасних технологій: у 2021 році SoftServe запровадив Scrum у проєкті з розробки хмарної платформи віддаленого моніторингу пацієнтів для медичного клієнта зі США [4]. Виклики: 1) часті зміни вимог; 2) низька прозорість робочого процесу. Кроки впровадження: 1) формування злагодженої Scrum-команди з 7 фахівців; 2) визначення ролей Product Owner та Scrum Master зі сфери eHealth; 3) ітераційне планування (спринти по 2 тижні); 4) регулярне залучення клієнта до Sprint Review. Результати: 1) зменшення тривалості розробки

MVP з 10 до 6 місяців; 2) підвищення оцінки проекту замовником; 3) формування ефективної практики ретроспектив та зростання залученості команди. У 2022 році GlobalLogic розробляв мобільний додаток для банківської сфери у співпраці з європейським замовником [5]. Виклики: 1) необхідність інтеграції з багатьма зовнішніми фінансовими сервісами; 2) жорсткі часові рамки через регуляторні вимоги. Реалізація: 1) організація 6 Scrum-команд, які працювали у скоординованому SAFe-форматі; 2) впровадження систематичних Scrum of Scrums для синхронізації між командами; 3) автоматизоване тестування в процесі розробки. Результати: 1) вчасна здача продукту (за 8 місяців); 2) суттєве зниження кількості дефектів (на 40 % порівняно з попередніми проектами); 3) підвищення задоволеності клієнта роботою команди.

Практичне значення дослідження полягає в розробці рекомендацій щодо ефективного застосування сучасних підходів до управління процесами розробки програмного забезпечення (ПЗ), що дозволяє значно підвищити якість кінцевого продукту, оптимізувати терміни реалізації проєктів та мінімізувати ризики. Зокрема, результати дослідження можуть бути використані для: 1) підвищення ефективності управлінських процесів в IT-компаніях через впровадження гнучких методологій (Agile, Scrum, Kanban) та моделей DevOps; 2) удосконалення процесів планування, моніторингу та контролю в командній роботі над проєктами програмного забезпечення; 3) мінімізації витрат і зменшення кількості помилок, що виникають унаслідок неефективного менеджменту чи недостатньої комунікації між зацікавленими сторонами; 4) створення навчальних програм і тренінгів для менеджерів IT-проєктів, орієнтованих на практичне освоєння сучасних інструментів (JIRA, Trello, Asana, GitLab CI/CD тощо); 5) формування стратегій цифрової трансформації бізнесу, де якісне управління IT-продуктами є ключовим фактором конкурентоспроможності. Крім того, підходи, проаналізовані у дослідженні, можуть бути адаптовані для впровадження у держсекторі, освітніх установах та стартап-середовищі, де ефективність управління IT-проєктами визначає успіх інноваційної діяльності.

Висновки:

1. Сучасні підходи до менеджменту забезпечують компаніям конкурентні переваги завдяки підвищенню гнучкості, прозорості та відповідальності всіх учасників процесу розробки.

2. Правильне впровадження Scrum, Kanban, DevOps чи Lean дозволяє скоротити час виходу продукту на ринок і підвищити його якість.

3. Практичний досвід українських компаній SoftServe та GlobalLogic доводить ефективність Scrum у складних і динамічних проєктах.

4. Успіх залежить від культури відкритості, інвестицій у навчання команд і підтримки з боку менеджменту.

Список використаних джерел

1. Manifesto for Agile Software Development . URL: <https://agilemanifesto.org/> (дата звернення 30. 04 . 2025).
2. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide. URL: <https://scrumguides.org/download.html> (дата звернення 30. 04 . 2025).
3. Kim G., Humble J. Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps. URL: https://itrevolution.com/wp-content/uploads/2022/06/ACC_excerpt.pdf (дата звернення 30. 04 . 2025).
4. Olexiy O., SoftServe – Agile transformation: SoftServe Blog. URL: www.softserveinc.com (дата звернення 30. 04 . 2025).
5. Agile Eastern Europe Conference, GlobalLogic Case Studies (2022) (дата звернення 30.04.2025).

УДК 334.7:615.85:658.5

Белоусов Віталій Валерійович

керівник Черкаського філіалу

Німецького центру протезування ПРОСТЕТИКС.ПРО,

засновник та директор консалтингової компанії «СЕРТИФІКАНТ»

РОЗВИТОК СТЕЙКХОЛДЕР-МЕНЕДЖМЕНТУ В ПРОТЕЗНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ ЦИФРОВИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗМІН

У сучасних умовах розвитку медичних технологій та виробництва протезів, управління взаємодією з різними зацікавленими сторонами (стейкхолдерами) стає важливим аспектом ефективного функціонування підприємств у цій сфері. Тема акцентує увагу на нових стратегіях взаємодії з різними групами стейкхолдерів і розвитку стратегічних партнерств. Ці трансформації дозволяють зробити фокус на різні аспекти управлінської практики, технологічного прогресу, соціальних факторів чи нових підходів до взаємодії з різними стейкхолдерами в рамках протезного підприємства. Ця трансформація зосереджена на інтеграції нових технологій і цифрових інструментів для поліпшення стейкхолдер-менеджменту. Протезне підприємство, що надає послуги з виготовлення та встановлення протезів, стикається з необхідністю не лише задоволення потреб пацієнтів, але й управління відносинами з медичними установами, постачальниками, державними органами, страховими компаніями та іншими стейкхолдерами, чий інтереси можуть бути різноманітними і суперечливими. Фокус на розвитку міжсекторальної співпраці для досягнення комплексних рішень у протезному виробництві.

Актуальність впровадження стейкхолдер-менеджменту у протезному підприємстві зумовлена низкою факторів. По-перше, сучасні умови конкуренції на ринку медичних технологій вимагають від підприємств не лише високої якості виробів, але й належного рівня комунікацій та співпраці з усіма учасниками процесу. По-друге, розширення можливостей для пацієнтів з інвалідністю, забезпечення доступу до якісних і інноваційних рішень у сфері протезування потребує розвитку етичних та соціальних принципів у взаємодії з громадськістю і пацієнтами. Крім того, з огляду на соціальну відповідальність та зростаючі вимоги щодо етики в бізнесі, ефективне управління взаємовідносинами з різними стейкхолдерами є важливим для побудови довгострокових партнерств і гарантування сталого розвитку підприємства. В умовах економічної нестабільності та постійних змін у законодавстві важливість успішного стейкхолдер-менеджменту набуває особливої значущості, адже здатність підприємства адаптуватися до змін та зберігати стабільні відносини з партнерами є запорукою його успіху та конкурентоспроможності на ринку. Таким чином, питання розробки та впровадження стейкхолдер-менеджменту в протезному підприємстві є надзвичайно актуальним, оскільки його ефективна реалізація дозволяє забезпечити не лише високу якість послуг, але й зростання довіри з боку усіх учасників процесу, покращення іміджу підприємства, а також розвиток інноваційних рішень у галузі протезування. Німеччина є однією з провідних країн у галузі медичних технологій, зокрема у виробництві протезів та медичних пристроїв. Враховуючи високий рівень розвитку цієї індустрії, німецькі підприємства мають багатий досвід у впровадженні стейкхолдер-менеджменту. Вивчення практик німецьких підприємств може бути корисним для покращення процесів управління стейкхолдерами в українських протезних підприємствах [1].

Основна концепція стейкхолдер-менеджменту в протезному підприємстві

У сучасному управлінні одним із важливих аспектів є визначення та класифікація стейкхолдерів, які мають безпосередній або опосередкований вплив на діяльність організації. В контексті протезного підприємства, яке займається виробництвом протезів та супутніх послуг, стейкхолдери становлять різноманітні групи, кожна з яких має власні інтереси, очікування та вимоги. Система стейкхолдер-менеджменту дозволяє оптимізувати взаємодію з цими групами, сприяючи ефективному функціонуванню підприємства і досягненню його стратегічних цілей. Визначення стейкхолдер-кола у контексті протезного підприємства. Стейкхолдерами підприємства є всі учасники, які безпосередньо або через посередників можуть впливати на діяльність підприємства або можуть бути впливовими чинниками у процесі надання послуг

та виготовлення продукції. У протезному підприємстві стейкхолдери є різноманітними, від пацієнтів до державних органів і постачальників матеріалів. Визначення стейкхолдер-кола є важливим кроком у процесі розвитку підприємства, оскільки дозволяє чітко зрозуміти потреби та вимоги кожної групи і правильно організувати взаємодію між ними.

Групи та підгрупи стейкхолдерів включають лікарів як основних медичних спеціалістів, які займаються діагностикою та лікуванням пацієнтів, що потребують протезування. До цієї категорії відносяться лікарі-травматологи, лікарі-хірурги, сімейні лікарі, ортопеди, а також реабілітологи. Медичні установи – заклади, що надають медичну допомогу та співпрацюють з протезними підприємствами. Сюди входять лікарні, клініки, а також спеціалізовані центри реабілітації, що займаються лікуванням і реабілітацією пацієнтів після ампутацій. Пацієнти – основні їх включають осіб, які потребують протезування після травм або операцій (ампутації), осіб з вродженими дефектами кінцівок, а також пацієнтів з хворобами, які можуть призвести до ампутації, наприклад, цукровий діабет. Це важливо для умов війни та поствоєнного відродження. Матеріали та компоненти – постачальники різноманітних матеріалів для виготовлення протезів, таких як синтетичні матеріали (пластик, композити), біосумісні матеріали, а також електроніка для високотехнологічних протезів. Обладнання – постачальники технологічного обладнання, зокрема 3D-принтерів для виготовлення протезів, а також інструментів та спеціального обладнання для виробництва. Державні органи. Міністерства та відомства, які відповідають за питання охорони здоров'я та соціальної політики, зокрема Міністерство охорони здоров'я та Міністерство соціальної політики України. Регулюючі органи, що здійснюють сертифікацію та стандартизацію медичних виробів, а також контролюють якість і безпеку протезних виробів. Місцеві органи влади, які займаються питаннями організації медичних послуг на місцях і впливають на фінансування та забезпечення громадян протезними виробами. Клієнти та партнери включають спеціалізовані організації, такі як асоціації пацієнтів з ампутуваними кінцівками, рухи підтримки осіб з інвалідністю, а також благодійні організації, які можуть надавати фінансову або консультаційну підтримку. Комерційні партнери, зокрема страхові компанії, реабілітаційні установи, що співпрацюють з підприємствами з виготовлення та адаптації протезів. Працівники підприємства включають технічний персонал, який безпосередньо займається виготовленням і налаштуванням протезів, а також інженери, що займаються інноваціями та вдосконаленням виробничих процесів.

Менеджмент і адміністрація, включаючи керівництво підприємства, менеджерів з продажу та маркетингу, а також фінансових та юридичних консультантів повинен бути розвинений у протезній організації

чи підприємстві. Дослідницькі та освітні установи включають науково-дослідні організації та університети, що займаються розробкою нових технологій у сфері протезування та реабілітації, а також підготовкою фахівців для цієї галузі.

ЗМІ та громадськість, зокрема медіа – журналісти та редакції, які висвітлюють проблеми здоров'я та інвалідності, а також спеціалізовані видання, що займаються висвітленням технологій та інновацій у сфері медицини. Громадські організації, які працюють на підтримку людей з інвалідністю та займаються розвитком інфраструктури для таких осіб. Визначення і класифікація стейкхолдерів є важливою складовою стейкхолдер-менеджменту в протезному підприємстві, оскільки дозволяє чітко організувати взаємодію з різними групами та підгрупами, що мають безпосередній вплив на ефективність виробничих процесів і надання послуг. Стейкхолдери підприємства можуть сприяти розвитку нових технологій, покращенню якості протезів та підвищенню рівня обслуговування пацієнтів. Тому ефективне управління стейкхолдерами є важливим інструментом для досягнення успіху в цій галузі.

Німецькі підприємства, що займаються виробництвом протезів, часто використовують детальну класифікацію своїх стейкхолдерів, що включає не тільки безпосередніх споживачів (пацієнтів), але й медичних фахівців, державні органи, постачальників, страхові компанії та дослідницькі організації. З цією метою німецькі компанії регулярно проводять моніторинг потреб і очікувань різних груп стейкхолдерів, що дозволяє оперативно реагувати на зміни у вимогах ринку. Одним із ключових аспектів управління стейкхолдерами є комунікація. Німецькі підприємства активно використовують сучасні технології для забезпечення зворотного зв'язку. Вони створюють цифрові платформи для пацієнтів та медичних працівників, де останні можуть оцінити якість протезів та поділитися своїми враженнями. Ці відгуки постійно аналізуються, і підприємства швидко вносять корективи в свої виробничі процеси. Таким чином, побудова двосторонньої комунікації з пацієнтами дозволяє підприємствам підвищувати якість своїх продуктів і послуг. Німецькі протезні підприємства активно співпрацюють з медичними установами та університетами для розробки нових технологій та покращення існуючих протезних виробів. Наприклад, великі підприємства укладають довгострокові партнерства з клініками та медичними лабораторіями для проведення клінічних досліджень та тестувань протезів, що забезпечує високу якість і безпеку продуктів. Вони також активно залучають до розробки нових технологій пацієнтів з інвалідністю, щоб створювати продукти, що найкраще відповідають їх потребам. Німецькі компанії приділяють значну увагу управлінню ризиками в контексті стейкхолдер-менеджменту. Вони створюють системи прогнозування ризиків, пов'язаних з постачанням

компонентів, змінами в законодавстві, економічними коливаннями та можливими судовими позовами з боку пацієнтів. Наприклад, багато підприємств мають резервні поставки ключових матеріалів і компонентів для виготовлення протезів, що дозволяє зменшити вплив зовнішніх ризиків на виробництво. Крім того, системи управління якістю та відповідності вимогам ISO сертифікації є важливою складовою стратегії ризик-менеджменту. Важливою практикою є впровадження інновацій у процес виробництва протезів, зокрема в німецьких підприємствах, які активно використовують новітні матеріали, такі як титанові сплави, вуглецеві волокна та 3D-друк для виготовлення індивідуальних протезів. Крім того, підприємства активно працюють над розробкою екологічно чистих технологій та матеріалів, що відповідають принципам сталого розвитку. Так, деякі компанії вже сьогодні використовують відновлювальні джерела енергії для виробництва та переробки матеріалів, знижуючи свій вуглецевий слід. У Німеччині соціальна відповідальність підприємства є важливим елементом стейкхолдер-менеджменту. Протезні підприємства активно залучають своїх співробітників до програм корпоративної соціальної відповідальності (CSR), зокрема до надання благодійної допомоги людям з обмеженими можливостями та організації спеціальних програм для реабілітації пацієнтів. Це дозволяє не лише створювати позитивний імідж компанії, а й зміцнювати довіру серед пацієнтів та інших стейкхолдерів. Для зниження ризиків, пов'язаних із затримками у постачанні, вони розвивають багатоканальні мережі постачання та підтримують довгострокові стосунки з перевіреними партнерами. Це дозволяє їм забезпечувати стабільні поставки на всіх етапах виробництва та своєчасно виконувати замовлення [2].

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г., Белоусов В. В., Колых В. В. Бізнес-аналітика як стратегічний ресурс інформаційно-аналітичного забезпечення управління підприємствами та організаціями в умовах цифрової трансформації. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Одеса : Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій, 2024. Вип. 5 (14) С. 8–15.
2. Воронкова В. Г., Белоусов В. В. Зміст та вимоги міжнародних стандартів ISO з управління як фактор розвитку організації. *Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України* : матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців (17–20 жовтня 2023 року). Запоріжжя : ЗНУ, 2023. С. 530–532.

Бочевар Ірина Василівна

*асистент кафедри міжнародного
менеджменту та інновацій*

Національний університет «Одеська політехніка»

ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В УМОВАХ СТРАТЕГІЧНИХ ЗМІН: СИНЕРГІЯ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ

Сучасні організації стикаються з постійними та все більш складними стратегічними змінами, зумовленими глобалізацією, технологічним прогресом, соціально-економічними викликами та посиленням екологічних вимог. В таких умовах адаптивне управління персоналом стає ключовим фактором забезпечення стійкості та конкурентоспроможності організацій. Організації вимушені оперативно реагувати на ризики, пов'язані з внутрішніми та зовнішніми змінами, водночас враховуючи зростаючі вимоги до екологічної відповідальності і сталого розвитку.

Поеднання ризик-менеджменту та екологічних підходів у системі адаптивного управління персоналом відкриває нові можливості для підвищення ефективності управлінських стратегій. Це дозволяє не лише знизити негативні впливи невизначеності та змін, а й забезпечити розвиток організації відповідно до принципів сталого розвитку, що є важливим чинником довгострокового успіху.

Вітчизняні дослідження останніх років активно фокусуються на адаптивному управлінні персоналом в умовах стратегічних змін. Зокрема, Світлана Обіход (2024) підкреслює роль цифрових технологій для підвищення гнучкості організацій та ефективності HR-процесів [1]. Гібридні та дистанційні моделі роботи, як зазначають Г. В. Середа та В. А. Нестерук (2024), стають необхідними інструментами в умовах нових викликів, вимагаючи адаптації управлінських практик [2].

Дослідження Віктора Замлинського та колег (2025) акцентують увагу на впровадженні ризик-менеджменту у систему управління персоналом під час криз, що особливо актуально в умовах воєнного стану [3]. Водночас, Оксана Продіус і Ярослав Гавриленко (2024) наголошують на важливості інтеграції сталого розвитку та соціальної відповідальності, зокрема через інклюзивні підходи в управлінні персоналом [4].

Таким чином, ці наукові здобутки свідчать про необхідність комплексного підходу, який поєднує цифровізацію, ризик-менеджмент та екологічні принципи для забезпечення ефективного адаптивного управління персоналом у сучасних стратегічних умовах.

Визначення особливостей та розробка концептуальних засад адаптивного управління персоналом у сучасних організаціях з урахуванням синергії ризик-менеджменту, цифрових технологій та екологічних підходів для забезпечення їх стійкості, ефективності та конкурентоспроможності в умовах стратегічних змін і глобальних викликів і є головною метою даного дослідження.

Проблематика дослідження полягає у комплексній невизначеності та фрагментарності підходів до адаптивного управління персоналом в сучасних організаціях, що обумовлено швидкоплинністю стратегічних змін під впливом глобалізаційних процесів, інтенсивного технологічного прогресу, зростаючих соціально-економічних викликів і посилення екологічних вимог.

Незважаючи на зростаючу увагу до впровадження ризик-менеджменту, цифровізації та екологічних підходів, відсутній цілісний теоретико-методологічний базис, який би інтегрував ці компоненти у єдину систему адаптивного управління персоналом. Виникає необхідність у науковому обґрунтуванні моделей, що забезпечують гнучкість і стійкість HR-процесів, здатних оперативно реагувати на зовнішні та внутрішні ризики, включно з викликами сучасних гібридних та дистанційних форм роботи.

Крім того, недостатньо досліджено механізми інтеграції принципів сталого розвитку, екологічної відповідальності та соціальної інклюзивності у стратегії управління персоналом, що є критично важливим для формування конкурентних переваг організацій в умовах посилення глобальних екологічних і соціальних вимог. Такий комплексний підхід потребує системного аналізу та впровадження у практику адаптивного управління, що й обумовлює актуальність та необхідність даного дослідження.

Для подолання зазначених проблем необхідно здійснити комплексний підхід, що передбачає розробку теоретико-методологічних основ адаптивного управління персоналом, які б інтегрували принципи ризик-менеджменту, цифровізації та екологічної відповідальності. Це забезпечить формування цілісної системи управління, здатної ефективно реагувати на стратегічні зміни та зовнішні виклики. Впровадження інноваційних цифрових технологій та адаптивних HR-практик, зокрема гібридних і дистанційних моделей роботи, сприятиме підвищенню гнучкості, продуктивності та мотивації персоналу в умовах нестабільності та змін. Важливим є систематичний аналіз і оцінка ризиків, що впливають на управління персоналом, а також розроблення механізмів їх мінімізації та

оперативного реагування, з урахуванням особливостей кризових ситуацій, зокрема воєнного стану. Окрім того, інтеграція принципів сталого розвитку, екологічної та соціальної відповідальності у стратегії управління персоналом сприятиме формуванню корпоративної культури, орієнтованої на довгострокову стійкість і соціальну інклюзивність. В результаті буде сформовано рекомендації для практичної реалізації адаптивних моделей управління персоналом в умовах глобальних стратегічних змін, що підвищить конкурентоспроможність та ефективність організацій.

Отже, сучасні організації, опинившись у складних умовах стрімких стратегічних змін, вимагають впровадження адаптивних стратегій управління персоналом, які базуються на синергії ризик-менеджменту, цифрових технологій та екологічних підходів. Такий інтегрований підхід дозволяє не лише ефективно протидіяти внутрішнім і зовнішнім ризикам, а й забезпечує сталий розвиток організацій, відповідаючи викликам глобалізації, технологічного прогресу і зростаючих соціально-економічних та екологічних вимог. Вітчизняні наукові дослідження підтверджують необхідність комплексного впровадження інноваційних HR-практик, зокрема гібридних і дистанційних моделей роботи, а також інтеграції соціальної відповідальності і сталого розвитку в управлінські стратегії. Таким чином, розробка та впровадження концептуальних засад адаптивного управління персоналом, що враховують комплексний вплив ризиків і екологічних факторів, є ключовим чинником підвищення стійкості, ефективності та конкурентоспроможності сучасних організацій в умовах глобальних викликів і стратегічних змін.

Список використаних джерел

1. Обіход С. Цифрові технології як фактор підвищення гнучкості організацій та ефективності HR-процесів. *Вісник управління персоналом*. 2024. Вип. 12. № 3. С. 45–58.
2. Середа Г. В., Нестерук В. А. Гібридні та дистанційні моделі роботи як інструменти адаптації управлінських практик. *Менеджмент та інновації*. 2024. Вип. 15. № 1. С. 102–115.
3. Замлинський В. Впровадження ризик-менеджменту у систему управління персоналом в умовах криз. *Журнал кризового управління*. 2025. Вип. 8. № 2. С. 22–37.
4. Продіус О., Гавриленко Я. Інтеграція сталого розвитку та соціальної відповідальності в управлінні персоналом: інклюзивний підхід. *Соціальна політика і управління персоналом*. 2024. Вип. 9. № 4. С. 88–101.

Бурашнікова Олена Сергіївна

здобувач вищої освіти ступеня

доктора філософії спеціальності 073 «Менеджмент»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

ВПЛИВ ПОДАТКОВОГО КОНТРОЛЮ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ КРИПТОВАЛЮТ І БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ: РЕГУЛЯТОРНІ МЕХАНІЗМИ ТА ВИКЛИКИ ПРОЗОРОСТІ

У сучасному світі стрімкий розвиток криптовалют і блокчейн-технологій кардинально змінює підходи до ведення фінансової діяльності та оподаткування. Ці технології створюють новий цифровий простір, який водночас відкриває значні можливості і ставить перед податковими органами нові виклики. Актуальність дослідження впливу криптовалют на податковий контроль обумовлена зростанням їх популярності серед фізичних і юридичних осіб, що призводить до появи нових форм транзакцій, часто поза традиційними банківськими системами і державним контролем. Новизна проблематики полягає у необхідності адаптації податкових законодавств до специфіки цифрових активів, які мають характер децентралізованих, анонімних і глобальних інструментів обміну. Відсутність єдиного міжнародного підходу до класифікації криптовалют ускладнює визначення податкових зобов'язань, що створює ризики ухилення від оподаткування та зловживань [1].

Зокрема, цифрові валюти можуть використовуватися для відмивання коштів, приховування доходів та інших незаконних фінансових операцій. Водночас, технологія блокчейн, що лежить в основі криптовалют, забезпечує прозорість і незмінність записів про всі транзакції. Це відкриває унікальні можливості для податкових органів у плані вдосконалення інструментів контролю та верифікації фінансових потоків. Використання аналітичних платформ і алгоритмів на основі блокчейну дозволяє ефективно відслідковувати операції, ідентифікувати підозрілі транзакції та підвищувати рівень податкової дисципліни. Вплив криптовалют і блокчейн-технологій на податковий контроль є багатограним і вимагає комплексного підходу, що поєднує вдосконалення законодавчої бази, впровадження інноваційних технологій контролю та міжнародну співпрацю. Це сприятиме зниженню ризиків ухилення від сплати податків

і формуванню прозорості, стабільної фінансової системи в умовах цифрової трансформації. Розглянемо поняттєво-категоріальний апарат впливу криптовалют і блокчейн-технологій на податковий контроль (табл. 1)

Таблиця 1

**Поняттєво-категоріальний апарат впливу криптовалют
і блокчейн-технологій на податковий контроль**

Поняття	Тлумачення поняття
1	2
Криптовалюта	Це децентралізований цифровий актив, що забезпечує засоби обміну, збереження вартості та розрахунків на основі криптографічних алгоритмів. Криптовалюти характеризуються високою волатильністю, відсутністю центрального регулятора, можливістю анонімних транзакцій та швидким міжнародним переміщенням коштів. Вони використовуються як інвестиційний інструмент, засіб платежу і зберігання вартості, але створюють складнощі для традиційних фінансових і податкових систем через їхню специфіку.
Блокчейн	Технологія розподіленого реєстру, що гарантує незмінність, прозорість і безпеку записів через криптографічне шифрування та консенсус учасників мережі. У контексті податкового контролю блокчейн виступає як інструмент аудиту транзакцій, що ускладнює підробку або приховування даних, але водночас викликає питання щодо доступу контролюючих органів до цієї інформації
Цифрові активи	Широкий клас інструментів, що існують у цифровій формі і мають вартість або правовий статус. Окрім криптовалют, до цифрових активів належать токени, що можуть представляти власність, права, доступ до послуг (utility tokens), цифрові цінні папери (security tokens), а також унікальні цифрові об'єкти (NFT). Визначення цифрових активів у податковому законодавстві поки що є неоднорідним, що ускладнює оподаткування.
Оподаткування цифрових активів	Комплекс правових норм, що регламентують податковий режим операцій із цифровими активами, включаючи визначення об'єкта оподаткування, податкової бази, ставок податку, процедур звітування і контролю. Включає питання класифікації активів (валюта, майно, цінні папери), оподаткування доходів від їх продажу, майнінгу, обміну, а також транзакцій між користувачами.

1	2
Податковий контроль	Процес моніторингу та перевірки платниками податків виконання ними своїх зобов'язань. У випадку криптовалютного ринку це передбачає використання спеціалізованих технологічних засобів (аналітичних платформ, алгоритмів на основі штучного інтелекту) для виявлення та запобігання ухиленню від оподаткування, а також інтеграцію інформації від криптовалютних бірж і операторів цифрових гаманців.
Ризики ухилення від оподаткування	Можливості і способи уникнення сплати податків, зокрема через анонімність криптовалютних транзакцій, використання децентралізованих бірж, mixing- сервіси для приховування джерела коштів. Відсутність єдиної правової регуляції і складність ідентифікації користувачів підвищують вразливість системи до шахрайств і нелегальних операцій.
Інструменти прозорості	Технологічні та адміністративні рішення, що сприяють відкритості інформації про фінансові операції. Включають blockchain explorers, системи моніторингу транзакцій, автоматизовані аналітичні платформи, міжнародний обмін податковою інформацією, механізми KYC і AML, а також електронне звітування і контроль операцій у реальному часі.
Децентра-лізація	1. Принцип організації мережі, в якій відсутній центральний орган управління, що забезпечує більшу стійкість до втручань і цензури, але ускладнює контроль і регулювання з боку державних органів. В контексті податкового контролю децентралізація створює значні виклики у сфері ідентифікації платників та верифікації їхніх операцій.
Транзакція в блокчейні	Запис про передачу цифрових активів, що підтверджується учасниками мережі (майнерами чи валідаторами) і додається до ланцюга блоків. Така транзакція є публічною, незмінною, але часто анонімною, що створює парадокс прозорості й конфіденційності одночасно.
AML (Anti-Money Laundering)	Система заходів, спрямованих на запобігання використанню фінансових систем для відмивання незаконних доходів. У криптовалютній сфері AML включає моніторинг транзакцій, співпрацю між біржами і регуляторами, використання спеціалізованих аналітичних інструментів для ідентифікації підозрілої активності.

1	2
KYC (Know Your Customer)	Процедури ідентифікації клієнтів, спрямовані на забезпечення законності діяльності і запобігання шахрайствам. В контексті криптовалют KYC є ключовим елементом для підвищення прозорості ринку і дозволяє податковим органам отримувати достовірні дані про учасників ринку.
Регуляторний ландшафт	Сукупність законів, нормативних актів, правил і рекомендацій, що регулюють обіг криптовалют і цифрових активів, визначають податкові механізми, а також обов'язки і права суб'єктів ринку. З огляду на швидкі зміни в технологіях, регуляторний ландшафт постійно оновлюється, що створює правову невизначеність.
Інноваційні технології в податковому контролі	Впровадження сучасних IT-рішень для аналізу, автоматизації і оптимізації процесів податкового нагляду. Зокрема, застосування штучного інтелекту, машинного навчання, блокчейн-аналітики, Big Data для виявлення закономірностей, підозрілих операцій і ризиків ухилення.
Податкова звітність у цифровому просторі	Процес подання інформації про доходи, операції та податкові зобов'язання у цифровій формі з використанням електронних систем і платформ, що підвищує оперативність, прозорість і ефективність контролю.
Анонімність і псевдоанонімність у криптовалютних мережах	Характеристика багатьох криптовалют, що забезпечує захист приватності користувачів, однак може використовуватись для незаконних цілей. Цей аспект є одним із головних викликів для податкових органів, що прагнуть ідентифікувати платників податків.

Джерело: сформована автором

Інноваційність теми полягає у комплексному поєднанні цифрової трансформації податкових систем, розвитку нових форм активів і технологій, зростаючої ролі міждисциплінарних інструментів (штучного інтелекту, блокчейн-аналітики, регтех), а також в оновленні концепції прозорості, довіри та ефективності державного фіскального управління (табл. 2).

Таблиця 2

Цифровізація оподаткування у контексті технологій Web3

Напрямок цифровізації оподаткування	Зміст та характеристика
1	2
Цифровізація оподаткування у контексті технологій Web3	Перехід від традиційної податкової моделі до цифрової, заснованої на Web3-принципах, створює нові механізми для формування податкової політики. Web3 технології дозволяють розробляти самовиконувані податкові смарт-контракти, які автоматично відраховують податкові платежі при здійсненні транзакцій.
Інтеграція блокчейн-аналітики у системи податкового аудиту	Впровадження нових аналітичних платформ на основі AI та blockchain-парсингу дозволяє контролюючим органам виявляти нетипові транзакції, здійснювати автоматизоване оцінювання ризиків ухилення, формувати інтелектуальні ризик-профілі платників податків.
Децентралізовані фінанси (DeFi) як новий податковий виклик	DeFi-платформи дозволяють обійти традиційної банківської системи. Це створює інноваційні виклики для регуляторів, які змушені шукати нові підходи до ідентифікації джерел доходів, оподаткування прибутків від стейкінгу, фармінгу, ліквідності.
Міжнародна гармонізація податкової політики щодо цифрових активів	Інноваційним є створення єдиних глобальних правил звітності (наприклад, ініціатива OECD – Crypto-Asset Reporting Framework (CARF)), які базуються на технологічній сумісності даних між країнами. Це сприяє формуванню цифрового податкового простору майбутнього.
Використання NFT як об'єктів оподаткування	Нетипова природа NFT як унікального цифрового активу викликає необхідність нових класифікацій та податкових стратегій: чи це об'єкт авторського права, цінність, чи спекулятивний актив? Новизна теми полягає у трансформації фіскального підходу до нематеріальних цінностей.
Правове регулювання «віртуальної юрисдикції»	Криптовалютні операції часто виходять за межі національних кордонів. Інноваційною є поява концепції «цифрового податкового резидентства» та «віртуальної податкової юрисдикції», яка потребує нових підходів до визначення податкових зобов'язань.

1	2
Трансформація ролі податкових органів у цифрову добу	Податкові органи поступово перетворюються на цифрових агентів моніторингу із використанням інтелектуальних систем обробки великих даних, що змінює саму природу контролю – від ретроспективної перевірки до проактивного запобігання порушенням.
Інноваційна політика в умовах децентралізованих фінансів	Тема інтегрується з інноваційною політикою фінансової грамотності, цифрової довіри, етики цифрового урядування – ключових напрямів для розробки державної податкової політики в умовах цифрової трансформації економіки.
Моделювання податкових сценаріїв з використанням ШІ	Інноваційною є розробка моделей прогнозування податкових надходжень від криптоактивів на основі алгоритмів машинного навчання та симуляції поведінки користувачів у цифровому просторі.
Кіберфискальна безпека (Cyber-Fiscal Security)	У добу криптовалют особливої ваги набуває питання захисту даних, ідентичностей, цифрових слідів. Інноваційність теми полягає в поєднанні фінансової безпеки, кібергігієни, прав громадян та національних інтересів держави.

Джерело: сформована автором

Висновки. Податковий контроль має стримуючий, регулюючий і водночас стимулюючий вплив на криптоекономіку. Саме він стає важливим інструментом в інтеграції криптовалют у легальний фінансовий обіг, зменшуючи ризики і формуючи основи для правового розвитку цифрових фінансів.

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г., Бурашнікова О. С. Синергетична методологія дослідження цифрових інструментів ефективного функціонування податкової системи. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Одеса : Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій, 2024. Вип. 1 (10) С. 60–66. DOI 10.33930/ed.2019.5007.47 (12)-6

Варавка Наталя В'ячеславівна

здобувач PhD

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ДІАЛЕКТИКА ПРИВАТНИХ ТА СУСПІЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ У МОДЕЛЯХ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА: ФІЛОСОФІЯ КОМПРОМІСУ В КОНТЕКСТІ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Безпрецедентні виклики, що постали перед Україною внаслідок російської військової агресії, зумовлюють необхідність кардинального переосмислення підходів до відбудови та розвитку країни. Масштабні руйнування критичної інфраструктури, екологічні збитки, демографічні втрати та соціально-економічна дестабілізація вимагають мобілізації ресурсів усіх суспільних акторів. У цьому контексті державно-приватне партнерство постає не просто як один із можливих механізмів відновлення, а як стратегічна модель трансформації суспільства на нових ціннісних та інституційних засадах.

Повоєнна відбудова України поєднує в собі кілька взаємопов'язаних вимірів: відновлення фізичної інфраструктури, екологічна реабілітація постраждалих територій, забезпечення енергетичної безпеки, соціальна реінтеграція та модернізація економіки відповідно до стандартів сталого розвитку та європейської інтеграції. Кожен з цих вимірів характеризується специфічною конфігурацією інтересів державного та приватного секторів, що актуалізує питання про філософські засади їх узгодження.

Особливої гостроти набуває проблема балансування між імперативами національної безпеки, які посилюють роль держави, та необхідністю економічної лібералізації для залучення приватних інвестицій. Це створює унікальний контекст для переосмислення самої природи взаємодії між державними та приватними суб'єктами, що вимагає не лише організаційно-правових рішень, але й філософського обґрунтування нової парадигми співпраці.

Метою даного дослідження є концептуалізація діалектичної взаємодії приватних та суспільних інтересів у моделях державно-приватного партнерства в контексті повоєнної відбудови України та обґрунтування філософії компромісу як методологічного підходу до гармонізації цих інтересів з урахуванням нових безпекових, екологічних та соціальних викликів.

Філософське осмислення проблематики державно-приватного партнерства в контексті повоєнної відбудови України потребує інтеграції кількох методологічних підходів. Діалектичний метод дозволяє розглядати взаємодію приватних та суспільних інтересів як єдність і боротьбу протилежностей, що через суперечності приводить до якісно нових форм взаємодії, особливо в умовах постконфліктної трансформації. Системний підхід забезпечує розуміння ДПП як складної системи взаємопов'язаних елементів, що функціонує в ширшому соціально-економічному, безпечовому та екологічному контексті. Аксіологічний підхід фокусується на ціннісних аспектах взаємодії, зокрема на етичних вимірах узгодження економічних інтересів з національною безпекою, екологічною відповідальністю та соціальною справедливістю в умовах повоєнного відновлення.

Важливим доповненням до методологічного інструментарію є синергетичний підхід, що дозволяє аналізувати самоорганізаційні процеси у складних системах за умов нерівноважності та нестабільності, які характерні для постконфліктного стану суспільства. Праксеологічний підхід акцентує увагу на ефективності практичних дій у специфічних умовах обмеженості ресурсів та підвищених ризиків.

Теоретичним підґрунтям дослідження є роботи Ю. Габермаса щодо комунікативної дії та публічної сфери, концепція «спільних ресурсів» (commons) Е. Остром, теорія суспільного блага П. Самуельсона, а також сучасні розробки в галузі філософії сталого розвитку та екологічної етики. Особливе значення для аналізу повоєнного контексту мають теорії постконфліктного відновлення та трансформації конфліктів Й. Галтунга, концепція «відновлювального розвитку» (resilient development) та теорія «стресостійкості соціальних систем» (social resilience).

Фундаментальна суперечність між приватними та суспільними інтересами в умовах повоєнної відбудови України набуває особливої гостроти та нових вимірів. Якщо приватні інтереси бізнесу традиційно фокусуються на максимізації прибутку, мінімізації витрат та забезпеченні конкурентних переваг, то суспільні інтереси в постконфліктний період концентруються навколо національної безпеки, відновлення критичної інфраструктури, соціальної стабілізації та екологічної реабілітації пошкоджених територій.

Військовий конфлікт радикально трансформує онтологію взаємодії приватного та суспільного, породжуючи нові типи суперечностей:

- Безпечові суперечності: потреба у посиленні державного контролю над стратегічними галузями.
- Темпоральні суперечності: нагальність швидкого відновлення базової інфраструктури.
- Фінансово-економічні суперечності: високі ризики інвестування у постконфліктних умовах, обмеженість державних ресурсів для самостійного фінансування відбудови.

- Просторові суперечності: концентрація відбудовчих зусиль у зонах безпосередніх руйнувань, необхідність збалансованого регіонального розвитку.

- Ціннісно-мотиваційні суперечності: економічна раціональність, національна безпека, екологічна відповідальність та соціальна солідарність.

Попри загострення окремих суперечностей у повоєнний період, приватні та суспільні інтереси демонструють значний потенціал компліментарності, особливо в контексті стратегічних завдань відбудови. Ця компліментарність набуває нових вимірів:

- Ресурсно-технологічна компліментарність: приватний сектор володіє фінансовими ресурсами, технологічними інноваціями та гнучкістю реагування, тоді як держава забезпечує стратегічне планування, регуляторну підтримку та безпекові гарантії.

- Функціонально-безпекова компліментарність: розподіл ролей відповідно до специфіки безпекових вимог (держава) та реалізаційних можливостей (бізнес).

- Інноваційно-модернізаційна компліментарність: поєднання державних стратегій модернізації з інноваційним потенціалом приватного сектора.

- Цільова компліментарність: спільність стратегічних цілей у забезпеченні національної стійкості, економічної безпеки та довгострокового сталого розвитку.

Особливого значення набуває компліментарність у контексті екологічної відбудови. Воєнні дії призвели до масштабних екологічних збитків: забруднення ґрунтів та водних ресурсів, руйнування природоохоронних територій, пошкодження промислових об'єктів з підвищеною екологічною небезпекою. Відновлення екосистем вимагає комплексного підходу, в якому державне стратегічне планування поєднується з інноваційними екологічними технологіями та фінансовими можливостями приватного сектора.

Приватні суб'єкти, реалізуючи економічні інтереси в проєктах відбудови, одночасно сприяють зміцненню національної безпеки та стійкості. Держава, створюючи сприятливі умови для приватних інвестицій у стратегічно важливі сфери, посилює власну спроможність забезпечувати національні інтереси в довгостроковій перспективі.

Практична реалізація філософії компромісу в державно-приватному партнерстві потребує відповідних інституційних механізмів, які б забезпечували ефективну комунікацію, прозорість взаємодії та справедливий розподіл ризиків і вигоду.

Важливим аспектом є також розвиток відповідного нормативно-правового поля, яке б закріплювало принципи справедливості, прозорості

та екологічної відповідальності як обов'язкові елементи державно-приватного партнерства.

Перспективними напрямками подальших досліджень є: поглиблений аналіз ціннісних трансформацій у процесі реалізації ДПП, розробка філософсько-методологічних засад управління ризиками в умовах невизначеності, дослідження комунікативних практик у багатосторонніх партнерствах та концептуалізація нових моделей відповідальності в контексті забезпечення сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Габермас Ю. Структурні перетворення у сфері відкритості: дослідження категорії громадянське суспільство. Львів : Літопис, 2000. 318 с.
2. Йонас Г. Принцип відповідальності. У пошуках етики для технологічної цивілізації. Київ : Лібра, 2001. 400 с.
3. Остром Е. Керування спільним. Еволюція інституцій колективної дії. Київ : Наш час, 2012. 398 с.

УДК 331.45

Відлога Яна Миколаївна

здобувач, магістрант

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Румянцев Владислав Ростиславович

к. т. н., доцент

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЧЕРЕЗ ДІЯЛЬНІСТЬ КОМІТЕТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Актуальність. Забезпечення безпеки праці та охорони здоров'я працівників є одним із ключових завдань будь-якого підприємства. Комітет з охорони праці виступає важливою ланкою у системі управління охороною праці, сприяючи зниженню рівня виробничого травматизму шляхом координації дій між роботодавцем і працівниками.

Аналіз останніх досліджень. В основі дослідження лежать положення Закону України «Про охорону праці», Типового положення про службу охорони праці, а також роботи Русаловського А. В., Шкрабака І. В.

та інших. Вони акцентують увагу на важливості системного підходу до управління безпекою праці та ролі комітету у цьому процесі.

Мета. Проаналізувати функції та завдання комітету з охорони праці, визначити його місце у структурі підприємства та виявити можливості для підвищення ефективності роботи цього органу.

Законодавча база діяльності комітету з охорони праці на підприємстві охоплює вимоги Закону України «Про охорону праці» та інших нормативних актів, які регламентують порядок створення та функціонування комітету. Цей орган складається з представників адміністрації, служби охорони праці, профспілок та працівників, що дозволяє забезпечити всебічний підхід до вирішення питань безпеки на виробництві.

Основні завдання комітету з охорони праці включають розробку заходів для покращення умов праці, аналіз причин нещасних випадків та професійних захворювань, організацію навчання персоналу та контроль за виконанням нормативно-правових актів з охорони праці. Особлива увага приділяється моніторингу виконання Колективного договору, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати ризики.

З метою забезпечення безпеки працівників на виробництві комітет з охорони праці використовує п'ять основних підходів до захисту[4]:

1. *Ліквідація небезпеки.* Комітет сприяє впровадженню новітніх технічних рішень та безпечних технологій, які дозволяють усунути або мінімізувати небезпечні фактори. Це включає модернізацію обладнання, зміну виробничих процесів та впровадження нових методів роботи.

2. *Видалення працівника з небезпечної зони.* Широко застосовуються автоматизація та дистанційне керування процесами, що дозволяє мінімізувати контакт людини з небезпечними факторами. Це особливо важливо на виробництвах із підвищеним рівнем ризику, де небезпека може бути значною.

3. *Екранування небезпеки.* Використовуються захисні пристрої, такі як огорожі, кожухи, запобіжники та захисні екрани, які знижують ризик контакту з небезпечною зоною. Хоча такі заходи часто підвищують безпеку, вони можуть створювати додаткові труднощі для працівників, що може призводити до їх зняття або ігнорування.

4. *Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).* Комітет забезпечує працівників необхідними ЗІЗ, такими як каски, респіратори, захисні окуляри, спецодяг та інші засоби захисту, які дозволяють мінімізувати вплив шкідливих факторів. Використання ЗІЗ є обов'язковим на багатьох робочих місцях і регулюється законодавством.

5. *Навчання та підготовка працівників.* Комітет організовує регулярне навчання персоналу з безпечних методів роботи, проводить семінари та лекції з охорони праці. Навчання допомагає підвищити обізнаність працівників щодо потенційних ризиків та способів їх уникнення, а також сприяє формуванню культури безпеки на підприємстві.

Відмінності між службою охорони праці та комітетом з охорони праці.

Основні відмінності між цими органами можна узагальнити наступним чином:

1. *Призначення та структура.* Служба охорони праці є спеціалізованим підрозділом, що складається з фахівців, які мають відповідну кваліфікацію. Комітет з охорони праці є колегіальним органом, до складу якого входять представники адміністрації, працівників та профспілок.

2. *Функції.* Служба охорони праці виконує виконавчі функції, зокрема розробку заходів, проведення навчань, аналіз причин нещасних випадків та контроль за дотриманням норм. Комітет з охорони праці займається координацією дій, аналізом стану охорони праці та підготовкою рекомендацій для керівництва.

3. *Підпорядкованість.* Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства, тоді як комітет є незалежним органом, який представляє інтереси як роботодавця, так і працівників.

4. *Повноваження.* Служба охорони праці має право зупиняти роботи, які становлять загрозу життю або здоров'ю працівників, а також відстороняти від роботи осіб, які не пройшли необхідний медичний огляд або інструктаж. Комітет з охорони праці виконує лише координаційні функції і не має права приймати виконавчі рішення, але може вносити пропозиції керівництву підприємства.

Роль обох органів у забезпеченні безпеки праці. Співпраця між службою охорони праці та комітетом з охорони праці є важливою для забезпечення комплексного підходу до охорони праці на підприємстві. Служба охорони праці виконує щоденну операційну роботу, контролює виконання вимог законодавства та проводить навчання, тоді як комітет займається стратегічним плануванням, аналізом та координацією дій. Така взаємодія дозволяє ефективно вирішувати проблеми з безпеки праці, знижувати рівень травматизму та покращувати умови праці для всіх працівників підприємства.

Висновки. Комітет з охорони праці відіграє ключову роль у системі забезпечення безпеки на підприємстві, забезпечуючи координацію дій між працівниками та керівництвом для поліпшення умов праці та запобігання нещасним випадкам. Розмежування функцій між комітетом і службою охорони праці дозволяє досягти балансу між стратегічним плануванням і щоденними операційними заходами. Комітет забезпечує всебічний аналіз стану охорони праці, розробляє рекомендації та пропозиції для керівництва, що є запорукою сталого підвищення безпеки праці. Взаємодія між комітетом і службою охорони праці створює ефективну систему, яка сприяє зниженню ризику виробничого травматизму, що, в свою чергу, позитивно впливає на здоров'я працівників та продуктивність підприємства в цілому.

Список використаних джерел

1. Про охорону праці: закон України від 14 жовт. 1992 р. № 2694-хii. *Відомості верховної ради України*. 1992. № 49. Ст. 668. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
2. Типове положення про службу охорони праці: НПАОП 0.00-4.21-04. Затверджено наказом державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 листоп. 2004 р. № 255. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04#Text>
3. Русаловський, А. В. Правові та організаційні питання охорони праці : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. В. Русаловський. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 176 с.
4. Шкрабак І. В., Петрунь О. П. Управління охороною праці на підприємстві. Київ : Ліра-К, 2019. 256 с.

УДК 330.1:316.3(04)

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Нікітенко Віталіна Олександрівна

*д. філос. н., професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ФІЛОСОФІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ СИНГУЛЯРНОСТІ

Актуальність дослідження філософії економічної та соціальної сингулярності зумовлена глибокими трансформаціями, які переживає сучасне суспільство внаслідок стрімкого розвитку цифрових технологій, штучного інтелекту, автоматизації, біо- та нанотехнологій, нових форм соціальної організації. У філософському вимірі сингулярність трактується як межовий стан розвитку цивілізації, в якому традиційні економічні та соціальні структури зазнають радикального перетворення, а людська діяльність, цінності та способи буття потребують принципово нового осмислення. В економічному сенсі сингулярність проявляється у переході до нових моделей виробництва, споживання і розподілу ресурсів, у яких

домінують автономні цифрові системи, штучні інтелекти, мережеві платформи, а також у розмитті меж між працею, капіталом і власністю. Втрата актуальності класичних концептів економічного суб'єкта, ринку, прибутку, праці вимагає філософської ревізії категоріального апарату соціально-економічної думки [1].

Соціальна сингулярність, у свою чергу, визначає точку, в якій суспільні практики, інститути, форми взаємодії та ідентичності змінюються під впливом алгоритмічного управління, цифрової комунікації, технологій моніторингу та контролю, віртуалізації буття. Виникають нові виклики для філософії, в основі яких осмислення природи цифрової суб'єктності, трансформації соціального простору, проблеми цифрової нерівності, етичні дилеми у сфері технологічного управління суспільством. Філософія економічної та соціальної сингулярності виконує ключову функцію – аналітично, критично й прогностично інтерпретувати епохальні зміни, сприяти формуванню нових нормативних і ціннісних орієнтирів, розробляти концептуальні основи для сталого, гуманістично зорієнтованого розвитку в умовах постнекласичної реальності. Її актуальність визначається необхідністю теоретичного забезпечення розуміння цивілізаційного зламу, що відбувається, та вироблення відповідальних стратегій адаптації людства до нових екзистенційних, економічних і соціокультурних умов буття.

У контексті філософії економічної та соціальної сингулярності особливої ваги набуває категорія антропологічного переходу, що передбачає трансформацію самого образу людини – з творця економічної вартості та суб'єкта соціальної взаємодії – до учасника гібридних систем, де рішення приймаються алгоритмічно, а соціальні зв'язки дедалі частіше моделюються та підтримуються технологіями. Такий зсув потребує перегляду класичних уявлень про свободу, відповідальність, моральний вибір, автентичність і солідарність. Людина в умовах сингулярного суспільства втрачає монополію на розум, дію і навіть на передбачення майбутнього, що викликає потребу в переосмисленні онтологічного статусу людської істоти, а також її ролі в новому типі реальності, де інтелектуальні системи здатні до самонавчання, самовдосконалення й автономного функціонування.

Філософський аналіз економічної сингулярності також охоплює феномен економіки постдефіциту, у якій спостерігається потенційна можливість задоволення базових потреб без участі традиційних форм ринку. Зникає класична опозиція «праця – капітал», натомість з'являються нові форми вартості – інформаційна, когнітивна, соціальна. Такі зрушення створюють ризики надмірної концентрації цифрової влади, монополізації даних, залежності від техносистем. У цьому сенсі філософія сингулярності виконує критичну функцію – вона дозволяє виявити

потенціал та обмеження нової епохи, сприяти формулюванню етичних меж технологічного впливу та пошуку балансу між технічно можливим і соціально допустимим. Соціальна складова сингулярності пов'язана з динамікою глибоких змін у соціальній структурі, зокрема із зростанням технологічного безробіття, зміною моделей освіти, охорони здоров'я, формуванням цифрових класів і нового типу соціального відчуження – цифрового відчуження, що проявляється у втраті контролю людини над цифровими інфраструктурами, які визначають її повсякденне життя. Звідси постає необхідність перехідної філософії, яка здатна не лише описувати перетворення, але й моделювати принципи нової соціальної етики, де ключовими стають поняття адаптації, інклюзії, екоспроможності, цифрового гуманізму та технополітичної справедливості [2].

Зрештою, актуальність філософії економічної та соціальної сингулярності виявляється у її здатності інтегрувати міждисциплінарні знання, формувати світоглядну відповідь на цивілізаційний виклик XXI століття та виступати основою для інноваційних стратегій розвитку, орієнтованих на людину, її гідність, свободу і сталий розвиток у межах нової цифрово-економічної парадигми. У сучасному філософському дискурсі економічна та соціальна сингулярність дедалі частіше розглядаються як граничні точки біфуркації, що визначають напрям еволюції глобальної цивілізації. З одного боку, ці процеси відкривають перспективи технологічного прогресу, підвищення ефективності, автоматизації рутинної праці, ліквідації дефіциту ресурсів, персоналізації послуг. З іншого – загострюють екзистенційні ризики, пов'язані з втратою автономії, ерозією особистісної та колективної ідентичності, загрозою знецінення людського життя в умовах зростаючого впливу автономних технологічних систем. У такому контексті філософія сингулярності має не лише аналітичну, а й передбачувально-превентивну функцію – вона покликана окреслити сценарії майбутнього, оцінити їхню гуманітарну прийнятність та сформулювати нові стратегії розвитку.

Особливої актуальності набуває осмислення нормативної архітектури постсингулярного суспільства. У ситуації, коли традиційні нормативні системи (право, мораль, етика, релігія) не встигають за темпами технологічних змін, постає завдання формулювання нової аксіології, заснованої на принципах цифрової солідарності, справедливості доступу, екологічної відповідальності, прозорості алгоритмічних рішень, захисту приватності та недоторканості гідності особистості. Ці цінності мають лягти в основу як глобального, так і локального регулювання нових соціоекономічних порядків. Крім того, філософія економічної та соціальної сингулярності є евристичною платформою для пошуку нових форм соціального устрою – таких, як цифровий комуналізм, автоматизований добробут (automated welfare), безумовний базовий дохід (UBI), суспільства

нульової маргіналізації. Її завдання полягає у виробленні відповідей на фундаментальні виклики, що постають у процесі переходу до постеконічного суспільства. В умовах, коли праця поступово втрачає статус основного джерела самореалізації, соціалізації та забезпечення життєвих потреб, постає потреба в осмисленні нової онтологічної та соціальної ролі людини. Водночас актуалізується проблема збереження або переозначення поняття «економіки»: чи залишатиметься вона системою обміну вартостей, ресурсів і потреб, чи трансформується в якісно нову форму цифрово-алгоритмічного управління, позбавлену традиційних ринкових і трудових механізмів. У цьому контексті філософія економічної та соціальної сингулярності має на меті формулювання принципів інклюзивної та сталої соціальної трансформації, яка здатна інтегрувати технологічний прогрес без втрати гуманістичних орієнтирів. Необхідним стає обґрунтування нових ціннісних і нормативних засад, які забезпечать гармонійне співіснування автономних техносистем і людини як носія унікальної свідомості, культури та моральної відповідальності.

Філософський вимір сингулярності, отже, не зводиться до футурологічних гіпотез – це глибоко онтологічна, етична, соціальна та аксіологічна рефлексія, яка створює підґрунтя для критичного розуміння сучасних процесів та активного формування гуманітарно орієнтованої цифрової цивілізації. Таким чином, актуальність філософії економічної та соціальної сингулярності обумовлена її здатністю бути інструментом метатеоретичного аналізу, концептуального передбачення і нормативного проектування майбутнього людства в епоху безпрецедентних техноекономічних змін.

Практичне значення філософії економічної та соціальної сингулярності для сучасності полягає в її здатності слугувати концептуальним і методологічним орієнтиром для аналізу, прогнозування та управління глибокими трансформаційними процесами, що відбуваються в епоху стрімкої цифровізації, автоматизації та розвитку штучного інтелекту.

По-перше, вона дозволяє усвідомити та інтерпретувати зміни у структурі праці, зайнятості та економічних відносин, зокрема – зростаючу роль безумовного базового доходу, економіки даних, платформної зайнятості, нових форм цифрової участі та соціальної мобільності. У цьому контексті філософія сингулярності допомагає формувати нові соціальні політики, що враховують виклики маргіналізації, цифрової нерівності та втрати ідентичності в умовах автоматизованих систем управління.

По-друге, вона сприяє переформатуванню освітніх стратегій, орієнтуючи їх на розвиток критичного мислення, цифрової грамотності, креативності та етичної відповідальності як ключових навичок у світі, де традиційні професії поступово зникають, а нові виникають у глибоко нестабільному та динамічному середовищі.

По-третє, філософія соціальної та економічної сингулярності має прикладне значення у сфері розробки нормативно-правових і етичних рамок для впровадження штучного інтелекту, біотехнологій, роботизованих систем і алгоритмів у соціальне та економічне життя. Вона пропонує засади для побудови політик, що захищають права людини, приватність, цифрову безпеку та цілісність особистості в умовах експоненціального технологічного розвитку.

Крім того, філософське осмислення сингулярності сприяє вибудовуванню стратегій сталого розвитку, в яких цифрові технології використовуються не лише для зростання продуктивності, а й для досягнення екологічного балансу, соціальної інклюзії та нових форм громадянської участі. Це дозволяє уникнути одновимірного технологічного детермінізму та зберегти гуманістичну основу суспільного розвитку.

Водночас філософія економічної та соціальної сингулярності набуває особливої ваги у сфері державного управління та стратегічного планування. Вона надає підґрунтя для формування нових моделей державності в умовах цифрової взаємодії між громадянами, бізнесом і владними структурами, де цифровий суверенітет, прозорість алгоритмів і кіберетика стають ключовими категоріями. Також вона відкриває можливість для формування нової цифрової соціальної угоди, в основі якої лежить перерозподіл ресурсів, доступ до даних і алгоритмічної справедливості.

Нарешті, дана філософська парадигма має важливе значення для формування нових моделей людської ідентичності та суб'єктності у світі, де взаємодія людини з технологічним середовищем стає все більш інтимною, а межі між біологічним, цифровим і штучним поступово стираються. Саме тому філософія сингулярності спрямована на збереження гідності, свободи волі та етичної автономії особистості в умовах глибоких цивілізаційних зсувів.

Таким чином, практичне значення цієї філософії полягає не лише у поясненні нової реальності, а й у здатності вибудовувати цілісну, ціннісно орієнтовану стратегію майбутнього, в якому гармонізуються інновації, етика, культура, економіка й соціальні інститути.

Список використаних джерел

1. Утюж І., Коноваленко О. Сутність, атрибути та модули соціальної сингулярності. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2024. 21 (98). P. 131–140.
2. Утюж І., Коноваленко О. Екзистенційні смисли соціальної сингулярності. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2024. 20 (97). P. 131–139.

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Фостащенко Данило Олегович

*магістрант 1 курсу, кафедра управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕЛЕКТРОННЕ УРЯДУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПУБЛІЧНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

У сучасних умовах цифрової трансформації державного управління електронне урядування посідає провідне місце як інструмент модернізації публічного адміністрування. Цей процес є ключовим чинником підвищення ефективності державної політики, прозорості діяльності органів влади та формування нової моделі взаємодії між державою і громадянами. Потреба у впровадженні електронного урядування зумовлена не лише глобальними трендами цифровізації, а й нагальною необхідністю удосконалення управлінських процесів, спрощення процедур надання адміністративних послуг та забезпечення доступу населення до них незалежно від територіального розташування [1; 2].

Поняття електронного урядування охоплює використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесах публічного управління, що передбачає не лише автоматизацію рутинних адміністративних функцій, але й трансформацію підходів до прийняття рішень, управління ресурсами та організації взаємодії з громадянами. Сутність цього явища полягає у переході від бюрократичної моделі державного управління до мережевої, яка передбачає активну участь громадськості, цифрову комунікацію між державними інституціями та громадянами, а також високий рівень прозорості та підзвітності державних рішень [3].

Впровадження електронного урядування у публічне адміністрування забезпечує низку суттєвих переваг. Воно сприяє зменшенню адміністративного навантаження на громадян і бізнес, адже процеси отримання послуг стають значно зручнішими, швидшими і менш затратними у часовому та фінансовому вимірах. Крім того, електронні сервіси дозволяють уникнути суб'єктивного людського фактору, що знижує рівень корупції

і підвищує довіру до державних інституцій. Цифрові рішення сприяють уніфікації процедур, що позитивно впливає на якість управлінських рішень, дозволяючи приймати їх на основі аналізу реальних даних, зібраних у цифрових інформаційних системах [4].

Україна за останні роки демонструє значний прогрес у сфері цифрового урядування. Зокрема, платформа «Дія» стала успішним прикладом реалізації електронного урядування, адже надала громадянам доступ до великого переліку адміністративних послуг онлайн, включно з реєстрацією бізнесу, отриманням соціальної допомоги, замовленням документів тощо. Україна посилює правове регулювання у сфері цифрового урядування, приймаючи відповідні закони, зокрема «Про електронні довірчі послуги», «Про електронні документи та електронний документообіг» та інші нормативні акти [5]. Водночас залишаються актуальними питання, пов'язані з цифровим розривом між містами і селами, недостатнім рівнем цифрової грамотності населення, а також ризиками кібербезпеки. Особливої ваги набуває питання довіри до цифрових сервісів, оскільки ефективне функціонування електронного урядування є можливим лише за умови активної участі громадян і їх впевненості у захищеності персональних даних [6].

Перспективи подальшого розвитку електронного урядування в Україні пов'язані з необхідністю поглиблення інтеграції національних цифрових систем із європейськими інформаційними платформами, удосконаленням механізмів електронної демократії, розвитком цифрових інструментів зворотного зв'язку та активізації процесів електронної участі громадян. Важливим також є підвищення цифрової компетентності публічних службовців, що дозволить впроваджувати інновації в управлінську діяльність на якісно новому рівні [7].

Отже, електронне урядування виступає ключовим чинником ефективного публічного адміністрування у XXI столітті. Його значення зростає в умовах глобальних викликів і потреби у швидкому реагуванні на динамічні зміни. Для України цей напрямок є важливою складовою адміністративної реформи та стратегічним вектором європейської інтеграції й забезпечення сталого розвитку національної економіки.

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г., Каганов Ю. О. Метеленко Н. Г. (2022) Формування цінностей цифрового суспільства і цифрової людини в умовах глобалізації та INDUSTRY 4.0. *Humanities studies*. Випуск 11 (88). С. 16–25. <http://humstudies.com.ua/article/view/261854>.
2. Кравець І., Микулець М., Матійчук Н. (2024). Електронне урядування як інструмент забезпечення балансу інтересів громадян і держави. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. <https://herald.khmn.edu.ua/index.php/herald/article/view/167>

3. Мельничук Н. Ю., Семчук Ю. І. (2023). Електронне урядування у сфері реалізації публічної влади: переваги та недоліки. *Академічні візії*. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/684>
4. Сухан І. С., Сенько А. І. (2024). Електронне урядування в Україні: правові аспекти та перспективи розвитку. *Науковий вісник УжНУ. Серія: Право*. <https://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/320876>
5. Заросило В., Чалчинський В., Рибченко С. (2022). Електронне урядування: напрями та шляхи введення, основні цілі, мета та проблеми. *Наукові праці МАУП. Юридичні науки*. <https://journals.maup.com.ua/index.php/law/article/view/3165>
6. Качковська Л., Малєончук Г., Вознюк Є. (2023). Розвиток електронного урядування в Україні: актуальні питання впровадження. *Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії*. <https://relint.vnu.edu.ua/index.php/relint/article/view/334>
7. Воронкова В. Г., Кивлюк О. П. (2022). Відповідальне цифрове громадянство в епоху цифрових технологій. Modern scientific strategies of development : collective monograph / Compiled by V. Shpak ; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2022. P. 226–249. https://www.eo.kiev.ua/resources/arhivMonographs/mono2022_dev_008.pdf

УДК 004.738.5;711.4;352.07;502.131

Грамчук Марина Олександрівна

здобувач вищої освіти ступеня
доктора філософії спеціальності 033 «Філософія»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Нікітенко Віталіна Олександрівна

д. філос. н., професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМУ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ SMART-CITY 3.0 В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

У сучасних містах стрімко зростає обсяг даних, які генерують різні системи: транспорт, енергетика, водопостачання, безпека, комунальні служби.

Традиційні методи управління часто не можуть оперативного реагувати на зміни, що призводить до заторів, аварій, перевитрат ресурсів. Використання штучного інтелекту (ШІ) дозволяє в реальному часі аналізувати великі обсяги інформації, передбачати проблеми і приймати автоматизовані рішення для оптимізації роботи інфраструктури. Це підвищує ефективність, знижує витрати, покращує якість життя мешканців і сприяє сталому розвитку. ШІ також відкриває можливості для інтеграції різних міських систем у єдину платформу управління, що забезпечує синергію та швидку адаптацію до викликів – від надзвичайних ситуацій до щоденного функціонування міста.

Модель Smart City 1.0 зосереджена на впровадженні цифрових технологій для автоматизації базових міських процесів – транспорту, освітлення, безпеки. Управління в цій моделі є централізованим, взаємодія між системами обмежена, а технології часто функціонують у ізоляції. Основний акцент – на інфраструктурі як технічній основі міського життя.

Модель Smart City 2.0 розширює горизонти цифрової трансформації через інтеграцію систем та використання великих даних (Big Data) для аналізу і прийняття управлінських рішень. Завдяки розвитку Інтернету речей (IoT) з'являються платформи для збору й обробки даних, міське управління стає гнучкішим, хоча все ще переважно централізованим.

Модель Smart City 3.0 уособлює новий етап філософії міського розвитку – місто як жива, децентралізована, самонавчальна система. Вона базується на глибокій інтеграції штучного інтелекту, блокчейну, розподілених технологій і активній участі громадян у процесах управління. Тут пріоритет надається не лише ефективності, а передусім сталості, відкритості, інклюзії та якості життя. Smart City 3.0 – це людиноцентрична екосистема, що реагує на зміни в реальному часі, забезпечуючи довіру, прозорість і екологічну безпеку.

Модель Smart City 3.0 – це еволюційна стадія розвитку розумних міст, яка базується на глибокій інтеграції передових технологій штучного інтелекту, Інтернету речей, великих даних та блокчейну для створення повністю взаємопов'язаної, адаптивної, стійкої і людиноцентричної міської екосистеми. Smart City 3.0 визначає пріоритет не лише на автоматизацію і оптимізацію міських процесів, а й активне залучення громадян до управління містом через цифрові платформи, забезпечення екологічної безпеки, соціальної інклюзії та підвищення якості життя за рахунок прозорості, довіри та сталого розвитку.

З огляду на зростаючу урбанізацію, обмеженість ресурсів і потребу в екологічності, інтеграція ШІ в управління міською інфраструктурою Smart City 3.0 є не просто трендом, а необхідністю для сучасних розумних міст. Важливо також враховувати, що міста сьогодні стикаються з викликами, пов'язаними зі зміною клімату, зростанням населення та підвищенням вимог до якості міського життя. Штучний інтелект допомагає створювати

прогностичні моделі для ефективного управління ресурсами, наприклад, оптимізувати споживання енергії, зменшувати викиди шкідливих речовин, керувати трафіком і громадським транспортом, що сприяє зниженню заток і поліпшенню екологічної ситуації. Крім того, впровадження ШІ сприяє підвищенню рівня безпеки в місті – системи відеоспостереження з аналізом поведінки в реальному часі можуть запобігати злочинам, а також своєчасно реагувати на надзвичайні ситуації, такі як пожежі, аварії або стихійні лиха. Не менш важливим аспектом є підвищення рівня залучення громадян до міського життя за допомогою цифрових платформ, що працюють на базі ШІ. Це створює прозоріший і більш ефективний процес прийняття рішень, посилює довіру між мешканцями та органами влади. Таким чином, інтеграція штучного інтелекту у систему міської інфраструктури не лише підвищує оперативність і якість надання послуг, а й сприяє розвитку сталих, безпечних і комфортних для життя міських просторів, що відповідають викликам XXI століття. Розглянемо напрями інтеграції штучного інтелекту у систему міської інфраструктури Smart City 3.0 у реальному часі (табл. 1).

Таблиця 1

Напрями інтеграції штучного інтелекту у систему міської інфраструктури Smart City 3.0 у реальному часі

Напрямок інтеграції	Зміст та характеристика
1	2
Штучний інтелект (ШІ)	Комплекс методів і технологій, що дозволяють комп'ютерним системам імітувати когнітивні функції людини, такі як навчання, аналіз, прогнозування, розпізнавання образів і прийняття рішень. У контексті міського управління ШІ використовується для автоматизації процесів, обробки великих обсягів даних і підвищення ефективності роботи систем.
Інтеграція	Процес поєднання різноманітних технологічних рішень, систем і сервісів у єдину комплексну платформу або екосистему. Інтеграція забезпечує злагоджену роботу окремих компонентів міської інфраструктури, дозволяючи їм обмінюватися даними та приймати взаємопов'язані рішення в режимі реального часу.
Міська інфраструктура	Фізичні, технологічні, організаційні та соціальні системи, що забезпечують функціонування міста. До неї належать транспортні мережі, енергопостачання, водо- та теплопостачання, каналізація, зв'язок, громадська безпека, екологічний моніторинг, освітлення та інші елементи міського середовища, які підтримують життєдіяльність населення.

1	2
Управління міською інфраструктурою	Комплекс заходів, стратегій, операцій і технологічних рішень, що спрямовані на планування, координацію, контроль і оптимізацію роботи міських систем. Включає моніторинг стану інфраструктури, аналіз даних, планування ресурсів, реагування на надзвичайні ситуації, а також забезпечення сталого розвитку міста.
Реальний час	Режим роботи системи, коли дані збираються, обробляються і використовуються миттєво або з мінімальною затримкою. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни у міському середовищі, наприклад, змінювати маршрути громадського транспорту у випадку заторів або аварій, регулювати енергоспоживання тощо.
Інтернет речей (IoT)	Мережа фізичних пристроїв – датчиків, камер, лічильників, приладів та інших «розумних» об'єктів, підключених до інтернету і здатних збирати, передавати і обробляти інформацію. IoT є ключовою складовою для збору даних у розумних містах, що слугують базою для роботи систем із ШІ.
Оптимізація	Процес пошуку найкращих або прийнятних рішень для підвищення ефективності роботи міських систем, наприклад, оптимізація руху транспорту для зменшення заторів, зниження енергоспоживання або покращення якості повітря. Оптимізація дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси і мінімізувати втрати.
Стійкий розвиток	Концепція розвитку, що передбачає збалансоване задоволення економічних, соціальних і екологічних потреб теперішнього покоління без шкоди для можливостей майбутніх поколінь. У контексті Smart City це означає впровадження технологій, які сприяють екологічній безпеці, збереженню ресурсів та покращенню якості життя.
Автоматизація	Використання технологій і систем для виконання завдань, які раніше виконувалися людьми, з мінімальним або без втручання людини. В управлінні міською інфраструктурою автоматизація підвищує швидкість та точність прийняття рішень, знижує ймовірність помилок та підвищує загальну ефективність систем.
Дані великого обсягу (Big Data)	Величезні обсяги різноманітної інформації, які генеруються різними міськими системами і пристроями (IoT, соціальні мережі, камери спостереження тощо). Аналіз цих даних із застосуванням ШІ дозволяє виявляти закономірності, прогнозувати ситуації та приймати обґрунтовані рішення.

1	2
Прогностичне моделювання	Методи використання історичних і поточних даних для створення моделей, що прогнозують майбутні події або поведінку систем. У міському управлінні це допомагає планувати розвиток інфраструктури, уникати кризових ситуацій і оптимізувати роботу систем.
Цифрова платформа управління містом	Інформаційна система або програмне середовище, що об'єднує різні компоненти міської інфраструктури, забезпечує збір, аналіз і візуалізацію даних, а також підтримує прийняття управлінських рішень у реальному часі.

Джерело: сформована автором на основі власних досліджень

Практичне значення моделі Smart City 3.0 полягає у створенні інтегрованої платформи для ефективного управління міською інфраструктурою, що дозволяє підвищити якість життя мешканців через автоматизацію, прозорість та сталий розвиток. Впровадження штучного інтелекту, блокчейну та Інтернету речей забезпечує оперативне реагування на виклики міста, оптимізацію ресурсів і зменшення екологічного впливу. Активна участь громадян у прийнятті рішень формує довіру до влади і сприяє соціальній інклюзії. Такий підхід допомагає містам адаптуватися до швидких змін, підтримувати екологічну безпеку та стійкість, а також розвивати інноваційну економіку на основі цифрових технологій.

Практичні рекомендації з упровадження Smart City 3.0: 1. Інтеграція цифрових технологій та інфраструктури; впровадження універсальної платформи для збору, аналізу та візуалізації даних із різних міських систем (транспорт, енергетика, безпека); використання IoT (Інтернет речей) для моніторингу довкілля, стану доріг, трафіку, комунальних послуг у реальному часі; забезпечення швидкісного та надійного доступу до інтернету для всіх жителів (5G, оптичний інтернет). 2. Підвищення екологічної сталості, в основі якої впровадження систем розумного енергоменеджменту з використанням відновлюваних джерел енергії та акумуляції; оптимізація управління водними ресурсами, сортування та переробка відходів із застосуванням цифрових технологій; створення «зелених зон» та підтримка екологічних ініціатив із залученням громадськості. 3. Активне залучення громадян (Smart Governance), націлене на розробку платформ для участі мешканців у прийнятті рішень (e-demoscasy, голосування, форуми); забезпечення прозорості міського управління через відкриті дані (open data); проведення освітніх програм щодо цифрової грамотності та екологічної відповідальності. 4. Інновації в транспорті та мобільності, в основі яких розвиток інтегрованих систем громадського транспорту з розумними маршрутами,

оплатою і моніторингом; підтримка електромобільності: зарядні станції, каршеринг електрокарів, велосипедні мережі; використання AI для прогнозування та оптимізації трафіку, зниження заторів. 5. Безпека та захист даних, що включає забезпечення кібербезпеки міських систем та приватності персональних даних; впровадження систем відеоспостереження з AI для запобігання злочинам, але з дотриманням прав людини; регулярний аудит та оновлення безпекових протоколів. 6. Інтелектуальне управління міськими послугами, що включає автоматизацію управління ЖКГ (опалення, освітлення, водопостачання) для підвищення ефективності та зниження витрат; використання AI для прогнозування потреб і планування ресурсів; впровадження систем швидкого реагування на надзвичайні ситуації [1, с. 83–89].

Список використаних джерел

1. Gramchuk M., Nikitenko V. The influence of smart technologies on quality of life: a multidimensional philosophical perspective. Educational discourse : collection of scientific papers / Chief Editor O. P. Kyvliuk, D. B. Svyrydenko – Kyiv : LLC “Scientific Information Agency “Science-technologies-informatio n”, 2025. Volume 52 (1–2). С. 83–89.

УДК 504.062:631.147(100)

Гришина Аліна Євгеніївна

*здобувачка 3 курсу освітнього рівня «Бакалавр» гр. 6.0724-ФДПС-С-2,
спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий
ринок»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

КРИПТОВАЛЮТА ТА БЛОКЧЕЙН В УКРАЇНІ: ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА СУЧАСНЕ ВИКОРИСТАННЯ

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій фінансовий сектор України зазнає глибокої трансформації. Однією з ключових складових цієї трансформації є розвиток криптовалют та технології блокчейн, що

відкриває нові можливості для економіки, громадян та держави. Актуальність дослідження зумовлена потребою регулювання ринку цифрових активів, підвищенням прозорості фінансових операцій та безпечним використанням криптовалют у воєнний час. Прийняття Закону України «Про віртуальні активи» (2024) визначило правові рамки для легального обігу криптовалют та інших цифрових активів, що забезпечує регуляцію учасників ринку, вимоги до ліцензування обмінників і криптоплатформ, а також захист інвесторів [8]. Особливої актуальності правове врегулювання набуло у контексті війни, коли криптовалюти стали важливим інструментом для збору коштів на підтримку Збройних Сил України та гуманітарної допомоги, забезпечуючи швидкі міжнародні перекази без обмежень банківської системи. Прикладом є діяльність Binance Charity, яка пожертвувала 2,5 млн доларів США на підтримку зусиль України [2].

Технологія блокчейн сприяє прозорості транзакцій, високій безпеці завдяки децентралізації та криптографії, а також дозволяє застосовувати смарт-контракти для автоматизації виконання угод. Вона створює основу для зниження ризиків маніпуляцій та цензури, водночас підвищуючи довіру користувачів. Серед основних переваг для фінансової системи можна виділити прискорення платежів та зниження комісій, створення нових фінансових сервісів і стартапів у сфері криптофінансів, а також залучення іноземних інвестицій завдяки інтеграції з міжнародним ринком цифрових активів. Разом із тим розвиток цієї сфери супроводжується викликами, серед яких – підвищення рівня цифрової грамотності користувачів, забезпечення кібербезпеки, удосконалення регуляторної бази та пошук балансу між традиційними й цифровими інструментами економічної взаємодії [3].

У контексті міжнародного досвіду доцільним є порівняння регулювання криптовалют в Україні та США. В Україні криптовалюти легалізовані Законом «Про віртуальні активи», основним регулятором виступає Міністерство цифрової трансформації України, а головний акцент робиться на легалізації та інтеграції цифрових активів у фінансову систему [4]. Натомість у США криптовалюти розглядаються як власність, регулюються Комісією з цінних паперів та бірж (SEC), що надає їм статусу фінансових інструментів і забезпечує суворий контроль за ринком. Розглянемо порівняння правового регулювання криптовалют в Україні та США (табл. 1) [5].

Українська модель регулювання більш інноваційна та гнучка, орієнтована на розвиток ринку та залучення інвестицій, тоді як у США акцент робиться на суворому контролі та захисті інвесторів. Така різниця пояснюється національними пріоритетами: для України важливо створити умови для фінансової стабільності у кризовий час, тоді як США прагнуть забезпечити довгострокову прозорість і стабільність ринку [6].

Таблиця 1

Порівняння правового регулювання криптовалют в Україні та США

АСПЕКТИ	УКРАЇНА	США
1. Правовий статус криптовалют	Визнано законним обіг віртуальних активів.	Визнано власністю, регулюється як цінні папери
2. Основний регулятор	Міністерство цифрової трансформації України.	Комісія з цінних паперів та бірж (SEC)
3. Ліцензування платформ	Встановлено вимоги до ліцензування обмінників і криптоплатформ.	Ліцензування здійснюється на федеральному рівні
4. Оподаткування	Оподатковуються доходи від операцій із віртуальними активами.	Операції оподатковуються як капітальні прибутки
5. Використання у кризових умовах	Використовуються для збору коштів на армію та гуманітарну допомогу.	Використовуються для підтримки зусиль у кризових ситуаціях

Джерело: сформована авторами

Отже, криптовалюта та блокчейн у поєднанні з правовим регулюванням формують безпечне середовище для розвитку цифрових фінансів в Україні. Їх використання у воєнний час продемонструвало ефективність як інструменту швидкої допомоги, тоді як блокчейн технології гарантують прозорість, безпеку та децентралізацію операцій. Подальший розвиток ринку потребує вдосконалення законодавчої бази, посилення цифрової інфраструктури та підвищення обізнаності громадян [7]. Україна може інтегрувати кращі міжнародні практики, зокрема досвід США, для формування збалансованої системи, яка поєднає інноваційність та прозорість.

Список використаних джерел:

1. Binance Card для біженців із України. URL: <https://www.binance.com/uk-UA/blog/благодійність/421499824684903790> (дата звернення: 12.04.2025).
2. Гарвардський економіст критикує США за відсутність регулювання криптовалют. URL: https://ua.beincrypto.com/ekonomist-harvardu-krytykuje-ssha-za-nedostatnye-rehulyuvannya-kryptovalyut/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 24.04.2025).
3. Криптовалюта: правовий режим в Україні. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Правовой_режим_криптовалют_на_Украине (дата звернення: 24.05.2025).
4. Регулювання криптовалют у 2025 році: нові правила ЄС, США та Азії. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Правовой_режим_криптовалют_на_Украине (дата звернення: 15.05.2025).

5. Ринок криптовалют: як в країнах світу регулюють віртуальні активи. URL: https://www.slovoidilo.ua/2021/09/09/infografika/finansy/rynok-kryptovalyuty-yak-krayinax-svitu-rehulyuyut-virtualni-aktyvy?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 24.04.2025).
6. Смарт-контракти. UPL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Смарт-контракт> (дата звернення: 15.05.2025).
7. Вадим Груша: як регулюються криптовалюти у США, та можуть регулюватися в Україні. URL: https://news.finance.ua/ua/vadym-hrusha-yak-rehulyuyut-sya-kryptovalyuty-u-ssha-ta-mozhut-rehulyuvatys-v-ukraini?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 15.05.2025).
8. Закон України «Про віртуальні активи» № 2074-IX, 2024 (чинний). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20?utm_source=chatgpt.com#Text

УДК 658.3:004.8(045)

Городецькова Марина Сергіївна

*здобувач ступеня вищої освіти магістра
спеціальності 073 «Менеджмент»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

У сучасних умовах цифрової економіки, яка характеризується високою динамічністю, інтенсивним впровадженням інноваційних технологій і глобальною конкуренцією, управління персоналом стає ключовим фактором ефективності організації. Штучний інтелект (ШІ) як один із найпотужніших інструментів цифрової трансформації відкриває нові можливості для оптимізації процесів управління людськими ресурсами – від підбору і оцінки кандидатів до формування мотиваційних систем і розвитку професійних компетенцій. Розробка

моделі управління персоналом на основі технологій ШІ є надзвичайно актуальною через необхідність підвищення точності прийняття управлінських рішень, адаптації до швидкозмінних умов ринку праці, а також підвищення гнучкості і персоналізації управлінських процесів [1].

Використання ШІ сприяє автоматизації рутинних завдань, аналізу великих масивів даних про працівників, прогнозуванню їх продуктивності та професійного зростання. Урахування особливостей цифрової економіки, що включає широке застосування інтернет-технологій, мобільних платформ та хмарних сервісів, потребує інтеграції інтелектуальних систем у структуру управління персоналом. Така модель здатна не лише підвищити ефективність функціонування організацій, а й створити умови для розвитку творчого потенціалу співробітників, формування позитивної корпоративної культури і забезпечення конкурентних переваг. Таким чином, розробка та впровадження моделей управління персоналом на основі ШІ є стратегічно важливим завданням для сучасних підприємств і організацій, що прагнуть успішно функціонувати і розвиватися у цифрову добу (табл. 1).

Таблиця 1

Модель управління персоналом на основі технологій штучного інтелекту в умовах цифрової економіки

Вхідні компоненти	Дані	Зарубіжна практика
1	2	3
Вхідні компоненти (Input)	Дані про персонал: Біографічні дані (освіта, досвід). Професійні навички (сертифікати, кваліфікації). Поведінкові характеристики (комунікативність, лідерство). Цифровий слід (активність у внутрішніх системах, участь у проектах). Дані з опитувань задоволеності та залученості. Зовнішні дані: Ринкові тренди праці. Аналітика конкурентів. Соціально-економічні показники.	Google і IBM збирають великі масиви різномірних даних, у тому числі й неструктурованих, для комплексного аналізу персоналу.
Аналітичний блок на основі ШІ	Машинне навчання (ML): аналіз відповідності кандидатів вакансіям; прогнозування продуктивності.	Amazon застосовує ML для автоматичного відбору резюме;

Продовження таблиці 1

1	2	3
	Нейронні мережі та NLP: оцінка емоційного інтелекту, аналіз комунікацій. Чат-боти: первинний відбір, відповіді на запити, адаптація новачків. Аналіз настроїв: моніторинг емоційного стану колективу (Microsoft Viva). Прогнозування плинності кадрів: ідентифікація ризиків звільнень.	IBM Watson – для психологічного аналізу співробітників.
Управлінські рішення	Персоналізовані рекомендації: навчальні плани, тренінги. Динамічне формування команд: підбір учасників проєктів із врахуванням навичок і стилю роботи. Автоматизація HR-процесів: оформлення документів, планування відпусток. Гейміфікація: мотиваційні системи на основі ігрових механік. Оцінка ефективності: регулярні автоматизовані оцінки.	Deloitte і Salesforce застосовують гейміфікацію для підвищення залученості працівників; Google – для формування ефективних команд.
Зворотний зв'язок і адаптація	Системи збору фідбеку в реальному часі: 15Five, Culture Amp. Аналіз ефективності: автоматичний моніторинг KPI, адаптація стратегії. Безперервне навчання: підлаштування освітніх програм під актуальні потреби. Постійне оновлення моделей: покращення алгоритмів на основі отриманих даних.	Netflix і Amazon оновлюють моделі на основі реальних результатів, забезпечуючи гнучкість управління.
Технологічна складова	HRM-системи з III: Workday, SAP SuccessFactors, Oracle HCM Cloud. Хмарні технології: забезпечення доступу і масштабованості. Безпека і конфіденційність: GDPR, етичні норми AI. Інтерфейси: зручні для користувачів HR і менеджерів.	Великі корпорації дотримуються суворих норм кібербезпеки, часто мають власні AI-центри розвитку.

Джерело: сформована авторами

Розроблена модель поєднує передові технології III із сучасними HR-практиками, що широко використовуються в провідних зарубіжних

компаніях. Вона базується на комплексному зборі і аналізі даних, автоматизації процесів, персоналізації підходів до працівників і постійному вдосконаленні управлінських рішень (табл. 2).

Таблиця 2

Використання зарубіжного досвіду управління персоналом на основі технологій штучного інтелекту в умовах цифрової економіки

Компоненти зарубіжного досвіду	Їх характеристика та напрями використання
1	2
Вхідні компоненти (Input)	Великі компанії, такі як Google, IBM, Microsoft, активно використовують великі дані (Big Data) для збору й аналізу даних про кандидатів та співробітників. В ЄС і США застосовують стандартизовані платформи для уніфікованого збору даних, які включають не лише традиційні характеристики (освіта, досвід), а й поведінкові дані, цифровий слід. Особлива увага приділяється етичним аспектам збору та обробки персональних даних згідно з GDPR (General Data Protection Regulation) – це важлива частина моделі.
Аналітичний блок із використанням ШІ	Машинне навчання та глибинне навчання використовуються для оцінки сумісності кандидатів з корпоративною культурою та прогнозування їхньої продуктивності (Amazon, LinkedIn). Програми аналізують не лише професійні навички, а й емоційний інтелект та поведінкові патерни, наприклад, IBM Watson використовує NLP (Natural Language Processing) для оцінки психологічного клімату. Автоматизовані чат-боти для первинного відбору кандидатів, проведення опитувань і навіть адаптації нових працівників (HR чат-боти від Oracle, SAP). Аналіз настроїв і залученості співробітників за допомогою аналізу внутрішньокорпоративних комунікацій (Microsoft Viva).
Управлінські рішення	У США і Західній Європі широко впроваджуються системи рекомендацій для навчання та розвитку, що підбирають курси і тренінги з урахуванням індивідуальних потреб і перспектив (Coursera for Business, Degreed). Використання ШІ для створення динамічних команд на основі аналізу компетенцій і стилів роботи, що підвищує ефективність проектів (наприклад, у Google's Project Aristotle).

1	2
	Автоматизація процесів з підбору, оцінки та мотивації працівників дозволяє знизити людський фактор і підвищити об'єктивність рішень. Впровадження гейміфікації у процеси управління персоналом для підвищення мотивації (компанії Salesforce, Deloitte).
Зворотній зв'язок та адаптація	Компанії постійно оновлюють моделі на основі реальних даних про ефективність працівників (Netflix, Amazon). Використання цифрових платформ для збору фідбеку в реальному часі (15Five, Culture Amp) дозволяє оперативно коригувати управлінські практики. В Європі активно застосовують підходи безперервного навчання (Lifelong Learning) та адаптивного менеджменту, що ґрунтується на аналізі даних.
Технологічна складова	Впровадження інтегрованих HRM-платформ із ШІ-модулями: Workday, SAP SuccessFactors, Oracle HCM Cloud. Вони забезпечують повну автоматизацію циклу управління персоналом – від підбору до оцінки і розвитку. Велика увага до кібербезпеки та захисту даних, особливо в умовах жорстких європейських регламентів. Використання хмарних технологій для масштабованості і доступності сервісів у будь-який час і з будь-якого пристрою. Розробка етичних стандартів і рамок для застосування ШІ у HR (наприклад, AI Ethics Guidelines від Європейської комісії).

Джерело: сформована авторами

Зарубіжна практика управління персоналом на основі технологій штучного інтелекту в умовах цифрової економіки свідчить, що впровадження технологій штучного інтелекту у сферу управління персоналом є ключовим фактором підвищення ефективності HR-процесів та адаптації компаній до викликів цифрової економіки. Провідні міжнародні компанії застосовують комплексний підхід, що базується на аналізі великих даних, машинному навчанні, обробці природної мови та автоматизації рутинних завдань. Особливо важливим є етичний аспект – дотримання стандартів конфіденційності та захисту персональних даних, що регламентується нормами GDPR у Європі та подібними міжнародними ініціативами. Зарубіжний досвід демонструє, що інтеграція ШІ дозволяє не лише підвищити об'єктивність відбору та оцінки працівників, а й створити персоналізовані програми розвитку, які відповідають індивідуальним потребам співробітників. Крім того,

автоматизація рутинних процесів дає змогу HR-фахівцям зосередитись на стратегічних завданнях і розвитку корпоративної культури. Використання інноваційних інструментів, таких як чат-боти, системи аналізу настрою та гейміфікація, підвищує залученість персоналу та покращує комунікацію. Модель управління персоналом на основі ШІ в умовах цифрової економіки у зарубіжній практиці характеризується: широким застосуванням аналітики великих даних і машинного навчання; орієнтацією на етичність і захист даних; інтеграцією інноваційних технологій, таких як NLP, чат-боти, гейміфікація; акцентом на адаптивність і безперервний розвиток персоналу; використанням інтегрованих хмарних платформ, що автоматизують управлінські процеси. Отже, впровадження ШІ в управління персоналом за кордоном підтверджує високу ефективність цифрових технологій як каталізатора трансформації HR-сфери, що дозволяє компаніям залишатися конкурентоспроможними в умовах швидких змін і динамічного розвитку цифрової економіки [2].

Список використаних джерел

1. Horodetska Maryna. Human resource management with artificial intelligence in the digital age. *Молода наука-2025* : збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених : у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. Т. 5. С. 101–102. https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc//2025/tom_5.pdf
2. Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін : колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 592 с.

УДК 005.32:005.95/.96:004.9:339.9

Закревський Антон Олександрович

аспірант спеціальності 073 «Менеджмент»

кафедри менеджменту та адміністрування

Національний університет «Запорізька політехніка»

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕВОЛЮЦІЇ МОТИВАЦІЙНИХ ТЕОРІЙ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ І ЦИФРОВІЗАЦІЇ

У сучасних умовах глобалізації та цифровізації питання мотивації людини набуває особливої актуальності. Розвиток світової економіки, інтеграційні процеси, інноваційні технології та формування нових моделей праці

кардинально змінюють соціально-економічне середовище. Традиційні теорії мотивації, які формувалися протягом XX століття, виявляють як свою ефективність, так і обмеження в контексті цифрової доби. Саме тому виникає необхідність у ґрунтовному аналізі еволюції мотиваційних теорій, їх переосмисленні та адаптації до глобалізованих і цифрових реалій. В умовах розвитку гіг-економіки, зростання дистанційної зайнятості, поширення штучного інтелекту й автоматизації виробничих процесів, мотивація стає багаторівневою категорією, що охоплює економічні, соціальні, психологічні та культурні чинники. Її розуміння потребує поєднання міждисциплінарних підходів, що дозволить забезпечити ефективність управління людським потенціалом у глобальній цифровій системі.

По-перше, у сучасних умовах глобалізації відбувається зростаюча конкуренція між країнами, організаціями та індивідами. Це зумовлює необхідність переосмислення мотиваційних теорій, адже традиційні підходи не завжди відповідають викликам глобального ринку праці, мобільності людських ресурсів та міжкультурної взаємодії. По-друге, цифровізація економіки й управлінських процесів радикально змінює механізми мотивації. Поява нових форм зайнятості (дистанційна робота, фріланс, гіг-економіка), розвиток штучного інтелекту та автоматизація процесів потребують адаптації класичних теорій мотивації до цифрової доби. По-третє, сучасна людина функціонує у середовищі інформаційних переважань і цифрових комунікацій, що впливає на психологічні та соціальні аспекти мотивації. Зростає роль нематеріальних стимулів – визнання, самореалізації, можливості творчості, балансу між роботою та особистим життям. По-четверте, глобальні кризи (економічні, екологічні, соціальні, воєнні) актуалізують потребу у формуванні гнучких і стійких мотиваційних систем, здатних швидко адаптуватися до непередбачуваних викликів. По-п'яте, інтеграція філософських, економічних, психологічних і цифрових підходів до аналізу мотивації сприяє концептуалізації нової парадигми мотиваційних теорій. Це дозволяє не лише розширити теоретичне поле дослідження, а й виробити практичні механізми управління людським потенціалом в умовах глобалізованого цифрового суспільства.

Розгляд історії становлення класичних підходів (Тейлор, Маслоу, Герцберг, МакКлелланд та ін.), їх трансформація в умовах переходу від індустріальної до постіндустріальної епохи (табл. 1) [1].

Еволюційний вимір мотиваційних теорій демонструє, що мотивація людини не є статичною категорією, а динамічним процесом, який розвивається під впливом соціально-економічних, культурних та технологічних змін. Від перших спроб пояснити поведінку людини через потреби виживання та матеріальні стимули мотиваційні концепції поступово розширювалися до усвідомлення значення соціальних, духовних і креативних чинників.

Таблиця 1

Еволюційний вимір мотиваційних теорій

	Зміст
Глобалізаційний контекст	Вплив міжнародної конкуренції, мобільності робочої сили, мультикультурного середовища на розвиток нових мотиваційних стратегій.
Цифрова трансформація мотивації	Формування мотиваційних механізмів у середовищі цифрової економіки: віртуальні команди, гнучкі графіки, онлайн-платформи, роль big data та AI у персоналізації стимулів.
Нематеріальні та інноваційні чинники	Зростання значущості самореалізації, креативності, навчання протягом життя, балансу «робота-життя» як ключових драйверів мотивації.
Інтегративна парадигма	Необхідність синтезу класичних і сучасних концепцій для формування нової моделі мотиваційних теорій, яка поєднує економічний, соціальний, психологічний і цифровий виміри.

Джерело: сформована автором

Класичні підходи (засновані на ієрархії потреб, трудовій етиці та прагненні до винагороди) з часом були доповнені сучасними моделями, що враховують самореалізацію, інноваційність, цифрові умови праці та глобалізаційні виклики. Таким чином, еволюція мотиваційних теорій відображає перехід від вузькоекономічного розуміння стимулів до багатовимірної системи факторів, де центральне місце займає людина як творець цінностей і активний учасник глобального цифрового суспільства. Це підкреслює необхідність інтеграції традиційних і новітніх концепцій мотивації для формування ефективних стратегій управління в умовах сучасної глобалізації та цифровізації (табл. 2) [2].

Таблиця 2

Еволюція мотиваційних теорій в умовах глобалізації та цифровізації

Класичні теорії мотивації	Обмеження у сучасних умовах	Нові підходи (глобалізація + цифровізація)
1	2	3
Ф. Тейлор – теорія наукового управління, матеріальне стимулювання	Орієнтація переважно на фізичну працю; нехтування творчістю, індивідуальністю	Гіг-економіка, цифрова праця: мотивація через гнучкість, свободу вибору, платформенні інструменти

Продовження таблиці 2

1	2	3
А. Маслоу – ієрархія потреб	Лінійність ієрархії, недостатній урахунок культурних та цифрових факторів	Мотивація у віртуальному середовищі: самореалізація, цифрова ідентичність, онлайн-репутація
Ф. Герцберг – дво-факторна теорія (гігієна/мотиватори)	Застарілі критерії гігієнічних факторів; слабке врахування нематеріальної мотивації	Визнання у цифрових спільнотах, розвиток soft skills, можливості самонавчання онлайн
Д. МакКлелланд – потреби у владі, досягненні, належності	Обмеженість у цифровому мультикультурному середовищі	Цифрове лідерство, глобальні віртуальні команди, мережеві соціальні зв'язки
В. Врум – теорія очікувань	Складність у застосуванні через швидку зміну умов у цифровій економіці	Персоналізація мотивації через AI, використання аналітики великих даних для прогнозування поведінки
Д. Адамс – теорія справедливості	Суб'єктивність оцінки справедливості; нерівність у глобальному масштабі	Мотивація через прозорість цифрових платформ, блокчейн-технології для забезпечення довіри

Джерело: сформована автором

Еволюція мотиваційних теорій у добу глобалізації та цифровізації засвідчує, що мотивація працівника та особистості в цілому дедалі більше визначається не лише матеріальними чи статусними стимулами, а й цінностями знань, творчості, свободи вибору та цифрової мобільності. Глобалізаційні процеси розширюють горизонти самореалізації людини, тоді як цифрові технології формують нові інструменти стимулювання – від гнучких форм зайнятості та дистанційної роботи до інноваційних систем нематеріальної винагороди. У цих умовах класичні теорії мотивації набувають нового змісту: потреби безпеки трансформуються у кібербезпеку, потреби у належності – у цифрову комунікацію та глобальні мережеві спільноти, а прагнення до самореалізації – у розвиток цифрових компетентностей і креативного потенціалу. Отже, сучасна мотиваційна система є синтезом традиційних концепцій і новітніх підходів, що враховують виклики глобалізованого та цифрового середовища [3].

Дослідження має важливе теоретичне значення, оскільки дозволяє систематизувати еволюцію мотиваційних концепцій від класичних

до сучасних, що враховують глобалізаційні та цифрові чинники; розкрити взаємозв'язок між традиційними потребами людини та новими цифровими вимірами мотивації (кібербезпека, цифрова комунікація, дистанційна самореалізація); поглибити розуміння ролі мотивації як багатовимірного феномена у сучасній науці управління та філософії праці.

Практичне значення полягає у можливості: використання результатів дослідження для розробки ефективних стратегій управління персоналом у глобалізованому та цифровому середовищі; формування інноваційних мотиваційних програм, що поєднують матеріальні й нематеріальні стимули з урахуванням нових умов праці (дистанційна робота, гнучкий графік, цифрові інструменти контролю й винагороди); підвищення конкурентоспроможності організацій за рахунок інтеграції класичних мотиваційних теорій із сучасними технологічними та соціокультурними підходами [4]

Зарубіжний досвід упровадження мотиваційних теорій в умовах глобалізації та цифровізації демонструє різні підходи в залежності від національних особливостей та технологічного рівня. У США широко використовують мотиваційні системи на основі KPI та OKR, а також гейміфікацію в корпоративному середовищі. Цифровізація проявляється через застосування HR-технологій для моніторингу продуктивності, автоматизованих платформ для оцінки ефективності та зворотного зв'язку. Особливістю є поєднання матеріальної та нематеріальної мотивації та інтеграція персональних дашбордів для співробітників. У Європі, зокрема в Німеччині, Швеції та Нідерландах, прагнуть поєднати внутрішню мотивацію та соціальну підтримку. Практика включає гнучкий графік, телеработу та участь у корпоративних проєктах, а цифровізація забезпечується через системи управління талантами для розвитку персоналу та стимулювання кар'єрного росту. Особливістю є орієнтація на довгострокову мотивацію, баланс життя і роботи та підтримку ініціативності. В Азії, зокрема в Японії та Південній Кореї, зберігається колективістська мотивація, яка поєднується з сучасними цифровими інструментами. Практика включає нагороди за командні досягнення та визнання на корпоративних платформах, а цифровізація проявляється через корпоративні соціальні мережі та мобільні застосунки для координації команд і підвищення залученості. Особливістю є акцент на моральне та соціальне схвалення, а не лише матеріальну винагороду. Глобальні тенденції впровадження мотиваційних теорій включають інтеграцію штучного інтелекту та аналітики даних для прогнозування потреб співробітників, використання гейміфікації та систем баджів, рейтингів і досягнень, персоналізацію мотивації з урахуванням поколінних особливостей, а також підтримку дистанційної та гібридної роботи через цифрові платформи для збереження залученості.

Висновки:

1. Еволюційний розвиток мотиваційних концепцій відображає поступовий перехід від біологічних і матеріальних потреб до вищих рівнів соціальних, культурних та духовних стимулів. У сучасних умовах цифровізації та глобалізації мотивація все більше пов'язується з творчістю, самореалізацією, інноваційністю та здатністю до адаптації у швидкозмінному середовищі.

2. Глобалізаційний контекст надає нових змістових вимірів теоріям мотивації. Людина стає не лише працівником чи членом локальної спільноти, а й учасником глобальних ринків, мережових комунікацій та транскультурних взаємодій. Це зумовлює появу нових мотиваційних чинників – міжнародна мобільність, мультикультурна інтеграція, глобальна конкурентоспроможність.

3. Цифровізація економіки та суспільства суттєво змінює мотиваційні пріоритети. Вона зумовлює появу нових форм стимулювання, що виходять за межі традиційних матеріальних винагород: цифрова ідентичність, визнання у віртуальних спільнотах, гейміфікація праці, розвиток цифрових навичок та можливість віддаленої самореалізації.

4. Класичні мотиваційні теорії (Маслоу, Герцберг, МакКлелланд, Врум та ін.) зберігають своє значення, але в умовах цифрового суспільства вони потребують адаптації. Наприклад, потреба у безпеці трансформується у потребу в інформаційній та кібербезпеці, соціальні потреби реалізуються через цифрові комунікаційні платформи, а самореалізація все частіше досягається через цифрові проєкти та інноваційну діяльність.

5. Практичний вимір еволюції мотиваційних теорій полягає у формуванні сучасних стратегій управління персоналом, орієнтованих на поєднання матеріальних, нематеріальних і цифрових стимулів. Це дозволяє підвищити ефективність праці, розкрити креативний потенціал працівників та забезпечити сталий розвиток організацій в умовах цифрової економіки.

6. Науково-методологічне значення дослідження виявляється у тому, що воно створює підґрунтя для інтеграції класичних теорій із сучасними підходами до мотивації, враховуючи виклики глобалізації, діджиталізації та суспільства знань. Такий підхід відкриває можливості для більш гнучкого, ціннісного та інноваційного управління людськими ресурсами.

Загальний підсумок: еволюція мотиваційних теорій у глобалізованому цифровому середовищі свідчить про перехід від вузькоекономічного розуміння стимулів до комплексного бачення людини як багатовимірної особистості, здатної до самореалізації, креативності та інновацій у цифровій епосі.

Список використаних джерел

1. Промисловий менеджмент: теорія і практика : колективна монографія / за ред. д. філос. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя: Запорізький національний університет. 2020. 338 с.
2. Управління сталим розвитком промислового підприємства: теорія і практика: колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко ; МОН України, ЗНУ ІННІ. Запоріжжя : «Видавничий дім «Гельветика», 2021. 586 с.
3. Промисловий потенціал складних соціально-економічних систем цифрового суспільства: макро-, мезо- та мікрорівень : колективна монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика». 2022. 480 с.
4. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика : монографія / за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. 816 с.

УДК 72.02:504.06(477.64)

Захарова Світлана Олександрівна

*к. філос. н., доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Русанова Ірина Володимирівна

*кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА М. ЗАПОРІЖЖЯ ТА НАПРЯМИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Запоріжжя традиційно характеризується як місто зі складною екологічною ситуацією, це зумовлено промисловим характером міста, що історично впливало на його забудову та якість міського простору. Екологічна ситуація в Запоріжжі є динамічною і може зазнавати змін під впливом різних факторів, включаючи військові дії, економічну ситуацію та природоохоронні заходи.

Основними аспектами впливу на екологічний стан архітектурного середовища є:

1. Значні площі в межах міста або в безпосередній близькості до житлових районів, відведені від промислової зони, домінують над міським пейзажем, створюючи відчуття індустріального ландшафту, а не комфортного міського середовища.

2. Забруднення атмосферного повітря має наслідки для будівель: осідання пилу, кіптяви та агресивних хімічних сполук на фасадах будівель веде до швидкого забруднення, руйнування фасадних матеріалів, корозії металевих конструкцій та загального погіршення естетичного вигляду міста.

3. Робота промислових підприємств є джерелом постійного шумового забруднення, яке впливає на комфорт проживання мешканців прилеглих районів та якість акустичного середовища в місті.

4. Розвиток промисловості історично призводив до створення специфічної транспортної інфраструктури (залізничні колії, під'їзні шляхи для вантажного транспорту), яка фрагментує міський простір та створює бар'єри для пішохідного та велосипедного руху.

5. З часом деякі промислові об'єкти втрачають свою функціональність та перетворюються на занедбані території (промзони-пустки). Ці території не лише псують візуальний вигляд міста, але й можуть бути джерелом подальшого забруднення та становити небезпеку.

Напрямами вирішення екологічних проблем м. Запоріжжя є впровадження принципів сталого розвитку в плануванні нового будівництва і відновлення існуючого матеріального простору міста:

1. Ревіталізація промислових зон, які мають значний потенціал для перетворення на нові громадські простори, житлові комплекси, парки або культурні центри. Успішні європейські та українські приклади ревіталізації показують, як можна інтегрувати індустріальну спадщину в сучасне міське середовище, зберігаючи її унікальний характер та створюючи нові якісні простори.

2. Впровадження принципів «зеленої» архітектури: при будівництві нових об'єктів та реконструкції існуючих, що враховують весь життєвий цикл нового об'єкту: від екологічного видобутку будівельних матеріалів, технології зведення, експлуатаційних якостей до утилізації; екологізація існуючої забудови: енергоефективність огороджуючих конструкцій, озеленення дахів та фасадів,

3. Створення нових парків, скверів, бульварів та озеленення вулиць, що не лише покращує якість повітря та знижує рівень шуму, але й створює більш комфортне та привабливе міське середовище.

4. Розвиток громадського транспорту та пішохідної інфраструктури шляхом розвитку якісного громадського транспорту та створення зручної пішохідної та велосипедної інфраструктури, що може значно покращити якість повітря та зробити місто більш комфортним для життя.

5. Забезпечення фізичної, комунікаційної та інформаційної доступності до будівель, споруд, територій, транспорту, інформації та комунікацій. Це включає усунення фізичних бар'єрів (пандуси, ліфти, широкі дверні отвори), забезпечення доступності інформації (шрифти Брайля, аудіодескрипція, субтитри), а також доступності комунікації (проста мова, візуальні підказки).

6. Підвищення екологічної свідомості мешканців та бізнесу є важливим фактором для сталого розвитку міста та збереження його архітектурного середовища, формуючи екологічну культуру в суспільстві, де дбайливе ставлення до природи та міського простору стає нормою; відповідальну поведінку кожного, що призводить до зменшення забруднення повітря, води та ґрунтів, скорочення відходів та більш ефективного використання ресурсів. Свідоме суспільство більш охоче підтримує екологічні програми та проекти, включаючи ті, що спрямовані на озеленення міських територій, збереження історичної забудови з урахуванням екологічних стандартів, розвиток екологічного транспорту тощо. Екологічно свідомий бізнес частіше впроваджує принципи сталого будівництва, використовуючи екологічно чисті матеріали, енергоефективні технології та методи управління відходами на будівельних майданчиках.

Висновки. Екологічне становище Запоріжжя значною мірою визначає якість його архітектурного середовища. Покращення екологічної ситуації через модернізацію промисловості, розвиток «зеленої» інфраструктури та підвищення екологічної свідомості є ключовими факторами для створення більш комфортного, здорового та естетично привабливого архітектурного середовища Запоріжжя. Повномасштабна війна завдала значних руйнувань житловій та цивільній інфраструктурі Запоріжжя. Відновлення після війни також є важливим етапом для впровадження нових екологічно орієнтованих підходів в містобудуванні на принципах сталого розвитку. Посилення принципів екологічного виховання дітей і молоді в навчальних закладах, подолання байдужого відношення населення до екологічних наслідків життєдіяльності, інвестиції в екологічну освіту та підвищення свідомості є важливим кроком на шляху до сталого розвитку Запоріжжя та збереження його унікального архітектурного середовища для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Указ Президента України Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року Документ 722/2019, від 02.10.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 12.05.2025).
2. Зелена книга відновлення Запоріжжя: Дорожня карта відновлення міста / за ред. Т. Л. Жавжарової. Запоріжжя : ГО «Екосенс». 2024. 60 с. URL: <https://vidnova.info/wp-content/uploads/2024/02/Road-map-Recovery-Zp24.pdf> (дата звернення: 15.05.2025).

Захарова Світлана Олександрівна

*к. філос. н., доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Русанова Ірина Володимирівна

*кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ МІСТ, ЯК МЕТОД ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Збереження та відновлення громадських просторів міст, що є невід'ємною частиною історико-культурної спадщини, є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку та збереження ідентичності міст. Громадський простір – це складова простору в межах населеного пункту, яка є відкритою та доступною для всіх її користувачів, що також включає території загального користування, виділені відповідно до містобудівної документації та планів зонування, а також будівлі і споруди, які знаходяться у комунальній власності, спеціально призначені для використання необхідним колом осіб з метою проведення комунікацій, дозвілля, рекреації, проведення масових заходів. Ці простори, будучи свідками минулих епох, формують соціальні зв'язки та визначають культурний ландшафт. Ефективні методи їх збереження та відновлення потребують комплексного підходу, що поєднує історичні дослідження, сучасні технології та активну участь громади.

І Дослідження та документація:

- Детальні історико-архівні дослідження: Вивчення першоджерел (планів, карт, фотографій, документів) для розуміння первісного вигляду та еволюції громадського простору.
- Археологічні дослідження: проведення розкопок для виявлення прихованих історичних шарів та артефактів, що можуть надати цінну інформацію про минуле простору.
- Архітектурні обміри та фіксація існуючого стану: Створення точних планів, фасадів, розрізів та фотодокументації для фіксації поточного стану громадського простору та виявлення елементів, що потребують збереження або відновлення.

– Соціально-культурні дослідження: Вивчення ролі громадського простору в житті місцевої громади, його значення для формування ідентичності та соціальних взаємодій. Проведення опитувань, інтерв'ю, фокус-груп для збору інформації від мешканців.

2 Вибір методу відновлення:

Методи **містобудівної реконструкції** відіграють важливу роль у розвитку міських територій:

– *Прихована реконструкція*. Такий метод часто використовується в історичних центрах міст. Наприклад, у Львові багато старовинних будівель були переобладнані під кафе, офіси або художні галереї, зберігаючи при цьому їх архітектурний стиль. Це дозволяє зберегти культурну спадщину та одночасно адаптувати приміщення до сучасних потреб.

– *«Точкова» інтервенція*. Цей метод передбачає локальні зміни в конкретних частинах міста. Наприклад, перебудова занедбаних промислових зон на сучасні житлові комплекси або культурні простори, як це відбулося в Києві з об'єктами на Подолі. Тут активно використовують старі заводи для створення креативних кластерів.

– *Коріннакція реконструкції*. Це більш радикальний метод, що забезпечує значні зміни в плануванні. Наприклад, проект «Реконструкція набережної» в Одесі, де було повністю переплановано територію, відкрито нові пішохідні зони, парки та велодоріжки, що суттєво покращило інфраструктуру.

– *Вибіркова реконструкція*. Цей метод використовують для покращення певних елементів міської інфраструктури. Прикладом може служити реконструкція окремих вулиць у Вінниці, де замість старих тротуарів та доріг були встановлені нові, з якіснішими матеріалами, що покращило безпеку та комфорт для пішоходів.

Усі ці методи реконструкції допомагають адаптувати міста до змінених умов і потреб, створюючи динамічні, зручні та привабливі простори для життя.

До методів **містобудівної модернізації**, що сприяють покращенню міського середовища, виходячи з потреб і тенденцій сучасності віднесено:

– *Реновація*. Цей метод, який включає комплексне оновлення. Наприклад, у Києві реалізовано проект реконструкції «Лук'янівський ринок», де сучасні торгові об'єкти були інтегровані в існуючу архітектуру, зберігаючи історичний контекст, але при цьому пропонують нові функції для бізнесу та відвідувачів.

– *Інтелектуальна реновація*. Цей підхід забезпечує насичення міського простору сучасними технологіями. Наприклад, у Харкові реалізовано проект Smart City, де впроваджено інтерактивні інформаційні панелі, які допомагають мешканцям і туристам орієнтуватися в місті, а також сприяють розвитку культурних і мистецьких ініціатив, таких як фестивалі на відкритих майданчиках.

– *Регенерація*. Цей метод фокусується на відновленні втрачених елементів історичного середовища. Наприклад, у Львові відновлено частину старовинних укріплень, які стали основою для нових громадських просторів, що дозволило не тільки зберегти історичну спадщину, але й інтегрувати її в сучасний міський контекст.

– *Адаптація*. Це процес пристосування об'єктів до нових функцій. Яскравим прикладом є перетворення старих промислових будівель на культурні центри або коворкінги. У Києві, наприклад, завод «Ленінська кузня» став платформою для арт-просторів і виставок, що підтримує креативні індустрії.

Використання цих методів буде більш гнучкими, адаптованими до змін та створюючи комфортне середовище для життя і роботи мешканців.

Методи відновлення міського середовища є ключовими для збереження історичної спадщини та підвищення якості міського життя. Розглянемо ці методи детальніше з прикладами:

Реставрація. Цей метод включає науково обґрунтоване відновлення історичних об'єктів. Наприклад, у Львові проводилася реставрація Оперного театру, де відновили його первісний вигляд, зберігаючи історичні деталі, такі як ліпнина та декоративні елементи. Реставрація може бути як цільною, так і фрагментарною, залежно від стану об'єкта.

Ремонт. Це базовий метод, що фокусується на покращенні технічного стану об'єктів без зміни їх конструктивних чи естетичних характеристик. Наприклад, в Одесі нещодавно провели ремонт фасадів старих будівель на вулиці Дерибасівській, зберігаючи їх оригінальний стиль, але оновлюючи технічні системи.

Ревалоризація. Цей метод забезпечує відновлення цінності архітектурних об'єктів та історичних районів. Наприклад, у Харкові було проведено ревалоризацію центрального парку імені Горького, де були розкриті нові можливості для культурних заходів та відпочинку, при цьому збережено історичний ландшафт.

Ревіталізація. Цей процес відбувається в «оживленні» старих об'єктів або територій. Яскравим прикладом є проект «Гармонія» в Києві, де старі промислові будівлі були перетворені на креативні простори, культурні хаби та офісні центри. Це дозволило не тільки зберегти архітектуру, але й надати їй нове життя з новими функціями.

Таким чином, вищевказані методи допомагають не лише зберегти архітектурну спадщину, а й адаптувати її до сучасних потреб, створюючи комфортне та функціональне міське середовище. Саме останній метод, метод ревіталізації, найбільш підходить для відновлення історичних ареалів, дійсно дозволяє зберегти унікальність і характер території, що є важливим аспектом у підтриманні культурної спадщини. Ревіталізація – це комплексний процес відновлення урбанізованої території,

яка піддалась процесу структурної деградації, спричиняючи кризовий стан, що робить неможливим або суттєво ускладнює нормальний економічний і суспільний розвиток цієї території та сталий розвиток міста. Цей підхід знижує витрати на нове будівництво, надаючи існуючим об'єктам можливості нового життя за рахунок мінімальних змін. Крім того, ревіталізація включає участь громади в процесі, що забезпечує соціальну згуртованість. Таким чином, ревіталізація вигідніша не тільки економічно, а ще й завдяки збереженню автентичності, що робить місто більш привабливим і життєздатним.

Список використаних джерел

1. Проєкт Ради Європи «Сприяння участі громадян у демократичному процесі прийняття рішень в Україні». Розроблено Відділом виборів та громадянського суспільства, Секретаріат Ради Європи, у співпраці з експертами проєкту Ради Європи «Сприяння участі громадян у демократичному процесі прийняття рішень». URL: <https://rm.coe.int/regulation-on-citizens-engagement-in-public-spaces-development-ukr/1680a08064> (дата звернення: 12.05.2025).
2. Сич О. А. Використання коштів ЄС для фінансування ревіталізації міст (досвід Польщі). *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України* : збірник наукових праць. Київ, 2014. № 4. С. 208–214.

УДК 330.15:502.131.1:316.42+111.1

Касянок Майя Анатоліївна

*бухгалтер аудиторської фірми ТОВ «Альфа-Від»,
пошукач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ФЕНОМЕН ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ: СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКИЙ АНАЛІЗ

Фінансово-економічна стійкість організації або суспільства є складним соціально-економічним феноменом, що визначається здатністю системи ефективно функціонувати, зберігаючи економічну рівновагу, протидіючи кризовим явищам та відновлюючись після зовнішніх і внутрішніх потрясінь. Соціально-філософський підхід до аналізу цього феномену передбачає розгляд його не лише через призму фінансових і економічних

показників, таких як прибуток, капітал або ліквідність, але й з урахуванням соціальних, культурних і етичних аспектів, що формують умови для довгострокової стійкості.

Актуальність дослідження феномену фінансово-економічної стійкості зумовлена низкою сучасних викликів: глобальні фінансові кризи та нестабільність ринків; зростання соціальної нерівності та потреба в справедливому розподілі ресурсів; посилення екологічних проблем, що вимагають поєднання економічної діяльності з принципами «зеленого» розвитку; трансформація ціннісних орієнтацій у бік пошуку нових моделей співіснування людини, суспільства й природи. З огляду на це, фінансово-економічна стійкість постає як ключова умова реалізації стратегії сталого розвитку. Її забезпечення потребує не лише економічних механізмів, а й глибокого соціально-філософського осмислення, яке дозволяє інтегрувати матеріальні та духовні аспекти розвитку [1].

У цьому контексті ціннісно-етичний вимір відіграє ключову роль, оскільки фінансово-економічна поведінка організацій і суспільства в цілому повинна гармонізуватися із соціальною відповідальністю та моральними нормами. Соціальна складова стійкості проявляється через розвиток взаємовідносин із працівниками, клієнтами та партнерами, а також через формування довіри суспільства до економічних суб'єктів. Філософський аспект ризику і невизначеності розглядає стійкість як здатність адаптуватися до змін та невизначених обставин, підкреслюючи, що ризик є не лише економічною категорією, а й екзистенційним чинником, що визначає стратегії виживання та розвитку. Системний підхід дозволяє розглядати фінансово-економічну стійкість як результат взаємодії економічних, соціальних і культурних підсистем, акцентуючи увагу на цілісності та взаємозалежності складових. Основними механізмами забезпечення стійкості є стратегічне управління, що включає прогнозування, планування та гнучке реагування на зміни економічного та соціального середовища, соціальна інтеграція, що формує корпоративну культуру довіри, відповідальності та взаємодопомоги, етичний контроль і відповідальність через дотримання принципів прозорості, справедливості та екологічної відповідальності, а також інноваційний розвиток, що передбачає впровадження технологій та нових моделей управління для підвищення адаптивності та конкурентоспроможності. Таким чином, фінансово-економічна стійкість у соціально-філософському вимірі постає як комплексний феномен, що інтегрує економічну ефективність із соціальною відповідальністю, етичними нормами та культурними цінностями, що дозволяє оцінювати фінансово-економічні показники не лише як інструмент прибутковості, а як критерій гармонійного розвитку організації та суспільства в цілому. Фінансово-економічна стійкість розглядається як інтегративна характеристика соціально-економічної системи, що забезпечує її здатність адаптуватися до змін зовнішнього середовища,

зберігати баланс між економічною ефективністю, соціальною справедливістю та екологічною безпекою. У філософському вимірі цей феномен постає не лише як технічна чи управлінська категорія, але як відображення ціннісних орієнтирів суспільства, його здатності до раціонального використання ресурсів, підтримання гармонії між матеріальним і духовним розвитком. Таким чином, фінансово-економічна стійкість може бути концептуалізована як системна якість, що втілює єдність економічних, соціальних і культурних процесів, спрямованих на довготривале збереження стабільності й відтворення суспільства.

Таблиця 1

Проблематика фінансово-економічної стійкості в контексті сталого розвитку (соціально-філософський вимір)

Напрямок проблеми	Сутність проблеми	Вплив на сталий розвиток	Можливі напрями вирішення
Економічна нестабільність	Періодичні фінансові кризи, інфляція, дисбаланс між виробництвом і споживанням	Підриває довгострокову стабільність економіки та соціальної сфери	Диверсифікація економіки, розвиток внутрішнього ринку
Соціальна нерівність	Нерівний доступ до ресурсів, багатства й можливостей	Зростання соціальної напруги, гальмування розвитку людського капіталу	Соціальні програми, етичні принципи розподілу ресурсів
Екологічні виклики	Виснаження природних ресурсів, забруднення довкілля	Загроза екологічній безпеці та здоров'ю суспільства	Впровадження «зелених» технологій, екологічна освіта
Культурно-ціннісна криза	Домінування споживацьких установок над духовними цінностями	Зниження суспільної згуртованості та орієнтації на майбутнє	Формування культури сталого розвитку, філософія відповідальності
Глобалізаційні ризики	Залежність від зовнішніх фінансових потоків і	Зростання вразливості національних економік ринків	Розвиток регіональної співпраці, підтримка локальних ініціатив
Інституційна слабкість	Недосконалість правових механізмів, корупція, відсутність довіри до інституцій	Руйнує основу для сталого розвитку	Інституційні реформи, розвиток етики публічного управління

Джерело: сформована автором

Фінансово-економічна стійкість у контексті сталого розвитку розглядається не лише як економічна категорія, але й як соціально-філософський феномен, що визначає здатність суспільства, держави та організацій зберігати баланс між ефективністю, соціальною справедливістю та екологічною рівновагою. Проблематика полягає у тому, що короткострокові економічні вигоди часто переважають над довгостроковими завданнями сталого розвитку, що призводить до зростання соціальної нерівності, поглиблення екологічних криз та втрати довіри до інституцій. Соціально-філософський вимір фінансово-економічної стійкості полягає у необхідності зміни ціннісних орієнтирів сучасної економіки: від логіки експлуатації та максимізації прибутку – до моделі відповідальності, партнерства й гармонійного співжиття у глобальному світі. Вирішення цієї проблеми можливе через інтеграцію економічних, соціальних та екологічних стратегій, де фінансова стабільність виступає системоутворювальним елементом сталого розвитку. Йдеться про впровадження ціннісно-орієнтованих моделей управління, що враховують не лише фінансові показники, а й суспільні та екологічні наслідки діяльності; використання інноваційних фінансових інструментів – таких як зелені інвестиції, соціальні облігації та стійкі фонди; розвиток філософії економічної відповідальності, у межах якої держава, бізнес і громадянське суспільство стають рівноправними акторами у побудові стійкої економіки. Важливим кроком є також формування інституцій довіри та соціального капіталу, які зміцнюють економічну стабільність і створюють умови для інноваційного розвитку. У цьому контексті категорії «стійкість» і «розвиток» набувають нового філософського осмислення: розвиток не заперечує стабільності, а ґрунтується на ній, забезпечуючи довгостроковий баланс між економічними інтересами, етичними принципами та екологічними імперативами.

Важливими кроками у вирішенні проблеми фінансово-економічної стійкості в контексті сталого розвитку є комплексні дії, спрямовані на поєднання економічних, соціальних та екологічних вимірів. По-перше, необхідним є впровадження ціннісно-орієнтованих моделей управління, що передбачають перехід від суто фінансових показників ефективності до інтегрованої оцінки, яка враховує соціальні та екологічні результати. Це дозволяє формувати економічні рішення на основі принципів соціальної справедливості та відповідальності. По-друге, важливим кроком виступає розвиток інноваційних фінансових інструментів, зокрема зелених інвестицій, соціальних облігацій та фондів сталого розвитку, які сприяють мобілізації ресурсів у сфері, що забезпечує екологічну безпеку та збереження природного середовища. По-третє, суттєве значення має формування інституцій довіри та соціального капіталу, які створюють умови для довгострокової стабільності й підвищують рівень

легітимності економічних і політичних рішень. Четвертим кроком є розвиток філософії економічної відповідальності, що передбачає активну взаємодію держави, бізнесу та громадянського суспільства на засадах партнерства й спільної відповідальності за майбутнє. П'ятим кроком виступає орієнтація на довгострокову перспективу розвитку, яка інтегрує економічні інтереси з етичними принципами та екологічними імперативами, забезпечуючи гармонійне співіснування людини, суспільства та природи. Саме реалізація цих кроків дозволяє не лише зміцнити фінансово-економічну стійкість, а й сформувати підґрунтя для сталого розвитку, де стабільність і розвиток розглядаються у нерозривній єдності.

Аналіз зарубіжного досвіду у сфері фінансово-економічної стійкості в контексті сталого розвитку свідчить про різноманітність підходів, що поєднують економічні інструменти з філософією соціальної відповідальності та довгострокового планування.

У країнах Європейського Союзу ключовим інструментом виступає Європейський зелений курс (European Green Deal), який передбачає перехід до кліматично нейтральної економіки до 2050 року. Тут фінансова стійкість розглядається не лише як здатність економіки до стабільного зростання, а й як умова екологічної безпеки та соціальної згуртованості. Важливу роль відіграють інноваційні фінансові інструменти – зокрема, зелені облігації, які активно використовуються для інвестування у відновлювану енергетику, енергоефективність і циркулярну економіку.

У Сполучених Штатах Америки акцент робиться на корпоративній соціальній відповідальності та ESG-підходах (Environmental, Social, Governance). Вони інтегруються у стратегії компаній і розглядаються як фактор інвестиційної привабливості. Американський досвід показує, що фінансово-економічна стійкість значною мірою залежить від здатності бізнесу адаптуватися до глобальних викликів, зокрема змін клімату, та одночасно підтримувати соціальні стандарти.

Цікавим є також приклад скандинавських країн (Швеція, Данія, Фінляндія), де концепція сталого розвитку розглядається крізь призму філософії добробуту та соціальної рівності. Тут фінансова стійкість економіки ґрунтується на інклюзивності, високих стандартах прозорості управління та довірі між державою, бізнесом і суспільством. Розвинуті системи соціального захисту забезпечують мінімізацію ризиків та підвищують здатність економік протистояти кризам.

У країнах Азії, зокрема в Японії та Південній Кореї, простежується орієнтація на технологічні інновації та цифрову трансформацію, які поєднуються з екологічними ініціативами. Наприклад, японська стратегія "Society 5.0" розглядає фінансово-економічну стійкість як баланс між високотехнологічним розвитком, соціальною справедливістю та гармонією з природою.

Таблиця 2

Зарубіжний досвід забезпечення фінансово-економічної стійкості в контексті сталого розвитку

Країна/регіон	Основний підхід	Використані інструменти	Соціально-філософський вимір	Результати та уроки
1	2	3	4	5
ЄС (European Green Deal)	Перехід до кліматично нейтральної економіки, інтеграція сталого розвитку в усі сфери	Зелені облігації Фонди відновлюваної енергетики Програми циркулярної економіки Еко-стандарти виробництва	Гармонізація економіки та природи, формування культури екологічної відповідальності	Зменшення викидів CO ₂ , розвиток відновлюваної енергетики, підвищення інвестиційної привабливості «зелених» проєктів
США	Корпоративна соціальна відповідальність, ESG-підхід	ESG-звітність компаній Соціальні інвестиції Корпоративні екологічні ініціативи	Усвідомлення бізнесом своєї ролі у формуванні суспільних цінностей, баланс між ринковою ефективністю і соціальною справедливістю	Підвищення довіри інвесторів, стабільність компаній у кризових умовах, зростання знання нефінансової звітності
Скандинавські країни (Швеція, Данія, Фінляндія)	Модель добробуту та соціальної рівності, інклюзивність	Розвинуті соціальні системи Прозорість управління Партнерство держави, бізнесу та суспільства	Концепція «соціального контракту», довіра як основа стійкості, філософія рівності та інклюзії	Високий рівень життя, мінімізація кризових ризиків, соціальна стабільність і згуртованість
Японія (Society 5.0)	Інновації, цифровізація, баланс технологій і гуманізму	Інвестиції у високі технології (AI, IoT, робототехніка) Програми «зеленої» енергетики Екологічне регулювання	Філософія гармонії між людиною, суспільством і природою; поєднання традиційних цінностей з новітніми технологіями	Високий рівень технологічної конкурентоспроможності, формування суспільства інновацій і сталого розвитку
Південна Корея	«Зелений новий курс», цифрово-екологічна трансформація	Масштабні державні інвестиції у «зелену» інфраструктуру Цифровізація економіки Підтримка стартапів у сфері сталого розвитку	Поєднання прагматичного економізму з цінностями інноваційності та сталості	Прискорений розвиток відновлюваних джерел енергії, цифрових технологій та інноваційного бізнес-середовища

Джерело: сформована автором

Таким чином, зарубіжний досвід демонструє, що фінансово-економічна стійкість у контексті сталого розвитку потребує поєднання економічних механізмів, соціально-філософських підходів та екологічних цінностей. Вона зміцнюється через використання зелених фінансових інструментів, інтеграцію ESG-принципів, розвиток цифрових технологій і побудову інституцій довіри. Для України цей досвід є особливо актуальним у період посткризового відновлення, коли необхідно формувати нову парадигму розвитку – від економіки виживання до економіки стійкості та гармонійного зростання.

Ця таблиця показує, що у різних країнах ключові акценти різняться: ЄС – екологічна нейтральність і зелена економіка; США – корпоративна відповідальність та інвестпривабливість; Скандинавія – соціальна згуртованість і рівність; Японія – поєднання технологій та гуманізму; Південна Корея – цифрова та зелена трансформація через інновації. Фінансово-економічна стійкість у контексті сталого розвитку постає не лише як економічна категорія, а як багатовимірний соціально-філософський феномен. Вона забезпечує здатність суспільства, держави та організацій адаптуватися до глобальних викликів, підтримувати баланс між економічними, соціальними та екологічними цілями, зберігаючи потенціал для майбутніх поколінь. Аналіз зарубіжного досвіду свідчить, що ключовими чинниками зміцнення стійкості є ефективне управління ризиками, інноваційні фінансові інструменти, цифровізація економічних процесів, розвиток «зеленої» економіки та соціально відповідального бізнесу. Отже, вирішення проблеми фінансово-економічної стійкості потребує комплексного підходу, де інтеграція економічних стратегій із соціально-філософськими принципами сталого розвитку відкриває нові перспективи для формування справді гармонійної та збалансованої системи розвитку.

Список використаних джерел:

1. Le Quoc Dinh, Tran Thi Kim Oanh, & Nguyen Thi Hong Ha. (2024). Financial stability and sustainable development: Perspectives from fiscal and monetary policy. *International Journal of Finance & Economics*. 2 (1724–1741). <https://doi.org/10.1002/ijfe.2981>
2. Awdeh, A., Assaf, R., & Ghosn, F. (2024). How do Financial Development and Stability Shape Human Development? *Review of Middle East Economics and Finance*. 20 (1). <https://doi.org/10.1515/rmeef-2023-0020>

Колісник Яна Віталіївна

*здобувачка 4 курсу освітнього рівня «Бакалавр» гр. 6.0733-ПМ-3-СЗ освітня
програма: «Промисловий менеджмент»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

д. філос. н., професор,

*завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УПРАВЛІННІ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Актуальність теми обумовлена необхідністю підвищення ефективності управління людськими ресурсами в умовах швидких технологічних змін, цифровізації економіки та зростання конкуренції. Актуальність дослідження інноваційного менеджменту в управлінні персоналом обумовлюється глибокими трансформаціями, що відбуваються в сучасному економічному середовищі. Промислові підприємства дедалі частіше стикаються з необхідністю швидкої адаптації до змін, спричинених впровадженням новітніх технологій, автоматизацією, цифровізацією виробничих процесів і глобалізацією ринку праці. У таких умовах традиційні підходи до управління персоналом втрачають ефективність, що створює потребу у пошуку нових, інноваційних рішень. Інноваційний менеджмент в управлінні персоналом спрямований на формування гнучкої, адаптивної та мотивованої кадрової системи, здатної ініціювати та підтримувати інновації всередині підприємства. Його впровадження дозволяє не лише підвищити продуктивність праці, а й сформувати стійку конкурентну перевагу підприємства в умовах мінливої ринкової кон'юнктури. Дослідження цієї теми є надзвичайно актуальним з огляду на потребу в інтеграції управлінських інновацій у кадрову політику, оптимізацію використання людського потенціалу та побудову інноваційно орієнтованого підприємства. Ця мета також включає розробку стратегічних і організаційних рішень, що дозволяють ефективно впроваджувати інновації в систему управління персоналом, сприяти формуванню інноваційної культури та забезпечувати сталий розвиток підприємства. Питання інноваційного менеджменту в системі управління

персоналом активно досліджується в працях вітчизняних та зарубіжних науковців. Серед ключових теоретиків цієї сфери слід виділити таких авторів, як П. Друкер, Г. Мінцберг, І. Ансофф, які акцентували увагу на стратегічних підходах до управління в умовах змін. У контексті управління персоналом цінним є внесок таких дослідників, як Ю. Калюжна, О. Череп, які досліджують сучасні форми мотивації, адаптації персоналу та організаційної культури. У науковій літературі спостерігається зростаючий інтерес до інтеграції інноваційного підходу в кадрову політику підприємств. Наприклад, у роботах В. Воронкової, О. Мороза, Н. Метеленко, В. Нікітенко, А. Череп, розглядаються проблеми розвитку інноваційного потенціалу персоналу та ролі лідерства в інноваційних процесах. У працях зарубіжних дослідників, зокрема Дж. Коттера та Д. Ульріха, аналізуються питання трансформаційного лідерства, організаційного розвитку та стратегічного управління людськими ресурсами в умовах цифрової економіки. Низка досліджень присвячена ролі інноваційної культури в ефективному управлінні персоналом. Зокрема, дослідження М. Амбекара та Л. Шульмана підтверджують, що формування відкритого до змін організаційного середовища сприяє підвищенню залученості працівників та їхньої здатності до інноваційної діяльності. Особливу увагу в літературі приділено методам управління знаннями, стимулювання творчої активності, гнучкому плануванню та використанню цифрових технологій у кадрових процесах. Дослідження вказують на важливість впровадження таких інструментів, як HR-аналітика, інтелектуальні системи управління персоналом, системи корпоративного навчання, які дозволяють підвищити ефективність кадрової політики. Водночас, аналіз джерел свідчить про наявність низки невирішених проблем. До них належать: недостатній рівень адаптації інноваційних моделей до реалій промислових підприємств України, низька інноваційна активність персоналу, обмежені ресурси для впровадження цифрових рішень та слабка взаємодія між стратегічним і кадровим рівнями управління.

Методологічною основою дослідження є системний, процесний, функціональний та інноваційний підходи до управління персоналом, що дозволяють комплексно розглянути структуру, динаміку та механізми впровадження інновацій в управлінську діяльність промислових підприємств. У ході дослідження застосовано сукупність загальнонаукових та спеціальних методів, зокрема: 1) Аналіз і синтез – для вивчення теоретичних засад інноваційного менеджменту, систематизації сучасних наукових підходів до управління персоналом; 2) Метод порівняльного аналізу – для виявлення відмінностей і спільних рис традиційних та інноваційних моделей управління персоналом; 3) Системний підхід – для визначення взаємозв'язків між елементами моделі інноваційного управління та зовнішнім середовищем підприємства; 4) Формалізація

та моделювання – для розробки структурно-функціональної моделі інноваційного менеджменту персоналу; 5) Метод експертних оцінок – для визначення ефективності запропонованих рішень на основі думок фахівців з управління персоналом; 6) SWOT-аналіз – для оцінки внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на реалізацію інноваційної кадрової політики; 7) Методи емпіричного дослідження (опитування, інтерв'ювання) – для збору первинної інформації щодо поточного стану управління персоналом на промислових підприємствах. Інформаційну базу дослідження склали наукові публікації, статистичні звіти, аналітичні матеріали з питань менеджменту, інноваційної політики, цифрової трансформації підприємств, а також внутрішні документи та дані діяльності конкретних промислових підприємств. Застосування зазначених методів дозволило всебічно охарактеризувати проблематику інноваційного управління персоналом, сформулювати науково обґрунтовані висновки та розробити практичні рекомендації щодо впровадження запропонованої моделі.

Наукова новизна теми полягає у розробці та обґрунтуванні комплексного підходу до впровадження інновацій у систему управління персоналом, що враховує сучасні виклики цифровізації, глобалізації та технологічних змін у промисловому середовищі. У роботі уточнено понятійний апарат інноваційного менеджменту в контексті управління людськими ресурсами, виокремлено специфічні особливості інноваційних процесів на промислових підприємствах, а також запропоновано оригінальну модель, яка поєднує стратегічне бачення розвитку персоналу з практичними інструментами управління інноваціями. Новизна полягає також у розробці механізмів адаптації персоналу до інноваційних змін, формуванні інноваційної культури підприємства та інтеграції HR-процесів з інноваційною стратегією розвитку організації [1].

Наукова новизна даного дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичній розробці моделі інноваційного менеджменту в управлінні персоналом промислового підприємства, яка базується на інтеграції стратегічного підходу, інноваційної культури та цифрових технологій. Запропоновано структурно-функціональну модель інноваційного управління персоналом, яка враховує потребу в адаптації до динамічних змін внутрішнього й зовнішнього середовища. У межах дослідження запропоновано структурно-функціональну модель інноваційного управління персоналом, яка враховує потребу підприємства в гнучкій адаптації до динамічних змін як внутрішнього, так і зовнішнього середовища.

Модель ґрунтується на принципах системності, стратегічної орієнтації, інноваційності та відкритості до змін, що забезпечує її універсальність та практичну застосовність у реаліях сучасного промислового підприємства.

Ключовими елементами моделі є: 1) Стратегічне планування кадрової політики на основі прогнозування змін у технологічному, економічному та соціальному середовищі; 2) Розвиток інноваційної культури в організації, орієнтованої на підтримку креативності, командної взаємодії та безперервного професійного зростання; 3) Механізми мотивації до інноваційної діяльності, що включають нематеріальні й матеріальні стимули, індивідуальні траєкторії розвитку працівників; 4) Цифровізація HR-процесів (залучення цифрових платформ, аналітики даних про персонал, автоматизованих інструментів оцінювання компетенцій); 5) Системи адаптації та управління змінами, які дозволяють швидко реагувати на зовнішні виклики та внутрішні трансформації; 5) Оцінка ефективності впроваджених інновацій, з урахуванням показників продуктивності праці, рівня залученості персоналу та індексу організаційної гнучкості. Модель передбачає взаємозв'язок усіх елементів, що функціонують у єдиній системі управління персоналом, здатній до саморозвитку, інноваційного оновлення та забезпечення довгострокових конкурентних переваг підприємства. Запропонована модель інноваційного управління персоналом адаптована до умов цифрової трансформації промислових підприємств. Вона інтегрує технологічні інновації, цифрові інструменти управління, а також гнучкі організаційні практики, що дозволяє підприємствам ефективно функціонувати в умовах змін, високої конкуренції та постійного оновлення знань.

1) *Стратегічний контур моделі* включає: цифрову стратегію управління персоналом, в основі якої синхронізація HR-стратегії з загальною стратегією цифрового розвитку підприємства; формування цифрових компетентностей персоналу як елемента корпоративної культури; передбачення трансформацій робочих місць у зв'язку з впровадженням ІТ, автоматизації та штучного інтелекту (ШІ).

2) *Організаційно-структурний контур* включає: впровадження хмарних платформ (HRM-систем), big data-аналітики, блокчейн-рішень для кадрового документообігу; гнучкі цифрові команди, а саме міждисциплінарні, самокеровані групи, що функціонують на основі платформ колаборації (Trello, Asana, Slack тощо); мережеве управління персоналом, в основі якого використання децентралізованих моделей комунікації, віддаленого доступу та цифрових каналів взаємодії.

3) *Функціональний контур*, в основі якого цифровий рекрутинг, а саме автоматизація пошуку, підбору та аналітики кандидатів за допомогою ші, чат-ботів та алгоритмів оцінювання; використання VR/AR-інструментів для професійного навчання та занурення в корпоративне середовище; персоналізоване навчання та розвиток, що включає платформи e-learning, мікронавчання, цифрові тренажери, індивідуальні траєкторії розвитку.

4) *Культурно-ціннісний контур*, в основі якого інноваційна цифрова культура: культивування відкритості до змін, цифрової етики, креативності та швидкого навчання;

трансформація моделей лідерства, а саме перехід до цифрового лідерства (e-leadership), яке передбачає використання цифрових технологій для надихаючого керівництва; 5) Аналітичний та контрольний контур, що включає HR-аналітику і KPI 4.0, в основі яких використання інструментів People Analytics для оцінки залученості, продуктивності, емоційного стану персоналу; моніторинг та адаптивна корекція моделі, націлена на постійний зворотний зв'язок, А/В тестування HR-практик, машинне навчання для прийняття рішень на основі даних. Інноваційність моделі проявляється у таких аспектах: глибока інтеграція цифрових технологій у всі HR-процеси; орієнтація на гнучкість, мобільність, індивідуалізацію управління персоналом; забезпечення сталого розвитку підприємства через ефективне використання людського потенціалу в цифрову епоху. У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження теоретичних, методологічних та прикладних аспектів інноваційного управління персоналом у контексті цифрової трансформації промислових підприємств [2].

Список використаних джерел

1. Воронкова В. Г. Ніколаєнко Є. А. Цифрова трансформація підприємств як стратегічний інструмент сталого розвитку та економічної стабільності в умовах війни та післявоєнного відновлення. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Одеса : Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій. 2025. Вип. С. 9–17. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.16-2>
2. Колісник Я. Зарубіжний досвід розробки моделі інноваційного менеджменту в управлінні персоналом на промисловому підприємстві. *Молода наука-2025* : збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. У 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. Т.5. С. 112–113. https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc//2025/tom_5.pdf

Коломоець Ірина Василівна

*здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
спеціальності 033 «Філософія»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

д. філос. н., професор,

завідувач кафедри управління та адміністрування

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЦИФРОВИЙ ГУМАНІЗМ ЯК ПОШУК ЦІННОСТЕЙ У ДОБУ АЛГОРИТМІВ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКИЙ АНАЛІЗ

У ХХІ столітті людство вступило в нову фазу розвитку, позначену стрімким впровадженням цифрових технологій, штучного інтелекту (ШІ) та алгоритмічних систем у всі сфери життя. Цифровізація проникає в економіку, культуру, освіту, політику, медицину та навіть у повсякденні соціальні взаємодії. Це відкриває величезні можливості для підвищення ефективності, розширення доступу до інформації та розвитку нових форм творчості. Водночас масштабне використання ШІ і алгоритмів породжує низку нових викликів, які безпосередньо торкаються фундаментальних гуманістичних цінностей, таких як свобода, гідність, автономія, відповідальність і справедливість. Одним із ключових викликів є ризик дегуманізації суспільства, коли алгоритми починають замінювати людські рішення, а автоматизовані системи визначають поведінку, інформаційне поле, соціальні пріоритети. Сучасні цифрові технології нерідко функціонують як «чорні ящики», приховуючи від користувача принципи роботи і критерії прийняття рішень, що породжує непрозорість і загрозу маніпуляції. Крім того, алгоритмічна упередженість (bias) та дискримінація можуть поглиблювати соціальну нерівність і порушувати права окремих груп. Водночас цифрова епоха ставить під сумнів традиційні уявлення про ідентичність, творчість і навіть природу людини, адже штучний інтелект все частіше здатен виконувати завдання, які раніше вважалися виключно людськими – від аналізу великих даних до генерації мистецтва і прийняття складних рішень. В. Нікітенко, В. Воронкова, О. Тупахіна, О. Сорокіна відмічають, що цифровізація відкриває нові горизонти, але водночас вимагає переосмислення етичних, філософських і соціальних

основ нашого буття. У цих умовах концепція цифрового гуманізму набуває особливої ваги. Вона пропонує зосередити увагу на збереженні і розвитку людських цінностей у світі, де домінують алгоритми і штучний інтелект [1, с. 52–64].

Цифровий гуманізм виступає як своєрідний «міст» між технологіями і гуманістичною традицією, закликаючи створювати цифрові системи, що підтримують гідність людини, її свободу вибору, творчість і відповідальність. Таким чином, дослідження проблематики цифрового гуманізму є надзвичайно актуальним, адже воно сприяє формуванню відповідальної цифрової культури, яка зможе протистояти викликам цифрової доби і забезпечити сталий розвиток суспільства, орієнтований на людину. Усвідомлення ролі цінностей у взаємодії людини і штучного інтелекту має стати основою для розробки етичних стандартів, політик та освітніх стратегій, які сприятимуть гармонійному співіснуванню технологій і людяності [2, с. 16–18]. У сучасну епоху цифрових трансформацій світ переживає революційні зміни, пов'язані з широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій, штучного інтелекту (ШІ) та алгоритмічних систем у всі сфери суспільного життя. Ці технології суттєво змінюють способи комунікації, прийняття рішень, організації праці та соціальної взаємодії, відкриваючи нові перспективи розвитку економіки, науки, культури та освіти. Водночас активне поширення алгоритмів і ШІ породжує серйозні виклики, пов'язані з дотриманням фундаментальних гуманістичних цінностей, таких як гідність, свобода, автономія, справедливість і відповідальність. Одним із ключових аспектів сучасного цифрового середовища є ризик дегуманізації суспільства внаслідок надмірної автоматизації та опосередкування життєвих процесів алгоритмічними системами. Проблема непрозорості алгоритмів, відсутність належної відповідальності за ухвалені ними рішення, а також алгоритмічні упередження призводять до посилення соціальної нерівності, дискримінації та порушення прав людини. Крім того, зміни у понятті інтелекту, творчості та особистої ідентичності, спричинені впливом ШІ, вимагають переосмислення етичних, філософських і соціокультурних основ буття людини у цифрову епоху.

Таким чином, дослідження цифрового гуманізму є надзвичайно актуальним і необхідним для формування відповідальної цифрової культури, здатної відповісти на сучасні виклики і забезпечити пріоритет цінностей людини в умовах стрімкого технологічного прогресу. Усвідомлення ролі цифрового гуманізму в контексті розвитку штучного інтелекту є передумовою створення збалансованих моделей взаємодії між людиною і цифровими системами, що сприятимуть підвищенню якості життя і розвитку суспільства в цілому. Цифровий гуманізм – це міждисциплінарна філософсько-етична концепція, яка виникла як відповідь

на виклики та можливості цифрової епохи, зокрема стрімкий розвиток штучного інтелекту, алгоритмічних систем і масового використання інформаційних технологій. Ця концепція передбачає інтеграцію традиційних гуманістичних цінностей – гідності, свободи, автономії, відповідальності, творчості – у контекст цифрової трансформації суспільства. У цьому контексті концепція цифрового гуманізму набуває стратегічного значення як філософсько-етичний підхід, який ставить на перше місце людину, її гідність і цінності в процесі цифрової трансформації суспільства. Цифровий гуманізм формує платформу для розробки етичних норм, політик і практик, що сприяють гармонійному співіснуванню людини і технологій, збереженню гуманістичних ідеалів і забезпеченню сталого розвитку. Головна ідея цифрового гуманізму полягає у тому, що технології мають бути інструментом служіння людині, а не навпаки. Вона акцентує увагу на збереженні центральної ролі людини як суб'єкта розвитку і носія цінностей у світі, де все більше процесів автоматизується і прийняття рішень делегується алгоритмам і штучному інтелекту. Цифровий гуманізм пропонує розглядати технологічний розвиток не як самоціль, а як засіб підвищення якості життя, розвитку особистості, розкриття творчого потенціалу та забезпечення соціальної справедливості. Ключовими засадами цифрового гуманізму є: 1) Людинознавство у цифровому контексті, в основі якого вивчення і підтримка унікальних рис людської природи, які неможливо замінити машинами, зокрема здатності до емпатії, морального вибору, креативності і саморефлексії. 2) Етичність технологій, в основі якого розробка і впровадження етичних норм і стандартів, що регламентують створення і застосування цифрових систем, зокрема прозорість алгоритмів, відповідальність за їх наслідки, захист приватності та недопущення дискримінації. 3) Автономія і свобода вибору, націлені на забезпечення користувачам можливості контролювати свої дані, приймати свідомі рішення щодо взаємодії з технологіями, а також право на пояснення рішень, ухвалених штучним інтелектом. 4) Соціальна інклюзія, в основі якої подолання цифрового розриву та створення умов для рівного доступу до цифрових ресурсів і можливостей, що сприяє зменшенню соціальної нерівності. 5) Критичне мислення і освіта, що включає формування цифрової грамотності, здатності аналізувати і критично оцінювати інформацію, усвідомлювати можливі ризики і загрози цифрового середовища. Цифровий гуманізм виступає як платформа для співпраці між фахівцями з гуманітарних, соціальних і технічних наук з метою формування відповідальної цифрової культури, яка сприяє гармонійному співіснуванню людини і штучного інтелекту.

Концепція цифрового гуманізму не заперечує технологічного прогресу, але закликає враховувати етичні та соціальні аспекти його впровадження. Водночас цифровий гуманізм є відкритим і динамічним підходом, який

постійно адаптується до нових викликів цифрової доби, підтримуючи діалог між науковцями, розробниками технологій, політиками і громадськістю для створення цифрового суспільства, орієнтованого на цінності людяності. Цифровий гуманізм виступає важливим філософсько-етичним підходом, який допомагає зберегти й укріпити фундаментальні людські цінності в умовах стрімкого розвитку алгоритмів і штучного інтелекту. У добу цифрових трансформацій, коли технології дедалі більше впливають на всі сфери життя, виникає нагальна потреба переосмислити роль людини як центрального суб'єкта суспільства і забезпечити гармонійне співіснування людини і машин. Пошук цінностей у цифровому просторі передбачає активне залучення етичних норм, орієнтованих на гідність, свободу, відповідальність і справедливість, а також розвиток прозорості і контролю над алгоритмічними системами. Цифровий гуманізм закликає до створення таких технологій, які б не лише підвищували ефективність і зручність, але й підтримували розвиток особистості, сприяли соціальній інклюзії та збереженню культурної самобутності. Таким чином, концепція цифрового гуманізму є ключовою для формування відповідальної цифрової культури і забезпечення сталого розвитку суспільства, у якому технологічний прогрес і гуманістичні цінності існуватимуть у взаємній гармонії. Подальші дослідження у цій галузі сприятимуть розробці практичних рекомендацій щодо етичного використання штучного інтелекту та алгоритмів, що є невід'ємною складовою сучасного цифрового світу [3, с. 25–28].

Практичні рекомендації щодо впровадження цифрового гуманізму в добу алгоритмів і штучного інтелекту. 1. Організації, що створюють і впроваджують штучний інтелект та алгоритмічні системи, мають розробляти чіткі етичні кодекси, які враховують принципи прозорості, справедливості, захисту прав користувачів і уникнення дискримінації. Ці стандарти повинні бути інтегровані на всіх етапах життєвого циклу технології – від проєктування до експлуатації. 2. Важливо розробляти системи, у яких рішення, ухвалені штучним інтелектом, можуть бути пояснені та проаналізовані користувачами і контролюючими органами. Це підвищить довіру до технологій і дасть змогу запобігти зловживанням. 3. Потрібно впроваджувати програми освіти, спрямовані на розвиток критичного мислення, навичок роботи з цифровими технологіями та розуміння етичних аспектів їх використання. Це допоможе користувачам свідомо взаємодіяти з цифровим середовищем. 4. Необхідно забезпечити надійний захист персональних даних, дотримання законодавства щодо конфіденційності та інформованої згоди на обробку інформації, що є критично важливим для збереження автономії та гідності людини. 5. Варто розробляти і впроваджувати технології з урахуванням потреб різних соціальних груп, зокрема маломобільних, літніх людей та осіб

з інвалідністю, щоб забезпечити рівний доступ до цифрових ресурсів і послуг. 6. Регулярний контроль, аудит і оцінка впливу алгоритмів і ШІ на суспільство мають стати обов'язковими практиками. Це дозволить своєчасно виявляти та усувати несправедливості і ризики. 7. Для успішної інтеграції цифрового гуманізму потрібно об'єднувати зусилля фахівців із різних галузей – етики, права, інформатики, соціології, філософії – для комплексного підходу до вирішення проблем цифрової епохи. 8.. Суспільство має заохочувати цінності, що підтримують гуманізм у цифровому світі, сприяти розвитку свідомої цифрової поведінки, поваги до прав інших користувачів та колективної відповідальності за безпеку і добробут усіх учасників цифрового середовища.

Список використаних джерел

1. Нікітенко В., Воронкова В., Тупахіна О., Сорокіна О. Європейські практики цифрового гуманізму у контексті глобальних викликів. *Humanities studies : Collec. tion of Scientific Papers. Zaporizhzhia : Publishinghouse "Helvetica", 2024. Вип. 18 (95). С. 52–64.*
2. Воронкова В. Г. Виміри цифрового гуманізму: пошук гармонії між технологіями та людськими цінностями. *Теоретичні та праксеологічні аспекти реалізації психолого-педагогічних наукових досліджень в умовах воєнного стану* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 17 квітня 2024 року). Київ : ТОВ «Твори», 2024. С. 16–18.
3. Нікітенко В., Андрюкайтене Р., Воронкова В. Становлення і розвиток концепції цифрового гуманізму за доби глобалізації і цифровізації. *Фундаментальні та прикладні проблеми суспільства: історія, сьогодення, майбутнє* [Електронний ресурс] : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 11 квіт. 2024 р.) / відп. ред. А. Кравченко. Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2024. С. 25–28.

Крупа Андрій Геннадійович

здобувач вищої освіти ступеня

доктора філософії спеціальності 073 «Менеджмент»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

ВПЛИВ ІІІ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ ЛЮДСЬКОЇ СВІДОМОСТІ І СУСПІЛЬСТВА

Сучасна доба характеризується стрімким розвитком цифрових технологій і особливо штучного інтелекту, який дедалі більше проникає у всі сфери життя – від економіки й освіти до культури та міжособистісної комунікації. Вплив ІІІ виходить за межі суто технічних чи виробничих процесів і набуває глибокого філософського, соціального та психологічного значення. Перетворення, що відбуваються під впливом ІІІ, не обмежуються автоматизацією чи оптимізацією діяльності людини, вони безпосередньо впливають на структуру і функціонування людської свідомості. ІІІ змінює спосіб сприйняття інформації, процеси мислення, прийняття рішень, а також самоідентифікацію особистості в цифровому просторі. Взаємодія з інтелектуальними системами формує нові когнітивні патерни, розмиває межі між людиною і машиною, породжує феномен «кіберсвідомості» та піднімає питання про природу свідомості в умовах цифрової епохи. Соціальні трансформації, пов'язані з поширенням ІІІ, включають зміну моделей комунікації, появу нових форм соціальної взаємодії, а також переосмислення ролі людини у суспільстві, праці, освіті та культурі. Ці зміни породжують як нові можливості, так і виклики – від етичних дилем і ризиків дегуманізації до потенціалу розширення людських можливостей через синергію з ІІІ. Таким чином, дослідження впливу штучного інтелекту на трансформацію людської свідомості і суспільства є надзвичайно актуальним і необхідним для розуміння не тільки поточних процесів цифрової революції, а й прогнозування подальшого розвитку цивілізації. Це сприяє формуванню ефективних стратегій адаптації та використання інноваційних технологій у гармонії з гуманістичними цінностями. В основі даного дослідження – виявлення того, як поява свідомого ІІІ змінить наше розуміння свідомості та інтелекту; взаємодія між людською та штучною свідомістю, в основі якої співпраця чи конкуренція; соціокультурні і технологічні перспективи подальшого розвитку [1].

Концептуалізація впливу ІІІ на трансформацію людської свідомості і суспільства зводиться до аналізу поняття свідомості у контексті

цифрової епохи: 1) Свідомість традиційно розглядається як феномен, притаманний біологічній істоті – людині. Однак розвиток штучного інтелекту, здатного імітувати когнітивні процеси, ставить під сумнів традиційні уявлення про свідомість. У цифрову епоху свідомість розглядається не лише як внутрішній досвід, а й як система інформаційної взаємодії, що може проявлятися у різних формах – від біологічної до штучної. 2) Емерджентність – це виникнення нових властивостей і якостей системи, які не зводяться до простого сумування властивостей її частин. У контексті штучного інтелекту розглядається можливість появи емерджентної свідомості, що виникає внаслідок складної взаємодії численних алгоритмічних компонентів і нейронних мереж. Такий підхід змінює уявлення про природу свідомості та відкриває перспективи створення систем, які можуть володіти самоусвідомленням. 3) Трансформація когнітивних процесів, у контексті яких ШІ вже активно змінює спосіб мислення і пізнання людини. Інформаційні технології сприяють розвитку нових когнітивних стратегій, зокрема сприяє підвищенню швидкості аналізу та обробки інформації; застосування алгоритмів для розв'язання складних задач, що виходять за межі інтуїтивного мислення; розвитку колективного інтелекту через взаємодію людини і машини. Ці зміни ведуть до трансформації людської свідомості, яка адаптується до нових умов цифрового середовища.

Цифрова трансформація, спричинена активним розвитком штучного інтелекту, має глибокі соціальні наслідки, що охоплюють усі рівні суспільного життя. Насамперед, відбувається докорінна зміна структури праці: автоматизація рутинних, повторюваних завдань вивільняє людину для виконання більш творчих і аналітичних функцій. У результаті зростає попит на компетентності, пов'язані з критичним мисленням, інноваційністю, креативністю та міждисциплінарними знаннями. Людина поступово переходить від ролі виконавця до ролі дизайнера і куратора штучних систем. Паралельно трансформуються ключові соціальні інститути, а саме освіта, культура, політика. Освітня система адаптується до нових викликів, орієнтуючись не лише на засвоєння знань, а й на розвиток цифрової грамотності, емоційного інтелекту та навичок взаємодії з інтелектуальними технологіями. У сфері культури спостерігається поява нових форм цифрової творчості, де ШІ виступає не просто інструментом, а співтворцем. Політична система, своєю чергою, зіштовхується з новими ризиками, починаючи від алгоритмічного впливу на громадську думку до маніпуляцій у цифровому інформаційному просторі. Соціальна комунікація також зазнає істотних змін. Виникають нові форми взаємодії, починаючи від віртуальних спільнот до комунікації з інтелектуальними агентами, які дедалі більше імітують людське спілкування. Ці зміни впливають на структуру міжособистісних

зв'язків, формування ідентичності та ціннісних орієнтацій. Водночас цифрова взаємодія породжує виклики безпеки та етики: зростає загроза втрати приватності, виникають питання автономії ШІ, відповідальності за дії інтелектуальних систем, потенційного упередження алгоритмів. У перспективі подальший розвиток штучного інтелекту відкриває нові горизонти трансформації як індивідуальної свідомості, так і соціальних змін. Ці тенденції вимагають не лише технологічного, а й філософського осмислення, що допоможе знайти баланс між інноваціями та гуманістичними цінностями [2].

Одним із ключових соціальних наслідків цифрової трансформації є глибокий вплив штучного інтелекту на суспільні структури та взаємодії. Передусім, змінюється структура праці: автоматизація рутинних завдань призводить до витіснення деяких професій, але водночас стимулює розвиток нових компетенцій, орієнтованих на креативність, критичне мислення, міждисциплінарність та емоційний інтелект. ШІ бере на себе дедалі більше аналітичних і обчислювальних функцій, тоді як людський фактор зосереджується на тих сферах, де важливіми залишаються інтуїція, етика, емпатія та нестандартне мислення. Цифрова революція спричиняє глибоке реформування соціальних інститутів, зокрема освіти, політики та культури. Освітні практики трансформуються у бік персоналізованого навчання, заснованого на аналітиці даних та інтелектуальних платформах. Політична система зазнає впливу цифрової комунікації, яка змінює механізми мобілізації громад, взаємодії виборців із владою, а також продукує ризики дезінформації. Культурний простір поступово зміщується в бік цифрової творчості та віртуальної реальності, де інтелектуальні системи стають повноцінними учасниками творчого процесу [2].

Паралельно з цим відбувається поява нових форм соціальної комунікації, що включають віртуальні спільноти, інтеракції у метавсесвітах, а також постійне спілкування з інтелектуальними агентами – від чат-ботів до персоналізованих цифрових асистентів. Це змінює як саму природу соціальних зв'язків, так і механізми формування ідентичності в умовах гібридного – фізичного й цифрового – буття. Однак ці трансформації супроводжуються серйозними викликами безпеки та етики. Зростає потреба у надійному захисті персональних даних, запобіганні зловживанням ШІ для маніпуляцій, контролю чи дискримінації. Постає питання автономії інтелектуальних систем і відповідальності за їхні дії, особливо у випадках, коли системи ухвалюють рішення замість людини – у сфері охорони здоров'я, правосуддя, оборони тощо.

Перспективи подальшого розвитку штучного інтелекту відкривають нові горизонти для переосмислення не лише соціальної організації, а й самої природи людської свідомості. Інтелектуальні системи, які не просто

імітують, а здатні генерувати нові форми творчості, ставлять під сумнів унікальність людського мислення. З'являються інтегративні технології, що дозволяють безпосередньо взаємодіяти з біологічними процесами через нейроінтерфейси, імпланти та біоінженерні рішення, що змінюють межі між біологічним і цифровим. Це, своєю чергою, веде до формування синергетичних систем, у яких людина й машина функціонують як єдине ціле – когнітивно, фізіологічно, інформаційно. Такі зміни не лише трансформують спосіб буття, але й вимагають нового філософського, етичного та екзистенційного осмислення ролі людини в цифрову епоху. Таким чином, штучний інтелект виступає потужним чинником трансформації не лише технологічного середовища, а й глибинних структур людської свідомості та суспільного буття. Зміна характеру праці, переформатування соціальних інститутів, поява нових форм комунікації та загострення етичних дилем – усе це є свідченням початку нової епохи, у якій взаємодія між людиною та інтелектуальними системами стає основою для формування гібридної цивілізації. Перспективи розвитку нейроінтерфейсів і біоцифрових технологій відкривають можливості для глибокої інтеграції ІІІ в людську природу, водночас ставлячи перед нами питання про межі автономії, свободи волі та відповідальності. У таких умовах особливої актуальності набуває формування нової етики цифрового співіснування, переосмислення гуманізму й свідоме управління технологічним розвитком в інтересах людини, суспільства і сталого майбутнього.

Таким чином, свідомість людини в епоху штучного інтелекту зазнає глибоких змін, які охоплюють когнітивні, психологічні, соціокультурні та екзистенційні аспекти. Передусім трансформуються когнітивні процеси – завдяки інтеграції ІІІ у повсякденне життя людський розум дедалі частіше покладається на цифрових асистентів у зберіганні, аналізі та пошуку інформації. Це змінює структуру мислення: відбувається зміщення акценту з механічного запам'ятовування на аналітику, критичне осмислення та творчу інтерпретацію. Однак поряд із цим зростає ризик фрагментації уваги, втрати глибокої зосередженості та поверховості сприйняття. У взаємодії з інтелектуальними системами змінюється і самоконцепція особистості. Людина починає ідентифікувати себе не лише через фізичне тіло, а й через віртуальні профілі, аватари, цифрові тіні в інформаційному просторі. Таким чином відбувається розширення «Я», в якому віртуальна ідентичність іноді витісняє реальну. Емоційна сфера також трансформується – почуття дедалі частіше виражаються, транслуються й переживаються через цифрові канали, що може змінити структуру емпатії й міжособистісного спілкування. Інновації в галузі нейроінтерфейсів і біоцифрових технологій прокладають шлях до формування гібридної свідомості, у якій біологічне й цифрове інтегруються в єдину когнітивну систему. Людина поступово стає не лише користувачем ІІІ, а й

його органічною частиною. Таке розширення свідомості змінює уявлення про автономію, суб'єктність і особисту відповідальність, оскільки частина мисленнєвих рішень делегується алгоритмам. Крім того, на зміну класичному антропоцентризму приходить техноцентричний світогляд, у якому технології сприймаються як основна рушійна сила еволюції людства. У цьому контексті виникає нова цифрова етика, яка вимагає переосмислення моральних принципів у взаємодії з автономними системами, питання про права, відповідальність, свободу волі і межі втручання ШІ в життя людини. Водночас постає небезпека втрати унікальності та самоцінності людини, коли інтелектуальні системи здатні імітувати творчість, емоції та складні когнітивні функції. Майбутнє людства залежить від здатності відповідально керувати цим процесом, формуючи гуманістичні засади в умовах стрімкого технологічного прогресу.

Список використаних джерел

1. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Штучний інтелект як драйвер економічної трансформації: стратегічні вектори розвитку. *Education and science: theory&praxis* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. С. 69–82.
2. Крупа Андрій, Мар'єнко Вікторія. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на цифрову трансформацію суспільства: соціально-філософський аналіз. *Educational discourse* : collection of scientific papers / Chief Editor O. P. Kyvliuk, D. B. Svyrydenko. Kyiv : LLC "Scientific Information Agency "Science-technologies-information", 2025. Volume 52 (1–2). С. 53–60.

УДК 338.27:519.71:330.46

Микитенко Вікторія Володимирівна
д. е. н., професор, головний науковий співробітник
Інститут економіки промисловості НАН України

МОДЕЛЮВАННЯ ПОСТКРИЗОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ: ФІЛОСОФІЯ СТАЛОГО ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА РЕГІОНАЛЬНОГО РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ

Маємо визнати, що в умовах тривалих кризових впливів (воєнних дій, інфраструктурних руйнувань, демографічної деградації та

суттєвої ресурсної нестабільності) Україна потребує нової парадигми *реконструктивного просторового розвитку* (РПР), яка ґрунтується не лише на економічній реабілітації та регенерації, а й на інституційній сталості, екологічній відповідальності та управлінській етиці. Адже, посткризові трансформації вимагатимуть не уніфікованих, а диференційованих і прогнозованих управлінських рішень, що враховуватимуть макрорегіональні ризики, ступінь деструкції територій та потребу у стратегічному балансі між інноваційним відновленням і соціо-еколого-економічною стабільністю. Тож, особливої актуальності набувають дослідження у площині поєднання доміант філософії сталого господарювання та інструментарію повоєнного регіонального ризик-менеджменту, які здатні забезпечити не лише функціональну життєздатність *господарської системи України* (ГСУ), а й запобігати накопиченню структурної уразливості у майбутньому. Зазначимо, що сучасна наукова література демонструє зростання інтересу до міждисциплінарного підходу у моделюванні реконструктивного просторового розвитку та відновлення соціально-економічних і господарських систем. Зокрема: а) у працях М. Батті (2021–2022) [1,2] висвітлюється концепт адаптивного управління урбанізованими територіями в умовах перманентних шоків і екстремальних подій; б) фахівці EU Regional Development Reports (2023) [3–6]: акцентують увагу на нагальній необхідності моделей інтеграції сталого розвитку, цифровій трансформації та багаторівневій координації; зосереджуються на асиметрії регіонального зростання та потребі у ревізії державної регіональної політики з урахуванням сценарного підходу; підкреслюють потребу у поєднанні ризик-менеджменту, екологічної нейтральності та економічної інклюзії; в) у розробках наукових співробітників НАН України (2024–2025) [7; 8] наголошується на критичній важливості макрорегіонального планування, децентралізації та смарт-спеціалізації в умовах повоєнної відбудови. Однак, попри наявність окремих елементів, деталізованих у попередніх наукових роботах, інтегроване сценарне моделювання посткризових просторових трансформацій із філософсько-управлінським підґрунтям (етика, соціо-еколого-економічна й енергетична відповідальність, баланс інтересів, тощо) і досі залишається фрагментарним, що й підкреслює новизну та важливість даного науково-прикладного дослідження.

Метою дослідження – є розробка концептуально-методологічного підходу до моделювання посткризових трансформацій РПР, що базується на філософії сталого господарювання та принципах регіонального ризик-менеджменту, з метою формування адаптивної, багаторівневої та стратегічно узгодженої системи управління відновленням ГСУ у повоєнному посткризовому періоді.

Отже, маємо визнати, що авторський концептуально-методологічний підхід до моделювання посткризових трансформацій РПР базується на:

1) концептуальній основі, яка ґрунтується на інтеграції філософії сталого господарювання в якості основи задля довгострокового балансування соціо-еколого-економічних цілей, до якої інтегровано принципи регіонального ризик-менеджменту, що забезпечують ідентифікацію, оцінку та превентивне управління просторовими загрозами, ризиками та вразливостями;

2) цілі методологічного підходу – сформувати адаптивну, багаторівневу та стратегічно узгоджену систему управління РПР, яка дозволяє: враховувати макрорегіональні особливості (семи макрорегіональних зон України [8]); прогнозувати сценарії розвитку гібридного формату [7]; забезпечувати стійкість територіально-господарських систем до повторних або затяжних ризиків;

3) методологічній структурі, що включає принципи, які лежать в основі авторського концептуально-методологічного підходу: сценарно-прогнозна варіативність (множинність можливих шляхів РПР); субсидиарність і багаторівневе управління (узгодження стратегій на національному, регіональному та місцевому рівнях); превентивна відповідальність (принцип «безпечного планування»); інклюзивність і прозорість (залучення громад до ухвалення рішень); бізнес-еко-системність (синхронізація просторових рішень із обмеженнями навколишнього природного середовища);

4) ключових елементах моделі: а) функціональна діагностика простору: класифікація макрорегіонів за ступенем руйнувань, потенціалом РПР і профілями вразливості; картографування ризиків (економічних, екологічних, інфраструктурних, демографічних, тощо); б) сценарне моделювання: побудова полівекторних сценаріїв просторової трансформації (інноваційно-інтеграційний, еко-резилієнтний та економіко-резилієнтний, соціально-стабілізаційний, когнітивно-інформаційний, тощо); розробка сценарної матриці дій з оцінкою ефектів та ймовірностей ризиків; в) адаптивне управління: формування динамічної системи важелів впливу (фінансових, інституційних, технологічних, когнітивно-інформаційних); налаштування механізмів моніторингу і реагування через цифрові платформи та мультиагентне моделювання; г) інституційна узгодженість: інтеграція управлінських дій у систему багаторівневої координації (держава – макрорегіональні зони – регіони – територіальні громади); формування етичного контексту управління РПР на засадах недискримінації, сталості, доброчесності та відповідальності;

5) очікуваних результатах застосування: підвищення стійкості ГСУ до посткризових загроз; раціональне використання різної природи ресурсів (у т. ч. природно-ресурсних активів) через сценарно-обґрунтоване

планування; прогнозованість і стратегічна керованість трансформаціями РПР; зменшення управлінської невизначеності завдяки системній взаємодії ризиків, ресурсів і цілей розвитку; підвищення довіри до державного управління через публічну підзвітність та прозорість у відбудовчих рішеннях.

Тому, для ефективного впровадження моделі посткризових просторових трансформацій необхідним є дотримання таких умов: а) інституціональна спроможність і підзвітність суб'єктів управління (чіткий розподіл функцій, уникнення дублювання повноважень, антикорупційна стійкість управлінських структур); б) цифрова та аналітична підтримка (наявність платформи мультиагентного моделювання, геоінформаційних систем, цифрових двійників макрорегіонів); в) фінансова диверсифікація (доступ до різнорівневих джерел фінансування – тобто, державні інвестиції, донорські програми, державно-приватне партнерство) з механізмами ефективного використання; г) кадрова професіоналізація (навчання управлінців філософії сталого розвитку, ризик-менеджменту, цифровому управлінню та сценарному плануванню); д) соціальна легітимність (залучення громадян до стратегічного планування, створення каналів зворотного зв'язку та громадського моніторингу виконання рішень).

Запропонований концептуально-методологічний підхід виступає універсальним міждисциплінарним інструментом, здатним перетворити фрагментоване реагування на кризу у структуровану систему сталого, прогнозованого, інституційно впорядкованого РПР. Адже, формат авторської моделі базується на єдності трьох контурів: I) філософії сталого господарювання як ціннісної основи; II) сценарно-адаптивній логіці як технологічного ядра; III) регіональному ризик-менеджменті як управлінського інструментарію. Тож, її реалізація дозволить суб'єктам управління переосмислити траєкторії відновлення і регенерації господарської системи, побудувавши не лише нову інфраструктуру, а й нову якість управління РПР, у якому ключовими детермінантами стануть довіра, стійкість і стратегічна відповідальність.

Список використаних джерел

1. Batty, M., & Liu, S. (2021). Urban risks and resilience. In S. Geertman, J. Stillwell, W. Kwan, & M. Batty (Eds.), *Urban Informatics* (pp. 405–422). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8983-6_13.
2. Batty, M. (2022). The COVID years: Predictable unpredictability. *Cities*, 131, 103939. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103939>.
3. Bocean, C. G., & Vărzaru, A. A. (2023). EU countries' digital transformation, economic performance, and sustainability analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, Article 875. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02415-1>

4. European Commission. (2023). The EU budget and the sustainable development goals. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/performance-and-reporting/horizontal-priorities/eu-budget-and-sustainable-development-goals_en
5. European Commission. (2023). Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
6. Council of Europe. (2023). Report on multilevel governance [CDDG(2023)12]. URL: <https://rm.coe.int/report-on-multilevel-governance-final-2768-6653-0568-v-1/1680ad9120>
7. Микитенко В. В. Прогнозний формат гібридного сценарію просторового відновлення: інформаційно-технологічна архітектура та соціо-еколого-економічні детермінанти. *Вісник економічної науки України*. 2024. № 2 (47). С. 12–21 DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).12-21](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).12-21)
8. Микитенко В. В., Микитенко Д. О., Чупріна М. О. Сценарне моделювання просторового відновлення макрорегіональних зон України: соціо-еколого-економічні пріоритети реконструкції. *Демографія та соціальна економіка*. 2025. № 1 (59). С. 109–132. <https://doi.org/10.15407/dse2025.01.109>.

УДК 658:005.5

Мирошник Юрій Володимирович
здобувач PhD
Запорізький національний університет

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ – ЯК СКЛАДОВА РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ В ОРГАНІЗАЦІЇ

Актуальність дослідження. Сучасний світ – неможливо уявити без застосування інформаційних технологій. Не оминуло застосування вказаних технологій і господарчі процеси – при прийнятті управлінських рішень, реалізації останніх, і т. д. З огляду на стрімкий розвиток процесів цифровізації управлінських процесів у сучасній економіці, останні підлягають динамічному дослідженню, що і обґрунтовує актуальність теми дослідження.

«Ефективність менеджменту загалом, досить широко вивчається зокрема в працях: І. Ансоффа, Р. Гріфіна, Д. Бодді [2, с. 8; 3], О. В. Баєва, Н. І. Новальської [2, с. 296–310; 3].

Метою дослідження – є аналіз впливу цифровізації управлінських процесів на «якість» прийнятих топ менеджерами управлінських рішень.

Виклад основного матеріалу. Складно уявити сучасний світ без використання цифрових технологій. Використання останніх у сучасній господарюючій організації – на даний час, явище досить розповсюджене, але особливо актуальною – є цифровізація управлінських процесів на підприємстві яке перебуває у кризі (перебуває в стані санації, у якому здійснюються заходи відновлення платоспроможності, тощо). Для такої категорії підприємств – особливо актуальним є оптимізація витрат з одного боку, з іншого – життєво необхідне прийняття таких управлінських рішень – які здатні у певний проміжок часу вивести таке підприємство до категорії платоспроможних, економічно ефективних. І в цьому, досить вагомому роль відіграють певні цифрові технології які застосовуються при прийнятті тих чи інших управлінських рішень та відповідно впливають на «якість» останніх.

Слід зазначити, що цифровізація бізнес-процесів – це як правило залучення відповідних, зовнішніх ресурсів. Як правило – це спеціалізовані платформи які оперують значними обсягами (базами) даних, систематизують останні, та пропонують споживачеві – певний інформаційний продукт, який надається на строковій основі. Залучення такого, зовнішнього обслуговування – як правило здійснюється в оперативному порядку, однак може бути частиною стратегії управління, яка розроблена, та діє на конкретному підприємстві. Так, наприклад стратегічно, може бути прийнято рішення щодо перевірки потенційних покупців на предмет відсутності к останнім позовів щодо стягнення заборгованості за договорами постачання укладеними з іншими постачальниками аналогічного продукту, щодо наявності потенційних контрагентів підприємства в реєстрі боржників, отримання інформації про порушення щодо такого контрагента провадження про банкрутство, арешт майна останнього, і т. д. При цьому вже на оперативному рівні може прийматися рішення щодо механізму такої перевірки – як правило, зазначене полягає у виборі он –лайн платформи яка оперує відповідними обсягами (базами) даних із публічних реєстрів, та пропонує відповідну інформацію в якості певного рішення – комплексного, інформаційного продукту. В той же час, з огляду на те, що відповідна інформація яка характеризує ту чи іншу особу у відповідній площині повинна знаходитися у публічному доступі, перевірка таких даних може здійснюватися самостійно, відповідним, спеціалізованим підрозділом організації, проте такий підхід займає досить багато часу, що в свою чергу може вплинути в цілому на ефективність діяльності такого підрозділу, можливість своєчасного та оперативного реагування останнім на відповідні ризики зовнішнього бізнес – середовища, що також є очевидним. Приведемо приклади окремих он –лайн

платформ які надають відповідні аналітично – інформаційні послуги, комплексні рішення для бізнесу, фізичних осіб, а саме:

«Так, наприклад Clarity Project – українська аналітична онлайн-платформа, що надає доступ до більш, ніж 140 державних реєстрів, аналітики закупівель/аукціонів Prozorro, та бази рішень Антимонопольного комітету та моніторинрів ДАСУ. Щомісяця платформою користується близько 1 000 000 користувачів, а база даних налічує близько 37 000 000 досьє. Історія аналітичної платформи Clarity Project почалася у 2017 році – з розробки низки інструментів для полегшення аналізу закупівель Prozorro.

Зручні та точні інструменти виявилися надзвичайно затребуваними – вже за кілька місяців кількість користувачів Clarity зросла до 20 + тисяч відвідувачів на місяць, а у кінці 2017-го перетнула позначку в 100 000» [6].

«LIGA ZAKON повністю українська приватна компанія, заснована у 1991 році, яка всі роки незалежності працювала для розвитку бізнесу та держави. Компанія пройшла чимало трансформацій і сьогодні від виробництва нішевих продуктів для юристів LIGA ZAKON перейшла до комплексної IT-платформи LIGA360 для управління всією інформацією бізнесу» [5].

Висновки і рекомендації. На підставі вищевикладеного, можливо дійти вмотивованого висновку, що цифровізація процесу прийняття управлінських рішень, особливо актуальна для підприємств що перебувають у кризі та потребують вдосконалення відповідних бізнес – процесів з метою відновлення платоспроможності, підвищення конкурентоспроможності на ринку (у зовнішньому середовищі), що в свою чергу створює передумови для подальших досліджень відповідних, управлінських процесів, та які є складовою прийняття «якісних» управлінських рішень, а від так і впливають на систему ризик – менеджменту в конкретній організації.

Список використаних джерел

1. Кодекс України з процедур банкрутства. Закон України № 2597-VIII від 18.10.2018: станом на 15.05.2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19#Text> (дата звернення: 15.05.2025).
2. Менеджмент: навч. посіб. / [О. В. Баєва, Н. І. Новальська, Л. О. Згалат-Лозинська]; за ред. О. В. Баєвої, Н. І. Новальської. Київ : ДП «Вид. дім «Персонал», 2017. 326 с.
3. Мирошник Ю. В. (2024). Механізми вдосконалення моделей стимулювання топ менеджера в процесі санації підприємства. *Економіка та суспільство*, (62), станом на 15.05.2025 р. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-101> (дата звернення: 15.05.2025).
4. Мирошник Ю. В. Моделі мотивації топ менеджерів як елемент хеджування ризиків бізнесу. С. 274–276. *Актуальні проблеми якості менеджменту і економіки у фармації і охороні здоров'я* : матеріали II науково-практичної

- internet-конференції з міжнародною участю «» (19 січня 2024 р.) URL: https://quality.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/materialy-konferentsii_19.01.2024.pdf (дата звернення: 15.05.2025).
5. IT-платформи LIGA360 .станом на 15.05.2025 р. URL: https://promo.ligazakon.net/about-us/?utm_source=ligazakon_net&utm_medium=mainLZnet_menu. (дата звернення: 15.05.2025).
6. Українська аналітична онлайн-платформа Clarity Project станом на 15.05.2025 р. URL: <https://clarity-project.info/info/about-clarity/> (дата звернення: 15.05.2025).

УДК 338.244.6:338.242.4

Московчук Алла Тимофіївна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і аудиту
Луцький національний технічний університет*

РОЛЬ АНАЛІЗУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СИСТЕМІ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ

Сучасне бізнес-середовище характеризується високим рівнем невизначеності, складності та неоднозначності, а також впливом глобальних викликів, таких як цифровізація, зміна клімату, пандемії та геополітичні конфлікти. У таких умовах успішність підприємства значною мірою залежить від його здатності ефективно управляти ризиками. «Управління ризиками має включати аналітичний інструментарій, що дозволяє виявляти прихований економічний, виробничий та інноваційний потенціали підприємства» [1, с. 66].

У розвиток теорії і практики ризик-менеджменту, розробляючи підходи до класифікації, моделювання, методики оцінки, аналізу та мінімізації різноманітних ризиків у фінансовій, виробничій, інвестиційній та інших сферах, свій внесок зробили такі науковці: Атаєва О., Вітлінський В., Гудзь О., Данчук В., Захаржевська А., Колпаченко Н., Немченко В., Рязанова Н., Свідерська А., Семенова К., Скопенко Н. С. Тарасова К., Ткаченко А. Однак роль аналізу господарської діяльності в системі ризик-менеджменту висвітлено недостатньо.

Аналіз господарської діяльності (АГД) є функцією управління, що дозволяє оцінити поточний стан підприємства, виявити відхилення від запланованих показників та визначити фактори, що впливають на результати діяльності. У контексті ризик-менеджменту, АГД це не просто інструмент для оцінки минулого, а проактивний механізм, що виявляє

потенційні загрози та можливості. Оскільки ризик-менеджмент – це системний процес, спрямований на ідентифікацію, оцінку, реагування та моніторинг ризиків, що можуть загрожувати досягненню стратегічних та оперативних цілей підприємства, то аналіз господарської діяльності підприємства є інформаційною базою для розробки його ефективних стратегій. АГД дозволяє глибоко зрозуміти внутрішнє середовище та існуючі загрози. Ризик-менеджмент, згідно з міжнародним стандартом, таким як ISO 31000:2018, є інтегрованим підходом, що охоплює всі рівні організації та вимагає постійної взаємодії з процесами прийняття рішень [2]. У цьому контексті, АГД надає дані, необхідні для реалізації кожного етапу ризик-менеджменту.

Важливо підкреслити, що з потребами ризик-менеджменту нерозривно пов'язана методика аналізу господарської діяльності (АГД). *«Методика конкретних аналітичних досліджень має бути максимально наближеною до господарських потреб підприємства, повинна відповідати повсякденним запитам менеджменту та слугувати надійним інструментом для ефективного управління підприємством»* [3, с. 165]. Кожен етап ризик-менеджменту вимагає специфічних аналітичних інструментів та підходів. Методика АГД стає не просто набором інструментів, а інтегрованою частиною системи ризик-менеджменту. Вона не може бути статичною, а її інструментарій, глибина та періодичність застосування повинні адаптуватися до специфіки підприємства, галузі та виду ризиків, які підприємство прагне ідентифікувати та управляти ними.

Колпаченко Н. М., Майборода М. М., Полякова О. М акцентують увагу на важливості комплексного підходу в управлінні ризиками, що включає ідентифікацію, оцінку, реагування на ризики та моніторинг [4].

На етапі ідентифікації ризиків АГД є основним джерелом інформації. Ретельний аналіз фінансової звітності (балансу, звіту про фінансові результати, звіту про рух грошових коштів) дозволяє виявити ознаки фінансових ризиків, таких як низька ліквідність, надмірна залежність від позикового капіталу, зниження рентабельності або нерівномірність грошових потоків. Аналіз операційної діяльності допомагає ідентифікувати виробничі ризики (перебої у постачанні, проблеми з якістю сировини, застаріле обладнання, низька продуктивність праці), а також ризики, пов'язані з логістикою та збутом

Після ідентифікації ризиків, на етапі аналізу та оцінки, АГД надає методологічну базу для кількісної та якісної оцінки їхнього потенційного впливу на діяльність підприємства. Методи фінансового та управлінського аналізу, такі як коефіцієнтний аналіз, факторний аналіз, аналіз чутливості та сценарне моделювання, використовуються для оцінки потенційних втрат за умови настання ризиків та визначення їх ймовірності.

На наступному етапі ризик-менеджменту, яким є обробка ризиків (реагування), за результатами аналізу та оцінки ризиків розробляються стратегії їх обробки: уникнення, зменшення, передача (страхування, хеджування) або прийняття. АГД допомагає вибрати найбільш оптимальну стратегію, оцінюючи її економічну доцільність та ефективність.

Моніторинг та перегляд ризиків, як завершальний етап ризик-менеджменту, передбачає постійний контроль ключових показників діяльності підприємства, що дозволяє своєчасно виявляти зміни в профілі ризиків та коригувати стратегії управління ними. АГД дозволяє оперативно реагувати на виникнення нових загроз або зміну інтенсивності вже існуючих.

Аналіз господарської діяльності є невід'ємною частиною ефективної системи ризик-менеджменту на підприємстві. Він не тільки забезпечує надійну інформаційну основу для своєчасної ідентифікації та об'єктивної оцінки ризиків, а й надає комплекс інструментів для розробки та реалізації ефективних стратегій, а також для постійного моніторингу та контролю. Інтеграція АГД у систему ризик-менеджменту дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані управлінські рішення, підвищувати свою адаптивність до мінливих умов ринку, забезпечувати фінансову стабільність та досягати поставлених цілей у довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Рязанова Н. О. Формування системи управління ризиками на промислових підприємствах. *Академічний огляд*. 2022. № 1 (56). С. 63–7. URL: <https://surli.cc/colpos>
2. Міжнародний стандарт ISO 31000:2018. *Risk management – Guidelines*. (2018). Женева : ISO. URL: <https://www.iso.org/standard/65008.html>
3. Московчук А. Т. Економічний аналіз в управлінні сучасним підприємством: пошуково-прогностичний аспект. *Управління розвитком соціально-економічних систем* : матеріали IX Міжнар. наук.-практ. конф. (просвечена пам'яті професора Г. Є. Мазнева), 06–07 березня 2025 р. Ч. 2. Харків : ДБТУ, 2025. С. 613–616.
4. Колпаченко Н. М., Майборода М. М., Полякова О. М. Комплексний підхід до управління ризиками в проектному менеджменті: від ідентифікації до реагування. *Економіка та суспільство*. 2024. № 70 DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-115>.

Нікітенко Віталіна Олександрівна

*д. філос. н., професор,
професор кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Венгер Ольга Миколаївна

*к. політ. н., доцент, доцент
кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ ЕКОАДМІНІСТРУВАННЯ ТА ЕКОУПРАВЛІННЯ В КОНТЕКСТІ ФІЛОСОФІЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

У сучасних умовах глобальної цифрової трансформації управління екологічними процесами набуває нового значення, що обумовлено як стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, так і необхідністю забезпечення сталого розвитку суспільства в умовах зростаючих екологічних викликів. Інноваційні моделі екоадміністрування та екоуправління стають ключовими інструментами для оптимізації використання природних ресурсів, зниження негативного впливу на довкілля та підвищення ефективності екологічної політики [1].

Філософський аналіз цифрової трансформації дозволяє не лише осмислити технічні аспекти впровадження новітніх технологій, а й розглянути глибинні зміни у сприйнятті природи, ролі людини та суспільства в умовах цифрової епохи. Особливо актуальним є це для України, яка перебуває на шляху до цифровізації та одночасно стикається з викликами екологічної безпеки, що потребує комплексного підходу з урахуванням міжнародного досвіду та філософських засад сталого розвитку.

Дослідження інноваційних моделей екоадміністрування у контексті філософії цифрової трансформації має велике практичне та теоретичне значення, сприяючи формуванню нових ефективних стратегій екологічного управління та сталого розвитку. Важливість дослідження

інноваційних моделей екоадміністрування також зумовлена глобальними тенденціями, такими як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, деградація екосистем, що вимагають застосування новітніх цифрових технологій для своєчасного моніторингу, прогнозування і реагування на екологічні загрози. Цифрові платформи, великі дані, штучний інтелект та Інтернет речей відкривають нові можливості для підвищення прозорості, адаптивності і ефективності екологічного управління. Проте одночасно виникають питання етичного, соціального та філософського характеру, які потребують системного осмислення, особливо в контексті трансформації суспільних цінностей і нових форм взаємодії людини і природи.

У світлі цих викликів, вивчення цифрової трансформації в екологічній сфері з позицій філософії дає змогу глибше зрозуміти сутність змін, що відбуваються, та сприяти формуванню збалансованих моделей, які враховують не лише технологічний прогрес, а й гуманістичні принципи сталого розвитку. Це особливо важливо для України, яка, рухаючись до європейських стандартів, має інтегрувати передовий міжнародний досвід і водночас розробляти власні інноваційні підходи до екоадміністрування. Таким чином, актуальність теми визначається необхідністю комплексного дослідження інноваційних моделей екоуправління, що базуються на цифрових технологіях, з урахуванням філософських засад, які формують світоглядний фундамент сталого розвитку і відповідального ставлення до довкілля.

У провідних країнах світу формуються ефективні моделі екоадміністрування, що поєднують цифрові інструменти з філософією сталого розвитку. Зокрема, у Німеччині функціонує система екологічного моніторингу, заснована на використанні «розумних» сенсорів та платформ великих даних, які дозволяють у реальному часі відстежувати стан довкілля, оцінювати ризики і приймати обґрунтовані управлінські рішення. Це забезпечує високий рівень прозорості та довіри між державою, бізнесом і громадянським суспільством.

У Данії активно впроваджуються «зелені цифрові стратегії», спрямовані на сталу урбанізацію, розвиток smart-міст, екологічний транспорт і цифрову енергоефективність. Там цифровізація розглядається не лише як технологічне явище, а як інструмент досягнення гармонії між людиною, природою і технологією у руслі філософії екогуманізму.

У Фінляндії екологічне управління базується на інтеграції штучного інтелекту для аналізу екосистем та прогнозування впливу кліматичних змін. Застосування цифрових «зелених» інновацій підтримується державними програмами, спрямованими на розвиток цифрової екоосвіти та стимулювання екологічної свідомості громадян.

У Франції реалізуються державні ініціативи, які поєднують екологічне адміністрування з культурною філософією сталості. Наприклад, система

“Green Tech Verte” підтримує стартапи, що працюють над цифровими рішеннями для захисту довкілля, залучаючи до співпраці науковців, технологів і управлінців.

Нідерланди демонструють приклад ефективного екоуправління на базі публічно-приватного партнерства: цифрові платформи дозволяють аграрному сектору зменшити викиди, оптимізувати використання водних ресурсів і впроваджувати принципи кругової (циркулярної) економіки [2].

Зарубіжний досвід свідчить, що ефективне екоадміністрування в умовах цифрової трансформації передбачає поєднання інноваційних технологій з філософським розумінням сталого розвитку. Для України важливо не лише запозичувати технологічні рішення, а й адаптувати їх до національного контексту, враховуючи соціальні, екологічні та культурні особливості. Інтеграція кращих європейських практик із власними ініціативами створить підґрунтя для ефективної модернізації екологічного управління в країні.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання його результатів для розробки й удосконалення національної системи екоадміністрування, орієнтованої на виклики цифрової епохи та поствоєнного відновлення. Запропоновані підходи можуть бути застосовані: при формуванні державної екологічної політики на основі цифрових технологій управління ресурсами; для створення «розумних» платформ екологічного моніторингу у промисловості, сільському господарстві, містах; при розробці цифрових сервісів участі громадян у прийнятті екологічно важливих рішень; у сфері підготовки кадрів для екоуправління нового покоління з міждисциплінарною компетентністю в IT, менеджменті, екології та філософії сталого розвитку; у впровадженні цифрових моделей управління природними ресурсами в регіонах, що зазнали екологічних втрат унаслідок воєнних дій. Дослідження має прикладне значення для державного управління, бізнесу, освітніх установ та громадського сектору, сприяючи трансформації екологічної сфери відповідно до сучасних цифрових і філософських викликів.

У сучасних умовах цифрової трансформації та глобальних екологічних викликів, зокрема в контексті повоєнного відновлення, зростає потреба у формуванні нових філософських підходів до екоадміністрування та екоуправління. Філософія цифрової трансформації, що ґрунтується на принципах сталого розвитку, екогуманізму та технологічної етики, відкриває можливості для створення більш ефективних, прозорих та адаптивних систем управління природними ресурсами й екологічною безпекою.

Зарубіжний досвід свідчить про високу результативність впровадження інноваційних цифрових рішень – таких як big data, IoT, штучний інтелект, блокчейн – в екологічну політику та адміністративну практику.

Адаптація цих моделей в Україні сприятиме модернізації системи екологічного управління, підвищенню її ефективності, інклюзивності та відповідальності перед суспільством. Таким чином, поєднання філософських засад цифрової епохи з практиками екоадміністрування створює нову парадигму управління довкіллям, яка відповідає потребам сталого розвитку, технологічного прогресу та соціальної справедливості. Це є необхідною умовою для формування екологічно безпечного, інноваційного та гармонійного майбутнього України.

Список використаних джерел

1. Voronkova V., Nikitenko V., Metelenko N., Silina I., Popova A., Slyusar M., Burashnikova O., Afonov R.. Chapter 3. Synergy of digital technologies and green development and their impact on achieving a sustainable environment in the conditions of instability. *Transformations of national economies under conditions of instability* : Collective monograph / Edited by Tetiana Cherniavska. Tallinn, Estonia. P. 73–111.
2. Воронкова В. Г., Нікітенко В.О, Метеленко Н. Г., Ажажа М. А. Цифровізація екологічного менеджменту та охорони довкілля як інструмент сталого розвитку. *Ukrainian science and education in the conditions of European integration* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. С. 24–38.

УДК 316.334.56:711.4

Нікітенко Віталіна Олександрівна

д. філос. н., професор,

професор кафедри управління та адміністрування

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

РОЛЬ СОЦІАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСЬКИХ ГРОМАД

Сучасні міські громади стоять перед комплексом викликів, які вимагають комплексних і системних рішень. Урбанізація, зміна клімату, обмеженість природних ресурсів, зростаючі соціальні нерівності – все це ставить під загрозу стабільний розвиток міст. У таких умовах традиційні моделі управління, де рішення приймаються здебільшого владою,

виявляються недостатньо ефективними для подолання багатомірних проблем. Соціальне партнерство як форма взаємодії між місцевою владою, бізнесом, громадськими організаціями та мешканцями набуває особливого значення. Воно сприяє об'єднанню ресурсів, знань і компетенцій різних суб'єктів, що дозволяє ефективніше вирішувати екологічні, соціальні та економічні проблеми. Особливо це актуально у контексті сталого розвитку, який передбачає збалансоване врахування потреб сьогодення без шкоди для майбутніх поколінь.

Впровадження соціального партнерства у управління міськими процесами сприяє підвищенню прозорості і підзвітності влади, активізації громадянської участі, стимулюванню інновацій та створенню сприятливого середовища для сталого розвитку. Залучення громадськості і бізнесу до ухвалення рішень підсилює довіру між усіма сторонами, що є ключовим чинником соціальної стабільності. Крім того, в умовах глобалізації та цифровізації соціальне партнерство відкриває нові можливості для інтеграції інноваційних технологій, екологічних практик і соціальних ініціатив, що значно підвищує ефективність управління містом. Відтак дослідження ролі соціального партнерства у забезпеченні сталого розвитку міських громад є не тільки науково важливим, а й має високу практичну цінність для формування сучасних стратегій розвитку міст. В умовах стрімких соціально-економічних змін та посилення впливу глобальних викликів, таких як кліматичні зміни, пандемії, економічні кризи, роль соціального партнерства стає критичною. Воно виступає механізмом не лише для координації дій різних зацікавлених сторін, а й для формування інноваційних підходів до вирішення проблем, що не можуть бути розв'язані в межах однієї інституції чи організації.

Соціальне партнерство дозволяє: 1) Враховувати інтереси різних груп населення, особливо вразливих верств, що підвищує соціальну справедливість і знижує конфлікти. 2) Мобілізувати додаткові фінансові, людські і технологічні ресурси для реалізації проектів сталого розвитку. Забезпечувати довготривалість і сталість проектів за рахунок широкої підтримки з боку громади та бізнесу. 3) Підвищувати адаптивність міських систем до нових викликів за допомогою обміну досвідом та кращими практиками. Усе це робить соціальне партнерство одним із ключових інструментів реалізації цілей сталого розвитку, визначених у міжнародних документах, таких як Агенда 2030 та Паризька угода з клімату. В Україні та багатьох інших країнах світу саме через соціальне партнерство відбувається трансформація управлінських моделей, що сприяє підвищенню якості життя міського населення, збереженню довкілля, а також розвитку економічного потенціалу. Отже, вивчення ролі соціального партнерства у забезпеченні сталого розвитку міських громад є не лише теоретично актуальним, а й має

значний практичний вплив для розробки ефективних стратегій розвитку сучасних міст.

Зарубіжний досвід соціального партнерства у забезпеченні сталого розвитку міських громад. багатьох країнах світу соціальне партнерство визнане ключовим інструментом для ефективного управління містами та сталого розвитку. 1. У країнах ЄС широко застосовується модель публічно-приватного партнерства (ППП) для реалізації проєктів у сфері енергоефективності, транспортної інфраструктури, екології та соціальних послуг. У Нідерландах та Німеччині влада разом із приватним сектором розробляють «розумні» інфраструктурні рішення, що включають інтеграцію відновлюваних джерел енергії, розумне освітлення та управління трафіком. Крім того, ЄС активно впроваджує ініціативи з залучення громадськості через електронні платформи, форуми та консультативні ради, що дозволяє ефективніше враховувати інтереси місцевих мешканців у процесах прийняття рішень. 2. У США соціальне партнерство часто проявляється через кооперацію між місцевими адміністраціями, неурядовими організаціями та бізнесом у проєктах з реконструкції міських районів, створення доступного житла та розвитку зеленої інфраструктури. Наприклад, у Нью-Йорку створені спеціальні консультативні групи, які об'єднують жителів, підприємців і муніципалітет для спільної розробки планів розвитку міста. 3. У Сінгапурі соціальне партнерство інтегроване у концепцію «розумного міста» через співпрацю уряду, технологічних компаній і академічних інститутів. Завдяки цьому місто стало одним із світових лідерів у впровадженні цифрових технологій для управління міською інфраструктурою, моніторингу довкілля та підвищення якості життя. 4. Скандинавські країни (Швеція, Данія, Норвегія). Тут соціальне партнерство відоме своєю високою ступенем інклюзивності та прозорості. Місцева влада активно залучає громадські організації та мешканців у процес розробки стратегій сталого розвитку, а також у реалізації проєктів з енергоефективності, екології та соціального забезпечення. 5. Канадські міста практикують моделі партнерства, які базуються на принципах спільної відповідальності та відкритості. Це дозволяє успішно впроваджувати ініціативи у сферах міської мобільності, охорони довкілля та соціального розвитку, сприяючи зменшенню соціальної нерівності. Зарубіжний досвід свідчить, що соціальне партнерство сприяє підвищенню ефективності управління міським розвитком, забезпечує більш стійкі та інноваційні рішення, а також підсилює довіру між владою та громадою. Ці практики можуть стати корисним орієнтиром для адаптації та впровадження вітчизняних моделей управління сталим розвитком міських громад.

Україна може взяти з зарубіжного досвіду соціального партнерства кілька ключових уроків і практик, які допоможуть ефективніше

забезпечувати сталий розвиток міських громад. Україна може активніше розвивати PPP для реалізації масштабних інфраструктурних проєктів – у транспорті, енергетиці, житлово-комунальному господарстві. Це дозволить залучити інвестиції, поділити ризики між владою і бізнесом, підвищити ефективність реалізації проєктів. 1) Активне залучення громадськості через цифрові платформи, в основі якого використання електронних платформ для консультацій і збору громадської думки допоможе підвищити прозорість і підзвітність місцевої влади. Це створить умови для більшої участі громадян у прийнятті рішень, що підвищить довіру до влади і сприйняття ініціатив. 2) Інтеграція інновацій та «розумних» технологій, так як українські міста можуть перейняти практики використання цифрових технологій для моніторингу екологічного стану, управління трафіком, енергозбереження, що було успішно реалізовано у Сінгапурі та європейських містах. Це сприятиме сталому розвитку і підвищенню якості життя. 3) Розвиток інклюзивного підходу та партнерства з громадськими організаціями, так як важливо розвивати партнерство не лише з бізнесом, а й із громадськими організаціями, волонтерськими рухами, які можуть представляти інтереси різних верств населення, особливо вразливих. Це дозволить враховувати соціальні аспекти сталого розвитку. 4) Підвищення прозорості і відкритості місцевої влади, що включає застосування практик, характерних для скандинавських країн, таких як регулярні консультації, відкриті форуми, звітування про результати, створення умов для прямої участі громадян у житті громади. 5) Підготовка кадрів та обмін досвідом, у контексті якого Україна може організовувати навчальні програми і стажування для працівників місцевого самоврядування, бізнесу та громадських активістів за кордоном, переймаючи кращі практики та інновації у сфері соціального партнерства. В умовах трансформації управління на місцевому рівні, реформ децентралізації та посилення ролі громад у житті країни, соціальне партнерство стає ефективним інструментом подолання викликів та сприяння сталому розвитку. Впровадження цих практик допоможе не лише покращити якість життя в містах, але й створити міцніший соціальний фундамент для подальшого економічного розвитку.

Практичне значення реалізації концепції соціального партнерства включає: 1. Реалізація концепції соціального партнерства у міських громадах має важливе практичне значення, оскільки вона сприяє підвищенню ефективності управління, сталості розвитку та покращенню якості життя населення. 2. Соціальне партнерство дозволяє об'єднати ресурси різних суб'єктів – влади, бізнесу, громадських організацій та мешканців. Це сприяє більш раціональному використанню фінансів, людських і матеріальних ресурсів, що підвищує ефективність реалізації проєктів. 3. Залучення бізнесу та громадськості стимулює впровадження

інноваційних рішень у сфері енергоефективності, екології, транспорту та соціальної інфраструктури. Це покращує якість послуг і створює комфортніші умови для життя. 4. Соціальне партнерство формує культуру активної громадянської участі, що підвищує довіру до влади, знижує соціальну напругу та сприяє соціальній згуртованості. 5. Завдяки спільним зусиллям різних сторін, проекти мають більші шанси на довготривалу реалізацію, що гарантує сталість результатів у соціальній, економічній і екологічній сферах. 6. Успішні приклади соціального партнерства підвищують привабливість міста для інвесторів, сприяють розвитку туризму і створенню нових робочих місць. 7. Партнерство дає змогу більш комплексно та системно підходити до вирішення проблем міського розвитку, зокрема екологічних, соціальних і економічних викликів. 8. Впровадження концепції соціального партнерства на практиці відкриває нові можливості для розвитку міських громад, підвищує ефективність управління, стимулює інновації і забезпечує більш сталий і гармонійний розвиток міста та його мешканців.

Соціальне партнерство виступає одним із ключових чинників ефективного забезпечення сталого розвитку міських громад. Воно створює основу для конструктивного діалогу та співпраці між усіма зацікавленими сторонами – органами місцевого самоврядування, бізнесом, громадськими організаціями та мешканцями. Завдяки такому підходу вдається досягти більш збалансованого, інклюзивного і сталого розвитку, який враховує соціальні, економічні та екологічні аспекти. Аналіз зарубіжного досвіду демонструє, що успішні моделі соціального партнерства базуються на прозорості, відкритості, спільній відповідальності та активному залученні громадян до процесів прийняття рішень. Вони забезпечують більш ефективне використання ресурсів, сприяють впровадженню інноваційних рішень, а також підвищують рівень довіри і соціальної згуртованості в громадах. Для України, яка перебуває у процесі активної децентралізації та трансформації управління на місцевому рівні, впровадження концепції соціального партнерства є надзвичайно актуальним і перспективним. Воно може стати потужним інструментом подолання існуючих викликів – від нестачі фінансування до соціальних нерівностей і екологічних проблем. Водночас це сприятиме підвищенню якості життя населення, розвитку інноваційної інфраструктури, а також створенню сприятливого інвестиційного клімату. Практичне застосування соціального партнерства відкриває нові можливості для розвитку громад через залучення додаткових ресурсів і експертного потенціалу, формування культури активної громадянської участі та забезпечення більш збалансованих і стійких рішень. В результаті міські громади стають більш адаптивними до змін, конкурентоспроможними та життєздатними у довгостроковій перспективі. Отже, соціальне партнерство

є не лише теоретичною концепцією, а й дієвим механізмом, що здатен суттєво підсилити потенціал місцевого розвитку, забезпечити ефективне управління та створити умови для сталого процвітання українських міст і громад [1, с. 35–41].

Список використаних джерел

1. Gramchuk, Marina, & Nikitenko, Vitalina. Present trends and prospects of smart city development. *Humanities studies* : Collection of Scientific Papers / Ed.V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishinghouse "Helvetica", 2023. 14 (91). P. 35–41. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2023-14-91-04>.

УДК 331.56:339.923(043.2)

Нужна Оксана Анатоліївна

*к. е. н., доцент, завідувач кафедри обліку і аудиту
Луцький національний технічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ БЕЗРОБІТТЯ В КРАЇНАХ ЄС ТА УКРАЇНІ: ГЕНДЕРНІ АСПЕКТИ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Концепція сталого розвитку, зокрема, передбачає збалансованість трьох сфер: економічної, соціальної та екологічної. Соціальна сфера та її розвиток спрямовані на покращення рівня життя й забезпечення рівних можливостей для всіх членів суспільства.

Невід'ємною умовою прогресу людської цивілізації, необхідною ознакою демократичного суспільства і умовою розбудови правової держави є не лише декларування, а й гарантування рівності жінок і чоловіків.

Як зазначено у «Стратегії розвитку Волинської області на період до 2027 року», «Розширення прав та можливостей чоловіків і жінок має неабияке соціально-економічне значення в контексті розвитку регіону... Для Волинської області, як і для інших областей України характерні певні гендерні диспропорції, а саме: нижчий рівень економічної активності та зайнятості жінок порівняно з чоловіками на ринку праці...» [2].

Дослідимо динаміку рівня безробіття населення у Волинській області та порівняємо з показниками по Україні та країнах ЄС за період 2000–2022 роки (таблиця 1). Для дослідження скористаємось даними Державної служби статистики України, а саме демографічною та соціальною статистичною інформацією.

Таблиця 1

Рівень безробіття населення у віці 15–70 років по країнах ЄС та Україні за період 2000–2022 роки, у % до робочої сили відповідного віку

Рік	Країни ЄС			Україна			Волинська область	
	обидві статі	жінки	чоловіки	обидві статі	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки
2000	8,5	9,8	7,8	11,6	11,6	11,6	8,9	11,0
2010	9,8	10,0	9,7	8,1	6,8	9,3	5,8	11,0
2015	10,1	10,2	9,9	9,1	8,1	10,1	8,6	10,8
2020	7,1	7,4	6,8	9,5	9,1	9,9	13,6	11,4
2021	7,0	7,4	6,7	9,9	10,2	9,6	15,7	9,9
2022	6,2	6,5	5,9	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Джерело: побудовано автором за даними [1]

Аналізуючи дані, наведені у таблиці 1, можемо зробити висновки про те, що за період дослідження в країнах ЄС рівень безробіття зростав у 2010 році порівняно з 2000 роком і у 2015 році порівняно з 2010 роком, причому і для жінок, і для чоловіків, і для обох статей. Надалі у 2020–2022 роках спостерігається поступове зменшення рівня безробіття – аналогічно і для жінок, і для чоловіків, і для обох статей.

В Україні дещо інша динаміка досліджуваних показників. Так, найвищий за період дослідження рівень безробіття відповідає періоду 2000 року (показники перевищують відповідні значення для країн ЄС), а найнижчий – 2010 року (показники є нижчими за відповідні значення для країн ЄС). Однак у 2015–2022 роках рівень безробіття в Україні зростає як загалом, так і в розрізі статей.

Волинська область має свої особливості, зважаючи на її географічне положення та в основному аграрний напрямок розвитку економіки.

І за результатами аналізу виявлено зовсім інші тенденції показників безробіття, ніж у країнах ЄС і навіть загалом в Україні. Крім того, ці тенденції різні в розрізі статей.

Отже, найвищий за період дослідження рівень безробіття у Волинській області зафіксовано у 2021 році для жінок, а саме 15,7 %, що більш як у 2 рази перевищує відповідний показник для країн ЄС і більш як у 1,5 рази перевищує відповідний показник для України загалом. Найнижчим був рівень безробіття для жінок в області у 2010 році, і далі він поступово зростає.

Для чоловіків найвищий за період дослідження рівень безробіття у Волинській області зафіксовано у 2020 році, а саме 11,4 %. Зазначимо, що у 2021 році показник дещо зменшується до 9,9 %.

Візуально співставити рівень безробіття серед жінок у Волинській області з відповідними показниками для України загалом та країн ЄС можна за допомогою рисунка 1, а серед чоловіків – за допомогою рисунка 2.

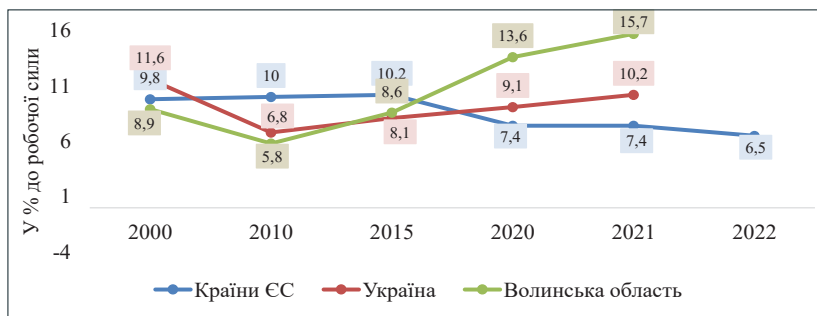


Рисунок 1. Динаміка рівня безробіття серед жінок у віці 15-70 років в країнах ЄС, Україні та Волинській області, % до робочої сили відповідного віку

Джерело: побудовано за даними [1]

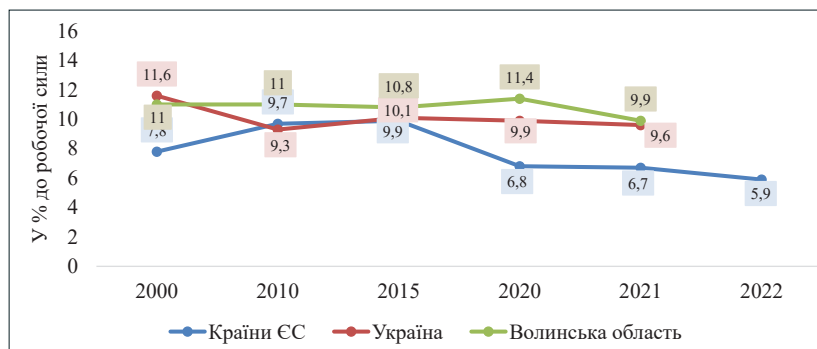


Рисунок 2. Динаміка рівня безробіття серед чоловіків у віці 15-70 років в країнах ЄС, Україні та Волинській області, % до робочої сили відповідного віку

Джерело: побудовано за даними [1]

Отже, якщо у Волинській області у 2020 та 2010 роках рівень безробіття серед жінок був нижчим порівняно із Україною загалом і країнами ЄС, то у 2015 році показники для всіх трьох рівнів охоплення були відносно близькими. А у 2020–2022 роках рівень безробіття серед жінок у Волинській області перевищує показники по Україні, а вони, в свою чергу, перевищують відповідні показники для країн ЄС. Така динаміка

показує значний негативний відрив Волинської області за досліджуваними показниками рівня безробіття серед жінок від загально національних та загальноєвропейських тенденцій.

За даними рисунка 2, для чоловіків, навпаки, рівень безробіття відрізняється несуттєво для Волинської області та України загалом. Однак для країн ЄС встановлена більш чітко виражена позитивна динаміка щодо зменшення показника у 2020–2022 роках.

Таким чином, нами проаналізовано динаміку рівня безробіття серед жінок і чоловіків у віці 15–70 років в країнах ЄС, Україні та Волинській області. Встановлено тенденції досліджуваного показника та виявлено негативні особливості щодо динаміки рівня безробіття серед жінок у Волинській області протягом останніх років.

Список використаних джерел

1. Жінки і чоловіки в Україні. Статистичний збірник. *Державна служба статистики України*. Київ, 2023. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2024/01/W_M.pdf (дата звернення 02.05.2025).
2. Стратегія розвитку Волинської області на період до 2027 року, затв. Рішенням сесії обласної ради від 13.10.2020 № 32/3. URL: <https://voladm.gov.ua/article/strategiya-rozvitku-volinskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku/> (дата звернення 02.06.2025).

УДК 111.852:72

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Полюшкин Сергій Сергійович

*к. н. держ. упр., доцент,
кафедра дизайну та реконструкції архітектурного середовища,
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

АРХІТЕКТУРА СОФІЇ КИЇВСЬКОЇ У КОНТЕКСТІ МЕТОДІВ ТА ПІДХОДІВ, СВІТОВИХ АРХІТЕКТУРНИХ СТИЛІВ І ТРАДИЦІЙ

Вивчення архітектури Софії Київської потребує особливого підходу через складність її структури, багатoshаровість історичних нашарувань та величезне значення для культурної спадщини України та світу.

Методологія дослідження об'єктів такої архітектурної значущості, як Софійський собор, базується на поєднанні кількох основних підходів:

1. Історико-критичний аналіз, який передбачає вивчення письмових джерел, хронік, літописів, а також історичних документів, які описують будівництво та функціонування Софійського собору. Особлива увага приділяється дослідженню змін, які відбулися в структурі та зовнішньому вигляді храму протягом століть.

2. Архітектурний аналіз дозволяє вивчити структуру і композиційні особливості будівлі. Аналізуються такі аспекти, як розміщення основних елементів, взаємозв'язок частин споруди, просторове рішення інтер'єру, якість і походження будівельних матеріалів.

3. Археологічні дослідження дозволяють вивчати будівельні шари, знайти залишки початкових конструкцій та дослідити зміни, які відбулися з часом. Цей метод дає змогу розкрити деталі ранніх етапів будівництва, які не збереглися в письмових джерелах.

4. Іконографічний аналіз є важливим аспектом дослідження фресок, мозаїк та інших елементів декору. Це дозволяє зрозуміти символіку та художнє значення собору, а також простежити етапи розвитку київської школи іконопису.

5. Методи технічної реставрації передбачають використання сучасних технологій для реставрації та збереження архітектурної структури. Включають використання 3D-сканування, лазерних технологій для вивчення та відновлення будівельних деталей, а також аналіз мікроклімату для збереження розписів і структури стін.

6. Соціокультурний та символічний підходи мають важливе символічне значення для дослідження Софії Київської як шедевра архітектури української культури. Дослідження соціального та культурного контексту дозволяють краще зрозуміти функцію собору як духовного, політичного та культурного центру. Таке поєднання методів дозволяє всебічно вивчати Софію Київську як складний історико-архітектурний об'єкт, розкриваючи як її фізичні особливості, так і духовну та культурну цінність. Вивчення архітектури у зарубіжному контексті доповнює дослідження Софії Київської, даючи змогу зрозуміти її унікальність на тлі світових архітектурних стилів і традицій. Цей підхід передбачає порівняння української архітектурної спадщини з іншими видатними архітектурними пам'ятками світу для кращого розуміння її місця в світовій культурі. Порівняльний стильовий аналіз архітектури Софії Київської, з її візантійськими рисами та елементами ранньохристиянського будівництва, добре піддається порівнянню з подібними пам'ятками Візантії, такими як храм Святої Софії в Константинополі. Порівняння дозволяє побачити спільні риси і відмінності, зокрема, як адаптувалися візантійські канони у слов'янському контексті. Зарубіжні дослідження

архітектури часто показують, як локальні стилі піддавалися впливам інших культур. Наприклад, романський стиль у Західній Європі та його розвиток в готичний, а також перехід від романської до ренесансної архітектури.

Аналізуючи Софію Київську, можна бачити, як вона поєднує елементи різних культур і релігійних впливів, відображаючи культурну поліфонію Київської Русі. Досвід зарубіжних країн у збереженні архітектурних пам'яток, як у випадку з римськими і грецькими храмами або середньовічними соборами, допомагає удосконалювати підходи до реставрації українських пам'яток. Такі методи, як 3D-реконструкція, зберігання температурного режиму та захист від вібрацій, активно застосовуються для збереження світової архітектурної спадщини. Вивчення національних особливостей архітектури, таких як східний мінімалізм у японській архітектурі або багатство декору в мавританському стилі Іспанії, допомагає побачити нові шляхи розвитку національної архітектури в сучасних умовах. Аналіз цих тенденцій може надихати архітекторів до впровадження нових підходів у сучасному проектуванні. Дослідження значення архітектурних пам'яток в соціокультурному контексті різних країн дозволяє зрозуміти, як архітектура відображає цінності та ідеології суспільства.

Наприклад, собор Паризької Богоматері у Франції є не тільки релігійною спорудою, а й символом національної ідентичності. Подібно, Софія Київська є важливим символом української культури. Участь в міжнародних програмах (як-от ЮНЕСКО) надає можливість для обміну знаннями й досвідом між дослідниками та архітекторами різних країн. Це особливо важливо для України, де існує потреба у додаткових ресурсах та новітніх методах для збереження історичних пам'яток.

Таким чином, вивчення зарубіжного досвіду допомагає не тільки зрозуміти унікальність архітектури Софії Київської, але й розширює наукову базу для збереження, реставрації та популяризації архітектурної спадщини України.

На початку XX століття трактування архітектури ускладнюється і зближується з образами індустріального світу, що дозволяє зрозуміти логіку містобудівних концепцій – від «міста-саду» до органічних будинків (органічна архітектура) Ф.-Л. Райта (І. Рижова) та екуменополіса К. Доксіадіса. У XX столітті розвиваються архітектурні концепції, які запозичують морфологічні зразки з біології. Такими є ідеї органічної архітектури Ф.-Л. Райта, архітектурна біоніка, (С. Мигаль) концепції японських метаболістів, наркологія П. Солері і т. д. Статичні образи світу у XX столітті йдуть у минуле. Епоха традиціоналізму та стабільних структур поступається місцем світу, в якому ніщо не завжди, крім самої зміни. Наука розповідає про еволюцію природи та всесвіту, людські почуття постійно вимагають оновлення, та насолоди перетворюються на величину, похідну від зміни

вражень. Естетика конструктивізму, футуризму, «хай-тека» висловлює не так технічний зміст своїх форм, як символіку процесу конструювання, породження форм, формоутворення. Саме тому «руїни» конструктивістської вілли на одній із карикатур Сола Стейнберга виглядають смішно. Образ будівництва як необхідний атрибут міського пейзажу виявився одночасно властивим радянському живопису 60-х років і символікою будівельних «лісів» центру Помпиду в Парижі. І будівництво, і руїни висловлюють еволюційно-реконструктивну символіку демократичної культури. Для естетики архітектури важливо, що йдеться не про будівництво чи знесення якихось конкретних будівель, а про розпад та виникнення самих архітектурних форм, їх ідеальних образів.

У ХХІ столітті серед нових архітектурних стилів можна виявити параметричну архітектуру. Параметрична архітектура, яка спирається на силу математики, – це унікальний стиль, у якому взаємопов'язані такі поняття, як скульптура, інформатика, архітектура. Її правильніше трактуватиме навіть не самостійним архітектурним стилем, а швидше підходом, методом проектування, згідно з яким необхідно враховувати співвідношення споруди, навколишнього середовища та людської діяльності. Основою всьому служать параметри. Яскравою представницею цього стилю є Заха Хадід. Вона створила великий внесок у розвиток цього стилю. Її проекти відомі у всьому світі. Наприклад, Політехнічний університет у Гонконгу; Багатоцільовий комплекс Beko Masterplan у Белграді; Золота станція метро в Ер-Ріяді, та багато інших. Не всі архітектори схвалюють цей метод. Багато хто говорить, що втрачається індивідуальний підхід, що комп'ютер все одно не володіє тим чуттєвим інтуїтивним мисленням, ніж людина.

Однак цей спосіб проектування дуже популярний останнім часом, можливо завдяки нестандартним формам та комбінаціям різних елементів. З погляду філософських течій, параметрична архітектура дуже схожа з прагматизмом у функціоналізмі. Мета – врахувати все, що можна врахувати та видати результат. Естетикою даного стилю є хаотичність, нелінійність, комбінаторика, асиметрія. Форму майбутньої будівлі диктує оточення: рельєф, клімат, рух сонця роблять проект унікальним та актуальним лише у певному часі та просторі. На масовість виробництва параметрична архітектура претендувати не може. У всіх культурних епохах ми можемо розглядати архітектуру з погляду «простору», «змісту», «форми», «емоційного впливу», «символіки» і т. д. Значить твердження, що це все фундаментальні поняття філософії архітектури, є вірним. Але чому архітектура у різні епохи дуже змінюється? На основі філософії архітектури можна припустити, що головне в архітектурі, це образ (у античності «ейдос» Арістотеля). Образ створює емоційний вплив на людину. Головним є ідея, підкріплена знаннями, навчаннями, естетичними

перевагами. ми, яка в результаті захоплює розум людини і поширюється в різні сфери її життя. Коли змінилися світоглядні пріоритети, змінилися і домінуючі поняття і образи, що їх репрезентують, наприклад, через дві культурні епохи людство вищим чином проголосило гроші. З античних часів за основу думки був узятий «Космос», у середньовіччі поняття «Бог», в епоху Відродження «Людина», а в епоху нового часу «Гроші».

Така логіка говорить лише про еволюцію культури, про наслідування від духовності до прагматики. Виходячи із сучасних соціокультурних проблем, коли архітектура головною своєю селітебною функцією нашкодила природі, логічно припустити, що наступним домінуючим чином доби буде «екологія». XXI столітті актуальною темою є «енергоефективність». Архітектура також почала розвиватися в цій темі багато в чому вже дала добрі результати. Архітектори з усього світу приділяють велику увагу даній проблемі.

Наприклад, житловий будинок у національному парку в Португалії (архітектори Граса Коррейя та Роберто Равацці) або просторий над стійкий будинок у Лос-Анджелесі, штат Каліфорнія (архітектор Glen Irani). В естетичному плані будівлі зберігають чистоту форм, характерну для мінімалізму, що доводить циклічність архітектурних стилів.

Список використаних джерел

1. Ришова І., Захарова С., Павлюк О., Харченко К., Суворова Т. Науковий дискурс органічної архітектури в сучасному просторово-предметному середовищі. *Humanities studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Випуск 20 (97). С. 93–109.
2. Мигаль С. П., Мигаль С. П., Дида І. А., Казапнцева Т. Є. Біоніка в дизайні просторово-предметного середовища : навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 228 с.

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Харченко Катерина Сергіївна

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри дизайну та реконструкції архітектурного середовища
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

КРЕАТИВНІСТЬ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ РЕКЛАМНОГО ПРОДУКТУ

Креативність в контексті створення рекламних продуктів можна розглядати як технологію організації творчого процесу. Цей підхід сприяє виникненню новаторських ідей та унікальних рішень у сфері реклами. Креативний процес починається з брейнштормінгу, де команда генерує безліч ідей для рекламного продукту. Креативність в даному випадку полягає в ефективному залученні різних думок та підходів. Креативність включає в себе здатність аналізувати та відбирати найкращі ідеї, щоб вони відповідали цілям та цільовій аудиторії. Креативність допомагає в створенні концепції рекламного продукту через візуалізацію і використання технологій, таких як “mind mapping” або “concert mapping”, що сприяють логічному взаємозв’язку ідей. Креативність в дизайні рекламного продукту полягає у використанні експериментів та інноваційних підходів для створення вражаючого та ефективного дизайну. Креативність включає в себе розробку інтерактивних елементів, які залучають аудиторію та сприяють отриманню відгуків. Впровадження креативних технологій, таких як доповнена та віртуальна реальність, може додати новий вимір до рекламного продукту, роблячи його більш привабливим і цікавим. Креативність включає в себе постійний аналіз відгуків аудиторії та готовність оптимізувати рекламний продукт для кращої взаємодії з цільовою групою. Креативність дозволяє створювати унікальні та інноваційні рекламні продукти, які вирізняються серед конкурентів. Креативний підхід привертає увагу аудиторії та збільшує шанси ефективної комунікації. При створенні візуальних об’єктів креативна практика звертається до прийомів та елементів футуризму, експресіонізму, сюрреалізму, абстракціонізму, дадаїзму, конструктивізму, поп-арту, концептуалізму тощо, ґрунтуючись на їх різних химерних поєднаннях та на більш високому електронно-візу у станкових творах

авангардистів та модерністів. Креатив – це процес створення чогось нового та неочікуваного, що має значення для людей та викликає їхню зацікавленість. У маркетинговій сфері, креатив відноситься до розробки творчих та нестандартних ідей та концепцій, які допомагають рекламодавцям залучити увагу споживачів та відокремитися від конкурентів. Креативні ідеї можуть виявлятися в різних формах, включаючи текст, графіку, відео, звукові ефекти та інші елементи. Вони можуть бути використані для реклами товарів та послуг, просування брендів, створення інтерактивних рекламних кампаній та багато іншого. Ефективний креатив має викликати емоції та залучати увагу аудиторії, щоб збільшити шанси на успіх рекламної кампанії. Також важливо, щоб креатив не протирічив бренду та передавав його цінності та імідж. Креатив, що включив у собі всілякі механізми створення візуальних форм, – своєрідна відповідь графічного дизайну на запити споживчої культури. Креативність – це технологія організації творчого процесу створення рекламного продукту, основу якої лежить принцип формування та управління інформаційними потоками, побудований відповідно до структурної свідомості цільової аудиторії. Відповідно до цього принципу розробляються певні механізми креативного впливу. Вони, як правило, націлені на стереотипічні зони свідомості цільової аудиторії – культурні коди, символи, міфи та психологічні уподобання. Креативність – це здатність генерувати нові та оригінальні ідеї, а також вміння застосовувати їх в практичних задачах. Це процес творчого мислення, який включає в себе здатність мислити нестандартно та знаходити нетрадиційні рішення.

Креативність може бути проявлена в різних сферах, включаючи мистецтво, науку, техніку, бізнес та інші галузі. В кожній з цих сфер креативність має свої особливості та вимоги. Креативність дозволяє розвивати нові ідеї та концепції, що веде до інновацій та покращень в різних галузях. Вона є ключовим фактором у розвитку людської культури та цивілізації, оскільки дозволяє створювати нові та унікальні вироби, технології та послуги. Для розвитку креативності важливо мати відкрите мислення та готовність до експериментів, а також вміти сприймати світ навколо з неочікуваних ракурсів. Креативність може бути розвинена та покращена через тренування, вправи та практикування нових підходів до розв'язання завдань. Дослідження показують, що сучасні учасники ринку схильні більше довіряти креативній, орієнтованій на настрої, очікування та підсвідомі реакції складової товару, ніж результатам раціонального аналізу. Наявність креативного ядра в пакеті рекламних повідомлень забезпечує максимально ефективне сприйняття інформації цільовою аудиторією, не дає йому перетворитися на «інформаційний шум» та залишитися непоміченим. Ефективно керувати вибором покупця можна лише за допомогою креативу. Креатив (або рекламна ідея) – це метафора, яка

формує переконання цільової аудиторії у потрібному напрямку, близька за ключовими цінностями цільової аудиторії, сформульована словесно та зорово мовою, прийнятою у цій цільовій аудиторії. За допомогою креативу рекламна компанія повинна максимально точно виконати завдання, що стоять перед нею. Завдання можуть бути зовсім різні – від уваги до торгової марки до підвищення рівня продажів.

Саме тому креатив у рекламі – це не мода, а потреба. Креативністю (англ. creativity – творчість) у країнах позначають технологічний елемент творчості. В українській культурі креативність сприймають набагато ширше, оскільки це зовсім нове та ще не зрозуміле більшості явище. До початку інформаційної епохи мало хто знав про креативність та креативні технології – було достатньо поняття творчості. Як зазначає І. Рижова «Творчість – властива лише людині здатність створювати нові дизайнерські цінності, які є засобом самовираження людини і можливі лише за умови цілепокладаючої активності свідомості та запитів суспільно – історичної практики, які залежать від онтологічно-соціальної активності індивідів в соціумі, від креативних актів соціально-культурного» [1, с. 159].

«Творчість» і «креативність» – далеко не синоніми. Творчий процес ґрунтується на натхненні автора, його досвіді, здібностях, інтуїції. Творчість і креативність – це поняття, які мають спільне та відмінне значення. Обидва терміни можуть використовуватися для опису того, як люди генерують нові ідеї та висновки. Однак, творчість та креативність мають різні смисли та відносяться до різних аспектів творчого процесу. Творчість зазвичай описується як процес, який допомагає створювати щось нове та унікальне, що є відмінним від інших рішень або продуктів. Творчість може бути застосована в різних сферах, від мистецтва до науки, бізнесу та інженерії. Творчість – це процес, в якому створюється нове рішення, ідея або продукт, що вирішує певну проблему чи задовольняє певну потребу. Креативність, з іншого боку, може бути описана як процес, в якому люди використовують свою творчість, щоб створити щось нове, неочікуване і інноваційне. Креативність може використовуватися для створення нових продуктів, послуг, процесів та ідей, які можуть бути корисні для людей та вирішувати проблеми. Отже, творчість та креативність мають спільний елемент – обидва ці поняття відносяться до процесу створення чогось нового та унікального. Однак, творчість більше пов'язана з процесом вирішення проблем, тоді як креативність більше пов'язана зі створенням нових ідей та продуктів

При створенні реклами керуватися виключно внутрішніми спонуканнями не можна. Тут творчий простір строго обмежений векторами та рамками комерційної діяльності. Його досить жорстко контролює креативний бриф – документ, що стисло визначає ситуацію маркетингу

та конкретні завдання реклами. Креативний бриф – це документ, який містить важливу інформацію про проект, включаючи його цілі, цільову аудиторію, ключові повідомлення, бренд-позиціонування та бюджет. Він допомагає команді творців реклами або маркетологів розробити ефективну рекламну стратегію та концепцію, яка буде привертати увагу цільової аудиторії та досягати бізнес-цілей. Основні елементи креативного брифу: *Цілі проекту*: Описуються основні цілі та мета проекту. Наприклад, цілі можуть бути збільшення продажів, збільшення свідомості бренду або привернення нових клієнтів. *Цільова аудиторія*: Описується цільова аудиторія проекту, включаючи її вікові, гендерні, соціальні та демографічні характеристики.

Креатив допомагає створити емоційний зв'язок між брендом та споживачем, викликаючи певні емоції та реакції. Визначення елементів, які привертають увагу та викликають цікавість, сприяючи взаємодії з рекламним продуктом. Креатив в рекламі вимагає інновацій та виходження за межі стандартних рішень, щоб вражати та привертати увагу. Створення унікальних та запам'ятовуваних концепцій для виділення в конкурентному середовищі. Креатив у рекламі не тільки спрямований на звернення уваги аудиторії, але й має за мету викликати певні відчуття та реакції, змінюючи сприйняття бренду та його продуктів чи послуг. Високоякісний креативний підхід допомагає рекламному продукту вирізнитися та стати запам'ятовуваним у свідомості споживачів. Креатив – це процес творчої діяльності, спрямований на створення нових і оригінальних ідей, концепцій, рішень або продуктів, які мають значимість і приносять користь людям.

Таким чином, креатив може бути важливим інструментом для досягнення успіху в бізнесі, вивченні, розвитку, та багатьох інших аспектах життя. Креативний підхід у рекламі – це не вільна творчість, а розрахунок та здоровий глузд. Креативний підхід у рекламі – це використання нестандартних, оригінальних інтерпретацій та рішень, які здатні зацікавити та залишити позитивний емоційний слід у споживачів.

Список використаних джерел

1. Рижова І. С. Філософія дизайну : монографія. Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. 476 с.
2. Ірина Рижова, Євген Антипенко, Катерина Северін Тетяна, Єншуєва Ігор, Бобровський Соціально-культурна роль візуальних комунікацій у графічному дизайні та рекламі. *Humanities studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Випуск 18 (95). 224 с. (С. 65–79).

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Захарова Світлана Олександрівна

*к. філос. н., доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ВИМІРИ ДИЗАЙН-БРЕНДУ: ОСОБЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Концептуальні виміри дизайну бренду можуть змінюватися в залежності від стратегії бренду та ринкових тенденцій. Деякі бренди зосереджуються на мінімалістичному дизайні, відображаючи сучасні технології та екологічність, тоді як інші можуть ставити акцент на класичному та розкішному стилі. Зазвичай дизайн бренду розробляється командою дизайнерів, які співпрацюють з маркетологами та менеджерами бренду, щоб створити консистентний і впізнаваний образ автомобільного бренду. Успішний дизайн бренду допомагає залучати і зберігати клієнтів, підсилюючи лояльність до бренду та сприяючи визнанню на ринку.

Графічний дизайн – це поєднання зображень, тексту або символів у різний спосіб створення візуального представлення для передачі інформації. Простіше кажучи, графічний дизайн – це засіб спілкування між підприємствами та споживачами, то які повідомлення передаються такими продуктами.

1. Поставки для корпоративних справ: візитні картки, конверти, поштовий папір, корпоративні ідентифікаційні керівництва тощо, є рекламою та маркетингом підприємства. Найкраще для передачі корпоративного іміджу та надання фірмовому стилю більшої повноти є канцелярське приладдя: чи то особиста візитка, корпоративна рекламна акція чи доставка ДМ на захід, вони здатні швидко та легко передати дух бренду у всі частини офісу.

2. Каталог продукції: найважливіший інструмент корпоративного маркетингу. Каталог є рекламним документом з найбільшим обсягом інформації та найбільш повним, наприклад, з механічного обладнання та запасних частин.

Інструмент передачі корпоративної культури, іміджу бренду, продуктового сервісу клієнтам.

3. Успішний кейс створює унікальний імідж бренду для підприємства. «Охорона навколишнього середовища» є ключовим моментом

позиціонування бренду Nero Machinery. Від працелюбного персоналу з переробки до екструзії та грануляції на проміжному етапі, а також застосування та переробки на пізнішому етапі, кожна ланка служить благополуччю природи та людини.

Найважливішим аспектом дизайну бренду є послідовність. Якщо припустити, що бренд часто з'являється на ринку з різними візуальними образами, споживачі не тільки не зможуть сформувати ефективні зв'язки, але й бренд не матиме точки пам'яті, тому встановлення послідовності в дизайні бренду є ключем до успіху бренду. Дизайн бренду – це уніфікований вираз визначення, створення, інтегрованого керування та інших елементів дизайну. Одна з відмінностей від графічних дизайнерів полягає в тому, що дизайн бренду стосується не тільки візуального оформлення, дизайну зображень, упаковки та інших елементів ідентифікації, але також включає інтеграцію та управління контентом графічного дизайну. Дизайнерам бренду необхідно враховувати суть та цінності дизайну бренду, зміст виразу тощо, які є відносно необхідним змістом. Культурна система, поведінка співробітників, організаційна структура, основні технології, методи маркетингу та інші елементи бренду чи підприємства становлять основну частину цього айсберга, хоча він і прихований під водою, але є найпотужнішою опорою та рушійною силою розвитку бренду. Але все це має бути визнано публікою за допомогою цілісного та ефективного візуального оформлення та просування бренду.

Основний бізнес великий, наприклад, маркетингове планування, дизайн ІС, рекламний маркетинг, управління каналами, дизайн бренду, оновлення бренду, планування бренду, планування випадку, графічний дизайн, дизайн внутрішнього та зовнішнього простору, дизайн логотипу, інтегрований маркетинг, що є інтегрованою комерційною компанією з дизайну бренду, який об'єднує дизайн бренду, космічний дизайн і онлайн-маркетинг. Він прагне надати клієнтам відмінні дизайнерські ідеї, ідеальні плани посадки проекту і просування бренду, щоб досягти психологічного резонансу між брендом інформація і цільові споживачі. реклама концепція сильного бренду підприємства глибоко вкоренилася в серцях людей. Насправді впізнаваність бренду існує вже давно. Рекламний дизайн і просування продукту пов'язані з брендингом. Як зазначає С. Прищенко, Є. Антонович «Брендинг – це сукупність рекламних заходів, об'єднаних однією метою, що охоплюють певний період часу і розподілені у такий спосіб, щоб один рекламний захід доповнював інший» [1, с. 184]. Проте в останні роки різні так звані модні концепції розбавили впізнаваність корпоративного іміджу, внаслідок чого легко заплутатися, незважаючи ні на що. напрямок, у якому він розвивається. Стильний дизайн фірмового стилю має вирішальне значення для успіху будь-якої компанії. Як зазначає І. Рижова «Фірмовий стиль – сукупність

знаків, предметів і засобів, спеціально спроектованих для виробничого або обслуговуючого підприємства з метою створення певного постійного зорового образу, пов'язаного з діяльністю підприємства і його продукцією» [2, с. 298]. Він формує всі аспекти маркетингової стратегії компанії та підтримує бізнес-мети та якість обслуговування клієнтів.

Графічний дизайн та дизайн продукту є індустріями дизайну. Дизайн продукту може вивчити дизайн продукту з нуля та дізнатися більше контенту. У порівнянні з традиційним графічним дизайном, дизайн інтерфейсу користувача є продуктом розвитку Інтернету і електронної комерції. Дизайн інтерфейсу користувача може робити те, що може графічний дизайн, а дизайн інтерфейсу користувача може робити те, що графічний дизайн не може, наприклад веб дизайн, тому дизайн інтерфейсу користувача більш популярний серед підприємств і приносить більший дохід. На відміну від графічного дизайну, дизайн користувацького інтерфейсу не пред'являє високих вимог до художньої основи до роботи після випуску. У порівнянні з графічним дизайном найбільшою перевагою дизайну інтерфейсу користувача має бути просте навчання, висока зарплата і великий дефіцит талантів. Дизайн інтерфейсу користувача (або дизайн інтерфейсу) відноситься до загального дизайну взаємодії людини з комп'ютером, логіки роботи і красивого інтерфейсу програмного забезпечення. Дизайн інтерфейсу користувача ділиться на фізичний інтерфейс користувача і віртуальний інтерфейс користувача. Хороший дизайн інтерфейсу користувача не тільки робить софт індивідуальним і зробленим зі смаком, але і робить роботу з софтом зручною, простою і безкоштовною, повністю відображаючи позиціонування і характеристики софту. Графічний дизайн, також відомий як дизайн візуальної комунікації, використовує «бачення» як спосіб спілкування та вираження, створюючи та комбінуючи символи, зображення та текст у різний спосіб, щоб ідеї чи повідомлення передавали візуальне уявлення. Графічний дизайнер може використовувати досвід у типографії, образотворчому мистецтві, макеті сторінки, комп'ютерному програмному забезпеченні та багато іншого для досягнення цілей творчого проекту.

Графічний дизайн зазвичай може відноситися до процесу виготовлення (проектування) та остаточної готової роботи. Звичайне використання графічного дизайну включає ідентифікацію (логотипи та брендинг), публікації (журнали, газети та книги), друковану рекламу, плакати, рекламні щити, графічні елементи вебсайтів, вивіски та упакування продуктів. Дизайн бренду та графічний дизайн мають багато спільного, оскільки обидва є складовими частинами створення ідентичності компанії або продукту. Однак, вони мають свої особливості, переваги та недоліки.

Таблиця 1

**Особливості, переваги та недоліки дизайн-бренду
та графічного дизайну**

Цілі та підходи	Особливості	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
Створення ідентичності; складність: стратегічний підхід	Як дизайн бренду, так і графічний дизайн допомагають створити ідентичність бренду або продукту, що допомагає відрізнити його від конкурентів і створити враження серед споживачів.	Дизайн бренду фокусується на створенні великої стратегії для ідентичності бренду, яка враховує його цінності, місію та цільову аудиторію.	Розробка дизайну бренду вимагає більше часу, ресурсів та зусиль у порівнянні з графічним дизайном.
Викликання емоцій; ширший аспект охоплення; обмежений вплив; системний підхід	Обидва види дизайну можуть впливати на почуття та емоції цільової аудиторії. Це допомагає створити позитивний асоціативний сприйняття бренду або продукту.	Дизайн бренду не обмежується лише візуальними аспектами, він також займається більш широким спектром елементів, таких як голос бренду, атмосфера, спосіб обслуговування тощо	Графічний дизайн може не забезпечувати такої ж глибини або стратегічного підходу, як дизайн бренду, що може вплинути на сприйняття аудиторії. Деякі графічні дизайнери можуть стикатися з обмеженнями, накладеними замовниками або маркетинговими вимогами. Це може обмежити їх креативність та можливості самовираження.

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Комунікація з аудиторією; ризик змін; симбіотичний підхід	Зв'язок між дизайном бренду та графічним дизайном можна назвати симбіотичним, оскільки вони взаємодіють та доповнюють один одного, забезпечуючи успішну ідентифікацію та сприйняття бренду аудиторією.	Добре розроблений дизайн бренду та графічний дизайн можуть ефективно комунікувати повідомлення, цінності та місію компанії за допомогою візуальних елементів. Будівництво лояльності: Правильний дизайн бренду та графічного дизайну допомагають побудувати сприятливі стосунки з клієнтами, зокрема, шляхом створення емоційного зв'язку. Коли аудиторія відчуває сильний емоційний зв'язок з брендом, вона стає більш лояльною і схильною повертатися знову та знову.	В графічному дизайні легше вносити зміни, що може призвести до втрати консистентності і впізнаваності бренду. Іноді брендам потрібно змінювати свої візуальні елементи або стратегії, що може бути складним завданням, особливо якщо вони вже завоювали відомість і впізнаваність серед аудиторії.

Як засвідчив аналіз, бренд – це більше, ніж логотип, вебсайт або візитна картка, це досвід. Бізнес-цілі та індивідуальність бренду. При створенні нового дизайну фірмового стилю дуже важливо враховувати бізнес-мету та індивідуальність бренду. Фірмовий стиль забезпечує власнику такі переваги: 1) допомагає споживачеві орієнтуватися в потоці інформації, швидко і безпомилково знайти продукт фірми, яка вже завоювала

його перевагу; 2) дозволяє фірмі з найменшими витратами виводити на ринок свої нові продукти; 3) підвищує ефективність реклами; 4) знижує витрати на формування комунікацій, як внаслідок підвищення ефективності реклами, так і за рахунок універсальності компонентів фірмового стилю; 5) забезпечує досягнення необхідної єдності всієї реклами та інших засобів маркетингових комунікацій фірми (напр., пропаганди: ведення прес-конференцій, випуск престижних проспектів тощо); 6) сприяють підвищенню корпоративного духу, об'єднуючи співробітників, викликає відчуття причетності до спільної справи; 7) позитивно впливає на естетичний рівень і візуальне середовище фірми.

Ідентичність бренду має підтримувати спільні цілі бізнесу. Ідентичність бренду має відображати індивідуальність компанії. Визначити особистість можна декількома способами, але один із найефективніших способів – попросити зацікавлених осіб розробити концепцію, яка асоціюється з брендом. Тепер, коли у вас є стратегія бренду, настав час візуально розповісти історію вашого бренду. Існує кілька елементів візуального брендингу, які слід вивчити. Деякі з них можна вважати компонентами (такими як палітри кольорів, типографіка, зображення і логотип), які можна використовувати в дизайні вебсайту або візитної картки. Фірмовий колір (кольори) є одним з найбільш важливих компонентів фірмового стилю, одним з головних елементів образу компанії. Фірмову кольірну гамму рекомендують використовувати не тільки в логотипі і товарному знаку, але і в рекламних матеріалах, упаковці, оформленні інтер'єрів і т. д. За замовчуванням фірмові кольори задаються для білого фону. Але при розміщенні на іншому фоні символ може стати непомітним. Тому можуть бути передбачені кольорні трансформації елементів символу для різних видів фону; найчастіше темні кольори замінюються на світлі. Колір в дизайні грає важливу роль, сприяючи реалізації його комунікативної функції. Реклама завдяки кольору надає більш сильний емоційний вплив на глядача.

Таким чином, концепція із стилю бренду повинна містити: 1) Палітри кольорів бренду, включаючи кольори Pantone для кожного кольору бренду. 2) Використані шрифти та спосіб використання кожного шрифту. Наприклад, важливо вказати, які шрифти слід використовувати для заголовків, основного тексту, розміру та стилю тощо. 3) Пояснити, як використовуватиметься логотип, включаючи мінімальний розмір, прийнятні кольори та будь-яку необхідну прокладку навколо нього. Бажано включити кілька версій логотипу, як-от словесний знак, товарний знак і комбінований знак, а також способи їх використання. 4) Додаткові вказівки щодо використання фотографій, ілюстрацій, діаграм і візуалізації даних за потреби. Узгодженість є ключовою для створення сильної ідентичності бренду, а концепція із стилю бренду допомагає забезпечити послідовність.

Список використаних джерел

1. Прищенко С. В., Антонович Є. А. Основи рекламного дизайну : підручник / С. В. Прищенко, Є. А. Антонович ; за наук. редакцією проф. Є. А. Антоновича. Київ : НАКККиМ, 2017. 384 с.
2. Рижова І. С., Прусак В. Ф., Мигаль С. П., Резанова Н. О. Дизайн середовища : словник-довідник / за ред. д. філософ. н., проф. І. С. Рижової. Львів : Простір-М, 2017. 360 с.

УДК 766:659.126:[008:001.12]:004.92

Рижова Ірина Станіславівна

д. філос. н., професор,

професор кафедри «Дизайн»

Національний університет «Запорізька політехніка»

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ДИЗАЙН-БРЕНДУ В КОНТЕКСТІ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ

Тривалий час розвиток практики графічного дизайну відбувалося в рамках дизайну при відсутності спеціалізації проєктувальників. Такі об'єкти, як бланки, печатки, меню, накази і т. п., що мають утилітарне призначення, мали розроблені графічні рішення ще до початку виникнення масового промислового виробництва. Графічний дизайн особливо активно функціонує у багатьох областях виробництва і торгівлі з метою отримання максимального прибутку, що обумовлює його орієнтованість на масового споживача. В даний час практика графічного дизайну є більш широкою, ніж в попередні десятиліття, виражена рекламою. Сьогодні рекламний бізнес неможливий без участі графіка-дизайнера. Створення об'єктів реклами неможливо без розуміння специфіки дизайн-проєктної діяльності. Образотворчі можливості реклами великі, вони проявляються у розробці фірмового стилю виставки, вітрини, упаковки, у комплексі рекламно-поліграфічної продукції і т. д. З початку 1920-х років в ужиток увійшли такі терміни, як «поліграфія», «реklamна графіка», «індустріальна графіка», «масова графіка», «прикладна графіка». Всі вони виконують декоративні та утилітарні функції. Поява їх свідчить не тільки про реальну практику створення виробів графічного дизайну, але також і про те, що реальний процес проєктної діяльності стає предметом теоретичного осмислення, без чого неможливий рух уперед. Типологія прикладної графіки включала:

1) офіційну графіку (розробка грошових знаків, гербів, емблем, поштових марок, печаток і т. п.);

- 2) промислову графіку (упаковка, етикетка тощо);
- 3) довідково-меморіальну графіку (наочні посібники, супровідний інструктивний матеріал до виробів).

Процес самовизначення графічного дизайну відбувся трохи пізніше. Чинником становлення графічного дизайну з'явилися складові системи масового виробництва – масового споживання. Графічний дизайн, що формується в епоху ринкових відносин, завдяки рекламному бізнесу став займати лідируючі позиції серед інших видів дизайну. Сьогодні рекламний бізнес неможливий без участі дизайнера. Виникнувши як засіб задоволення прагматичної потреби масового виробництва, графічний дизайн став соціокультурним явищем. Інформаційні засоби стали ключовими у формуванні ціннісних орієнтацій масового споживача. Реклама, впливаючи саме на підсвідомі, раціонально неусвідомлені потреби, становить основу для «ірраціонального» споживання, характерного для надлишкового виробництва.

Сьогодні кожна організація хоче мати бренд. За межами природного світу торгових марок виробників, дистриб'юторів та товарів повсякденного попиту, чії бренди конкурують на рівних, брендинг стає стратегічною темою у всіх сегментах ринку: у сфері високих технологій, товарів широкого вжитку, комунальних послуг, комплектуючих виробів, обслуговування, B2B-взаємодії, у фармацевтичних лабораторіях, недержавних та некомерційних організаціях. Бренд укладає у своєму імені та візуальному символі всю ділову репутацію, створену позитивним досвідом взаємодії споживачів чи потенційних клієнтів з організацією, її товарами, каналами дистрибуції, магазинами, комунікаціями та співробітниками. Як зазначає С. Прищенко «Бренд – це те, що приносить компанії додатковий прибуток на конкурентному ринку, а споживачеві – внутрішній комфорт і задоволення» (Прищенко, Антонович, 2017).

Графічний дизайн розробляє бренд, його пропозицію продуктів і послуг і, звичайно, його місця бачать по-іншому. Він матеріалізує, конкретизує, втілює точку зору бренду, втілюючи в знаки волю всієї компанії. Цей словниковий запас слів і символічних образів, що виражають індивідуальність бренду, розвивається з часом разом із самим брендом. Індивідуальність бренду визначається набором знаків, які складають його візуальну ідентичність (його логотип), його спадщину ідентичності (символіка, типографіка, колірна палітра) та його графічну територію, яка дає змогу створювати всі його засоби комунікації (брошури), упаковка, вивіски, вебсайти). Використання всіх цих елементів і результатів застосування стандартизовано та пояснено дизайнером у «хартії бренду». Бренд може виражати певну систему цінностей, культуру й образ цільової аудиторії, виражених у комунікаціях, а також визивати індивідуальний образ у свідомості користувача. Формування потужного

бренда повинно мати за мету завоювання не частки ринку, а частки намірів чи бажань споживачів.

Сучасний дизайнер-графік – це спеціаліст творчої професії, який не тільки володіє методами «інформаційного проектування», а й є справжнім художником, який сміливо використовує засоби образотворчого мистецтва у своїй роботі. Нерідко твори графічного дизайну називають візуальними креативами, авторам належать такі ж права, як і творцям творів мистецтва, науки, літератури. Бренд-дизайн включає в себе багато професій: графічний дизайнер, продуктовий дизайнер, арт-директор, креативний директор, типограф, каліграф, верстальник, дизайнер комп'ютерної графіки, менеджер з виробництва, інженер з упаковки, ретушер, фотограф, ілюстратор, арт-байєр, копірайтер, дизайнер інтер'єру, координатор сайту, трафік-менеджер, стратегічний планувальник, клієнт-менеджер, консультант, проект-менеджер тощо. Глобальний дизайн – це творчий підхід, характерний для промислового дизайну з метою глобальної узгодженості компанії для кращого представлення компанії та підвищення ефективності. Глобальний дизайн одночасно проектує продукт, місце його виробництва, його упаковку, його графічну комунікацію або (Графіку) і місце його продажу. Це метод, який дозволяє компанії розвиватися, досліджуючи кожен етап її розвитку, щоб перевірити її здатність до інновацій та її здатність реагувати на нові вимоги. Глобальний дизайн відрізняється від бренд-дизайну, який є терміном, що використовується в маркетингу для бренду, означає комерційну діяльність, яка приносить прибуток, але глобальний дизайн підходить для будь-якого типу бізнесу чи закладу, а тому включає некомерційні підприємства, організації, школи тощо. Наприклад, ми не будемо використовувати графічний дизайн так само, коли робимо вивіски, персоналізований одяг або мобільний додаток. У випадку з вивісками основна мета буде максимально спростити повідомлення, щоб його можна було зрозуміти з першого погляду. Графічний дизайн грає роль передачі та спрощення інформації. Для персоналізованого одягу завдання полягає в тому, щоб створити одяг, який відповідає візуальній ідентичності бренду, який ви хочете носити. Дизайн простий, але настільки поширений, що його важко звести до одного простого визначення. Технічно, графічний дизайн це передача ідеї за допомогою візуальних засобів. Як зазначає І. Рижова «Графічний дизайн – вид дизайнерської діяльності, спрямований на візуалізацію інформації, створення графічних знакових систем для предметного середовища, розроблення графічних елементів для промислових виробів, оформлення рекламної й поліграфічної продукції, пакування тощо» (Рижова, Прусак, та ін., 2017).

Графічні дизайнери використовують різні інструменти для досягнення мети, включаючи типографіку, кольори, форми та ілюстрації, шрифт. Коли

ви думаєте про кількість способів, якими ця форма мистецтва торкається вашого повсякденного життя, це приголомшує. Коротше кажучи, графічні дизайнери так чи інакше торкаються кожного аспекту візуального світу, який є динамічною та різноманітною сферою. Загалом можна зазначити, що графічний дизайн – це все візуальне середовище, колективно створюване дизайнерами певний період. Графічні дизайнери знають, як створити ефективну комунікацію та зрозуміти зміст речей. «Якщо графічний дизайн розглядається як ремесло, оптимізація логотипу, очевидно, може допомогти вуличним брендам, але за дизайном має бути більше конотацій. Так звана «конотація» відноситься до культурного атрибуту кореня бренду. Отже, при спілкуванні графічні дизайнери можуть змусити споживачів почуватися дуже добре, а також можуть змусити споживачів відчувати, що продукт є індивідуальним і коштує грошей після розуміння продукту. У певному сенсі графічні дизайнери мають велику перевагу у передачі інформації про бренд, тому деяка інформація про бренд зазвичай поширюється через друковану рекламу, під час реклами, яка обробляється належним чином. Рекламні компанії передають споживачам інформацію, і якщо зв'язок між ними поганий, це також вплине на розуміння та визнання споживачами цих двох речей. Дизайн бренду: перш за все, щоб задовольнити потреби комерційного цільового ринку, а потім донести до цільової аудиторії у вигляді візуальної передачі.

Це рекламна компанія, прояв позиціонування рекламного цільового ринку, яка надає рекламодавцям засоби візуальної творчості та візуальної комунікації за допомогою точного розуміння психологічної свідомості та переваг споживачів. Імідж бренду – це рекламний продукт і послуга, які глибоко розкривають психологію споживачів і соціальне пізнання, а також є своєрідною духовною насолодою і визнанням цінності, що споживачам доставляється через імідж бренду. Його опис іміджу бренду може відображати конотацію та характеристики продуктів чи послуг, тоді як дизайн іміджу бренду в основному передає концепції та інформацію про продукт чи послугу через текст, зображення та інші носії, формуючи візуальний символ та систему розпізнавання образів. Графічний дизайн: імідж бренду в основному складається зі слів, зображень та символів та є іміджевим символом корпоративної інформації. Дизайн бренду – це рекламна модель, яка використовує п'ять почуттів, а саме зір, дотик, слух, нюх і смак, щоб залишити в серцях користувачів глибоку пам'ять про імідж компанії, кіно та телебачення, ігри, музика, електронна комерція і т. д. Всі ці п'ять методів нероздільні.

Список використаних джерел

1. Прищенко С. В., Антонович Є. А. Основи рекламного дизайну : підручник / С. В. Прищенко, Є. А. Антонович ; за наук. редакцією проф. Є. А. Антоновича. Київ : НАКККиМ, 2017. 384 с.

2. Рижова І. С., Прусак В. Ф., Мигаль С. П., Резанова Н. О. Дизайн середовища : словник-довідник / за ред. д. філософ. н., проф. І. С. Рижової. Львів : Про-стір-М, 2017. 360 с.

УДК 72.01+72.03+72.012:711.4/.8+7.05

Рижова Ірина Станіславівна

*д. філос. н., професор, професор кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Павлюк Ольга Юріївна

*к. філос. н., доцент кафедри «Дизайн»
Національний університет «Запорізька політехніка»*

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ФІЛОСОФІЇ АРХІТЕКТУРИ ЯК НОВОГО НАУКОВОГО НАПРЯМУ

Фундаментальними поняттями філософії архітектури стали поняття «буття» та «простір», «зміст» та «форма». Буття – одна з основних категорій філософського мислення. В даний час у світовій філософії немає єдиної точки зору щодо того, що таке буття. Найбільш загальне поняття буття полягає в тому, що це філософська категорія, що означає незалежне від свідомості існування об'єктивної дійсності – космосу, природи, людини. Саме буття стало предметом онтології, що становить центральне ядро філософських вчень, починаючи з античності. Архітектура як форма художньої творчості починає розглядатись античними філософами через закономірності буття. І, незважаючи на те, що онтологічні проблеми, починаючи з XVII століття, відходять на задній план, поступаються місцем іншим філософським проблемам, питання закономірності буття архітектури як у просторовому середовищі, і у сфері символічних відносин до сьогодні залишаються головними. Як одна з найважливіших онтологічних категорій завжди залишається категорія простору.

Проблема сутності та статусу простору найбільш актуальна у філософії архітектури, оскільки вона відображає не лише філософську картину світу, а й онтологічні основи художньої форми у архітектурі. Сьогодні естетико-філософське вивчення архітектурного простору стає дедалі актуальнішим, оскільки за умов наростаючої урбанізації у його сферу залучаються все нові та нові території. Отже, формується новий більш широкий простір людського буття, що відображає сучасну картину світу через архітектуру. Архітектурний простір – це завжди перетин різних

культурних епох і часів, просторово-часовий континуум існування – світ-фон. Простір наповнений різними знаками, символами предметів, що сприймаються несвідомо і творять людину. Вся архітектоніка людського світу: будинки, парки та сади, речі, норми відносин, відображені в етикеті, обряді, перевага колірної гами в оздобленні, – продукт людини та її предмет, відбитий простір її життя.

Як людина безпосередньо увійшла в предмети будинку, відобразилася в них, так і предмети входять до людини. Простір будинку багатозарово і по-різному вростає в людину, визначаючи його долю. Визначення поняття «простору» люди формували ще з античних часів. Ще Аристотель, що позначив термін «матерія», намагався спроектувати його на реальну картину світу. У епосі Відродження Дж. Локк намагався знайти визначення у вигляді чуттєвого сприйняття світу.

Все більшого філософського сенсу організації простору сьогодні надають не тільки архітектори, а й дизайнери. (І. Рижова Філософія дизайну). Так, наприклад, у спробах знайти абсолютний дизайн інтер'єру декоратори переривають історію людства, витягуючи на світ давні теорії та даючи їм свою інтерпретацію. Сюди належить і фен-шуй, який походить від стародавнього китайського мистецтва розміщувати об'єкти у просторі так, щоб досягти максимальної енергетичної гармонії, використовуючи потоки енергії ци, та вабі-сабі, що прийшло з японської естетики, що позначає природну красу і простоту, де не повинно бути нічого зайвого, та ін.

Поняття простору можна порівняти з поняттям форми, як внутрішньої організації елементів, що становлять зміст архітектурного об'єкта. Зміст і форма – філософські категорії, що відображають взаємозв'язок двох сторін природної та соціальної реальності: певним чином упорядкованої сукупності елементів та процесів, що утворюють предмет чи явище, т. е. зміст, і спосіб існування, і висловлювання цього змісту, його різних модифікацій, т. е. форми.

Поняття форми використовується також у значенні внутрішньої організації змісту. Філософське вивчення архітектурної форми містить у собі її аналіз як своєрідної естетичної освіти, що існує в особливій виразній якості по відношенню до суттєвої соціальної, культурної, духовної визначеності людини та виступає як зовнішня презентація духовного аспекту архітектури з позицій встановлення його ставлення до людського – духовного, культурного, соціального змісту. Дослідники виділяють два види архітектурних форм: зовнішню та внутрішню. Перша з них проявляється у зовнішньому у вигляді архітектурного простору як особливої виразної якості та забезпечує формування естетично-виразного вигляду архітектурного простору. Друга пов'язує зовнішнє виразне явище архітектурного простору з його змістом.

Латинське слово *forma* і означає власне «зовнішність», але зовнішня організація будь-якого об'єкта ґрунтується завжди на його особливих, внутрішніх конструктивно – функціональних характеристиках. Форма є найбільш інформаційною та стійкою ознакою кожного елемента предметного середовища, яке оточує людину.

Форма в дизайні:

а) це морфологічна і об'ємно-просторова структурна організація об'єкта, який виник в результаті змістовної трансформації матеріалу;

б) зовнішнє чи внутрішнє відображення будь-якого змісту, найважливіша категорія чи предмет творчої діяльності – літератури, мистецтва, архітектури.

Форма конституюється як у просторі, так і в часі сприйняття, і зумовлює особистісно-орієнтовану інформацію, яка являє собою цілеспрямовану предметну діяльність людини щодо перетворення світу, щоб врятувати ту «розколоту» субстанцію

Дизайн-форма – це особлива упорядкованість предмету чи будь-якого витвору, що виникає як результат діяльності дизайнера по досягненню взаємопов'язаної єдності всіх атрибутів виробу – конструкції, її зовнішнього вигляду, кольору, фактури, технічної доцільності, відповідає вимогам і умовам естетичного проектування, ефективному використанню можливостей виробництва і технічним вимогам часу. В дизайні розрізняються такі форми: функціональна, конструктивна, естетична, технологічна, візуальна.

Функціональна форма обумовлюється призначенням предмета, який покликаний задовольнити певну людську потребу; один із модусів, який полягає в інтерпретації дизайну як макросистеми – макромоделі, яка, в свою чергу, складається із макроструктурних дизайнерських мульти-сегментів, що розвиваються разом із генезисом соціального організму. Функціональна форма спирається на такі поняття, як соціоструктура, функція, соціоорганізація, інтеграція, консолідація, соціокомпозиція, соціоекзистенціальні мультипроекти, що дозволяють модернізувати дизайн як соціальну макромодель, яка виявляє закономірності, універсальності, цінності, еталони, субеталони, парадигми самого суспільства та цивілізації на основі принципів релевантно-структурної функціональності.

Конструктивна форма залежить від фізичних, хімічних, механічних та інших подібних властивостей матеріалів, на основі яких виникає новий штучний об'єкт дизайну. Конструктивна форма дизайну являє собою матрицю композиційної тектоніки в кореляції з мультифункціями художньо-естетично-експресивних феноменів, тобто віддає перевагу естетичним аспектам художньої творчості. Ще в 20-і роки XX ст. існували диференційні течії конструктивізму, які відстоювали постулати абстрагованого конструктивізму, інші – прикладного, треті – прагматично-утилітарного,

четверті – диспарагматично-неутилітарного, пов'язаного з геометричною абстракцією, абстрактним мистецтвом, мультиекспериментами кубофутуризму, імпресивності і експресивності. Дизайнерський конструктивізм, наприклад, переносив структури-абриси з площини картини у простір з орієнтацією на кубофутуричні ідеї-конструкти, на знаходження інноваційно-геометричних проекцій – ліній дизайнерської структури в контексті об'ємних і кольорових матриць, направлених на інноваційну трансформацію соціуму.

Естетична форма покликана реалізувати високий художній смак дизайнера та задовольнити естетичні попити споживачів продукції, ним розробленої; сприяти досягненню законів-максим естетичного як духовно-інтелектуального; формувати естетичну множину форм дизайнерського виробу.

Технологічна форма – це певний об'єкт технологічного перетворення матеріалу, що слугує сполучною ланкою між морфологічним і технологічним рівнями проектування. Завдання дизайнера – знайти способи цього зв'язку, тобто представити форму як певний технологічний процес, а технологію як морфологію, втілену в способі виробництва речі. Причому, принцип художнього осмислення технологічної форми відрізняється від тактики врахування технологічних факторів.

Візуальна форма – це сприйняття форми виробу зоровим шляхом, а сприйняття форми – це психологічний процес виокремлення характерних ознак форми речі чи комплексів речей з точки зору фундаментальних і культурних значень, заснованих на відчуттях – зорових, звукових. Оцінка пластичної форми виробу заснована на здатності викликати психологічні та соціальні асоціації, наприклад, корисно – некорисно. Дизайнер повинен брати до уваги закономірності проектування середовища, виробів чи їх комплексів, оскільки від цього залежить естетична оцінка, позитивний пафос умонастрою.

Зміст і форма як соціально-філософські категорії традиційно використовуються для характеристики відношення між способом організації речі і власне матеріалом, із якого ці речі виготовлені. Ще Платон вважав, що форма є «праобразом», ідеалом речі, що існує незалежно від матеріального буття останньої. Аристотель під матерією вважав передумову, можливість речі бути або не бути, а під формою – внутрішню мету речі, зумовлюючи їх єдність. В рамках класичної німецької філософії форма, як правило, трактувалася як начало, що привноситься в матеріальний світ ментальними зусиллями. В контексті філософії І. Канта проблема форми і змісту артикулюється як проблема співвідношення форми і змісту мислення. Г. В.Ф. Гегель відзначав подвійний статус форми: нерелефкована в самій собі, вона є зовнішня, байдужа для змісту існування; рефлексована в самій собі. Людина споглядає і вживає не тільки

виготовлені, поширені в природному середовищі, об'єкти, а й активно утворює принципово нові об'єкти та вживає їх. Поряд з природними предметними формами існують рукотворні – синтетичні форми, і не завжди естетичне споглядання останніх приносить радість і задоволення, оскільки багато з них не є гармонійними, досконалими, припадними. Структуралізм Леві-Стросса переорієнтував традиційну філософію на дослідження «структур», а не форм, постільки опозиція «зміст-форма» необхідно створюється на байдужості форми до змісту досліджуваних предметів. *Форма в архітектурі:*

а) це морфологічна і об'ємно-просторова структурна організація об'єкта, який виник в результаті змістовної трансформації матеріалу;

б) зовнішнє чи внутрішнє відображення будь-якого змісту, найважливіша категорія чи предмет творчої діяльності – літератури, мистецтва, архітектури. Форма конститується як у просторі, так і в часі сприйняття, і зумовлює особистісноорієнтовану інформацію, яка являє собою цілеспрямовану предметну діяльність людини щодо перетворення світу, щоб врятувати ту «розколоту» субстанцію.

Таким чином, філософія архітектури охоплює широкий спектр понять, які допомагають глибше зрозуміти, як архітектура впливає на суспільство, культуру та індивідуальне сприйняття простору. Вона дозволяє інтерпретувати архітектуру не лише як будівлі, але й як засіб вираження ідей, символів і цінностей, які формують наш світ. У філософії мистецтва філософія архітектури вже зайняла свою нішу. Це сталося багато в чому завдяки розвитку філософських ідей, та й розвитку самої архітектури у XX столітті, коли герменевтика та семіотика як помітні філософські напрямки знайшли вираження своїх ідей у філософії мистецтва через архітектуру.

Список використаних джерел

1. Рижова І. Філософія дизайну: теоретико-методологічні засади : монографія. Запоріжжя ЗНТУ, 2006. 544 с.
2. Рижова Ірина, Захарова Світлана, Зоря Олександра. Філософія архітектури як інноваційний науковий напрямок. *Humanities Studies* : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Випуск 21 (98). С. 78–94.

Оленіченко Володимир Петрович*здобувач PhD**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

РОЛЬ ФІНАНСОВОЇ ЛОГІСТИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАБІЛЬНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ БІЗНЕСУ

Сучасні компанії працюють в умовах нестабільного зовнішнього середовища, що вимагає впровадження ефективних механізмів управління оборотним капіталом та оптимізації фінансових і матеріальних потоків. Ці процеси належать до сфери фінансової логістики, яка забезпечує ефективне управління інформаційними, грошовими та матеріальними ресурсами.

Фінансові потоки охоплюють переміщення капіталу як у межах логістичної системи, так і у взаємодії із зовнішнім середовищем. Використання логістичних методів сприяє зростанню прибутків, скороченню витрат та мінімізації ризиків. Важливо зазначити, що поняття фінансових потоків у логістичних системах є ширшим за грошові потоки, оскільки вони відіграють контрольну та розподільчу функцію, забезпечуючи цілеспрямований рух ресурсів від джерел фінансування до кінцевих отримувачів. Попри зростаючу роль управління фінансовими потоками, досі немає єдиної наукової концепції щодо їх організації. Основними етапами фінансової логістики можна вважати планування руху капіталу, організацію логістичних операцій та контроль динаміки фінансових потоків.

На початковому етапі планування ресурсопотоків здійснюється збір і аналіз необхідної документації, ключовим елементом якої є фінансовий план підприємства. У межах цього плану проводиться оцінка можливих варіантів розвитку логістичної системи, визначення обсягів, строків залучення фінансових ресурсів, їхньої вартості та періоду використання. Далі реалізуються заходи з коригування стратегічних планів і схем руху матеріальних потоків, що сприяє оптимізації витрат і підвищенню ефективності фінансових операцій.

На етапі організації логістичних процесів відбувається розподіл фінансових ресурсів відповідно до затверджених параметрів планування. У цей період визначаються оптимальні методи та форми взаєморозрахунків між учасниками логістичних операцій, встановлюються способи надання послуг, а також застосовуються банківські інструменти для фінансової підтримки діяльності підприємства.

На завершальному етапі контролю проводиться моніторинг можливих відхилень від затверджених параметрів логістичних потоків. Головною метою цього етапу є зменшення ризиків недостатнього фінансування, забезпечення виконання запланованих заходів та стабільність фінансових потоків.

Зазначимо, що ефективне управління фінансовими потоками передбачає адаптацію фінансового плану відповідно до актуальних економічних умов, регулярне його коригування, а також системний контроль за функціонуванням логістичної системи підприємства, що забезпечує стійкий розвиток та фінансову стабільність.

Ключові аспекти управління фінансовими потоками охоплюють забезпечення достатнього рівня ресурсів для покриття потреб підприємства та усунення можливих дефіцитів. Також важливою складовою є постійний контроль за рухом фінансових потоків, аналіз відхилень та їх оперативне коригування за допомогою спеціальних моделей та схем. Додаткові заходи включають оптимізацію витрат, стратегічне планування та підвищення ефективності фінансової діяльності.

Взаємозв'язок фінансових та інформаційних потоків відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного функціонування логістичних процесів. Для покращення управління фінансовими потоками та підвищення продуктивності підприємств необхідно керуватися основними принципами фінансової логістики. Вони визначають базові механізми руху фінансів і допомагають зменшити вплив зовнішньої економічної невизначеності. Серед основних принципів варто відзначити системність, синергічність, емерджентність, оптимальність та зворотний зв'язок.

Щоб гарантувати фінансову стабільність компанії, необхідно розробляти ефективні концепції та механізми управління, які ґрунтуються на принципах фінансової логістики, а також створювати сприятливі економічні умови для їх впровадження. Дотримання цих принципів сприяє підвищенню продуктивності бізнес-процесів, оптимізації функціонування структурних підрозділів, збільшенню обсягу оборотного капіталу та ефективному управлінню матеріальними й фінансовими потоками, що дозволяє скоротити витрати та зменшити собівартість продукції.

Адаптація фінансової логістики до управління, планування та контролю фінансових потоків сприяє зміцненню конкурентних позицій компаній, а також створює можливості для розвитку нових перспективних напрямків. Проте, у багатьох сучасних підприємствах ці принципи реалізовані лише частково.

У період відновлення та модернізації економіки одним із ключових завдань є розробка методологічних підходів до фінансової логістики для інтегрованих бізнес-структур, а також вдосконалення управління фінансовими потоками у консолідованих корпоративних групах. Це забезпечить

стабільність та довгострокову ефективність фінансових процесів у сучасному бізнес-середовищі.

Список використаних джерел

1. Кустріч Л. О. Управління фінансовими потоками в логістичних системах у посткризовий період. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/1934/1862/> (дата звернення: 12.05.2025).
2. Кривенко А. Е. Формування та ефективне використання фінансових ресурсів підприємства. *Ефективна економіка*. 2015. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3818> (дата звернення: 15.05.2025).

УДК 159.942:004.738

Оспішев Дмитро Сергійович

здобувач вищої освіти ступеня

доктора філософії спеціальності 073 «Менеджмент»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

ЦИФРОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПСИХОЛОГІЧНУ САМОСВІДОМІСТЬ ОСОБИСТОСТІ

Питання цифровізації самосвідомості є надзвичайно актуальним у сучасному світі, особливо з огляду на стрімкий розвиток технологій та зміну способів взаємодії людини з собою і соціумом. Актуальність вивчення теми пов'язана з швидким зростанням цифрової присутності, так як майже кожна людина сьогодні має цифровий слід, що включає соцмережі, месенджери, блоги, відеоконтент. Це формує нові форми самоподачі та впливає на ідентичність особистості. У результаті цього відбувається зміна форм соціальної взаємодії, у контексті якої замість живого спілкування домінують текстові повідомлення, аватари, сторіз, що змінює соціальні ролі, гальмує розвиток емоційного інтелекту, поглиблює відчуття ізолюваності. Відбувається зростання психологічних розладів, у результаті появи яких відбувається підвищення тривожності, депресивних станів, синдром самозванця, емоційне вигорання – усе це дедалі частіше пов'язують із надмірним впливом цифрового середовища на людину [1].

У сучасному інформаційному суспільстві цифровізація охоплює майже всі аспекти людського життя, трансформуючи не лише форми комунікації, але й глибинні процеси самосприйняття та ідентифікації особистості. Віртуальна взаємодія, постійна присутність у соціальних мережах, формування цифрового образу себе – все це істотно впливає на структуру самосвідомості, зумовлюючи нові психологічні виклики, зокрема залежність, ізоляцію, зниження емоційного контакту з реальністю. Незважаючи на активне впровадження цифрових технологій у повсякденність, їхній вплив на психологічний стан особистості та трансформацію ідентичності залишається недостатньо вивченим, що зумовлює актуальність дослідження даної теми.

У процесі щоденного використання цифрових технологій (зокрема смартфонів, соціальних мереж, віртуальних аватарів та блогів) відбувається поступове зміщення акцентів від реальної до цифрової ідентичності. Людина починає ототожнювати себе з тим образом, який вона створює в онлайн-просторі, а це, у свою чергу, впливає на її самосвідомість, емоційний стан і навіть самооцінку. Актуальність проблеми зумовлена також тим, що цифрова залежність та інформаційне перенасичення стають масовими явищами. Молодь, яка є найбільш активним користувачем цифрового середовища, часто стикається з такими труднощами, як: тривожність через постійну потребу бути онлайн; зниження здатності до глибокої рефлексії; спотворене уявлення про себе на основі ідеалізованих образів з соцмереж; втрата реальних соціальних навичок [2].

У цьому контексті надзвичайно важливо дослідити, яким чином цифрове середовище формує нові структури самосвідомості, які можуть як сприяти самовираженню, так і призводити до психологічної дестабілізації. Це дозволить розробити ефективні підходи до формування цифрової гігієни, розвитку критичного мислення, а також профілактики цифрових залежностей. Хоча феномен цифровізації активно обговорюється, наукове осмислення саме психологічних аспектів трансформації самосвідомості досі перебуває на етапі становлення, виникає необхідність формування нової етики цифрової поведінки.

Актуальним є створення освітніх програм, що сприяють розвитку цифрової компетентності, саморефлексії та усвідомленого споживання інформації. Вивчення цієї теми дає змогу краще зрозуміти, як технології впливають на наше «Я», допомагає знайти способи адаптації до нових умов без шкоди для психічного здоров'я. Проаналізуємо психічні і психологічні розлади, що супроводжують людину у результаті трансформації цифровізації самосвідомості:

1. Феномен ізоляції, що формується як парадоксальна самотність у мережі, так як цифрові технології дозволяють бути постійно на зв'язку, але при цьому часто спричиняють соціальну ізоляцію. Люди замінюють

живе спілкування на віртуальне, що веде до зниження якості міжособистісних контактів; відчуття емоційної порожнечі; дефіциту емпатійної взаємодії.

2. Феномен залежності, що виникає у зв'язку з цифровою прив'язаністю, в основі якої поширення смартфонів, соцмереж та інформаційних платформ призвело до появи цифрової залежності, яка вплинула на компульсивну перевірку повідомлень; синдром «втраченого» контенту; зниження концентрації уваги; психологічну тривожність у разі відсутності доступу до гаджетів.

3. Трансформація самосвідомості, яка сформувалася у цифровому середовищі, яке формує нову цифрову ідентичність. Людина починає будувати образ себе у відповідності до очікувань онлайн-аудиторії; порівнювати себе з іншими на основі ідеалізованого цифрового контенту; зміщувати акценти з внутрішньої рефлексії на зовнішню візуалізацію (лайки, репости, фільтри). Цифровізація змінює не лише спосіб нашої комунікації, а й саму природу самосприйняття. Для збереження психічного здоров'я важливо підтримувати баланс між онлайн- і офлайн-життям; розвивати цифрову гігієну; зберігати реальну ідентичність поза межами екранів.

Цифрова ізоляція, залежність та трансформація самосвідомості – це виклики, з якими стикається майже кожна сучасна людина. Проте є ефективні підходи, які допомагають усвідомлено керувати цифровим життям і зберігати психологічну рівновагу. Як боротися з негативними наслідками цифровізації самосвідомості: 1) Розвиток цифрової гігієни, націлений на встановлення обмежень на екранний час (наприклад, не більше 2 годин у соцмережах щодня); «цифрові детокси» – дні або години без телефонів та інтернету; вимкнення сповіщень, які не є критично важливими. 2) Формування здорової цифрової ідентичності, в основі якої не ототожнювати себе лише з тим образом, який транслює в інтернеті; 2) Залишатися автентичними та ділитися не лише ідеальними моментами, а й реальними почуттями. 3. Зміцнення психічної стійкості, в основі якої медитація, дихальні практики, фізична активність, які допомагають відновити баланс; звертати увагу на свої думки, емоції, дії в реальному моменті. 4. Побудова якісного офлайн-життя, що включає живе спілкування з родиною, друзями, розвиток хобі поза цифровим середовищем (мистецтво, спорт, волонтерство тощо), «бути наодинці з собою» без екранів. Ці кроки спрямовані не на відмову від технологій, а на відновлення здорового балансу між цифровим і реальним світом [3].

У результаті аналізу впливу цифровізації на самосвідомість особистості можна зробити низку важливих висновків, що цифровізація глибоко трансформує самосвідомість людини, змінюючи її ставлення до себе, соціальних зв'язків та реальності. Віртуальні образи, цифрові

профілі та соціальні мережі часто витісняють автентичну ідентичність. Одним із найбільш виражених негативних наслідків є соціальна ізоляція, яка виникає попри постійну віртуальну взаємодію. Люди все частіше відчують самотність, навіть маючи велику кількість «друзів» онлайн. Цифрова залежність набуває форм психологічного розладу: надмірне використання гаджетів, залежність від лайків, інформаційне перенасичення та тривожність через відсутність інтернету, що серйозно впливає на психічне здоров'я. Поряд із ризиками цифрове середовище відкриває й нові можливості: самовираження, творчість, швидкий обмін знаннями, але тільки за умови усвідомленого і відповідального користування технологіями. Для подолання негативних наслідків цифровізації необхідно розвивати цифрову гігієну, емоційний інтелект, критичне мислення та підтримувати активне офлайн-життя. Важливо формувати психологічну стійкість та сприяти розвитку цифрової грамотності на всіх рівнях освіти.

Список використаних джерел

1. Оспіщев Д. С., Воронкова В. Г. Вплив керівника на вирішення екологічних проблем та розвиток зеленого менеджменту. *Актуальні питання суспільства у сферах екологічної та цивільної безпеки, енергозбереження, менеджменту та економіки* : матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих учених та здобувачів вищої освіти / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. С. 282–287.
2. Оспіщев Д. С. Особливості управлінської діяльності керівника в умовах війни та поствоєнний період. *Сучасні перспективи розвитку обліку, фінансів, економіки, управління, права та інженерії* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (5–6 грудня 2024 р., м. Запоріжжя) / за ред. А. П. Макаренка, Т. О. Меліхової ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. С. 300–301.
3. Оспіщев Д. С. Психологія управлінської діяльності в умовах війни і поствоєнний період. *Молода наука–2025* : збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. У 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. Т. 5. С. 131–132.

Паршин Юрій Іванович

д. е. н., професор

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ІНВЕСТИВАННЯ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Прямі іноземні інвестиції як механізм глобального переміщення капіталу відіграють ключову роль у підвищенні економічної ефективності. Вони сприяють прискореному виходу компаній на міжнародні ринки, що впливає поліпшення рівня життя населення. Оцінка рентабельності таких вкладень стає основою вибору інвестиційних напрямів між країнами, сприяючи розвитку економіки. У сучасному світі іноземні інвестиції, поряд з торгівлею, є потужним інструментом впливу на виробничі процеси, організацію бізнесу та міжнародний розподіл товарів та послуг.

Для аналізу прямих іноземних інвестицій використовуються ключові аналітичні показники, що дозволяють ефективно відстежувати динаміку вкладень, серед них:

- потоки прямих іноземних інвестицій (ПІІ), це нові капіталовкладення, здійснені протягом заданого періоду, і які відображають стан поточного рахунку. Загальний обсяг цих потоків класифікується за інструментами інвестування, серед яких капітал власників (участь у дочірніх та залежних компаніях), реінвестований прибуток – частина нерозподіленого доходу інвесторів, яка не розподіляється, а також інші форми інвестицій, включаючи позики, надання фінансових коштів, використання різних фінансових інструментів та торгові кредити між підприємством-інвестуванням;

- запаси накопичених прямих іноземних інвестицій являють собою сукупну вартість вкладеного капіталу, що враховується наприкінці звітного періоду. У бухгалтерському балансі ці інвестиції враховуються як активи, і якщо кошти надходять із приймаючої країни, можуть бути відображені й у пасивах. Структурно ПІІ класифікуються на власний капітал та реінвестований прибуток, що дозволяє аналізувати джерела фінансування та вплив інвестицій на економічний розвиток;

- доходи від прямих іноземних інвестицій (ПІІ) являє собою прибуток, який отриманий інвестором від вкладених коштів у закордонні активи. Він включає кілька ключових компонентів, це: реінвестований прибуток – частина доходу, яка не виплачується інвесторам у вигляді

дивідендів, а залишається в компанії та використовується для подальшого розвитку; дивіденди – виплати, які інвестори одержують від своєї частки участі в компанії; та процентні платежі – доходи, що виникають при наданні кредитів або позик між інвестором та компанією.

Інтенсивність прямих іноземних інвестицій, що виражена у відсотках ВВП, відображає співвідношення внутрішніх та зовнішніх інвестиційних потоків. Вищий рівень інтенсивності свідчить про значний обсяг зарубіжних вкладень щодо обсягу економіки.

Прямі іноземні інвестиції відіграють ключову роль національної економіки, сприяючи поліпшенню макроекономічних показників. Вони ефективно залучають приватні накопичення, забезпечуючи фінансування економічного зростання та скорочення розриву між запланованими інвестиціями та місцевими ресурсами. Крім того, ПІІ допомагають усунути дисбаланс у зовнішній торгівлі країни, що приймає, покриваючи різницю між очікуваними доходами, податковими надходженнями та державними витратами.

Зазначимо, що ПІІ також сприяють передачі управлінського та підприємницького досвіду, стимулюючи розвиток бізнесу. Крім цього, вони є важливим каналом поширення передових технологій між країнами, сприяючи інноваціям та модернізації економіки. Також прямі іноземні інвестиції надають інвесторам суттєві переваги. Ключові з них включають зниження транспортних витрат на сировину та готову продукцію, скорочення витрат на робочу силу, доступ до розвиненої інфраструктури, зменшення митних зборів та платежів за імпортом. Крім того, близькість до цільових ринків забезпечує більш оперативну та ефективну доставку, а також можливість враховувати переваги споживачів та швидко адаптувати продукцію до вимог ринку. Аналіз взаємозв'язку між інвестиціями та економічним зростанням потребує вивчення макроекономічних показників, таких як темпи зростання, інвестиційні потоки, валютний обмін та інші фактори. Ці зміни зумовлені національними економічними процесами і є показником успішності політики розвитку. Збільшення позитивних чинників сприяє структурним перетворенням, тоді як і кризові періоди спостерігається посилення негативних тенденцій.

Прямі іноземні інвестиції значно впливають на економіку приймаючої країни, сприяючи кількісному зростанню, що вимірюється ВВП, експортом і внутрішніми капіталовкладеннями, а також якісному розвитку за рахунок передачі технологій, торгових, фінансових та інвестиційних потоків. Оцінка їхнього впливу є складним завданням, оскільки залежить від безлічі змінних, специфічних кожної країни, сектору економіки та типу інвестицій. Ці зміни можна розглядати з двох аспектів: по-перше, вони посилюють внутрішні виробничі можливості, створюючи нові робочі місця, а по-друге, сприяють розвитку країни, що приймає, шляхом

технологічного обміну, підготовки кадрів, зміцнення зв'язків з місцевою економікою та розширення глобальної присутності національного бізнесу.

Вплив ПІІ залежить від рівня економічного розвитку країни, який можна поділити на чотири фази. У першому етапі економіка орієнтована природні ресурси, і вкладення надають значного впливу розвиток приймаючої країни. У другій фазі спостерігається зростання внутрішніх інвестицій та фінансування суспільних благ, інфраструктури, транспорту та зв'язку. У цей час акцент зміщується від сировинних галузей до виробництва трудомістких товарів, а наслідки залежить від макроекономічної політики та рівня інфраструктури. Третя стадія характеризується активним розвитком інновацій, управлінням знаннями, удосконаленням організаційних процесів та раціоналізацією виробництва. Ці чинники сприяють зростанню конкурентоспроможності місцевих компаній та їхнього виходу на міжнародні ринки. Четверта фаза – найвищий рівень економічного розвитку, на якому домінують постіндустріальні сервісні компанії. У цей час економіка концентрується на наданні послуг, а транс-кордонні взаємодії та його вплив стають інтенсивнішими.

Коли прямі іноземні інвестиції прямують у галузь, де вже працюють вітчизняні компанії, виникає конкурентна боротьба, що може призвести до уповільнення інвестиційних процесів та виходу деяких місцевих підприємств із ринку. В результаті загальний обсяг вкладень у цей сектор скорочується, що впливає на економіку загалом. У той самий час, якщо іноземні інвестиції вступають у нову галузь, це сприяє збільшенню загального інвестиційного потоку країни. Вплив іноземного капіталу на економічний розвиток може виявлятися у трьох ключових аспектах, серед них:

- збільшення темпів внутрішніх інвестицій. У тій мірі, якою в країні спостерігається невідповідність між заощадженнями та інвестиціями внаслідок дефіциту платіжного балансу, надходження іноземного капіталу може сприяти збільшенню інвестицій у країну;
- підвищення ефективності бізнесу. Підвищення продуктивності є результатом підвищення ефективності, заснованої на передачі досвіду, нових знань та нових технологій, що привносяться з іноземним капіталом;
- стимулює економічну систему та бізнес. Існування ефективних компаній на ринку може стимулювати місцевих конкурентів до інновацій у бізнесі, щоб утриматись на ринку. Таким чином, це підвищує якість і різноманітність місцевих виробників у країні, яка є одержувачем капіталу.

Ключова проблема, що гальмує економічний розвиток, полягає не в нездатності системи до виробництва, а в тому, що капітал зосереджений у соціальних груп, які витрачають його неефективно. Крім інвестицій, які грають вирішальну роль визначенні темпів зростання та розвитку

економіки, існують інші важливі чинники. Швидкість економічного зростання визначається як збільшенням доходу душу населення, а й обсягом інвестицій, і навіть сукупністю доступних механізмів, сприяють економічному розвитку суспільства.

Список використаних джерел

1. Гуменюк Я., Ткачов З. Інвестиції у сталий розвиток: світова практика та перспективи для України. *Економіка та суспільство*. 2024. № 67. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4750>
2. Бахур Н. В. Інвестиційне забезпечення розвитку регіонів України: проблеми та шляхи їх вирішення. *Ефективна економіка*. 2021. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/7_2021/87.pdf

УДК 658.7:005.44]:355.01(477)

Проданова Лариса Василівна

*д. е. н., професор,
професор кафедри менеджменту та бізнес-адміністрування
Черкаський державний технологічний університет*

Сергата Мирослава Миколаївна

*викладач кафедри менеджменту та бізнес-адміністрування
Черкаський державний технологічний університет*

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ: ВОЄННІ ВИКЛИКИ ТА ПОВОЄННІ ПЕРСПЕКТИВИ

Логістична інфраструктура відіграє критичну роль у забезпеченні економічної стійкості та національної безпеки країни. Повномасштабна військова агресія рф проти України призвела до значних руйнувань та порушень у функціонуванні логістичної інфраструктури. Разом з тим інтеграція України до європейського економічного простору вимагає гармонізації логістичних систем та інфраструктури з європейськими стандартами, що стає особливо актуальним у контексті повоєнної відбудови. Тому перед Україною постає завдання не просто відновити зруйновану інфраструктуру, а модернізувати її відповідно до принципів сталого розвитку та сучасних технологічних можливостей, що відкріє нові перспективи для співпраці в рамках європейської спільноти.

Проблематика розвитку та повоєнного відновлення інфраструктури економіки України, зокрема логістичної, перебуває в центрі уваги провідних науковців. Серед авторів актуальних публікацій: Амоша О. [1], Никифорук О. [2], Притула Х. [3], Корнієцький О., Орел В. [4] та ін. Продовження досліджень з питань розбудови логістичної інфраструктури України є не просто академічним інтересом, а стратегічною необхідністю. В рамках таких досліджень важливим є визначення та обґрунтування ключових викликів для логістичної інфраструктури України в умовах воєнного стану та окреслення перспектив її сталого розвитку у повоєнний період.

Повномасштабне вторгнення росії в Україну кардинально змінило логістичну сферу та логістичну інфраструктуру держави, поставивши перед нею безпрецедентні багатогранні виклики. Дані звітів Міністерства розвитку громад та територій України (на кінець 2024 року) свідчать про руйнування та серйозні пошкодження ключових об'єктів транспортної інфраструктури (мостів, доріг, залізничних колій, станцій, вокзалів, аеропортів, морських портів, складських приміщень, логістичних терміналів). За оцінками відомства, логістична інфраструктура зазнала збитків на десятки мільярдів доларів США [5]. Викликом для логістики також стало мінування територій (особливо деокупованих), що унеможливує або ускладнює відновлення та безпечне функціонування транспортних шляхів. Ще однією проблемою стало порушення енергопостачання, зв'язку та інших критичних комунікацій, необхідних для функціонування логістичних систем (систем управління залізницею, портових кранів, складського обладнання). Викликом також стали зміна логістичних маршрутів та логістичні обмеження через блокаду або окупацію морських портів, що критично вплинуло на експорт, змусивши переорієнтуватися на дорожній та залізничний транспорт через західні кордони. Хоча «зерновий коридор» і нові морські маршрути частково розблокували перевезення, ризики залишаються високими. Україна змушена була змінити напрямки вантажопотоків, які наразі переважно переорієнтовані на західні кордони з ЄС, що створює величезне навантаження на існуючі прикордонні переходи та інфраструктуру. Збільшення обсягів вантажів через західні пункти пропуску призвело до значних заторів, тривалого простою транспорту та підвищення витрат на логістику. Закрите небо України унеможливує використання авіаційного вантажного сполучення, що є швидким, але наразі недоступним каналом. Ще одна група викликів для логістичної інфраструктури України в умовах війни зумовлена дефіцитом ресурсів та фінансування, що проявляється як: нестача пального та електроенергії (зокрема через обстріли енергетичної інфраструктури); обмеження державного фінансування та масштабних інвестицій для відновлення та модернізації, залежність

від міжнародної фінансової допомоги; дефіцит робочої сили (через мобілізацію, міграцію, внутрішнє переміщення населення утворюється нестача кваліфікованих кадрів у транспортній та логістичній галузях). Виклики для логістичної сфери та її інфраструктури зумовлені також ризиками обстрілів та диверсій, необхідністю постійної адаптації до змін, збільшенням страхових ризиків. Існують також регуляторні та організаційні виклики, які пов'язані з бюрократичними перешкодами, низькою ефективністю довгострокового планування в умовах невизначеності та зміщенням фокусу на короткострокові оперативні рішення.

Повоєнне відновлення логістичної інфраструктури України – це унікальна можливість створити принципово нову, сучасну та ефективну систему. Відновлення має відбуватися виключно на засадах сталого розвитку, адже такий підхід забезпечує довгострокові переваги. Таке відновлення передбачає впровадження новітніх технологій, цифровізацію та оптимізацію процесів. Це дозволить знизити операційні витрати (за рахунок енергоефективних технологій, оптимізованих маршрутів, автоматизованих складів та ін.); підвищити швидкість доставок та надійність всієї системи (з використанням GPS-трекінгу, інтелектуальних систем управління трафіком та ефективних терміналів); збільшити інвестиційну привабливість (сучасна та екологічно відповідальна логістична система стане магнітом для іноземних інвестицій, що сприятиме розвитку економіки); прискорити інтеграцію в європейську логістичну мережу (на основі відповідності стандартам ЄС у галузі інфраструктури та логістики). Сталий розвиток пов'язаний з мінімізацією негативного впливу на довкілля, що передбачає: зменшення викидів та забруднення (за рахунок розвитку електричного та водного транспорту, залізничних та річкових перевезень, впровадження стандартів «зеленої» логістики); раціональне використання ресурсів (на основі енергоощадних технологій, перероблення відходів, використання відновлюваних джерел енергії для об'єктів інфраструктури); підвищення стійкості до природних катастроф (за рахунок проектування інфраструктури з урахуванням кліматичних змін та підвищення її стійкості до негативних природних явищ). Відновлення на засадах сталого розвитку також враховує соціальні аспекти і досягається за рахунок: створення нових, якісних робочих місць і покращення умов праці для працівників логістичної галузі; підвищення доступності та якості логістичних послуг (доставки товарів першої необхідності, медикаментів, гуманітарної допомоги); зменшення негативного впливу на територіальні громади (планування інфраструктури з урахуванням інтересів місцевих громад, мінімізація шуму, забруднення та оптимізація трафіку у населених пунктах). Принципи сталого розвитку дозволять створити стійку логістичну систему, здатну адаптуватися до майбутніх викликів у результаті: диверсифікації маршрутів та видів транспорту

(що зробить систему менш вразливою до форс-мажорів та майбутніх криз); використання надсучасних інструментів (для моніторингу стану інфраструктури та прогнозування ризиків) – сенсорів, Big Data та штучного інтелекту; зменшення залежності від зовнішніх факторів за рахунок розвитку власного виробництва компонентів, збільшення енергетичної незалежності логістичних об'єктів. Сталий розвиток логістичної інфраструктури забезпечить кращий зв'язок між різними регіонами України, сприяючи їхньому економічному відновленню та розвитку; дозволить Україні повноцінно реалізувати свій транзитний потенціал, ставши важливим логістичним хабом між Європою та Азією.

Таким чином, в умовах повоєнного відновлення розбудова логістичної інфраструктури на принципах сталого розвитку представляється стратегічною необхідністю. Основними рекомендаціями щодо повоєнного відновлення є: розробка комплексної стратегії відновлення логістичної інфраструктури; розвиток мультимодальних перевезень та створення логістичних хабів; впровадження цифрових технологій при відновленні логістичної інфраструктури; забезпечення галузі кваліфікованими кадрами шляхом оновлення освітніх програм і програм перепідготовки існуючих фахівців; активізація співпраці з міжнародними партнерами з метою залучення інвестицій та допомоги.

Список використаних джерел

1. Amosha A., Amosha O. Problems of Post-War Restoration and Development of Infrastructure in Ukraine. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 4. С. 75–80.
2. Відбудова для розвитку: зарубіжний досвід та українські перспективи : міжнародна колективна монографія / редколегія, голова – д. е. н. В. В. Небрат ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». Київ, 2023. 571 с.
3. Розвиток логістично-транспортної інфраструктури прикордонних областей Західного регіону України. Порівняльна системна оцінка : наук. аналіт. доповідь / наук. ред. Х. М. Притула. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України», 2023. 87 с.
4. Корнієцький О. В., Орел В. М. Моделі відновлення транспортно-логістичної інфраструктури скотарства на деокупованих територіях України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 3. С. 144–149.
5. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на листопад 2024 року. Київська школа економіки, Міністерство розвитку громад та територій України. 2025. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf (дата звернення: 12.04.2025).

Свінцова Надія Анатоліївна

*здобувач 4 курсу освітнього рівня «Бакалавр» гр. 6.0731-ПМ-з,
освітня програма «Промисловий менеджмент»*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ОСНОВНІ ВИДИ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

У сучасних умовах глобальних екологічних змін, вичерпання природних ресурсів та поглиблення кліматичної кризи, аграрна сфера стикається з необхідністю переосмислення підходів до виробництва. Традиційні методи інтенсивного землеробства часто супроводжуються деградацією ґрунтів, забрудненням води, виснаженням екосистем та надмірним використанням хімічних засобів. У цьому контексті впровадження зелених технологій в агровиробництво стає не лише актуальним, а й критично необхідним напрямом для забезпечення сталого розвитку сільського господарства, екологічної безпеки, підвищення продуктивності та якості сільськогосподарської продукції. Такі технології дозволяють зберігати природні ресурси, адаптувати агросектор до змін клімату, знижувати викиди парникових газів та формувати нову культуру виробництва – відповідальну, екологічно збалансовану та економічно ефективну. Особливої актуальності це набуває для України, яка водночас має потужний аграрний потенціал і потребує інноваційних рішень для повоєнного відновлення та інтеграції у європейський простір сталого розвитку. Використання європейського досвіду зеленого агровиробництва сприятиме гармонійному поєднанню економічних цілей із збереженням довкілля та добробуту населення. У контексті глобальних екологічних викликів, змін клімату, виснаження природних ресурсів та зростання населення світу, питання сталого розвитку сільського господарства набуває особливої важливості. Традиційні методи агровиробництва, засновані на інтенсивному використанні хімічних засобів захисту рослин і добрив, призводять до деградації ґрунтів, забруднення води та зниження біорізноманіття. Зелені технології в аграрному секторі є відповіддю на ці виклики, адже спрямовані на збереження екологічного балансу, підвищення ефективності виробництва та забезпечення екологічно чистої

продукції. Їх використання дозволяє поєднувати інновації з природозберігаючими практиками, що відповідає принципам сталого розвитку та європейського «зеленого курсу». Особливо актуально впровадження зелених технологій для України, яка має потужний аграрний потенціал і водночас гостро потребує відновлення довкілля внаслідок воєнних дій. Впровадження екологічно безпечних агротехнологій є ключовим фактором не лише економічного, а й екологічного та соціального відновлення країни в повоєнний період. Розглянемо основні види зелених технологій в агровиробництві (табл. 1).

Таблиця 1

Основні види зелених технологій в агровиробництві

Основні види	Їх характеристика та напрями використання
1	2
Органічне землеробство	Використання природних добрив (гній, компост, біогумус). Відмова від хімічних пестицидів і гербіцидів. Ротація культур для збереження родючості ґрунтів.
Агроекологічні технології	Впровадження методів, що базуються на екологічних процесах (наприклад, біологічна боротьба зі шкідниками). Застосування мульчування, компостування, сидератів. Підтримка біорізноманіття у полях та ландшафтах.
Точне землеробство (Precision Agriculture)	Використання GPS, дронів, супутникових знімків, сенсорів. Моніторинг стану ґрунтів, вологи, рослин у режимі реального часу. Раціональне внесення добрив і води лише там, де це потрібно.
Використання відновлюваних джерел енергії	Сонячні панелі для живлення ферм. Біогазові установки для переробки відходів. Вітрові турбіни для забезпечення енергетичної незалежності.
Раціональне водокористування (Water-Smart Farming)	Крапельне зрошення та автоматизовані системи поливу. Збір і повторне використання дощової води. Технології очищення і фільтрації стічних вод.
Використання біотехнологій	Виведення стійких до посухи чи шкідників культур без ГМО. Біопрепарати: біостимулятори, мікориза, мікробні добрива.

1	2
Зелена упаковка та логістика	Екоупаковка для продукції (біорозкладна тара). Зменшення викидів у процесі транспортування продукції.
Вертикальні ферми та міське агровиробництво	Використовуються енергоефективні LED-лампи, закриті системи водопостачання (гідропоніка, аеропоніка). Дає можливість вирощувати продукцію з мінімальними витратами ресурсів і без хімікатів.
Агрволтаїка (AgriPV)	Комбінування сільськогосподарського виробництва з установками сонячних панелей. Дозволяє одночасно використовувати землю для вирощування культур і виробництва «зеленої» електроенергії. Захищає ґрунти від перегріву, зменшує випаровування вологи.
Екологічно чисте тваринництво	Використання безвідходних технологій для переробки гною (біогазові установки). Удосконалення умов утримання тварин згідно з принципами добробуту тварин (Animal Welfare). Виробництво кормів із мінімальним вмістом антибіотиків і стимуляторів росту.
Переробка аграрних відходів	Виробництво біопалива (біоетанол, біогаз) з решток рослин. Компостування відходів для одержання екологічно чистих добрив. Створення упаковки та побутових матеріалів із рослинних залишків.
Smart-технології управління фермами (AgTech, Smart Farming)	Інтеграція IoT, Big Data, AI для оптимізації всіх процесів – від підготовки ґрунту до збору врожаю. Прогнозування кліматичних ризиків і планування ресурсів. Мінімізація втрат і підвищення ефективності без шкоди для довкілля.

Джерело: сформована авторами

Ці технології знижують екологічне навантаження на природу, зберігають ресурси, підвищують якість продукції та сприяють сталому розвитку сільських територій. Ці інноваційні технології дозволяють вирощувати сільськогосподарські культури у багатоярусних спорудах, часто в міських умовах. Зелені технології в агровиробництві – це не лише засіб захисту довкілля, а й потужний інструмент для підвищення

продуктивності, покращення якості життя на селі, адаптації до кліматичних змін і забезпечення продовольчої безпеки. Їх впровадження сприятиме побудові сталого аграрного сектору, що відповідає викликам XXI століття (табл. 2).

Таблиця 2

**Світовий досвід впровадження зелених технологій
в агровиробництві**

Країна	Напрями розвитку
1	2
Німеччина	Біоенергетичні ферми: широке використання біогазових установок на базі сільськогосподарських відходів. Агрволтаїка (Agri-PV): поєднання вирощування культур із сонячними панелями на полях. Субсидії для сталого агровиробництва: держава активно підтримує фермерів, які переходять на органічне землеробство та точні технології.
Нідерланди	Один із світових лідерів у вертикальному фермерстві та тепличному землеробстві, з мінімальним використанням води та пестицидів. Інноваційна агрополітика: тісна співпраця між урядом, університетами та бізнесом для впровадження smart-рішень у агросектор. Кліматично-нейтральне сільське господарство до 2040 року – стратегічна мета країни.
Франція	Агроекологія як державна стратегія: популяризація сівозмін, біологічного захисту рослин, підтримка фермерських господарств. Використання дронів та IT-технологій для моніторингу стану ґрунтів і посівів. Податкові стимули для аграріїв, які інвестують у зелені технології.
США	Активна підтримка точного землеробства (GPS, сенсори, AI). Державні гранти та програми USDA для фермерів, які впроваджують сталу практику землеробства. Фермерські кооперативи з обміну досвідом та інноваціями в екоагротехнологіях.
Данія	Повна відмова від хімічних пестицидів на багатьох територіях. Виробництво органічної продукції становить понад 12 % агроринку. Розвинена біоенергетика з агровідходів (солома, гній).

Японія	Використання роботизованих систем для висадження, збору врожаю та обробітку ґрунту. Активне застосування гідропоніки та аеропоніки в умовах обмежених земельних ресурсів. Smart-ферми в мегаполісах – частина національної програми цифровізації агросектору.
Китай	Масштабні інвестиції у зелені агротехнології, зокрема сонячні ферми, еко-добрива, вертикальні ферми. Державна політика «зеленої модернізації» сільського господарства в рамках Стратегії екологічної цивілізації. Розвиток цифрових платформ для контролю за використанням водних ресурсів та якості ґрунтів.
Ізраїль	Провідна країна в галузі точного зрошення (крапельне зрошення – ізраїльський винахід). Створення інноваційних систем рециркуляції води та біофільтрації. Сильний науково-дослідний сектор, що генерує ефективні рішення для сухого клімату.
Швеція	Використання біомаси з відходів агровиробництва для обігріву та електроенергії. Кліматично нейтральне фермерство – частина державної стратегії до 2045 року. Впровадження екологічного маркування продукції (eco-labels) для споживачів.
Фінляндія	Активне використання цифрових сервісів для моніторингу стану полів і погодних умов. Розвиток агроплатформ для обміну зеленою інновацією між аграріями. Підтримка молодих фермерів у переході на органічне та кліматично стійке виробництво.

Джерело: сформована авторами

Отже, світовий досвід демонструє, що зелені технології в агровиробництві є не лише відповіддю на екологічні виклики, а й важливим інструментом економічного зростання, продовольчої безпеки та сталого розвитку. Розвинуті країни реалізують комплексні державні стратегії, що поєднують інновації, цифровізацію, підтримку фермерів та міжнародну співпрацю. Для України, яка прагне відновлення після війни та інтеграції до європейського простору, впровадження таких практик є стратегічним пріоритетом. Орієнтація на екологічно безпечне, інноваційне, соціально відповідальне агровиробництво дозволить не лише підвищити конкурентоспроможність сільського господарства, але й сприяти формуванню

нової аграрної культури у гармонії з природою. *Що може взяти Україна з цього досвіду:* 1) Розвиток державної стратегії зеленої трансформації сільського господарства. 2) Підтримка кооперацій фермерів для обміну технологіями та ресурсами. 3) Інвестування в освітні програми для аграріїв щодо сталого господарювання. 4) Стимулювання використання відновлюваних джерел енергії на фермах. 5) Запровадження податкових пільг або субсидій для впровадження зелених рішень [1].

Список використаних джерел

1. Свінцова Н. А., Воронкова В. Г. Розробка моделі зелених технологій для сталого розвитку сільськогосподарської галузі екоміста. *Формування концепції цифрової трансформації освіти та соціально-відповідального цифрового громадянина у контексті європейського досвіду* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції 21–22 листопада 2024 року / ред.-упорядник: д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкова. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 216–220.

УДК 005.334:502.131.1

Сіра Ксенія Володимирівна

*здобувач 3 курсу бакалавріату
спеціальності 073 «Менеджмент» ОПП «Промисловий менеджмент»*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. ф. н., проф., завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФІЛОСОФІЇ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ: РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ, ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Актуальність філософських основ управління та адміністрування, зокрема в контексті ризик-менеджменту, екологічного менеджменту та сталого розвитку, обумовлена глибокими трансформаціями, які відбуваються у сучасному світі. Глобальні виклики, такі як економічна нестабільність, екологічна криза, соціальні конфлікти та технологічні зміни, вимагають нового рівня усвідомлення ролі управління, його цінностей, відповідальності та стратегічного мислення. Саме філософія управління, яка аналізує сутність влади, відповідальності, морального

вибору та раціонального мислення, формує інтелектуальне підґрунтя для сучасного адміністрування. Філософські основи управління, доповнені концепціями ризик-менеджменту, екологічного менеджменту та сталого розвитку, формують нову управлінську парадигму. Вона базується на відповідальності, етиці, стратегічному мисленні та глибокому розумінні сучасних глобальних викликів. Актуальність цієї теми зростає з кожним роком, адже тільки філософськи вивірене управління здатне забезпечити стабільність, ефективність і справедливість у складному світі [1].

Філософія управління та адміністрування є важливою складовою сучасного менеджменту, спрямованою на оптимізацію процесів управління з урахуванням ризиків та екологічних факторів. Сучасні підходи до управління охоплюють концепції ризик-менеджменту, екологічного менеджменту та сталого розвитку, що сприяє ефективному досягненню цілей в умовах глобалізації. Філософія управління та адміністрування – це системний підхід до аналізу принципів, цінностей і методів, які лежать в основі ефективного керівництва організаціями та процесами. Філософія управління та адміністрування як наука має свою філософську основу, що включає принципи раціональності, системного підходу та соціальної відповідальності, базується на поєднанні теоретичних та практичних аспектів адміністрування.

Ризик-менеджмент у системі управління спрямований на ідентифікацію, аналіз та мінімізацію ризиків у процесі управління, що дозволяє зменшити можливі негативні наслідки для організації шляхом впровадження стратегій захисту та адаптації до зовнішніх впливів. Ризик-менеджмент дозволяє уникати кризових ситуацій та забезпечує стабільність у роботі організації. Ризик-менеджмент – це процес виявлення, аналізу, оцінки та контролю ризиків, які можуть вплинути на досягнення цілей організації. Етика ризику -це вибір між вигодою та можливими негативними наслідками потребує етичного балансу. Ризик-менеджмент стає ключовим інструментом адаптації організацій до умов невизначеності. У сучасному управлінні необхідно не лише виявляти й аналізувати ризики, а й філософськи осмислювати межі знання, прийняття рішень у кризових ситуаціях, а також етичні дилеми, пов'язані з потенційними втратами. Управлінець XXI століття має не просто реагувати на ризики, а розуміти їхню природу та місце в системі управління як прояви складності та непередбачуваності світу [2].

Екологічний менеджмент – це система управління, спрямована на збереження навколишнього середовища в процесі діяльності організації. Екологічний менеджмент як основа сталого розвитку передбачає управління впливом організації на навколишнє середовище. Основні завдання включають зменшення забруднення, раціональне використання ресурсів та інтеграцію екологічних стандартів у діяльність підприємства.

Не менш важливим є екологічний менеджмент, який відповідає на запит сучасності щодо збереження природного середовища. У цьому контексті філософія управління розглядає фундаментальні питання про межі техногенного втручання, моральну відповідальність перед природою, екологічну справедливість і необхідність гармонізації взаємодії людини з біосферою. Практика екологічного менеджменту відображає етичні пріоритети, у яких на перший план виходять стійкість, мінімізація впливу на довкілля та раціональне використання ресурсів.

Сталий розвиток у контексті управління ґрунтується на балансі між економічними, соціальними та екологічними аспектами діяльності, передбачає використання ресурсів без шкоди для майбутніх поколінь та врахування екологічних наслідків прийняття управлінських рішень. Сталий розвиток – це концепція розвитку, яка задовольняє потреби теперішнього покоління, не загрожуючи можливостям майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Сталий розвиток є інтегративною парадигмою, що об'єднує економічні, соціальні та екологічні аспекти управління. Філософська основа сталого розвитку ґрунтується на принципах міжпоколінної справедливості, відповідальності, системного бачення та балансу інтересів. Такий підхід вимагає від управлінця не лише стратегічного мислення, а й глибокого усвідомлення наслідків своїх дій у довгостроковій перспективі. Сталий розвиток змінює саму суть управління, орієнтуючи його на досягнення гармонії між розвитком суспільства і збереженням навколишнього середовища.

Сучасні дослідження (А. Кармін, І. Гаращук, В. Шевчук) засвідчують зростання інтересу до інтеграції філософських основ управління в практичну площину менеджменту. Особливу увагу приділено концепції ESG (екологія, соціум, управління), системам раннього попередження ризиків, зеленому менеджменту та цифровізації процесів управління [3].

У дослідженнях провідних науковців (зокрема, П. Друкера, І. Адізеса, Г. Харрінгтона) акцент зроблено на важливості стратегічного мислення, етичного адміністрування та інноваційного ризик-менеджменту. Розвиток екологічного менеджменту все частіше розглядається як ключовий елемент національних і корпоративних політик сталого розвитку.

Філософія управління включає не лише досягнення цілей, але й глибоке розуміння цінностей, на яких базується керівна діяльність. Сучасне управління не може ігнорувати екологічні проблеми, ризики технологічних змін та соціальних дисбалансів. Управління ризиками забезпечує зменшення прогнозів потенційних загроз та ймовірності їх впровадження. Екологічне управління формує культуру відповідального ставлення до природних ресурсів. Поеднання цих дисциплін у філософії сталого розвитку сприяє формуванню нових моделей управління, а саме балансу економічних, природних та соціальних інтересів.

Отже, філософія управління та адміністрування у сучасному світі невіддільна від принципів сталого розвитку та екологічного менеджменту.

Філософія управління розкриває глибші смисли і цінності, що формують сучасні підходи до адміністрування, особливо в умовах глобальних викликів, таких як зміни клімату, технологічні ризики та соціальні трансформації. Філософські основи управління та адміністрування, зокрема через призму ризик-менеджменту, екологічного менеджменту та сталого розвитку, відіграють ключову роль у формуванні сучасного управлінського мислення. У світі, що швидко змінюється, виникає потреба не лише в технічних чи економічних знаннях, але й у глибокому усвідомленні цінностей, відповідальності та етичних орієнтирів управлінця. Концепції ризику, екологічної відповідальності та сталого розвитку дозволяють сформувати системний, далекоглядний підхід до прийняття управлінських рішень, який враховує інтереси як сьогодення, так і майбутніх поколінь. Саме поєднання філософії та практики управління створює основу для ефективного, гуманного й екологічно свідомого адміністрування в умовах глобальних викликів [4].

Практичне значення філософських основ управління, особливо у контексті ризик-менеджменту, екологічного менеджменту та сталого розвитку, полягає в наступному:

1) Покращення якості управлінських рішень, так як завдяки філософському підходу управлінці краще розуміють складність середовища, невизначеність і потребу в довгостроковому мисленні.

2) Формування етичної культури управління, так як осмислення моральних та соціальних аспектів управління дозволяє приймати більш відповідальні рішення, зважаючи на інтереси суспільства та природи.

3) Підвищення стійкості організацій, так як інтеграція принципів сталого розвитку і ризик-менеджменту дозволяє компаніям ефективно адаптуватися до змін і зменшувати потенційні втрати.

4) Розвиток екологічної відповідальності, так як практики екологічного менеджменту сприяють оптимізації використання ресурсів, зниженню негативного впливу на довкілля та покращенню репутації організацій.

5) Підготовка сучасних управлінських кадрів, так як дана тема має прикладне значення в системі освіти, формуючи фахівців, здатних поєднувати аналітичне, етичне та стратегічне мислення.

Список використаних джерел

1. Вовк М. С., Чала В. С., Мащенко С. О. Сталый розвиток, екологічний менеджмент та альтернативна енергетика. *Економічний простір*. 2016. № 112. С. 204–210.

2. ISO 14001:2015 Системи екологічного менеджменту. Вимоги з настановами щодо застосування. Женева : ISO, 2015.dglibtest.nubip.edu.ua+2Index Copernicus+2ztu.edu.ua+2 (дата звернення: 12.04.2025).
3. Зілахи Г. Environmental Management Systems. History and New Tendencies – Budapest: Budapest University of Technology and Economics, 2004.
4. Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін : колективна монографія / за ред. д.філософ.н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко : Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 592 с.

УДК 316.77

Слюсарь Микита Юрійович

здобувач вищої освіти ступеня

доктора філософії спеціальності 033 «Філософія»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні

Запорізького національного університету

СОЦІАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ У ГІБРИДНОМУ ЦИФРОВОМУ ПРОСТОРІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ОСОБИСТІСТЬ

У сучасному суспільстві відбувається стрімка трансформація способів соціальної взаємодії, що зумовлена розвитком цифрових технологій, соціальних мереж та віртуальних платформ. Традиційне розуміння соціальної реальності поступово змінюється, адже межі між фізичним і цифровим світом дедалі більше розмиваються. Саме тому дослідження соціальної реальності у гібридному цифровому просторі є надзвичайно актуальним. Гібридний цифровий простір формується на перетині реального й віртуального, поєднуючи фізичні взаємодії з цифровими комунікаціями. У цьому просторі люди не лише спілкуються та обмінюються інформацією, але й створюють свою ідентичність, формують соціальні зв'язки, будують кар'єру та впливають на культурні процеси. Наприклад, у соціальних мережах формуються нові норми поведінки, стандарти успішності, способи самопрезентації, що безпосередньо впливають на сприйняття себе та інших. Особливої актуальності ця тема набула в умовах глобальної пандемії, коли значна частина соціальних процесів – освіта, робота, дозвілля – перейшла в онлайн-формат.

Такий перехід загострив питання автентичності цифрової присутності, розподілу приватного і публічного, а також ментального навантаження

від постійної «включеності» в цифровий світ. Крім того, розвиток метавесесвітів, доповненої та віртуальної реальності відкриває нові горизонти у вивченні гібридної соціальності. Проект “Digital Identity and Social Inclusion” (2020) у Європейському Союзі вивчає, як цифрові інструменти впливають на інтеграцію в суспільство вразливих груп, зокрема мігрантів і людей похилого віку. Дослідження Массачусетського технологічного інституту (MIT, 2022) зосереджене на розвитку технологій для глибшої автентичної комунікації в цифровому середовищі, що базуються на штучному інтелекті та аналізі емоцій. В Україні активно розвиваються ініціативи з цифрової грамотності, спрямовані на підвищення усвідомленості про безпеку і етичність поведінки в інтернеті, що є важливим кроком у формуванні здорової цифрової ідентичності.

У цьому контексті надзвичайно важливо осмислити, як саме цифрове середовище впливає на конструювання соціальної реальності, формування ідентичності, розвиток комунікативних практик та етичних стандартів. Результати таких досліджень можуть стати основою для розробки ефективних стратегій взаємодії в цифрову епоху, а також сприяти гармонізації особистого і суспільного життя в умовах гібридного існування. Таким чином, вивчення соціальної реальності у гібридному цифровому просторі дозволяє краще зрозуміти виклики та можливості сучасного інформаційного суспільства, що є надзвичайно актуальним для соціологів, психологів, культурологів та інших дослідників. Виокремимо поняттєво-категоріальний апарат соціальної реальності у гібридному цифровому просторі (табл. 1)

У сучасному світі, що стрімко змінюється під впливом цифрових технологій, дедалі більшої актуальності набуває поняття особистості у гібридному просторі. Гібридний простір – це поєднання фізичного та віртуального середовищ, де особа діє, комунікує, навчається, працює й самореалізується. У такому просторі особистість постає як багатовимірне явище, що одночасно існує в офлайн-реальності та в цифровому вимірі. Ця подвійність вимагає нових форм ідентичності, адаптації до мультимедійної взаємодії та здатності зберігати свою цілісність у змінних умовах. Гібридний простір створює нові виклики і можливості. З одного боку, він відкриває ширші горизонти для самовираження, творчості, дистанційної освіти й працевлаштування. З іншого – виникають загрози, пов'язані з кібербулінгом, інформаційним перевантаженням, проблемами цифрової етики та збереженням приватності. Людина формує свою цифрову ідентичність, що може не збігатися з її справжнім «я», створюючи внутрішній конфлікт між автентичністю та зовнішнім образом. Уміння критично мислити, зберігати психологічну стійкість і розвивати емоційний інтелект стає ключовим для особистості, яка прагне гармонійного існування в гібридному просторі.

Таблиця 1

**Поняттєво-категоріальний апарат соціальної реальності
у гібридному цифровому просторі**

Поняття, категорія	Значення, сутність, характеристика
1	2
Соціальна реальність	Це суб'єктивно об'єктивований світ соціальних норм, значень, уявлень, що виникають в результаті взаємодії між індивідами. В цифрову епоху соціальна реальність поширюється на інтернет-простір, де віртуальна взаємодія набуває реальної ваги. Контекст: У гібридному просторі соціальна реальність формується одночасно як фізично, так і через віртуальні середовища (соцмережі, чати, онлайн-події).
Гібридний цифровий простір	Це сукупність фізичних і цифрових елементів соціальної взаємодії. Люди одночасно присутні в онлайн-і офлайн-світі, взаємодіють через екрани, використовуючи цифрові медіа для підтримки реальних зв'язків. Приклад: Zoom-зустрічі, Instagram Stories, VR-середовища.
Цифрова ідентичність	Це комплекс віртуальних самопрезентацій, через які індивід показує себе в мережі: аватари, профілі, тексти, фото, коментарі. Ця ідентичність може бути як справжнім відображенням себе, так і навмисною конструкцією. Контекст: У гібридному просторі цифрова ідентичність впливає на реальні соціальні відносини – працевлаштування, репутацію, довіру.
Самопрезентація	Процес конструювання бажаного образу себе у цифровому середовищі. Вона регулюється соціальними очікуваннями, алгоритмами платформи та прагненням до визнання. Категоріальна зв'язка: Самопрезентація → цифрова ідентичність → соціальна реальність.
Алгоритмічна селекція	Це система, за якої платформи (Facebook, TikTok, YouTube) формують для користувача індивідуалізований інформаційний простір на основі його поведінки. В результаті виникає інформаційна бульбашка. Внаслідок: Користувач живе у «персоналізованій реальності», де підтверджуються лише його уявлення
Медіатизація соціального життя	Процес, у якому соціальні події та стосунки стають медійними, тобто набувають значення тільки після їх оприлюднення (наприклад, публікація фото з весілля в Instagram). Медіа стають «посередником» реальності.

1	2
Метавесвіт	Концепція глобального цифрового середовища з постійною присутністю користувача в режимі реального часу за допомогою аватарів, VR/AR-технологій. Це майбутнє гібридного простору. Ризик: Повна віртуалізація досвіду та дистанціювання від матеріального світу
Соціальна конструкція реальності	За теорією Пітера Бергера і Томаса Лукмана, реальність створюється через мову, символи та взаємодії. У цифрову епоху цю роль виконують емодзі, меми, лайки, репости – тобто символічні дії в мережі.
Цифровий слід	Це всі дії користувача, які залишаються в мережі: пошукові запити, історія переглядів, пости, коментарі. Він формує довготривалу репутацію й може впливати на соціальне життя людини навіть у фізичному середовищі.
Цифрова соціалізація	Процес включення індивіда у суспільство через цифрове середовище. Нові покоління (особливо покоління Z та Alpha) навчаються норм, цінностей і моделей поведінки саме через онлайн-комунікацію.

Джерело: сформована автором

Отже, особистість у гібридному просторі – це нова форма самотності, яка потребує переосмислення класичних уявлень про соціалізацію, комунікацію та самореалізацію. Ця тема має велике значення для сучасної педагогіки, психології, філософії та інформаційної культури. Вона розкриває, як нові технології не лише змінюють наше середовище, а й формують нову людину – мобільну, багатовимірну, цифрово-грамотну. У світовій науковій спільноті тема особистості у гібридному просторі набуває все більшої уваги, оскільки вона стосується фундаментальних змін у структурі суспільства та індивідуального буття.

Зарубіжні дослідники розглядають цю проблему в контексті цифрової ідентичності, трансформації соціальних ролей, а також впливу технологій на самосприйняття людини. М. Кастельс, один із провідних теоретиків інформаційного суспільства, у праці «Інформаційне суспільство» наголошує, що особистість у цифрову епоху формується у мережах соціальних взаємодій, де ідентичність більше не є сталою, а стає процесом безперервної реконструкції. Він розглядає мережу як простір сили, де особистість мусить навчитися навігації між кількома контекстами. Ш. Терклу книгах “Alone Together” і “Reclaiming Conversation” аналізує, як цифрові технології впливають на глибину міжособистісної

взаємодії. Вона стверджує, що, хоча ми постійно «на зв'язку», ми дедалі рідше спілкуємося по-справжньому. Теркл висловлює занепокоєння щодо ерозії автентичності й емоційної глибини в епоху постійного підключення. Z. Bauman підкреслює нестійкість особистісних зв'язків у цифрову епоху. У роботах "Liquid Modernity" та "Liquid Surveillance" він говорить про те, що гібридне середовище створює ілюзію свободи, але водночас посилює контроль, фрагментацію і нестабільність особистості. L. Floridi, філософ інформації, наголошують на появі так званої «інфоособистості» – людини, що існує у взаємодії з інформаційними потоками, де реальне й віртуальне стають невіддільними. У працях Floridi описує концепт «онлайнного буття» як нову фазу людського існування. Таким чином, зарубіжні автори розглядають особистість у гібридному просторі як складне, динамічне явище, що постійно змінюється під впливом технологій, мереж і цифрових практик. Їхні ідеї створюють фундамент для глибшого осмислення викликів і можливостей, з якими стикається сучасна людина у контексті цифрової трансформації.

У контексті гібридного простору важливо також звернути увагу на проблематику цифрової саморефлексії та етики. Зі збільшенням цифрових взаємодій людина дедалі частіше опиняється в ситуації, коли необхідно усвідомлено формувати свою цифрову ідентичність, визначати межі приватності та відповідальності. Це породжує нові виклики для психології, філософії та соціології, адже цифрове «я» все більше стає результатом як внутрішніх процесів, так і зовнішніх впливів у мережевому середовищі. Особливу увагу науковці приділяють питанням синергії реального та віртуального, адже гібридний простір не замінює фізичну реальність, а доповнює її, створюючи багатовимірний контекст існування особистості. У цьому сенсі важливо розуміти, що технології не лише змінюють спосіб взаємодії, а й трансформують саму природу особистісного розвитку, спонукаючи до формування нових типів ідентичності – гнучких, мобільних, здатних адаптуватися до швидких змін у суспільстві. З огляду на це, перспективними є міждисциплінарні дослідження, які поєднують філософію, соціологію, психологію, інформаційні технології, які допомагають краще зрозуміти, як цифрові технології впливають на такі ключові аспекти особистості, як самоусвідомлення, емоційність, соціальна взаємодія і культурна ідентичність. Отже, подальший розвиток досліджень у сфері особистості у гібридному просторі дозволить не лише глибше осмислити трансформації сучасної людини, а й розробити ефективні стратегії цифрової грамотності, що будуть сприяти збереженню цілісності індивідуальності в умовах інформаційної надмірності. Це важливо для створення здорового цифрового суспільства, у якому технології служать інструментом розвитку, а не чинником дестабілізації [1].

Список використаних джерел

1. Slyusar M., Nikitenko V., Voronkova. V. Digital Humanism in the Age of the Internet and Artificial Intelligence: Challenges, Opportunities, and Prospects for Development y Baltic Journal of Economic Studies. *Baltic Journal of Economic Studies*, 10 (5). Pp. 344–352. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2024-10-5-344-352>

УДК 338.45:502:338.246.8

Солдак Мирослава Олексіївна

*к. е. н., с. н. с., учений секретар інституту
Інститут економіки промисловості НАН України*

ЄВРОПЕЙСЬКА ПОЛІТИКА У СФЕРІ ФОРМУВАННЯ ЦИРКУЛЯРНИХ ПРОМИСЛОВИХ ЕКОСИСТЕМ З УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНЕСЕННЯ

Питання екологічної шкоди від війни та її наслідків для здоров'я людей є предметом обговорень як в колах науковців так і осіб, які приймають рішення. Особлива увага звертається на виклики для країни, що пов'язані із наслідками руйнування будівель та споруд [1–3]. За попередніми мінімальними розрахунками внаслідок бойових дій вже утворилося понад 670 тис. тонн будівельних відходів. Постійні обстріли й руйнування спричиняють подальше їх накопичення, збільшують тиск на земельні ресурси громад і створюють серйозні екологічні ризики.

Міжнародна практика демонструє, що належне повторне використання та переробка відходів будівництва та знесення може приносити не лише екологічні, а й соціальні та економічні переваги. Враховуючи євроінтеграційний курс, Україна має зосередити зусилля на впровадженні циркулярного підходу до управління цими відходами шляхом розвитку циркулярних промислових екосистем, де суб'єкти різних видів економічної діяльності та громадянського суспільства працюють та еволюціонують спільно задля повторного використання, переробки та відновлення ресурсів. З огляду на складність завдань і відсутність національного досвіду у таких масштабах, надзвичайно цінним є вивчення європейських підходів до формування умов для появи циркулярних промислових екосистем з ефективного управління відходами.

Метою роботи є пошук й узагальнення емпіричних даних з появи та успішного функціонування циркулярних промислових екосистем на основі поводження з відходами будівництва та знесення в країнах ЄС.

В Європі відходи будівництва та знесення становлять понад третини усіх відходів. Вони відносяться до сфери «міського видобутку» (*urban mining*) і мають велике значення для досягнення амбітних цілей ЄС у сфері економіки замкнутого циклу [4]. Існує величезний потенціал для переробки вторинної сировини з відходів будівництва та знесення, але його реалізація ще далеко від того, щоб стати загальнопоширеною. Технології розділення та утилізації будівельних відходів є доступними і загалом недорогими. Тим не менш, рівень їх переробки суттєво відрізняється за країнами Європи, коливаючись від менше 10 % до понад 90 %. Суттєва різниця обумовлена дією низки факторів: історичних, культурних, інституційних, що в свою чергу впливає на можливості появи та успішного функціонування циркулярних промислових екосистем. Нідерланди, Словенія, Італія, Данія, Фінляндія та Об'єднане Королівство досягли успіху у створенні ринків для відновлених відходів. Їх будівельний сектор є високоциклічним, оскільки вдається повторно вводити великі обсяги відходів в економіку та отримувати енергію, уникаючи таких варіантів утилізації, як спалювання, поховання та навіть зворотне засипання, яке відповідно Рамкової директиви про відходи вважатися низькоякісним відновленням відходів. Завдяки європейським ініціативам з впровадження принципів циркулярної економіки у галузі промисловості стале будівництво останнім часом привертає все більше уваги представників бізнесу, громадськості та академічних кіл – ключових акторів циркулярних промислових екосистем.

Для пошуку та узагальнення інформації стосовно появи та успішного функціонування циркулярних промислових екосистем з поводження з відходами будівництва та знесення в країнах Європи було обрано базу даних Порталу фінансування та тендерів Європейського Союзу. Інформаційний ресурс слугує інструментом для організацій, підприємств, наукових інститутів, державних установ та різних інших суб'єктів, які прагнуть досягти успіху у сфері циркулярної економіки, для пошуку інформації про можливості об'єднання зусиль завдяки програм підтримки наукових досліджень та інновацій (Horizon Europe), захисту довкілля та кліматичних інновацій (LIFE), досліджень та інновацій у вугільній та сталеливарній промисловості (Research Fund for Coal and Steel) та багатьох інших.

База даних Порталу фінансування та тендерів Європейського Союзу містить понад 10 тис. проєктів, що отримували або отримують фінансування у двох програмних періодах: 2014–2020 роках та 2021–2027 роках за всіма доступними 34 програмами. Після уточнення критеріїв пошуку за ключовими словами “circular”, “construction and demolition waste” та “CDW” зі списку, що випадає, кількість проєктів скоротилась до 480,

а програм, за якими вони фінансувались або фінансуються – до 20. При цьому у програмному періоді 2014–2020 роках фінансування отримували 186 проєктів, а у 2021–2027 роках – вже 294. Значне зростання проєктних пропозицій та їх фінансової підтримки ще раз підтверджує важливість проведення досліджень в цій предметній сфері. Детальний огляд проєктів дозволив виділити ті, що стосуються безпосередньо сфери будівництва. Аналіз інформації по проєктах з циркулярної економіки в галузі будівництва, які отримували або отримують фінансування Європейського Союзу дозволяє зробити декілька важливих висновків.

1. Проєкти направлені на забезпечення «наскрізної сталості», тобто від екологічно чистого дизайну продукту до максимальної переробки будівельних відходів по циркулярному ланцюгу. Дослідження стосуються екодизайну продукції, можливостей її модернізації для продовження життєвого циклу, утилізації з мінімальним екологічним збитком. Планування демонтажу і деконструкції здійснюється вже на етапі проєктування з прийняттям принципів циркулярної економіки, завдяки чому досягається зменшення обсягів відходів будівництва та знесення.

2. Склад країн-учасниць проєктів є дуже схожим. Дослідження, як правило, координують Нідерланди, Бельгія, Португалія, Італія, Іспанія, Франція, Фінляндія, Німеччина. Це пояснюється розвинутою системою інструментів політики з поводження з відходами будівництва та знесення. Орієнтуючись на встановлену в Рамковій директиві про відходи систему управління відходами, країни-члени ЄС прийняли цей документ в свої національні правила і розробили різні інструменти та національні правила управління відходами. Компанія Deloitte [5] розділила держави-члени ЄС на три категорії відповідно до рівня зрілості їхньої правової бази. Саме країни Північної та Західної Європи характеризуються розвинутою правовою базою з поводження з відходами будівництва та знесення й високим рівнем дотримання чинного законодавства.

3. У сприянні виникненню циркулярних промислових екосистем вирішальну роль грають економічні інструменти: податки та збори, екологічно вигідні субсидії та виплати, торгові дозволи та компенсації, схеми повернення депозиту, добровільні методи. Аналіз даних OECD Інструменти політики для довкілля (Policy Instruments for the Environment, PINE) [6] дозволяє висновувати, що набір інструментів, які залучають країни з більш зрілим законодавством стосовно поводження з відходами будівництва та знесення, є різноманітнішими, ніж в країнах, екологічна правова база яких на даних час тільки розвивається. Завдяки широкому застосуванню інструментів та конкретним національним правилам управління відходами, що чітко визначені в нормативних актах, країни ЄС демонструють стратегічні наміри досягти своїх екологічних цілей у сфері поводження з відходами будівництва та знесення.

Досвід країн ЄС щодо створення умов для появи та успішного функціонування циркулярних промислових екосистем можна розглядати як якісні орієнтири для політики поводження з управління відходами будівництва та знесення та відходами руйнувань, зокрема, в українських реаліях.

Список використаних джерел

1. Сафранов Т. А., Приходько В. Ю., Михайленко В. І. (2024). Особливості управління та поводження з відходами від руйнувань в регіонах України. *Ukrainian hydrometeorological journal*. № 33. С. 88–98. DOI: 10.31481/uhmj.33.2024.07
2. Третьуб, О. А. (2024). Поводження з відходами від руйнувань, що утворюються внаслідок воєнних дій: проблеми правового забезпечення: За матеріалами наукового повідомлення на засіданні Президії НАН України 10 липня 2024 р. *Вісник Національної академії наук України*. № 9. С. 73–79. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2024.09.073>
3. Солдак М. О. (2023). Значення промисловості у вирішенні екологічних проблем, спричинених воєнними діями, та забезпеченні екологічних прав людини. *Вісник економічної науки України*. № 2 (45). С. 160–168.
4. Zhang C., Hu M., Yang X., Miranda-Xicotencatl B., Sprecher, B., Di Maio, F., Tukker, A. (2020). Upgrading construction and demolition waste management from downcycling to recycling in the Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, 121718. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121718
5. Deloitte (2017). Study on Resource Efficient Use of Mixed Wastes, Improving management of construction and demolition waste – Final Report. Prepared for the European Commission, DG ENV.
6. OECD (2024). Policy Instruments for the Environment. URL: https://oecd-main.shinyapps.io/pinedatabase/?_ga=2.7863218.1672954811.1718865506-567525245.1718865506

УДК 316.42

Сухенко Валерія Віталіївна

магістр, спеціальність «Менеджмент»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізького національного університету

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЦИФРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В SMART-МІСТАХ

Актуальність теми. У сучасних умовах урбанізації, екологічних викликів і зростання соціальних потреб особливої актуальності набуває

поєднання цифрових технологій з управлінськими підходами для досягнення цілей сталого розвитку. У такому контексті з'являється нова управлінська парадигма – цифровий менеджмент, який дозволяє ефективніше приймати рішення, оптимізувати ресурси та підвищувати якість життя в містах. Розумні міста, що впроваджують цифровий менеджмент, дозволяють продуктивно розпоряджатися ресурсами, поліпшувати якість життя населення та гарантувати екологічну й економічну стабільність. Саме тому дослідження ролі цифрового управління у формуванні сталого міського середовища є важливим і перспективним напрямом сучасної управлінської думки. *Аналіз останніх досліджень* з даної теми представлений у вигляді обґрунтованих теоретичних та практичних аспектів управління розвитком Smart-містами. *Метою роботи* є проаналізувати внесок вчених у дослідженні нової парадигми “Smart-city”, а також розкрити як цифровий менеджмент сприяє сталому розвитку на основі цифрових технологій в управлінні містом. Варто зауважити, що для цього дослідження дуже цінні роботи таких вчених щодо «цифрового міста», «сталого розвитку» та «цифрових трансформацій» наступних науковців: В. Воронкової, О. Кивлюк, В. Нікітенко, Р. Олексенка, А. Череп, О. Череп, Т. Коломоець, Н. Верлос, В. Андрущенко, Д. Левітіна, Г. Васильчука, О. Братасюка, Н. Ментуха, Р. Андрукайтене, К. Денисенка, О. Тупахіної, О. Сорокіної Л. Зубача та інші роботи, які піднімають питання про цифрові технології та їхній вплив на світ інновацій.

Концепція «розумного міста» (smart city) стає відповіддю на виклики сьогодення, поєднуючи інновації, цифровізацію та сталий розвиток. Використання інтелектуальних систем, аналітики великих даних (Big Data), Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту і платформ електронного урядування дає змогу досягати балансу між економічною ефективністю, соціальною справедливістю та екологічною безпекою. У розбудові смарт-міст Інтернет речей виконує роль інструмента, який сприяє автоматизації процесів управління транспортом, енергопостачанням, водними ресурсами та безпекою. Наприклад, у розумному транспорті IoT дозволяє оптимізувати трафік за допомогою інтелектуальних світлофорів, які реагують на поточні умови, або створювати системи моніторингу громадського транспорту для зручності пасажирів. Крім того, технологія IoT активно використовується для зниження енергоспоживання шляхом впровадження «розумних» електромереж, які забезпечують точний розподіл електроенергії залежно від потреб користувачів [1]. Використання великих даних дозволяє міським адміністраціям аналізувати транспортні потоки, прогнозувати завантаженість інфраструктури, планувати розташування громадських послуг і реагувати на надзвичайні ситуації. Наприклад, у сфері транспорту Big Data використовується для створення маршрутів, які мінімізують затори, або для аналізу попиту на громадський транспорт.

Крім того, обробка великих даних сприяє підвищенню безпеки міст шляхом моніторингу криміногенної ситуації та планування патрулювань [2]. Цифрові платформи стають важливим компонентом розумних міст, оскільки вони забезпечують інтеграцію громадян, підприємств і міської влади в одну екосистему. Ці платформи створюють простір для обміну інформацією, надання адміністративних послуг, підтримки підприємництва та розвитку інновацій. Наприклад, цифрові платформи громадських послуг дозволяють мешканцям отримувати доступ до необхідної інформації, оплачувати комунальні послуги або подавати заявки на отримання допомоги безпосередньо через мобільні застосунки чи вебсайти. Крім того, цифрові платформи підтримують розвиток місцевої економіки, забезпечуючи доступ до інструментів електронної комерції, платформ для фрілансу чи спільного використання ресурсів [3].

Зарубіжний досвід демонструє втілення концепції «розумного міста» (smart city) у різних регіонах. Зокрема, кейси таких міст, як Амстердам, Копенгаген чи Сінгапур, можуть стати прикладом для впровадження smart-систем управління містом. Амстердам є одним із перших міст Європи, де почалося впровадження концепції «розумне місто». Реалізація проекту будується на чотиристоронньому співробітництві: органів влади, бізнесу, науково-дослідних інститутів та громадян. Їхня взаємодія забезпечується на платформі “Amsterdam smart city”, яка є майданчиком для координації ідей та проектів «розумного міста»: свого роду ринок, де ініціатори ідей та проектів можуть зв'язатися з потенційними партнерами щодо їх реалізації. Такими партнерами можуть бути будь-які компанії, стартапи, державні установи, університети, дослідні інституції чи приватні особи. Копенгаген є «майданчиком» для тестування інформаційних технологій завдяки ефективним механізмам співпраці наукових організацій, бізнесу та державного сектору, що суттєво підвищує інвестиційну привабливість міста. Близько 250 інноваційних компаній беруть участь у заходах щодо впровадження «розумних рішень». У Копенгагені функціонує ефективна система збирання та зберігання даних про громадян (на основі технології Big Data). Адміністрація міста Сінгапур реалізує масштабну програму “Smart Nation”, в рамках якої передбачається впровадження «розумних рішень» – складових «розумного міста» – з метою ефективного контролю основних міських процесів, запобігання надзвичайним ситуаціям, покращення якості надання державних послуг та залучення громадян до спільного прийняття рішень [4].

Розгляд ключових цифрових технологій, які формують основу смарт-міст, дозволяє зрозуміти їхню роль у трансформації міського середовища. Інтеграція Інтернету речей, великих даних та цифрових платформ створює нові можливості для оптимізації міських процесів,

підвищення ефективності управління та зміцнення соціально-економічних зв'язків [5].

Таким чином, було з'ясовано, що цифровий менеджмент є істотним інструментом у досягненні цілей сталого розвитку в умовах стрімкої урбанізації. Інтеграція таких цифрових технологій, як Інтернет речей (IoT), аналітика великих даних (Big Data), штучний інтелект (AI) та цифрові платформи разом з цифровізацією, значно підвищують ефективність управління міськими процесами, сприяють оптимізації ресурсів, покращують якість життя громадян і забезпечують екологічну та економічну стійкість.

Рекомендації. Для України впровадження таких ключових особливостей smart-міста, як Інтернет речей (IoT), Великих даних (Big Data), Штучного інтелекту (AI) та цифрових платформ є важливими ресурсами для відновлення країни та її переходу на новий рівень розвитку та поліпшення якості життя громадян. На основі технологій Інтернету речей (IoT) та Великих даних (Big Data) можна планувати ресурси та заходи, спрямовані на відбудову інфраструктури. А цифрові платформи допоможуть у формуванні нових економічних перспектив для населення, поліпшуючи їхню економічну стійкість і соціальну інтеграцію.

Список використаних джерел

1. Бalandina, Н. М., Бойко, В. Д., & Василенко, М. Д. (2020). Штучний інтелект в системі «розумного» міста. Збірник наукових матеріалів міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, URL: https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/12/Вінниця_1_сайт.pdf#page=12 (дата звернення: 12.05.2025).
2. Бабенко, В., Маценко, О., Чорна, Я., & Тройникова, В. (2022). Проривні інновації при реалізації концепції "smart cities": досвід ЄС та можливості України. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 302 (1), 269–277. URL: <https://heralds.khmnu.edu.ua/index.php/heralds/article/download/1246/1270>
3. Биба В. В. (2024). smart-міста: використання інформаційно-комунікаційних технологій для модернізації урбаністичних центрів України після війни. Редакційна колегія, 23. URL: <https://nupp.edu.ua/uploads/files/0/events/conf/2024/xi-xi/zbirnik.pdf#page=24> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Кізяр, О. (2023). Зарубіжний досвід впровадження концепції «розумне місто»: кращі практики та досвід для України; *Věda a perspektivy*, (1 (20)). URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/vp/article/download/3485/350> (дата звернення: 12.04.2025).
5. Зубач, Л. Л. (2025). Цифрова урбанізація як рушій економічного розвитку і трансформації smart-міст. *Актуальні питання економічних наук*, (8). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14964270> (дата звернення: 10.04.2025).

Фурманова Олена Володимирівна

*здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
спеціальності 033 «Філософія»*

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Нікітенко Віталіна Олександрівна

д. філос. н., професор,

професор кафедри управління та адміністрування

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЗЕЛЕНИЙ ТУРИЗМ ЯК КОНЦЕПЦІЯ ФІЛОСОФІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Зелений туризм як концепція організації туристичної діяльності орієнтується на збереження природного середовища, підтримку місцевих громад та економічну сталість регіонів. Він є частиною ширшої стратегії сталого розвитку, що базується на балансі трьох основних компонентів: екологічного, економічного та соціального.

Зелений туризм-це форма сталого туризму, що передбачає подорожі та відпочинок з мінімальним впливом на навколишнє середовище, повагою до місцевих культурних традицій та активною підтримкою місцевих громад. Він базується на принципах екологічності, сталого розвитку та соціальної відповідальності. Такий туризм орієнтований на збереження природних ресурсів, сприяє розвитку регіонів і пропонує туристам автентичний досвід перебування в гармонії з природою.

Однією з ключових характеристик зеленого туризму є його екологічна складова: він стимулює використання природоохоронних технологій, сприяє зменшенню викидів та відходів, підтримує біорізноманіття. Також зелений туризм активно сприяє економічному розвитку сільських територій, тому що туристи зупиняються у місцевих садибах, купують продукти з фермерських господарств, беруть участь у традиційних ремеслах. Це дозволяє мешканцям сіл отримувати стабільний дохід, зберігаючи при цьому власну ідентичність. Зелений туризм не лише забезпечує якісний відпочинок, а й виконує освітню функцію: знайомить мандрівників з екологічними проблемами, вчить бережливому ставленню до природи та сприяє формуванню екологічної свідомості [1].

Його популярність зростає, адже все більше людей шукають альтернативу масовому туризму та прагнуть до гармонії з довкіллям.

Зелений туризм – це форма туризму, яка орієнтована на перебування в сільській місцевості або природному середовищі, передбачає мінімальний вплив на довкілля, підтримує екологічно відповідальну поведінку туристів, сприяє збереженню культурної спадщини та традицій місцевих громад.

Зелений туризм у контексті філософії сталого розвитку включає декілька вимірів:

1) Екологічний вимір, в основі якого використання відновлюваних ресурсів; мінімізація викидів, забруднення та відходів; захист біорізноманіття, природних ландшафтів, водних ресурсів.

2) Соціальний вимір, що включає збереження і розвиток місцевих культур; залучення місцевого населення до туристичної діяльності; розвиток інфраструктури на користь місцевої громади.

3) Економічний вимір, в основі якого підтримка місцевого бізнесу; створення нових робочих місць; диверсифікація економіки сільських регіонів.

Виокремимо переваги зеленого туризму, який сприяє екологічній просвіті туристів; створює альтернативні джерела доходу для сільських територій; допомагає відродженню традиційних ремесел, кухні, культури; сприяє розвитку еко-інфраструктури (еко-садиби, веломаршрути, екостежки). ЄС активно підтримує програми розвитку сільського зеленого туризму через ініціативи Green Deal та сільськогосподарські фонди. Україна розвиває зелений туризм через створення еко-садиб, туристичних маршрутів у Карпатах, Поділлі, Поліссі.

Зелений туризм – це не лише спосіб відпочинку, а й філософія відповідального ставлення до природи, культури та економічного розвитку. У контексті глобальних викликів (зміна клімату, втрата біорізноманіття, урбанізація) зелений туризм виступає ключовим інструментом сталого розвитку, що об'єднує людину, природу та спільноту в гармонійну взаємодію. Концептуалізація зеленого туризму – це процес формування теоретичного уявлення про нього як про цілісне соціально-економічне та екологічне явище. Вона охоплює визначення його сутності, функцій, принципів, цілей та ролі у системі сталого розвитку.

У процесі концептуалізації зелений туризм розглядається не лише як вид відпочинку, а як модель взаємодії людини з природним і соціокультурним середовищем, яка ґрунтується на екологічній відповідальності, етичному ставленні до довкілля та активному залученні місцевих громад. Це дозволяє йому виступати важливим інструментом екологічного просвітництва, культурного обміну та регіонального розвитку. Основні напрями концептуалізації: 1) екологічний, що включає збереження довкілля як головна мета; 2) соціально-культурний, в основі якого інтеграція місцевих традицій та культури в туристичний продукт;

3) економічний, націлений на розвиток малого та середнього бізнесу на місцевому рівні; 4) освітній, в основі якого формування екологічної свідомості та відповідального ставлення до ресурсів. У контексті концептуалізації зеленого туризму важливе місце посідає інноваційна складова, яка дозволяє цьому напрямку динамічно розвиватися, адаптуватися до викликів сучасності та відповідати очікуванням екологічно свідомих туристів [2].

Інновації в зеленому туризмі реалізуються у кількох ключових напрямках:

1) Технологічні інновації, в основі яких використання екологічно чистих джерел енергії (сонячні батареї, біопаливо), систем очищення води, смарт-технологій для енергоощадності в еко-садибах та готелях. Активно впроваджуються цифрові платформи для бронювання зелених турів, віртуальні тури для попереднього ознайомлення з місцевістю та її екосистемою.

2) Соціальні інновації, що включають нові форми взаємодії туристів із місцевими жителями, включаючи волонтерські програми, обміни досвідом, інтеграцію у місцеве життя. Створення громадських кооперативів, що розвивають зелений туризм на основі принципів рівності, участі та взаємопідтримки.

3) Освітні інновації, що включають еко-освітні маршрути, мобільні додатки з гідами по природних об'єктах, інтерактивні екологічні квести для дітей і дорослих. Проводяться майстер-класи з традиційних ремесел, органічного землеробства, збереження біорізноманіття.

4) Маркетингові інновації, в основі яких розвиток еко-брендів, просування через соціальні мережі, створення автентичних візуальних образів територій. Залучення інфлюенсерів, блогерів та створення еко-туристичних блогів, що популяризують відповідальний туризм.

5) Інституційні інновації, націлені на формування екологічних кластерів, розробка стандартів і сертифікацій для еко-туристичних об'єктів, державно-приватні партнерства, що підтримують сталий розвиток регіонів. Завдяки впровадженню цих інновацій зелений туризм перетворюється на динамічний сектор економіки, що не лише зберігає природу, а й стимулює розвиток нових форм підприємництва, освіти та культурного обміну.

Концептуалізація зеленого туризму допомагає систематизувати його характеристику та визначити його місце в сучасній туристичній системі як альтернативи масовому туризму, що має на меті не лише задоволення, а й позитивний вплив на середовище. Зелений туризм є не лише формою відпочинку, а й важливим інструментом реалізації концепції сталого розвитку. Він поєднує екологічну відповідальність, соціальну справедливість та економічну ефективність, створюючи умови для

гармонійної взаємодії між людиною і природним середовищем. Завдяки своїм принципам – збереженню природних ресурсів, підтримці місцевих громад і культурної спадщини – зелений туризм сприяє досягненню глобальних цілей сталого розвитку, зокрема у сфері охорони довкілля, освіти, зайнятості та партнерства на місцевому рівні.

Таким чином, зелений туризм виступає як реалізована на практиці модель сталого розвитку, що здатна змінювати туристичну галузь в напрямку більшої екологічної та соціальної відповідальності. Зелений туризм як складова сталого розвитку потребує впровадження конкретних практичних заходів на різних рівнях. Для організаторів туризму важливо використовувати екологічно чисті технології, зокрема сонячні батареї, системи збору дощової води, енергозберігаюче обладнання, а також забезпечити сортування відходів. Створення унікального туристичного продукту з урахуванням місцевих традицій, кухні та ремесел значно підвищує привабливість і конкурентоспроможність еко-садиб. Активне залучення місцевих жителів до туристичної діяльності, проведення екскурсій, майстер-класів, виготовлення сувенірної продукції не лише забезпечує додатковий дохід, а й сприяє збереженню культурної спадщини. Також важливо проходити екосертифікацію, що підвищує довіру туристів і відкриває доступ до міжнародних еко-ринків.

Для місцевих громад та органів самоврядування рекомендовано створювати програми підтримки зеленого туризму, що можуть включати грантові механізми, податкові пільги, навчальні ініціативи. Покращення інфраструктури – доріг, зв'язку, медичних послуг є основою для розвитку привабливого і безпечного туристичного середовища. Важливо також підтримувати культурні події, екологічні акції та формувати туристичні кластери на основі партнерства між владою, громадськістю та бізнесом. Туристи, як активні учасники процесу, повинні робити екологічно відповідальний вибір, обираючи еко-садиби, поважаючи природу та культурні особливості місцевості, підтримуючи місцевий бізнес та уникаючи продуктів масового споживання. Їх участь у волонтерських природоохоронних ініціативах під час подорожей сприяє підвищенню власної екосвідомості та формуванню відповідального ставлення до довкілля. Заклади освіти та наукові установи відіграють ключову роль у формуванні знань і навичок у сфері зеленого туризму. Необхідно впроваджувати відповідні навчальні курси, організовувати літні школи, тренінги, виїзні семінари, а також проводити наукові дослідження, які можуть бути використані громадами для покращення місцевої туристичної політики. Реалізація цих практичних рекомендацій дозволяє розвивати зелений туризм як ефективний інструмент сталого розвитку, що об'єднує економічні, екологічні та соціальні переваги для всієї громади.

Зелений туризм в умовах цифровізації набуває нових смислів і можливостей, стаючи важливим інструментом сталого розвитку як для регіонів, так і для окремих громад. У поєднанні з сучасними цифровими технологіями, він сприяє збереженню природної та культурної спадщини, активізує місцеву економіку, розвиває інфраструктуру й розширює туристичні маршрути з урахуванням екологічних стандартів.

Водночас зелений туризм формує нові ціннісні орієнтації туристів, підвищує рівень екологічної свідомості, сприяє розвитку креативного потенціалу особистості, а також створює умови для міжкультурного діалогу. Саме в симбіозі екологічного підходу, цифрових рішень та культурного контексту закладено потенціал зеленого туризму як чинника гармонізації відносин між людиною і природою в цифрову епоху.

Список використаних джерел

1. Професійна підготовка фахівців туристично-рекреаційної сфери: сучасний стан і шляхи вдосконалення у післявоєнний період : колективна монографія. Ч. 1. [Електронний ресурс] / наук. ред. Г. А. Богатирьова. Переяслав, 2024. 145 с.
2. Формування сучасних концепцій управління туризмом та готельно-ресторанним бізнесом в умовах парадигми сталого розвитку : монографія / за заг. ред. Л. В. Безкоровайної. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2023. 318 с

УДК 332.1:351

Фурманюк Іван Геннадійович

здобувач PhD

Державний податковий університет

ІННОВАЦІЙНЕ ПЛАНУВАННЯ УРБАНІСТИЧНОГО ПРОСТОРУ: ТЕХНОЛОГІЇ ЯК КЛЮЧ ДО ПІСЛЯВОЄННОГО РОЗВИТКУ

Відновлення міських територій після війни має ґрунтуватися на передових світових тенденціях, серед яких особливе місце займає діджиталізація управлінських процесів. Інтеграція цифрових технологій у міську інфраструктуру сприяє забезпеченню сталого розвитку, ефективному використанню ресурсів та підвищенню загальної якості життя населення. У зв'язку зі швидкими змінами у глобальних економічних та соціальних процесах, діджиталізація та впровадження

технологічних рішень стали невід'ємною частиною сучасних стратегій розвитку міських територій.

Оскільки місто є складною багатофункціональною системою, яка щодня акумулює та генерує значні обсяги даних, виникає необхідність у їхній ефективній обробці та фільтрації. Виокремлення ключової інформації дає змогу державним установам оперативно реагувати на надзвичайні ситуації, оптимально розподіляти ресурси та розробляти довгострокові стратегії розвитку. Крім того, аналіз і грамотне використання отриманих даних сприяють ухваленню обґрунтованих рішень як на рівні державного управління, так і серед бізнес-структур і громадян, що, у свою чергу, стимулює активну участь суспільства у формуванні міського середовища та його поступовій модернізації.

Концепція «розумного міста» ґрунтується на широкомасштабному впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій та взаємодії пристроїв, підключених до Інтернету. Це дозволяє значно підвищити ефективність міського управління, оптимізувати ключові послуги та покращити якість життя мешканців. У процесі відбудови міст після руйнувань цифровізація відкриває нові можливості для формування сучасного урбаністичного середовища. Зокрема, технології Інтернету речей (IoT), аналіз великих даних та алгоритми штучного інтелекту здатні забезпечити моніторинг стану інфраструктури, покращити процеси планування реконструкцій та підвищити рівень управління комунальними послугами.

«Розумне місто» являє собою високотехнологічне середовище, оснащене електронними сенсорами, що забезпечують збір і аналіз даних для ефективного управління ресурсами та міською інфраструктурою. Інформація, отримана від користувачів та розумних пристроїв, відіграє вирішальну роль у вдосконаленні транспортної системи, підвищенні продуктивності електростанцій, покращенні роботи систем водопостачання та поводження з відходами. Крім того, цифрові технології сприяють підвищенню ефективності роботи правоохоронних органів, медичних установ, освітніх закладів та інших важливих секторів міського життя.

Розширене використання технологій у розумних містах сприяє більш раціональному розподілу ресурсів, швидкому реагуванню на критичні ситуації та створенню комфортного простору для мешканців. Такі інновації відкривають нові перспективи для розвитку міських територій, забезпечуючи їхню стійкість та конкурентоспроможність у майбутньому.

Цифрові технології надають «розумним містам» можливість обробляти величезні масиви даних у режимі реального часу, що значно покращує процеси управління міськими ресурсами та сприяє оперативному реагуванню на будь-які зміни у міському середовищі. Завдяки такій технологічній інтеграції урбаністичні простори стають більш адаптивними,

зручними та ефективними. При розробці стратегій розвитку міських територій необхідно враховувати динамічні умови, зумовлені активною цифровою трансформацією, що охоплює всі аспекти життя мегаполісів.

Європейський Союз активно реалізує концепцію «розумного» розвитку столичних регіонів, приділяючи особливу увагу технологічним інноваціям та ефективному використанню ІКТ-сервісів. У межах цієї ініціативи було впроваджено кілька стратегічних програм, мета яких полягає у залученні інвестицій, розширенні цифрової інфраструктури та підвищенні якості державних послуг. У результаті десятиліття активного розвитку і впровадження новітніх технологій «розумні» міста стали предметом детальних досліджень у сферах містобудування, економіки, стратегічного планування та державного управління. Завдяки своїй здатності ефективно координувати функціонування міських систем, вони значно покращують якість життя мешканців та сприяють гармонійному розвитку міського простору.

Інтегровані цифрові програми забезпечують мешканців точними та прозорими даними, що сприяє ухваленню зважених управлінських рішень. Технологічний підхід дозволяє державним органам та міським адміністраціям не тільки швидко реагувати на поточні виклики, але й ефективно прогнозувати майбутні тенденції та ризики, забезпечуючи стійкий розвиток міст у довгостроковій перспективі.

Досвід свідчить, що технології «розумного міста» здатні не лише покращити умови життя, а й реально рятувати його, сприяючи запобіганню злочинності, зниженню рівня захворюваності, скороченню часу на виконання повсякденних завдань, зменшенню обсягів відходів та зміцненню соціальної згуртованості населення. Завдяки впровадженню сучасних цифрових рішень міські системи стають більш ефективними та адаптивними до змін.

Згідно з дослідженням MacKinsey Global Institute, технологічні інновації мають глибокий вплив на різні аспекти міського життя та поділяються на такі ключові напрями: вдосконалення мобільності та транспортних мереж, підвищення рівня громадської безпеки, модернізація охорони здоров'я, покращення енергетичної ефективності, оптимізація використання водних ресурсів, удосконалення системи поводження з відходами, стимулювання економічного розвитку та житлового будівництва, а також підтримка суспільних взаємодій та розширення можливостей для співпраці на рівні міських спільнот.

Завдяки інтеграції цифрових технологій у ці сфери міста стають більш розумними та стійкими, забезпечуючи комфортне й безпечне середовище для мешканців.

Аналіз дає змогу виокремити три ключові та взаємопов'язані компоненти, що формують основу функціонування «розумного міста».

Першим і фундаментальним елементом є технологічна інфраструктура, яка включає розгалужену систему електронних датчиків, мобільних пристроїв, цифрових платформ та високошвидкісних каналів зв'язку. Ці технологічні компоненти працюють у режимі реального часу, безперервно здійснюючи збір, обробку й аналіз великої кількості даних. Завдяки цьому міські служби можуть швидко реагувати на зміни, передбачати можливі проблеми та приймати ефективні рішення.

Другий компонент охоплює спеціалізовані програмні комплекси, які трансформують отримані дані у структуровану інформацію, придатну для аналітики та стратегічного планування. Успішне використання таких програм потребує високого рівня технічних знань, навичок аналізу та здатності до прийняття управлінських рішень. Важливість компетенцій у сфері цифрових технологій постійно зростає, оскільки вони визначають ефективність реалізації міських інновацій.

Третій важливий компонент – це громадське використання технологій «розумного міста». Ефективність такої системи залежить від рівня залучення мешканців: що більше людей інтегрується у цифрові процеси, то більший обсяг корисних даних отримують аналітичні системи. Це дозволяє не тільки покращувати управління міською інфраструктурою, а й забезпечувати мешканцям можливість брати активну участь у розвитку власного середовища.

Інтеграція всіх цих елементів у стратегію міського відновлення після кризових подій не лише пришвидшує процес реконструкції, але й гарантує стійкість міста до можливих майбутніх викликів. Використання цифрових технологій сприяє підвищенню рівня безпеки, покращенню екологічної ситуації, оптимізації ресурсів та формуванню динамічного, комфортного урбаністичного простору для мешканців.

Список використаних джерел

1. Ihor A. Krysovatty. Development of the Urban Region: Digitalization and Intellectualization. *Business Inform.* 2024. No 8 (559). Pp.127–132. URL: https://www.researchgate.net/publication/385719070_Development_of_the_Urban_Region_Digitalization_and_Intellectualization
2. UN. World Population Growth. URL: <https://www.un.org/en/global-issues/population>.
3. McKinsey Global Institute: 2024 in Charts. URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/mckinsey-global-institute-2024-in-charts>.

Цвілий Сергій Миколайович

к. е. н., доцент,

доцент кафедри туристичного, готельного та ресторанного бізнесу
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОГО МАРКЕТИНГУ ТЕРИТОРІЇ

Актуальність дослідження. Туризм у світі прийнято вважати однією з найперспективніших і прибуткових сфер діяльності, що стрімко розвиваються. У багатьох країнах він відіграє значну роль у формуванні валового внутрішнього продукту, активізації соціально-економічного розвитку, забезпеченні зайнятості населення, впливає на розвиток галузей економіки (виробництво товарів, послуг, транспорт, будівництво) [3; 5]. При цьому розвитку туризму приділяють увагу окремі міста і цілі регіони, області, що мають передумови й ресурси для розвитку туристичної індустрії, і території [6], що реалізують різні ідеї за наявності малих бюджетів, але за активної позиції апарату управління. Територіальний маркетинг сприяє підвищенню привабливості території, формуванню туристичного образу, створенню пропозицій, які орієнтовані на пріоритетні ніші, а також комплексних туристичних продуктів, впливаючи на наміри суб'єктів та збільшення турпотoku.

Аналіз останніх джерел. Дослідженню сучасного стану та перспектив розвитку туристичного маркетингу територій, досвіду його організації та оцінки ефективності приділяли увагу багато вчених, серед яких: С. Гресь-Євреїнова, В. Демко, В. Зайцева, О. Корнієнко, Т. Кукліна, Д. Мамотенко, С. Пасека, С. Цвілий, Н. Трусова, інші дослідники. Інформаційними джерелами є нормативно-правова та законодавча база України, підручники, навчальні посібники, наукові статті, монографії, матеріали конференцій, семінарів, дані Всесвітньої туристичної організації, сайти туристичних компаній, власні дослідження автора тощо.

Мета дослідження полягає у формуванні механізму реалізації та розвитку туристичного маркетингу території України у періоді її повного відновлення.

Методи та методика дослідження. До методів дослідження віднесено метод порівняння, історичний метод, метод наукової абстракції, аналіз джерел й Інтернет-ресурсів, метод збору даних, аналітико-дослідницький, узагальнення.

Результати дослідження. Механізм реалізації та розвитку туристичного маркетингу території має включати: 1) дослідження і аналіз

ринку й конкурентних позицій, визначення затребуваних та вигідних для регіону України пріоритетних туристичних проектів та туристичних продуктів; 2) визначення бачення та цілей, розробка стратегії для покращення конкурентних позицій та відповідної сучасної маркетингової стратегії; 3) формування оптимальної моделі сталого розвитку та управління [1]; 4) підвищення значення туризму та забезпечення його належного стратегічного рейтингу [2]; 5) затвердження довгострокової цільової програми і концепції розвитку сфери туризму регіону на найближчі п'ять років після війни; 6) розробку методичних матеріалів щодо розвитку туризму, а саме: пакет типової документації щодо створення інноваційних інформаційно-туристичних центрів, методичні матеріали зі збору, обробки та аналізу статистичної інформації сфери туризму, з розробки регіональних програм розвитку туризму території, роботи в єдиній інформаційній мережі з бронювання послуг сфери туризму й інші корисні матеріали; 7) видання методичних матеріалів про порядок створення і здійснення діяльності майданчиків (зон) інтенсивного туристично-рекреаційного розвитку (багатофункціональних інноваційних туристично-рекреаційних комплексів); 8) розробку унікальних туристичних та рекреаційних продуктів і бізнес-пропозицій окремих проектних територій для розвитку внутрішнього туризму; 9) створення спеціальних туристичних проектів для їх просування на національні та світові ринки; 10) формування умов, розробка методичних основ та механізмів розвитку культурного, спортивного, сільського, екологічного, соціального туризму тощо; 11) проектування туристично-рекреаційних парків, екологічної і зеленої стоянки, зон відпочинку та проведення розважальних заходів, залучення подій тощо; 12) розробку спільних з іншими регіонами України турів та заходів, вбудовування у туристичні маршрути; 13) встановлення вартості основних активів та пропозицій у галузі туризму; 14) пошук ефективних каналів комунікації, визначення єдиного підходу до просування та створення адаптованих повідомлень; 15) формування сучасного бренду та маркетингової стратегії бренду туристичного спрямування; 16) забезпечення доступності пропозицій та сервісу (електронне бронювання та замовлення, інформаційна довідкова, повний сервіс); 17) формування системи атрибутів «гачків» для стимулювання збільшення тривалості перебування та витрат, мотивації повторних відвідувань (знижки, спеціальні пропозиції, акції); 18) розвиток туристичної інфраструктури та існуючих ресурсів, благоустрій міст обласного підпорядкування; 19) створення механізму розсіювання туристів по всій території регіону, включаючи віддалені райони (просування спеціальних турів, інфраструктура для індивідуальних подорожей); 20) розроблення заходів організаційної, економічної, фінансової підтримки для суб'єктів сфери туризму, створення умов для комфортної

діяльності; 22) організація тендерів та конкурсів на кращий бізнес-план пріоритетних об'єктів [4]; 23) проведення конкурсів на звання найкращий туристичний центр, пляж, інформаційне видання про туризм тощо; 24) внутрішній маркетинг населення; стимулювання його лояльності; 25) визначення цільових показників моніторингу розвитку туристичної індустрії в регіоні, критеріїв для вимірювання результатів у повоєнному періоді розвитку.

Висновки та рекомендації. На тлі змін кон'юнктури світового ринку туристичних послуг, зростання курсу валют, запровадження різних обмежень регіони нашої країни під час війни та після її закінчення отримують унікальну можливість взяти участь у перерозподілі туристичних потоків. Територіальний маркетинг сьогодні є однією з найбільш актуальних концепцій, що забезпечує застосування цілісного підходу при плануванні туристичного розвитку території і досягнення найкращого результату. Світовий досвід демонструє, що стратегічні програми туристичного маркетингу є ефективним інструментом розвитку як галузі туризму, так і конкретного регіону. При цьому концепція територіального маркетингу має мати цілісний і всеосяжний характер. Запропонований механізм реалізації та розвитку туристичного маркетингу території не має вичерпного характеру, проте дозволяє визначити вектор управління і напрями забезпечення дій, комплекс заходів, апробованих передовими регіонами різних країн світу.

Список використаних джерел

1. Індустрія гостинності в Україні: стан і тенденції розвитку / за заг. ред. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : Просвіта, 2017. 240 с.
2. Інноваційний розвиток туризму та готельно-ресторанного господарства: монографія / колектив авторів ; за заг. ред. проф. В. М. Зайцевої. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. 202 с.
3. Маркетинг в туризмі : Навчальний посібник. / С. М. Цвілий, Т. С. Кукліна, В. М. Зайцева. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. 260 с.
4. Цвілий С. М. Конструктивна модель реалізації потенціалу індустрії туризму України в європейському гео економічному просторі. *Збірник наукових праць ДДАТУ імені Дмитра Моторного (економічні науки)*. 2024. № 1 (50). 152 с. С. 57–69. <https://doi.org/10.32782/2519-884X-2024-50-7>.
5. Цвілий С. М., Каптюх Т. В., Матвієнко Я. О. Сучасний стан проблеми і перспективи післявоєнного розвитку вітчизняної індустрії гостинності. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2024. № 11 (29). 1392 с. С. 224–238. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-11\(29\)-224-238](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-11(29)-224-238).
6. Цвілий С. М., Михайлик Д. П., Бублей Г. А. Маркетингова стратегія розвитку туристичної території у регіональному вимірі. *Держава та регіони. Серія: економіка та підприємництво*. 2025. № 2 (136). 158 с. С. 117–123. DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2025-2-17>.

Череп Алла Василівна

*д. е. н., професор, завідувач кафедри
Запорізький національний університет*

Воронкова Валентина Григорівна

*д. філос. н., професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Череп Олександр Григорович

*д. е. н., професор,
професор кафедри управління персоналом і маркетингу
Запорізький національний університет*

ФІЛОСОФІЯ ЦИФРОВОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ВІЙНИ І ПОВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ СУСПІЛЬСТВА

Філософія цифрового сталого розвитку – це міждисциплінарна концепція, яка поєднує ідеї сталого розвитку із філософським осмисленням ролі цифрових технологій у трансформації суспільства, економіки та природи. Основні аспекти філософії цифрового сталого розвитку включають:

1) Ціннісне осмислення сталості, в основі якого вивчення фундаментальних цінностей, які лежать в основі сталого розвитку, а саме екологічна відповідальність, соціальна справедливість, економічна стабільність. Ці цінності адаптуються у цифрову епоху з урахуванням нових викликів і можливостей [1].

2) Роль цифрових технологій у підтримці сталого розвитку включає аналіз того, як цифрові інструменти (штучний інтелект, великі дані, інтернет речей) можуть сприяти ефективному використанню ресурсів, зменшенню негативного впливу на довкілля і підвищенню якості життя.

3) Етичні та соціальні виміри, в основі яких розгляд етичних питань, пов'язаних із цифровою трансформацією: конфіденційність, доступність технологій, кібербезпека, вплив на зайнятість і соціальні нерівності.

4) Гуманістичний підхід, в основі якого усвідомлення людини як центрального суб'єкта розвитку, що має право на гармонійне життя у взаємодії з технологіями і природою.

5) Взаємозв'язок між технологіями, суспільством і природою, націлених на осмислення цифрових технологій не лише як інструменту, а як

фактору, що змінює спосіб взаємодії людини із світом, ставлячи завдання гармонізації цих відносин у контексті сталості.

Отже, філософія цифрового сталого розвитку – це системний погляд на те, як цифрові технології можуть і повинні слугувати цілям сталого розвитку, з урахуванням етичних, соціальних та екологічних вимірів, збереження людяності і гармонії у суспільстві. Період війни і повоєнного відновлення став викликом для багатьох суспільств, які потребують не лише економічного, а й соціального та екологічного, цифрового, соціального, психологічного відновлення. Діджиталізація виступає ключовим інструментом для забезпечення сталого розвитку, гармонізації суспільних процесів і підвищення якості життя. Філософський підхід до цифрового сталого розвитку допомагає осмислити глибинні трансформації, що відбуваються у суспільстві, а також визначити ціннісні орієнтири для майбутнього. Особливо актуальним є досвід Європейського Союзу, який поєднує технологічні інновації з принципами сталості, соціальної справедливості та екологічної відповідальності в умовах викликів війни та цифрової реконструкції [2].

Дослідження філософії цифрового сталого розвитку дозволяє розвивати концептуальні основи розуміння взаємозв'язку технологічного прогресу і сталості суспільного розвитку. Воно сприяє формуванню нових моделей соціальної організації, де цифрові технології виступають не просто технічним інструментом, а є складовою частиною гуманістичної парадигми. Аналіз Європейського досвіду додає мультидисциплінарний вимір, поєднуючи філософію, соціологію, економіку і екологію. Вивчення європейських практик цифрового сталого розвитку у повоєнних умовах дає змогу розробити ефективні стратегії і політики для відновлення постраждалих регіонів, що враховують не лише економічні, але й соціальні та екологічні аспекти. Цей досвід може бути адаптований для інших країн, які перебувають у процесі відновлення після конфліктів. Використання цифрових інструментів у поєднанні з філософським осмисленням сталого розвитку сприяє створенню більш стійких і справедливих суспільств.

Україна має сформувати чітке бачення і стратегію, що поєднує діджиталізацію, соціальну справедливість, екологічну відповідальність та економічне відновлення.

1. Для цього важливо залучити експертів різних галузей – технологій, філософії, соціології, екології, щоб розбудувати цифрову інфраструктуру з урахуванням принципів сталості, впроваджувати цифрові рішення з орієнтацією на енергоефективність, екологічну безпеку, доступність для всіх верств населення, зокрема для внутрішньо переміщених осіб і постраждалих громадян.

2. Забезпечити цифрову грамотність і підвищення кваліфікації, для чого інвестувати у навчальні програми для державних службовців,

бізнесу та громадян, щоб вони змогли ефективно використовувати цифрові інструменти для сталого розвитку і відновлення.

3. Запровадити етичні стандарти та механізми захисту прав людини у цифровому середовищі, враховуючи європейський досвід, впровадити законодавство і практики, що гарантують захист приватності, боротьбу з дезінформацією і кібербезпеку, особливо у вразливих регіонах.

4. Створити міжгалузеві платформи для координації дій і обміну досвідом, так як платформи, де державні органи, бізнес, громадські організації і міжнародні партнери можуть спільно працювати над проектами сталого цифрового розвитку, пришвидшать адаптацію найкращих європейських практик [3].

План дій для України з адаптації європейського досвіду цифрового сталого розвитку:

1. Визначення стратегічних пріоритетів з метою: створити міжвідомчу робочу групу за участю філософів, технологів, соціологів, екологів та представників громадськості; розробити національну стратегію цифрового сталого розвитку, яка поєднуватиме економічний розвиток, соціальну справедливість і екологічну безпеку. Приклад ЄС включає Європейський зелений курс (European Green Deal), в основі якого комплексна стратегія сталого розвитку, яку можна адаптувати з цифровим акцентом.

2. Розбудова екологічно орієнтованої цифрової інфраструктури, націленої на те, щоб впроваджувати енергоефективні центри обробки даних і розвивати мережі з низьким вуглецевим слідом; забезпечити рівний доступ до інтернету в усіх регіонах, зокрема для переселенців і сільських громад. Приклад ЄС: Програма Connecting Europe Facility (CEF), яка підтримує розвиток цифрової інфраструктури з акцентом на стійкість.

3. Підвищення цифрової грамотності та навичок, націленої на те, щоб організувати безкоштовні курси та тренінги для різних груп населення, зокрема державних службовців і підприємців; включити цифрову грамотність у шкільні та університетські програми. Приклад ЄС: Ініціатива Digital Skills and Jobs Coalition спрямована на підвищення цифрових навичок громадян.

4. Впровадження етичних стандартів і захист прав у цифровому просторі з метою розробити і прийняти законодавство щодо захисту персональних даних і кібербезпеки (на кшталт GDPR в ЄС); впровадити механізми боротьби з дезінформацією і цифровою пропагандою. Приклад ЄС: Загальний регламент захисту даних (GDPR) і Європейська стратегія кібербезпеки.

5. Створення міжгалузевих цифрових платформ і міжнародне співробітництво, що включає розробку та удосконалення платформ для координації зусиль державних органів, бізнесу і громадських організацій у сфері цифрового сталого розвитку; активне залучення міжнародних партнерів і адаптувати кращі практики ЄС. Приклад ЄС: Платформа

European Digital Innovation Hubs (EDIHs) – центри підтримки цифрової трансформації для бізнесу і суспільства.

Філософія цифрового сталого розвитку виступає ключовим методологічним і ціннісним орієнтиром для сучасного суспільства, що перебуває у фазі трансформації після руйнівних наслідків війни. У центрі цієї філософії – пошук гармонії між технологічним прогресом, соціальною справедливістю, екологічною рівновагою та людською гідністю.

У повоєнному відновленні України цифровізація має стати не лише інструментом ефективного управління ресурсами та модернізації економіки, а й засобом формування нових форм солідарності, прозорості, інклюзії та сталості. Європейський досвід у сфері цифрових стратегій сталого розвитку, зокрема такі ініціативи, як Європейський зелений курс, політики цифрової етики та цифрової освіти, може стати цінною основою для адаптації в українському контексті.

Філософське осмислення цих процесів допомагає глибше зрозуміти не лише технологічні можливості, а й загрози та обмеження, з якими стикається суспільство в умовах глобальної цифрової трансформації. Таким чином, філософія цифрового сталого розвитку – це не просто концепція, а етична й стратегічна рамка для побудови майбутнього, у якому людина, технології та природа взаємодіють на основі відповідальності, рівноваги та співбуття [4].

Визначимо практичні орієнтири для України та роль міждисциплінарного підходу. У цьому контексті важливим є міждисциплінарний підхід, що поєднує філософію, цифрові технології, екологію, соціологію, економіку та державне управління. Такий підхід дозволяє формувати цілісне бачення цифрового сталого розвитку як системи, в центрі якої перебуває людина – не як об'єкт, а як активний суб'єкт цифрових змін. Для України, що перебуває в умовах війни та готується до повоєнного відновлення, надзвичайно актуальним є формування власної моделі цифрової сталості. Ця модель має враховувати: потребу у відновленні інфраструктури через «розумні» технології, забезпечення соціального захисту й інклюзивного розвитку, прозорість у державному управлінні через цифрові платформи, екологічно орієнтовані інновації, розвиток цифрової освіти та культури. Водночас важливо не механічно копіювати європейські практики, а адаптувати їх до українського контексту з урахуванням філософських засад свободи, гідності, довіри й спільного блага.

Отже, філософія цифрового сталого розвитку покликана не лише осмислити нову реальність, а й слугувати орієнтиром для її гуманного й збалансованого творення в ім'я відновлення, справедливості та майбутнього. Саме такий підхід здатен сформулювати засади стійкого цифрового гуманізму в українському суспільстві, що будує нову цивілізаційну якість після катастрофи війни.

Список використаних джерел

1. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Штучний інтелект як драйвер економічної трансформації: стратегічні вектори розвитку. *Education and science: theory&praxis* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. С. 69–82.
2. Воронкова В. Г., Череп А. В., Череп О. Г. Розвиток мережевої (інтернет-економіки) в умовах цифровізації: принципи, закони, тенденції розвитку. *Science and society: trends of interaction* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. С. 31–48.
3. Теоретико-методичні основи забезпечення соціально-економічної безпеки економіки України в умовах діджиталізації бізнес-процесів : колективна монографія / А. В. Череп, В. Г. Воронкова, І. М. Дашко, Ю. О. Оргенич, О. Г. Череп. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. 202 с. DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-424-8>
4. Cherep A., Voronkova V., Cherep O., Tomareva-Patlakhova V., Gamova O., Mostenska T. Development of the Concept of Transformation of Social and Economic Processes in the Context of the Fourth Industrial Revolution (Розробка концепції трансформації соціально-економічних процесів в умовах четвертої промислової революції) In: Mansour, N., Bujosa Vadell, L. M. (eds) *Green Finance and Energy Transition. Contributions to Finance and Accounting*. Springer, Cham (2024). 103–113. https://doi.org/10.1007/978-3-031-75960-4_32 (дата звернення: 12.04.2025).

УДК 331.101.262:658:338.245.8

Чорна Олександра Анатоліївна

к. е. н., старший науковий співробітник
відділу проблем економіки підприємств

Інститут економіки промисловості НАН України

ФІЛОСОФІЯ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВ У ПЕРСПЕКТИВІ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

В умовах війни перед Україною постає багато питань, пов'язаних із забезпеченістю ресурсами. Не виняток – людські ресурси, брак яких відчувається в багатьох сферах, що пов'язано із втратою людських ресурсів через мобілізацію; міграцію населення в середині країни і за

кордон; травмами і каліцтвами, отриманими на війні; зменшенням працездатного населення через окупацію; фізичними втратами бійців і цивільного населення через війну.

Наразі фахівці у сфері зайнятості прогнозують великі потреби у людських ресурсах для економіки і багатьох галузей промисловості. Так, за прогнозами Міжнародної організації праці, протягом наступного десятиліття на ринку праці України дефіцит складе 8,6 млн. працівників. За прогнозами Міністерства економіки – 4,5 млн. [1, с. 3].

Вже зараз, за даними опитування власників та генеральних директорів українських у підприємств у 2024 р. [2], найбільший дефіцит кадрів відчують сфери виробництва (55,1 %), інженерії (33,1 %), обслуговування (22,3 %), логістики (22,0 %), менеджменту (21,0 %), IT та технології (8,9 %).

Серед важливих ризиків, пов'язаних із війною, є міграція населення за кордон, яка значно знижує довгостроковий потенціал розвитку економіки та підприємств, викликає різні проблеми на ринку праці. Після початку повномасштабної війни у 2022 р. та суттєвої хвилі міграції населення, безробіття, за оцінками Національного банку України, сягало близько 35 % [3, с. 27]. У 2024 р. рівень безробіття коливався від 20,9 % до 13,1 %.

Із 2023 р. ринок праці поступово нерівномірно відновлюється. Втім міграційні процеси за кордон хоч і сповільнились, але не зупинились. «Станом на вересень 2024 р. близько 7,5 млн. українців перебувають за кордоном, з них трохи більше 4,1 млн. – у Європейському Союзі» [1, с. 4]. Люди адаптуються до умов вимушеної еміграції, асимілюються у країнах перебування, менше висловлюють зацікавленість у поверненні додому.

Значна внутрішня міграція населення, яка розпочалась у 2014 р. із окупацією частини території України та посилилась після повномасштабного вторгнення у 2022 р., впливає на розподіл робочої сили по всій Україні. «Міністерство соціальної політики повідомляє, що близько 4,9 мільйона українців зареєстровані як внутрішньо переміщені особи (ВПО), з яких 2,1 мільйона знаходяться в працездатному віці» [1, с. 4].

Окрім нестачі людських ресурсів через мобілізацію та міграційні процеси, на розвиток людських ресурсів в Україні впливають також такі фактори (узагальнено за джерелом [1, с. 6–11]):

- 1) Тиньова зайнятість. Без офіційної реєстрації у 2023 р. в Україні працювали близько 3 млн. людей.

- 2) Розповсюдження гібридної та віддаленої форм праці. Кількість вакансій із віддаленою роботою зросла майже на 40 %, найбільше – у великих містах.

- 3) Низький рівень зайнятості молоді в Україні. Опитування 2023 р. показало, що молодь віком 15–30 років віддає перевагу самозайнятості та підприємництву: 73 %; лише 19 % – традиційній зайнятості.

4) Прагнення молоді навчатися за кордоном. У 2022–2023 рр. головними напрямками для українських студентів були Нідерланди, Велика Британія та Польща.

5) Низький рівень зайнятості ВПО. Так, «із 2,1 млн ВПО працевлаштовано лише 800 тис. офіційно працевлаштованих».

6) Необхідність адаптації ветеранів та повернення їх до працевлаштованого та економічного активного населення. У 2024 р. «кількість вакансій, орієнтованих на ветеранів, зросла на 82 %, порівняно із загальним зростанням ринку на 22 %. Ветерани все ще становлять лише 11 % доступних пропозицій роботи, можливості працевлаштування яких концентруються переважно в традиційно чоловічих секторах (транспорт, зв'язок, безпека тощо). За прогнозами Міністерства у справах ветеранів, після війни з'явиться близько 5 млн. людей, пов'язаних з політикою щодо ветеранів. Наразі ветерани становлять лише 2 % структури зайнятості, тоді як люди з інвалідністю – 6 %.

7) Залучення та працевлаштування людей з інвалідністю. В Україні «працює понад 480 тис. людей з інвалідністю із загальної кількості 2,7 млн., що менше 18 %. Натомість, рівень зайнятості людей з інвалідністю в Європі сягає 50 %. Це означає, що понад 80 % фахівців з інвалідністю в Україні наразі є безробітними.

Отже, стан ринку праці та дефіцит людських ресурсів потребують злагодженої роботи і держави, і підприємств. Умови воєнного часу та перспективи повоєнного відновлення ставлять до вітчизняних підприємств нові вимоги, необхідність застосування нового досвіду, зокрема роботи з ветеранами, людьми з інвалідністю, створення нових умов та зміни філософії управління людськими ресурсами.

Мотивація до повернення вимушених біженців з-за кордону, молоді – до отримання освіти в Україні, інтеграція ветеранів та людей з інвалідністю в економіку стануть важливими завданнями для зміцнення ресурсного потенціалу держави та підприємств. Тому роботодавці мають розвивати підприємства із адаптованою для інвалідів і ветеранів інфраструктурою, розробляти адаптивні стратегії розвитку.

Філософія управління людськими ресурсами підприємств, зважаючи на існуючі тенденції, проблеми та ризики на ринку праці в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення потребує таких концептуальних змін:

1. *Формування інклюзивності, гнучкості та адаптивності до повоєнних викликів:* інтеграції ветеранів; створення умов для реабілітації ветеранів та працівників, що пережили травматичний досвід; створення інклюзивного середовища для ВПО; психологічної підтримки персоналу; підтримки родин працівників, що постраждали від війни; адаптація до різних форм зайнятості (гібридної, дистанційної, проектної, сезонної тощо) та нових професій; працевлаштування людей з різним досвідом

та станом здоров'я, життєвими обставинами (ветеранів, людей з інвалідністю, молоді, пенсіонерів).

2. *Інвестування в освіту, навчання, підвищення кваліфікації, перекваліфікацію*: підготовка та перепідготовка спеціалістів у різних сферах; навчання новим професіям через корпоративні університети, зовнішні та внутрішні програми навчання.

3. *Поглиблення цифровізації та застосування штучного інтелекту для управління, розвитку, адаптації людських ресурсів*: впровадження та розвиток цифрових інструментів управління, програмного забезпечення, цифрової інфраструктури IoT, інших ІКТ на підприємстві; застосування моделі "smart working"; розвиток цифрових умінь і навичок.

4. *Дотримання принципів етики, довіри, прозорості, відкритості, поваги*.

5. *З'ясування стратегічних орієнтирів розвитку людських ресурсів підприємств*: безперервного навчання як інструменту адаптації до змін; розвитку soft skills: креативності, емоційного інтелекту, комунікативності, адаптивності; залучення молоді до роботи та інноваційних проєктів через формати наставництва, стажування; формування критеріїв оцінки людських ресурсів підприємств для більш чіткого плану розвитку та забезпечення ефективності роботи підприємств у повоєнний період. Передусім етичних методик оцінювання потенціалу, здібностей, навичок, емоційного інтелекту та результатів роботи працівників з урахуванням змін у світогляді після війни, які посилять підприємства, а не провокуватимуть дискримінацію, вигорання працівників.

Таким чином, філософія управління людськими ресурсами в умовах повоєнного відновлення має ґрунтуватися на гуманізмі, адаптивності та стратегічному мисленні на основі інклюзивних, етичних, інноваційних методів управління та оцінювання людських ресурсів.

Список використаних джерел

1. Roi Viacheslav , Repin Valerii. Post-war Recovery of the Labor Market in Ukraine: Trends and Threats. 2024. URL: <https://store.livarava.com/78c4ed20-9b6e-11ef-8634-c983ab1d190a.pdf>.
2. Результати дослідження стану бізнесу в Україні в грудні 2024 року. Центр розвитку інновацій, Офіс з розвитку підприємництва та бізнесу, Дія. Бізнес і Advanter Group. URL: <https://business.diia.gov.ua/analytics/research/rezultaty-doslidzhennia-stanu-biznesu-v-ukraini-v-hrudni-2024-roku> (дата звернення: 12.05.2025).
3. Інфляційний звіт. Національний банк України. 2022, 2024. URL: <https://bank.gov.ua/ua/monetary/report> (дата звернення: 25.04.2025).

Шарапов Владислав Сергійович

*здобувач PhD 4 року навчання за спеціальністю 073 «Менеджмент»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Метеленко Наталя Георгіївна

*д. е. н., професор, директор
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ВІЙНА ЯК КАТАЛІЗАТОР ТРАНСФОРМАЦІЙ: РИЗИК-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Вступ. Війна є одним із найрадикальніших чинників дестабілізації соціально-економічного середовища. Повномасштабна агресія Росії проти України, що триває з 2022 року, попри гіркі наслідки, створила унікальні умови для аналізу того, як екстремальні загрози впливають на логіку управління підприємствами. Поза межами звичного середовища, у ситуації втрати активів, постійної загрози для працівників, руйнування інфраструктури та правової непередбачуваності, бізнес був змушений не лише виживати, а й трансформуватися.

Ця робота присвячена дослідженню передумов становлення війни каталізатором глибоких управлінських змін в українському бізнесі, а також того, як філософія ризик-орієнтованого управління стала ключовим інструментом адаптації та розвитку.

У класичному розумінні управління передбачає раціональне планування, контроль і передбачуваність. Війна порушує цю логіку, змушуючи керівників приймати рішення в умовах глибокої невизначеності. Відповідно, в центрі нової управлінської моделі перебуває категорія ризику – як багатовимірного феномену, що включає в себе не лише загрози, а й потенційні точки зростання.

Актуальність дослідження. З початком повномасштабної війни в Україні у 2022 році вітчизняну економіку спіткали безпрецедентні виклики. Умови постійної мінливості, руйнування інфраструктури, вимушена релокація підприємств, дефіцит трудових ресурсів та динамічні зміни в правовому полі вимагають нових управлінських рішень. Війна не лише призвела до поглиблення наявних криз, а й активізувала глибокі трансформаційні процеси у бізнес-середовищі. На цьому тлі ризик-менеджмент перестав бути переважно інструментом уникнення втрат, перетворившись в інтегровану управлінську філософію, що забезпечує адаптацію, розвиток і стійкість бізнесу.

У цьому контексті, на нашу думку, вивчення нових підходів до управління ризиками набуває теоретичної новизни, практичної значущості та міждисциплінарного змісту.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз ризик-орієнтованого управління як одного з ключових інструментів трансформації українського бізнесу в умовах війни, а також осмислення війни як чинника, що прискорює зміну філософії управлінської діяльності та принципів організаційної адаптації.

Аналіз останніх досліджень. У зв'язку з безпрецедентними викликами, спричиненими війною, вітчизняні науковці активно переосмислюють підходи до ризик-менеджменту, адаптивного управління та стратегічної стійкості бізнесу. Токмакова І. В., Чорнобравка І. В. та Зуб М. В. приділили у своїй роботі [1] увагу визначенню ключових ризикоутворюючих чинників для українських підприємств, Будзін Д. В. та Дейнега О. В. [2] розглянули проблему адаптації стратегій управління бізнесом до викликів несприятливого середовища, Балдинюк В. М. [3] проводить аналіз ключових методів та стратегій ризик-менеджменту, Демченко Г. В. та Аванесова Н. Е. досліджують процеси інтеграції ризик-менеджменту в загальну стратегію розвитку підприємства.

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну у 2022 році стало не лише трагедією національного масштабу, а й безпрецедентним зовнішнім шоком для економіки. В умовах, коли звичні ринкові механізми та управлінські підходи втратили ефективність, підприємства були змушені негайно адаптуватися до нових реалій. Війна створила масштабні фізичні, логістичні, фінансові та кадрові ризики, які оголили вразливість традиційних моделей ведення бізнесу. Водночас вона виступила потужним каталізатором трансформацій, що призвели до формування нової парадигми управління, орієнтованої на гнучкість, стійкість і здатність діяти в умовах глибокої невизначеності.

Одним із перших і найбільшійших викликів стали фізичні загрози – пряме знищення або загроза знищення активів. Заводи, склади, офіси та логістичні хаби, розташовані у регіонах бойових дій, одночасно були зруйновані або частково зупинені. Це змусило значну кількість компаній проводити термінову евакуацію матеріальних ресурсів і персоналу. Деякі підприємства були фізично переміщені на Західну Україну або за кордон, інші створювали мобільні виробничі потужності, які можна швидко перенести в разі нової загрози [5]. Разом з тим, пріоритетною стала безпека працівників: організовувалися укриття на підприємствах, розроблялися внутрішні інструкції поведінки під час повітряної тривоги, а для офісних працівників масово впроваджувався дистанційний режим. Усе це сформувало нову управлінську норму – просторову гнучкість та мобільність як основи забезпечення безперервності діяльності.

Ще однією критичною сферою стали логістика та ланцюги постачання. Руїнування ключової інфраструктури (мостів, залізничних вузлів, морських портів) призвело до різкої втрати доступу до традиційних каналів постачання сировини та збуту продукції [6]. Підприємства, які до цього працювали за зовнішньоекономічною моделлю були змушені терміново переорієнтовуватись на локальні або регіональні ринки. Зросла роль партнерських відносин на внутрішньому ринку, а також горизонтальних зв'язків між малими та середніми підприємствами. В умовах порушення «ланцюгів довіри» між глобальними акторами логістики, пріоритет було віддано стратегіям скорочення плеча постачання, локалізації виробничих елементів і зберігання резервних запасів. Таким чином, війна підштовхнула бізнес до переходу від моделі “just-in-time” до підходу “just-in-case”, де ключовим є передбачення збоїв і заздалегідь підготовлені резерви.

Фінансова система, своєю чергою, також зазнала суттєвих потрясінь. Девальвація гривні, обмеження на валютні операції, зміна платоспроможності споживачів, підвищення вартості кредитів – усе це сформувало надзвичайно нестабільне фінансове середовище. Разом з цим, криза не паралізувала бізнес, а навпаки – спричинила хвилю фінансових інновацій. Компанії почали активно використовувати альтернативні джерела фінансування: краудфандинг, благодійні фонди, криптовалютні операції, міжнародні гранти [7]. З урахуванням вищевикладеного, з'явилися нові підходи до управління капіталом: скорочення витрат без втрати ключових компетенцій, перерозподіл інвестицій на підтримку критичних процесів, тимчасова консервація неключових активів. Підприємства з високим рівнем адаптивності навіть змогли вийти на нові ринки, особливо якщо їхня продукція відповідала актуальним потребам (наприклад – амуніція, обладнання, провізія).

Окрему сферу змін становить управління людськими ресурсами. Мобілізація, масова евакуація, вимушене переміщення осіб, а також психологічне навантаження стали факторами, що зумовили істотні кадрові втрати [8]. Особливо постраждали сектори, де потрібна висококваліфікована робоча сила: інженерія, ІТ, медицина, виробництво. У відповідь компанії змушені були змінити підходи до лідерства та організаційної культури. Зросла роль емпатійного керівництва, внутрішньої комунікації, підтримки ментального здоров'я. Підприємства почали впроваджувати програми навчання, перекваліфікації, внутрішньої мобільності персоналу, щоб втримати та адаптувати кадри до нових умов. При цьому, гнучкі формати зайнятості (віддалена робота, змінні графіки, проєктна зайнятість) стали не лише вимушеною мірою, а й новим стандартом.

Сукупність вищеперелічених змін засвідчила, що традиційна управлінська модель, орієнтована на стабільність, централізацію та лінійне планування, виявилася нерезультативною для викликів війни. Системи,

які раніше демонстрували ефективність, зазнали краху під тиском багатовимірної кризи. Натомість почала формуватися нова парадигма управління – гнучка, децентралізована, орієнтована на прийняття ризику, як невід’ємного елементу бізнес-середовища. Основу цієї парадигми становлять сценарне мислення, витривалість, постійна адаптація та ціннісна орієнтація. Відповідно, війна не лише створила загрозу для економіки, а й призвела до переосмислення себе бізнесом, виходу за межі звичних стратегій і створення нових форм стійкості, які потенційно можуть бути ефективнішими за такі, що формуються в умовах сталого мирного часу.

На тлі воєнного конфлікту в Україні бізнес-середовище поступово відходить від класичних, передусім стало-орієнтованих моделей управління. У нових умовах, де невизначеність стала звичним станом, формується нова філософія управлінської діяльності, яка розглядає ризик не як виняток чи зовнішній збій системи, а як невід’ємну і постійну складову управлінської реальності. Замість намагання усунути ризики або уникнути їх, підприємства навчаються жити з ними, адаптуватися до них і навіть використовувати їх як фактор розвитку.

Одним із фундаментальних зрушень стало переосмислення ролі гнучкості та швидкості ухвалення рішень. В умовах, коли час на роздуми обмежено, а ситуація змінюється щоденно, традиційна ієрархічна структура, яка забезпечувала стабільність у мирний період, почала гальмувати адаптивність. Тепер пріоритет надається горизонтальним зв’язкам, автономії локальних управлінців, децентралізації повноважень. Управлінська ефективність усе більше залежить не від суворого дотримання процедур, а від здатності команди швидко аналізувати умови функціонування (зовнішнього та внутрішнього середовища), прогнозувати сценарії та оперативно реагувати на зміни.

Не менш важливим принципом трансформації стала диверсифікація як відповідь на ризики одноманітності та залежності. Компанії, які до війни працювали переважно з одним постачальником або орієнтувалися на обмежений ринок, виявили свою вразливість. У відповідь формується стратегія множинності – кількох джерел постачання, паралельних каналів збуту, альтернативних фінансових потоків. Диверсифікація стає не просто елементом гнучкості, а системною стратегією зниження вразливості, яка охоплює всі рівні управління – від виробництва до маркетингу й персоналу.

Додаткова увага у новій парадигмі приділяється створенню резервів. У світі, де запаси вважалися непотрібною витратою ресурсів, тепер активно створюються страхові фонди, альтернативні ланцюги поставок, плани евакуації, дублікати документації в цифровому форматі. У даному випадку прорахунок стосується не лише матеріальних резервів, а й організаційних сценаріїв: варіанти дій у разі руйнування, блокування

логістики, втрати персоналу. Ці підходи демонструють еволюцію мислення від оперативного до стратегічного, де превентивне планування домінує над реактивним управлінням.

Ключовим ідеологічним стрижнем нової моделі стає поняття витримувальності, яка свідчить не лише про здатність систем витримувати стрес чи хаос, а й посилюватися за рахунок них. Український бізнес, проходячи крізь випробування війною, демонструє саме такі риси: підприємства переосмислюють свої функції, відкривають нові ринки, освоюють нові технології не всупереч війні, а завдяки тому, що були змушені адаптуватися. Така здатність до трансформації під тиском ризику – одна з найцінніших рис нової управлінської парадигми.

Важливою складовою цієї трансформації є формування культури управління знаннями. У кризових умовах традиційні механізми передачі досвіду (тренінги, стандартизація, корпоративні інструкції) часто виявляються надто повільними або неефективними. Натомість зростає роль горизонтальної комунікації – швидкої, неформальної, локалізованої. Бізнеси здійснюють обмін практиками виживання, релокації, цифровізації, юридичного захисту у форматі відкритих спільнот, профільних чатів, міжгалузевих платформ. Утворюється своєрідна екосистема знань, яка підтримує підприємства в постійному обміні дієвими рішеннями.

Останній, але не менш значущий аспект нової моделі – моральна відповідальність бізнесу. Війна чітко позначила межу між цинічним прибутковим підходом та соціально-орієнтованим лідерством. Усе більше компаній переосмислюють свою роль у суспільстві: підтримують армію, допомагають громадам, зберігають робочі місця, піклуються про родини мобілізованих працівників. Ця тенденція вказує на появу ціннісного рівня управління, де мета бізнесу включає не лише економічну вигоду, а й внесок у стійкість суспільства.

Висновок. Ризик-менеджмент в умовах війни еволюціонує з інструментального підходу – страхування чи фінансового прогнозування – у стратегічну управлінську рамку, яка охоплює всі аспекти діяльності підприємства. Він перестає бути окремою функцією і стає філософією прийняття рішень, що базується на готовності до невизначеності, швидкій адаптації та ціннісній орієнтації. У результаті ми спостерігаємо народження нової управлінської культури – більш динамічної, етичної, відповідальної та здатної не лише виживати, а й зростати в умовах радикального ризику.

Список використаних джерел

1. Токмакова І. В., Чорнобровка І. В., Зуб М. В. Формування системи управління ризиками підприємств України в сучасних умовах. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. № 85. С. 83–92.

- URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/23917/3/Tokmakova.pdf> (дата звернення: 13.05.2025).
2. Будзін Д. В., Дейнега О. В. Адаптація стратегій управління бізнесом до викликів середовища господарювання. Рівне : Рівненський гуманітарний державний університет ; Видання "Via Economica". 2024. № 4. С. 41–46. URL: <https://journals.rshu.rivne.ua/index.php/viaeconomica/article/view/110/96> (дата звернення: 13.05.2025)
 3. Балдинюк В. М. Ризик-менеджмент як інструмент управління діяльності суб'єктів господарювання. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2861/2785> (дата звернення: 14.05.2025);
 4. Демченко Г. В., Аванесова Н. Е. Інтеграція ризик-менеджменту в загальну стратегію розвитку підприємства. Харків. Харківський національний автомобільно-дорожній університет. *Проблеми та перспективи розвитку підприємництва*. 2024. № 33. URL: <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/view/317331> (дата звернення: 13.05.2025)
 5. Перепелюкова О. В., Олифіренко Ю. І. Особливості функціонування підприємств малого бізнесу в умовах ризиків та загроз. Чернівці. Національний університет «Чернігівська політехніка». *Науковий вісник Полісся*. № 2 (27). 2023. С. 353–366. URL: <http://nvp.stu.cn.ua/article/view/300437/292761> (дата звернення: 14.05.2025)
 6. Поповиченко І., Омелич О., Мірошніченко М. Роль інтегрованих ланцюгів постачання в умовах війни: виклики та перспективи для України. *Сучасні технології комерційної діяльності і логістики* : збірник матеріалів IV Міжнародна науково-практичної інтернет-конференції. Київ : КНЕУ. 2024. С. 108–112. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/46c78481-a575-4e7e-a117-64e55baf0ccf/content> (дата звернення: 14.05.2025).
 7. Петренко Н. С., Кашеєва Т. М. Краудфандинг – інноваційний метод фінансування в Україні. Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад Міжрегіональна Академія управління персоналом». *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Економічні науки*. № 4 (71). 2023. С. 15–22. URL: <https://journals.maup.com.ua/index.php/economics/article/view/2765/3226> (дата звернення: 13.05.2025).
 8. Череп О. Г., Калужна Ю. В., Михайліченко Л. В. Особливості управління персоналом в умовах воєнного стану в Україні. *Економіка та суспільство*. 2023. № 48. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2214/2136> (дата звернення: 14.05.2025).

СЕКЦІЯ 10

АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

УДК 621.32:007

Верьовкін Леонід Леонідович

к. т. н., доцент

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Світанько Микола Вікторович

к. ф.-м. н., доцент

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР ОЧНИХ М'ЯЗІВ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНИМИ МОДУЛЮВАНИМИ ІМПУЛЬСАМИ

Попередження і усунення косоокості з одночасним відновленням втрачених функцій – важливе завдання наукової і практичної офтальмології [1].

Оперативне лікування хворих з косоокістю співдружності виявляється успішним лише в 60.70 % [2]. До теперішнього часу залишається також недозволеним питання дозування міри оперативного втручання, у зв'язку з чим часто має місце або гіпоефект, або розвиток вторинної післяопераційної косоокості. Тому пошуки нових фізіологічних методів лікування цього захворювання в даний час залишаються актуальними. Особливу увагу слід приділити розробці методів консервативної дії на тонус зовнішніх м'язів ока [2]. Використання

електричних імпульсів для стимуляції роботи окорухових м'язів дозволяє відновити ослаблене скоротливі функції м'язів і отримати позитивний терапевтичний ефект.

Під впливом роздратування імпульсним струмом хвиля збудження поширюється по м'язових волокнах, відбувається пасивне скорочення м'язів, спостерігається поступове відновлення ослабленої скоротливої функції окорухової системи. Одночасно з'являється властива однонаправленому струму судинорозширювальна дія і поліпшення кровопостачання м'язової тканини, активізація змінних окислювально-відновних процесів. Відбувається відновлення трофіки і чутливості нервово-м'язових структур [1].

У офтальмології для електростимуляції застосовують імпульсні струми різної форми: прямокутною, синусоїдальною, експоненціальною і ін. Залежно від характеру і ступеня ураження нервово-м'язового апарату ока визначається вибір того або іншого вигляду імпульсного струму. При виборі форми електричних імпульсів враховують адаптацію м'яза або нерва до імпульсного роздратування. Чим нижче здібність м'яза до акомодатії, тим більше фізіологічними для неї будуть імпульси, які повільно нарастають і порівняно швидко спадають. Як такі імпульси застосовуються імпульси з експоненціальними фронтами [1].

Експоненціальна форма імпульсу займає проміжне положення по ефективності між прямокутною і синусоїдальною формою. Струми, що змінюються по експоненціальному закону, діють плавніше, ніж прямокутні, але, в той же час володіють великою стимулюючою дією, чим синусоїдальні. У електростимуляторі «Ампліпульс» синусоїдальні низькочастотні імпульси модулюються синусоїдальними струмами вищої частоти. Така модуляція знижує дратівливий побічний ефект. Існують прилади, які генерують експоненціальні струми без високо-частотної модуляції. Такі струми мають хорошу стимулюючу дію, але погано переносяться дітьми.

Пропонується для міостимуляції використовувати імпульси з наростаючими і спадаючими фронтами експоненціальної форми з регульованою частотою заповнення [1]. Електростимулятор є генератором експоненціальних модульованих струмів (змінний експоненціальний струм середньої частоти 5000 Гц модулюється синусоїдальними коливаннями низької частоти від 30 до 150 Гц) [2].

На основі мікроконтролера ATmega8535 реалізований генератор експоненціально-модульованих імпульсів, з метою плавної дії на м'язи окорухового апарату. Мікроконтролер програмно виробляє інформацію про імпульс в цифрових кодах, тому в схемі генератора необхідно використовувати цифро-аналоговий перетворювач (рис. 1).

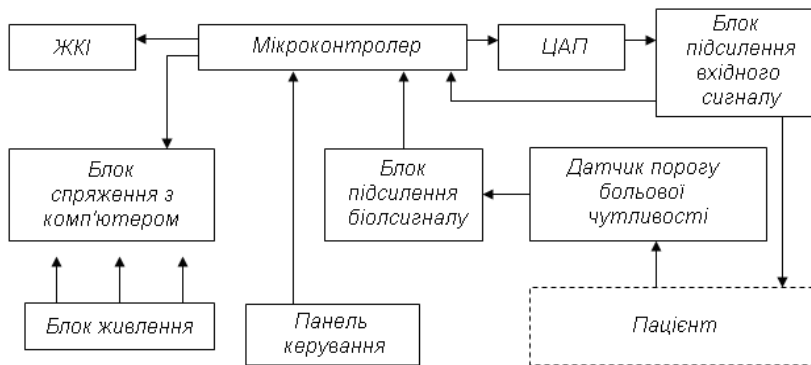


Рисунок 1. Функціональна схема електростимулятора

Послідовне завантаження здійснюється через інтерфейс SPI, при цьому мікроконтролер з'єднується з мікросхемою ЦАП двома сигнальними лініями SCK і MOSI. Ці ж лінії разом з лініями MISO і RESET використовуються і для програмування мікроконтролера. Вибір способу завантаження даних в мікросхему ЦАП залежить від конкретних завдань. Вихідна напруга ЦАП може змінюватися від 0 В до рівня опорної напруги UREF, яка подається на вхід мікросхеми ЦАП і, таким чином, не перевищить порогову больову чутливість.

Для обчислення код який подаються на мікросхему ЦАП використовується табличний метод: записується в пам'ять програм мікроконтролера декілька значень функції (в даному випадку експоненти) при однаковому прирості часу.

Експоненціальний імпульс частотою 150 Гц представлений на рисунку 2.

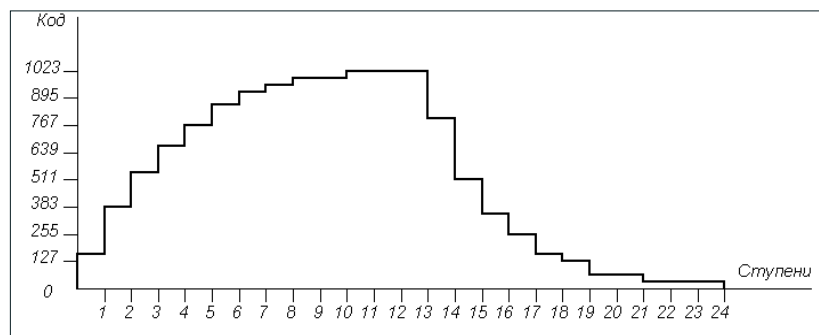
Отримані параметри імпульсу відповідають режимам електростимуляції м'язів окорухового апарату по загальноприйнятих методиках [2]. Амплітуда імпульсу фіксується на виміряному заздалегідь порозі больової чутливості і не перевищує обмеження 30 мВ. Значення низькочастотного експоненціального імпульсу вибираються з ряду 75 Гц, 100 Гц, 150 Гц.

Розроблений мікроконтролерний електростимулятор дозволяє в автоматичному або керованому комп'ютером режимах виконувати електростимуляцію м'язів окорухового апарату складно-модульованими імпульсами експоненціальної форми на порозі електрочутливості, що ефективніше при відновленні трофіки ураженого м'яза.

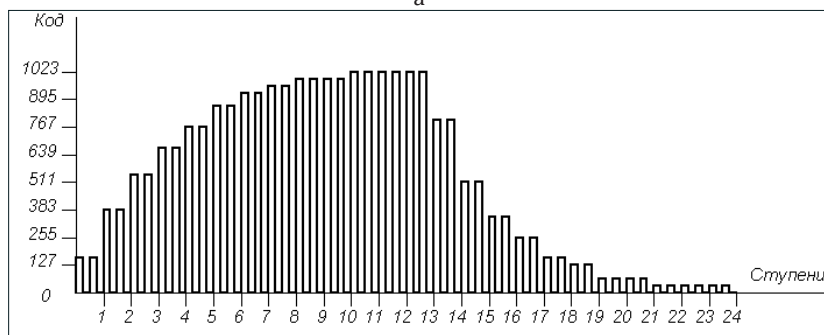
Документування параметрів імпульсної дії комп'ютером дозволяє аналізувати в базі даних пацієнта результати лікувальних заходів.

Сформульована умова вибору площі металевих контактів електродних пристроїв ($S = 0,3 \text{ мм}^2$), яке при виборі матеріалу для виготовлення

контактів електродних перетворювачів на основі розрахунку складових імпедансу контактних елементів дозволяє виробляти електроди для офтальмологічних лікувальних і діагностичних пристроїв.



а



б

Рисунок 2. Форми експоненціальних імпульсів частотою 150 Гц:
а – без заповнення; б – із заповненням

Список використаних джерел

1. Запобігання сліпоті у дітей в Україні в рамках виконання програми ВООЗ «Зір-2020» з практичним семінаром «Жива хірургія»: тези та лекції Міжнародної науково-практичної конференції лікарів-офтальмологів України, 11-12 березня 2005 р. / М-во охорони здоров'я України. Київ : КВІЦ, 2005. 380 с.
2. Shyest, Ye. Ya., Vyeryevkin, L. L., Posun'ko, A. P. and others (2003). Elyektrostimulator glaznykh myshts eksponyentsial'nyimi modulirovannymi impul'sami. *Radioelektronika Informatika Upravlyeniye*, № 1, 24–26.

Кучмійова Тетяна Сергіївна

*к. е. н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук
та інформаційних технологій*

Миколаївський національний аграрний університет

Макеєв Владислав Вікторович

здобувач 2 курсу бакалаврату спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Миколаївський національний аграрний університет

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

У сучасних умовах аграрний сектор України зіштовхується з численними викликами, що вимагають впровадження інноваційних технологій для підвищення ефективності виробництва та збереження конкурентоспроможності. Одним із найперспективніших напрямів цифрової трансформації є застосування хмарних технологій. Їх роль в агропромисловому виробництві зростає з кожним роком, адже саме вони дозволяють інтегрувати сучасні цифрові рішення для управління ресурсами, планування виробництва та прийняття стратегічних рішень в умовах невизначеності.

Особливої актуальності хмарні технології набувають в умовах воєнного стану, коли потреба в безперебійному функціонуванні аграрного сектору виходить на перший план. Війна значно ускладнила доступ до деяких територій, обмежила логістику та створила високий рівень ризиків для ведення сільського господарства. У цьому контексті хмарні рішення стають критично важливим елементом управління: вони забезпечують віддалений контроль за процесами, оперативну передачу даних та безпечне зберігання інформації, що є надзвичайно важливим для забезпечення стабільності виробничих ланцюгів.

Крім цього, хмарні сервіси сприяють впровадженню нових моделей управління агропідприємствами. Завдяки ним можливим стає використання інтелектуальних систем прогнозування врожайності, аналізу ринкових змін та природно-кліматичних умов у реальному часі. Це дозволяє аграріям своєчасно адаптуватися до змін і мінімізувати ризики, зумовлені як економічними, так і природними факторами. Застосування децентралізованого моніторингу та автоматизованих систем прийняття рішень дозволяє значно підвищити стійкість аграрного виробництва в кризових умовах.

Одним із ключових економічних ефектів впровадження хмарних технологій є зменшення витрат. Використання даних, отриманих із сенсорів, дронів та супутників, забезпечує точний моніторинг посівів, ґрунтів та погодних умов. Це дозволяє аграріям ефективно використовувати

добрива, воду та пестициди лише у необхідних обсягах, тим самим знижуючи витрати та екологічне навантаження. Особливо це важливо для малих і середніх господарств, які працюють в умовах обмеженого фінансування та нестабільної економіки.

Крім зниження витрат, хмарні технології відкривають доступ до аналітичних даних у режимі реального часу. Це значно підвищує якість управлінських рішень, дозволяє точніше прогнозувати врожайність, оптимізувати логістику та знижувати втрати під час транспортування. Зрештою, усе це сприяє зміцненню продовольчої безпеки держави, адже забезпечує сталість агровиробництва навіть в умовах високих ризиків.

На глобальному рівні хмарні технології демонструють стрімкий розвиток. Згідно з даними аналітичної компанії Mordor Intelligence, обсяг світового ринку хмарних рішень у сільському господарстві до 2025 року сягне 12,2 млрд доларів США, із середньорічним зростанням понад 22 %. Ці прогнози підтверджують численні наукові дослідження, що засвідчують ефективність впровадження хмарних платформ у системи точного землеробства, управління водними ресурсами, а також прогнозування змін клімату та врожайності.

Таким чином, хмарні технології стають не лише інструментом модернізації аграрного сектору, а й важливим чинником забезпечення його стійкості в умовах воєнного стану. Вони сприяють зниженню витрат, підвищенню ефективності, мінімізації ризиків та зміцненню продовольчої безпеки країни. Завдяки хмарним рішенням аграрні підприємства отримують унікальні можливості для технологічного прориву, інтеграції цифрових процесів та збереження конкурентоспроможності в нових геополітичних і економічних реаліях.

Список використаних джерел

1. Potryvaieva, N., Dubinina, M., Cheban, Yu., Syrtseva, S., & Luhova, O. (2024). Digitalization of control and accounting processes of agricultural enterprises: Risk assessment and management. *Ekonomika APK*, 31 (5), 45–58. doi: 10.32317/ekon.apk/5.2024.45.
2. Олешкевич С. І., Нагорна І. І. Специфіка цифрової трансформації підприємств АПК в сучасних умовах здійснення підприємницької діяльності. *Агросвіт*. № 24, 2023. Ст. 56–62. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.24.56>
3. S. Jain, I. Verma and S. Sharma, E-Agriculture Integration with Cloud Computing, 2022 Seventh International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC), Solan, Himachal Pradesh, India, 2022, pp. 298–303. DOI: 10.1109/PDGC56933.2022.10053302.
4. Кучмішова Т. С. Вплив цифрових технологій на сучасне суспільство: трансформаційні аспекти. *Modern Economics*. 2023. № 41 (2023). С. 67–72. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-10](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-10).

Міняйло Наталія Олександрівна

*к. т. н., доцент,
кафедра «Електричної інженерії та кіберфізичних систем»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Вакула Юрій Олександрович

*магістрант 1 курсу, гр. 8.1744, кафедра ЕІКФС
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

Ендік Тарас Васильович

*студент 3 курсу, гр. 6.1512
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету*

МОДУЛЬ АВТОМАТИЧНОЇ ПОСАДКИ FPV-ДРОНА

Виклики сьогодення обумовлюють швидкий розвиток безпілотних систем. Одними з сучасних представників безпілотних літальних апаратів є FPV-дрони (First Person View дрон) – це безпілотний літальний апарат, яким керують у режимі реального часу, спостерігаючи за польотом через камеру на борту [1]. Це забезпечує ефект присутності оператора на борту дрона, що радикально змінює способи взаємодії з навколишнім середовищем. На відміну від звичайних дронів з автоматизованими функціями, FPV-дрони надають повний контроль пілоту, що дозволяє здійснювати якісне маневрування та виконання складних завдань без ризику для життя людини. Висока маневреність таких дронів дозволяє не лише пролітати поблизу перешкод, а й виконувати складні маневри, що принципово недоступно для повністю роботизованих безпілотників.

Здатність FPV-дронів до швидкого реагування, гнучкого коригування польоту та економічна доцільність відкривають шлях до масового застосування таких апаратів у різних галузях. FPV-дрони незамінні для оперативної розвідки та спостереження під час надзвичайних ситуацій, рятувальних місій або моніторингу державних кордонів [2; 3]. Відеогляд з повітря забезпечує отримання детальної візуальної інформації в реальному часі про стан місцевості або об'єкту, який підлягає аналізу, що дозволяє оцінювати ситуацію на значних відстанях без залучення розвідувальних або рятувальних груп.

Водночас конструкція FPV-дрона зазвичай доволі проста та легко адаптується під конкретні завдання [4]. Це дозволяє не лише швидко

модернізувати апарати, а й створювати нові конфігурації відповідно до сфери застосування. Треба зазначити, що наявні переваги в керованості FPV-дрона з іншого боку збільшують вплив людського чинника, який може призводити до ушкодження дрону. Ручне керування FPV-дроном, особливо на етапі приземлення, вимагає від оператора високої концентрації, миттєвої реакції та глибокого розуміння просторового положення апарата. При цьому посадка нерідко супроводжується додатковими труднощами. Висока втома оператора, перенавантаження його нервової системи, втрати фокусу – усе це призводить до ризику аварій. Під час польоту, особливо якщо він виконується у складних умовах, оператор-пілот переживає значний стрес, що впливає на його здатність адекватно реагувати на неочікувані події. Особливо критичним є етап посадки, коли після виконання складної місії пілот уже вважає, що основне завдання виконано, й підсвідомо починає знижувати рівень зосередженості. Це збільшує ризик ушкодження або втрати апарата навіть при незначних помилках.

Складність посадки посилюється фіксованим кутом огляду камери, яка зазвичай орієнтована трохи вгору відносно горизонтальної площини. Через це визначення відстані до землі ускладнено, особливо за умов поганої видимості, туману, пилу або у сутінках. Будь-яка помилка при маневруванні поблизу землі може призвести до зіткнення з поверхнею, ушкодження пропелерів, двигунів камери, антени або навіть втрати самого апарату.

У зв'язку з цим розробка модуля автоматичної посадки стала ключовим напрямом дослідження. Його головна мета – забезпечити контрольоване, плавне та безпечне зниження FPV-дрона та розвантажити оператора. Основою проекту стала ідея використання проміжного блоку на базі ESP32, який функціонує як передатна ланка, отримуючи сигнали з радіоприймача та передаючи їх на польотний контролер. Завдяки цьому досягається модульність рішення – його можна інтегрувати у більшість FPV-систем без необхідності змін у прошивці контролера.

На етапі тестування відбувся ретельний відбір датчиків відстані. Спочатку розглядалися лазерні ToF-модулі, такі як VL53L1X, які виявилися неефективними в умовах яскравого освітлення. Також було протестовано ультразвуковий датчик HC-SR04, що спрацював у лабораторних умовах, однак не витримав реального навантаження на дроні, де вібрації та шуми викликали значні похибки. Оптимальним рішенням стало використання модуля TF-Luna, який забезпечив стабільну та точну роботу як у статичному, так і в динамічному режимі на дроні. Надійна передача даних про висоту у режимі реального часу дала змогу будувати алгоритм плавного зниження.

Для реалізації управління висотою було досліджено та протестовано різні закони регулювання. На перших етапах використовувався П-закон, однак він створював ривки через надто швидке зниження. Подальші

випробування показали, що ПІД-закон регулювання забезпечує найкращу якість керування: дрон знижувався плавно, без коливань, стабільно досягав землі без пошкоджень. Алгоритм було перевірено у симуляторі, після чого перенесено на реальний пристрій.

Програмна реалізація модуля передбачала покрокову побудову функціоналу: перехоплення та передача даних по CRSF-протоколу, обробка телеметрії, побудова логіки автоматичної посадки, налаштування коефіцієнтів ПІД-закону регулювання та обмеження ручного управління при застосуванні автоматичної посадки.

Фізична конструкція модуля створена з урахуванням особливостей FPV-дронів. Всі деталі розроблено в CAD-середовищі та надруковано з ударостійкого полімеру. Модуль має мінімальну вагу та просте кріплення, що дозволяє встановлювати його на більшість моделей без зміни конструкції. За підсумками випробувань (рис. 1) було доведено, що рішення справді знижує навантаження на оператора, зменшує ймовірність аварій та продовжує ресурс апарата.

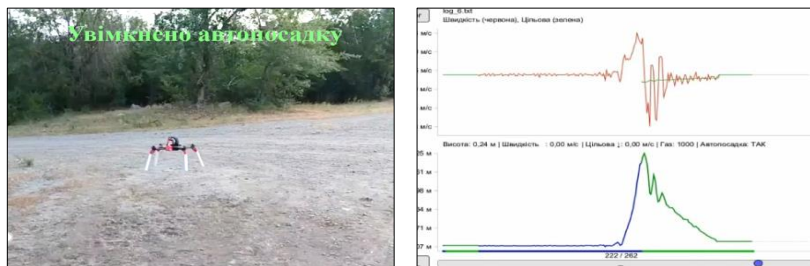


Рисунок 1. Результати випробувань модуля автоматичної посадки FPV-дрона

Отримані результати підтверджують доцільність автоматизації ключових фаз польоту FPV-дрона, насамперед посадки. Це відкриває перспективи подальшого розвитку проекту: впровадження функцій автоматичного зльоту, зависання, інтеграції горизонтальних датчиків уникнення перешкод та дотримання безпечної відстані до них. Також розглядається можливість створення версій для цивільного використання – у рятувальних службах, сільському господарстві, охороні об'єктів або технічному моніторингу. Це дозволяє говорити про універсальність і перспективність запропонованого підходу.

Список використаних джерел

1. Коломійцев О., Комаров В., Катунін А., Рудаков І., Балабуха О., Качуровський Г., Ковтунов А., Жирна О., Косенко Г., Максимов М. Особливості

- застосування безпілотних літальних апаратів коптерного типу. *Collection of Scientific Papers «ЛОГОС»* (August 16, 2024; Oxford, UK), 188–198. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-16.08.2024.038>
2. Застосування безпілотних літальних апаратів окупаційних військ та способи протидії : практичний poradnik / О. І. Червяков, І. В. Євтушенко, М. В. Корчагін, В. О. Пономарьов, О. І. Букреєв. Харків : ФОП Бровін О. В. 2024. 250 с.
 3. Лещенко Г. А., Мандрик Я. С., Стратонов В. М., Давидов С. А. Способи застосування безпілотних літальних апаратів під час авіаційного пошуку і рятування. *Наукоємні технології*. № 3 (51). 2021. С. 271–280. DOI: 10.18372/2310-5461.51.15998
 4. Siddiqui W. A., Srivastava M. C., Krishnan S., Verma V. Design and Fabrication of FPV Racing Drone. *Journal of Mechanical and Construction Engineering (JMCE)*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.54060/a2zjournalslmce.38>

УДК 629.735:004.896:614.8

Міняйло Наталія Олександрівна

*к. т. н., доцент,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Дон Василь Володимирович

*здобувач 2 курсу, гр. 6.1743-ПБА
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У РЯТУВАЛЬНИХ МІСІЯХ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА), або дрони, відіграють дедалі важливішу роль у сучасних рятувальних операціях. Їх застосування дозволяє швидко отримувати критично важливу інформацію, знижувати ризики для рятувальників і підвищувати ефективність дій у надзвичайних ситуаціях [1; 2; 5].

Безпілотні літальні апарати стали важливим інструментом у сфері рятувальних операцій, адже вони забезпечують низку суттєвих переваг, які змінюють підхід до реагування на надзвичайні ситуації. Насамперед, дрони здатні оперативнo досягати важкодоступних або небезпечних

районів, де використання традиційної техніки або пряма участь рятувальників є ускладненими чи навіть неможливими. Це дозволяє заощадити дорогий час, який у критичних умовах може стати вирішальним для порятунку життя.

Крім того, безпілотники обладнані сучасними камерами, тепловізорами та іншими сенсорами, що забезпечують візуальний і тепловий контроль ситуації в режимі реального часу. Це дає можливість рятувальним службам краще орієнтуватися на місцевості, виявляти постраждалих навіть у темряві або під завалами, а також оперативно приймати рішення щодо маршруту евакуації чи розгортання техніки.

Ще однією важливою перевагою є здатність дронів доставляти невеликі вантажі, зокрема медикаменти, воду, їжу або засоби зв'язку, у райони, де інші способи доставки тимчасово недоступні. Це особливо важливо в умовах природних катастроф, коли шляхи сполучення зруйновані або заблоковані.

Застосування безпілотників значно підвищує безпеку самих рятувальників, адже зменшує потребу у фізичному перебуванні людей у небезпечних зонах. Це дозволяє ефективно координувати дії з безпечної відстані, знижуючи ризик травмування або загибелі персоналу.

Завдяки усім цим перевагам безпілотні апарати стали незамінними помічниками у боротьбі з наслідками катастроф і в організації рятувальних місій. Їх застосування дає змогу не лише покращити якість реагування на надзвичайні ситуації, але й рятувати людські життя більш ефективно та швидко.

У реальних умовах безпілотні літальні апарати неодноразово доводили свою ефективність під час надзвичайних ситуацій у різних країнах світу. Одним із найяскравіших прикладів стало їх застосування під час руйнівного землетрусу в Туреччині у 2023 році. Дрони активно використовувалися для аеророзвідки зруйнованих районів, що дало змогу швидко оцінити масштаби катастрофи, локалізувати зони з найбільшими руйнуваннями та виявити місця можливого перебування людей під завалами. Завдяки тепловізійним камерам, встановленим на БПЛА, рятувальні служби змогли знайти постраждалих навіть у нічний час та в умовах поганої видимості [3].

Не менш важливу роль дрони відіграли під час масштабних лісових пожеж, зокрема в Австралії та Каліфорнії [4]. У цих ситуаціях вони допомагали в режимі реального часу відстежувати напрямки поширення вогню, моніторити стан навколишнього середовища, а також координувати дії пожежних підрозділів. Завдяки цьому вдавалося вчасно евакуювати населення з небезпечних територій і запобігти ще більшому розповсюдженню стихії.

У гірських районах безпілотники застосовуються для пошуково-рятувальних операцій, особливо коли йдеться про зниклих туристів або

альпіністів [5]. У складних погодних умовах, за обмеженої видимості або великої площі пошуку, дрони дозволяють охопити велику територію за короткий час, що істотно підвищує шанси на успішне знаходження людей.

Ще одним прикладом є використання БПЛА під час паводків, коли великі площі виявляються затопленими, а звичні шляхи сполучення – зруйнованими. У таких випадках дрони не лише виконують роль засобу повітряного моніторингу, а й доставляють гуманітарну допомогу – воду, ліки, засоби зв'язку – до місць, куди не можуть дістатися інші засоби транспорту [5].

Ці приклади демонструють, що безпілотні апарати вже не є лише технологічною новинкою, а стали справжнім інструментом порятунку, який довів свою ефективність у найрізноманітніших умовах – від стихійних лих до техногенних катастроф. Їхнє застосування продовжує розширюватися, а досвід, здобутий під час таких місій, сприяє вдосконаленню технологій і методів рятувальних операцій.

Технічна будова безпілотних літальних апаратів, які застосовуються у рятувальних місіях, є досить складною й багатокomпонентною, адже вона повинна відповідати високим вимогам надійності, маневреності та точності. Основу конструкції становить повітряна платформа – корпус із крилами або гвинтами, що забезпечує підйомну силу та стабільність польоту. Залежно від типу БПЛА це може бути мультикоптер (зазвичай квадрокоптер або гексакоптер) або апарат з фіксованим крилом.

У центрі управління кожного безпілотника знаходиться система навігації та контролю польоту, яка зазвичай включає GPS-модуль, гіроскопи, акселерометри й компас. Ці елементи дозволяють апарату точно утримувати задану траєкторію, здійснювати стабільне зависання в повітрі, а також виконувати автономні маршрути, наприклад, патрулювання заданої території.

Важливою частиною технічного складу є комплекс сенсорів і камер. Безпілотники, що працюють у рятувальних умовах, найчастіше обладнані кількома видами камер – стандартною (RGB), інфрачервоною або тепловізійною, що дозволяє виявляти людей за температурою тіла навіть уночі або крізь дим і легкі перешкоди. У деяких моделях використовуються також лазерні далекоміри або LiDAR-системи, які формують точну 3D-карту місцевості – це особливо корисно при моніторингу завалів або у пошуку в складному рельєфі.

Додатково БПЛА можуть містити системи зв'язку, що дозволяють передавати дані у режимі реального часу до командного пункту або мобільного пристрою оператора. Це забезпечується за допомогою радіозв'язку, супутникових каналів або мобільних мереж. Сучасні моделі також підтримують можливість автономного управління з використанням елементів штучного інтелекту, які аналізують відеопотік і автоматично визначають об'єкти, наприклад, силуети людей чи транспортні засоби.

Енергоживлення дронів забезпечується акумуляторними батареями, які впливають на тривалість польоту. Залежно від типу апарата, політ може тривати від 20 хвилин до кількох годин. Деякі потужніші моделі мають гібридні системи живлення або навіть сонячні панелі, що дає змогу збільшити автономність у польових умовах.

Таким чином, технічний склад безпілотних літальних апаратів, які використовуються у рятувальних місіях, є поєднанням високотехнологічних систем навігації, спостереження, аналізу та зв'язку. Саме ця інтеграція складних компонентів дозволяє дронам ефективно виконувати свої завдання в умовах підвищеної складності й ризику.

Безпілотні апарати кардинально змінюють підходи до рятувальних операцій. Вони дають змогу оперативно реагувати на надзвичайні ситуації, рятувати життя, економити ресурси та зменшувати ризики для людей. З розвитком технологій їхнє застосування лише розширюватиметься.

Список використаних джерел

1. Dimitrios Chatziparaschis, Michail G. Lagoudakis, Panagiotis Partsinevelos Aerial and Ground Robot Collaboration for Autonomous Mapping in Search and Rescue Missions. *International journal by MDPI. Drones* 2020, 4 (4), 79. DOI: <https://doi.org/10.3390/drones4040079> (дата звернення: 05.03.2025).
2. Іваненко Р., Марченко О. Використання дронів та роботів у рятувальних операціях та природокористуванні. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 339 (4), 359–367. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-339-4-55> (дата звернення: 05.03.2025).
3. Перші українські рятувальники прибули до Туреччини: з собою – Starlink та дрони. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2023/02/8/7388491/> (дата звернення: 09.03.2025).
4. Marcin Frąckiewicz Wildfires Beware: How AI is Predicting and Preventing Forest Infernos. URL: <https://ts2.tech/en/the-use-of-artificial-intelligence-in-predicting-and-preventing-forest-fires/> (дата звернення: 18.08.2025).
5. Гаврись А. П., Лаврівський М. З., Філіппова В. В., Марценюк А. Ю. Аналіз ефективності та перспектив застосування безпілотних літальних апаратів у сфері цивільного захисту. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 46. С. 531–546. DOI: 10.36074/grail-of-science.29.11.2024

Міняйло Наталія Олександрівна

*к. т. н., доцент,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Ендік Тарас Васильович

*студент 3 курсу, гр. 6.1512,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Лепехов Роман Олександрович

*студент 3 курсу, гр. 6.1512,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

SOFTLOGIC-СИСТЕМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОТОТИПУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

У сучасних умовах стрімкого розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) зростає потреба у швидкому, надійному та економічно ефективному створенні програмного забезпечення для промислових контролерів. Одним з ключових інструментів, що дозволяє значно спростити та пришвидшити процес розробки, тестування та впровадження прикладних програм, є SoftLogic-системи [1].

На відміну від традиційних апаратних програмованих логічних контролерів, SoftLogic-платформи реалізують функціональність системи керування у вигляді програмного забезпечення, що працює на звичайних персональних або промислових комп'ютерах. Такий підхід відкриває можливості для моделювання, емуляції та прототипування логіки управління без необхідності використання реального обладнання. Це дозволяє інженерам і розробникам зосередитися на оптимізації алгоритмів і структурі програмного забезпечення ще до початку фізичного впровадження проекту.

Серед популярних SoftLogic-систем у сфері автоматизації варто виділити **CODESYS**, що підтримує стандарт IEC 61131-3, має широку бібліотеку функцій, сумісна з HMI та SCADA і дозволяє симуляцію без фізичного ПЛК. Вона активно використовується в промисловості завдяки гнучкості та

підтримці багатьох виробників [2]. **TwinCAT 3** від Beckhoff також базується на IEC 61131-3, але відрізняється підтримкою C/C++ та інтеграцією з Visual Studio. Система забезпечує роботу в реальному часі, тому підходить для високоточних задач – наприклад, у робототехніці. **Zenon Logic** від COPA-DATA об'єднує SoftLogic, SCADA та HMI, забезпечує високий рівень безпеки і використовується для управління енергетичними та критичними інфраструктурними об'єктами. Для простих задач підходить **LOGO! Soft Comfort** від Siemens – інтуїтивно зрозуміле середовище для базових програм автоматизації, особливо в освіті та малому бізнесі. Відкритим рішенням є **OpenPLC** – це безкоштовна SoftLogic-система з підтримкою IEC 61131-3, сумісна з Raspberry Pi, Arduino, ПК. Вона підходить для навчання, прототипування та інтегрується з OpenSCADA для візуалізації.

У роботі розглядалися особливості прототипування прикладних програм для систем управління об'єктами побутового (рис. 1) та промислового (рис. 2) використання із застосуванням SoftLogic CODESYS.

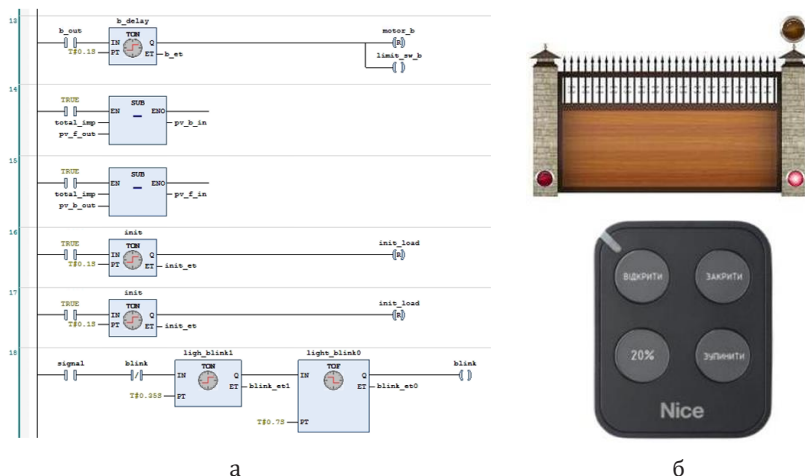


Рисунок 1. Прототипування системи управління автоматичними воротами:

а – фрагмент програмного коду на мові LD; б – графічний інтерфейс системи управління у режимі реального часу

Під час розробки прикладного програмного забезпечення для керування автоматичними воротами на мові LD в середовищі CODESYS було реалізовано алгоритм роботи, який передбачає відкривання та закривання воріт за сигналами з сенсорів та кнопок керування.

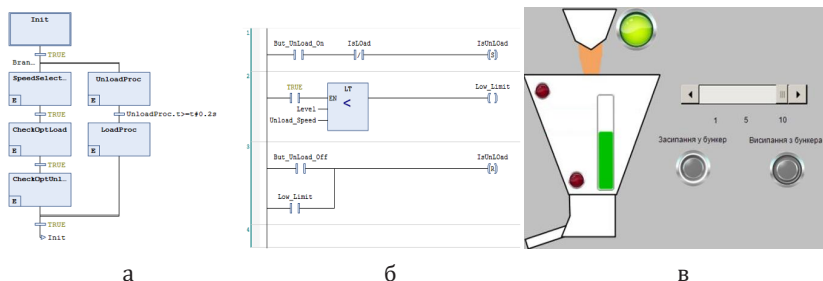


Рисунок 2. Прототипування системи управління роботою приймального бункера:

а – програма на мові SFC; б – фрагмент реалізації функції для SFC на мові LD;
в – графічний інтерфейс системи управління у режимі реального часу

В логічній схемі були використані реле, таймери та елементи пам'яті, що забезпечують фіксацію стану воріт та обробку ситуацій, таких як перешкода на шляху або ручне втручання. Зокрема, за допомогою таймера було реалізовано затримку автоматичного закриття воріт після відкриття, а контактні елементи імітували кінцеві вимикачі, що сигналізують про досягнення крайнього положення воріт (рис. 1, а). Також була передбачена можливість аварійної зупинки воріт, блокування приводу у разі небезпеки та відображення поточного стану воріт у вигляді візуальної індикації (рис. 1, б).

Програму було протестовано у симуляторі CODESYS, за допомогою якого перевірялось правильність реагування на вхідні сигнали, безпека роботи виконавчого механізму та відповідність розробленої логіки технічному завданню. Завдяки графічному середовищу розробки вдалося швидко побудувати логіку на мові LD та оперативно внести зміни, що підтвердило доцільність використання CODESYS для прототипування подібних систем управління.

Під час розробки прикладного програмного забезпечення для керування процесом завантаження та розвантаження бункера на мові SFC у середовищі CODESYS було реалізовано послідовну логіку роботи з урахуванням усіх вимог технічного завдання (рис. 2 а, б). Основною умовою була заборона одночасної роботи завантажувального та розвантажувального пристроїв приймального бункера. Це забезпечено шляхом взаємного блокування кроків у SFC-діаграмі: активація одного режиму виключає можливість переходу до іншого до завершення поточної операції. Регулювання витрати реалізовано через вибір оператором одного з фіксованих значень швидкості завантаження та розвантаження бункеру. Залежно від обраного параметра програма переходить до відповідної гілки з заданими умовами виконання. Досягнення верхнього рівня заповнення бункера

активує світлову сигналізацію та автоматичне виключення роботи завантажувального пристрою, а мінімально допустимий нижній рівень визначається обраною швидкістю розвантаження, що дозволяє гнучко реагувати на зміну/перемикання режимів роботи бункера. Для зручності керування було створено інтерактивну візуалізацію в режимі реального часу, де відображаються поточний рівень, активний режим роботи, сигнали тривоги, кнопки вмикання/вимикання пристроїв та елементи для вибору швидкості завантаження/розвантаження (рис. 2, в). Уся логіка побудована так, щоб оператор міг легко керувати процесом, а система автоматично реагувала на зміни параметрів та події.

Таким чином, SoftLogic-системи, на прикладі CODESYS, є ефективним інструментом для прототипування програм управління в різних галузях. Завдяки підтримці стандарту IEC 61131-3, можливостям візуалізації, симуляції вони дозволяють розробляти та тестувати логіку керування без фізичного контролера. Представлені у роботі приклади підтверджують зручність і функціональність підходу, а також доцільність використання SoftLogic для створення надійних та масштабованих рішень в сфері автоматизації.

Список використаних джерел

1. Ніколаєнко А. М., Міняйло Н. О. Сучасні технології проектування АСУТП : монографія. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 292 с.
2. CODESYS. URL: <https://www.codesys.com/> (дата звернення: 14.05.2025).
3. Невлюдов І. Ш., Новоселов С. П., Сичова О. В. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS : навчальний посібник. Харків : ХНУРЕ, 2019 . 264 с.

Паламаренко Андрій Юрійович

магістр, здобувач PhD 3 курсу

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

Воляр Роман Миколайович

к. т. н., доцент, доцент кафедри «МТЕБ»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету*

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ШИХТИ МАРТЕНІВСЬКОЇ ПЛАВКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІНІМІЗАЦІЇ РІВНЯ ВІДХОДІВ, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТА ЯКОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виклики сучасної ринкової економіки потребують максимальної ефективності від кожного виду виробництва, що в свою чергу створює обов'язкові умови для постійного розвитку у рамках існуючих галузей. Металургія не є виключенням, тому навіть мартенівський спосіб виробництва сталі вдосконалюється, як за рахунок зниження собівартості і питомих затрат на матеріали та енергоресурси, так і за рахунок зменшення кількості відходів, поліпшення якості продукції, підвищення ефективності окремих операцій [1].

Одним із важливих аспектів мартенівського способу виробництва сталі на ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ» є ефективність використання шихтових матеріалів, складовою якої, зокрема, є кількість відходів у вигляді скрапу та сталевих злитків з висотою, недостатньою для подальшої переробки на рулонний прокат. Іншим фактором, який потребує не меншої уваги, є фабрикація злитків неповноцінної висоти наливу, що характеризуються підвищеним рівнем утворення продукції невідповідної якості внаслідок наявності металургійних дефектів, таких як розшарування (зіступ), розривини крайки та розливна плена (відшарування на поверхні прокату).

Напрямок зменшення ризиків утворення вказаних вище дефектів продукції та технологічних відходів є випуск із печі кількості металу, вага якого не є сталою, а максимально відповідає масі запланованих до відливки злитків повноцінної висоти, зважаючи на різну їх стандартну вагу в залежності від розміру використовуваних виливниць, що може

варіюватися в діапазоні від 12,5 до 18,5 тон, а також запланованої висоти їх наповнення в залежності від типу сталі що розливається.

Кількість металу, що випускається з печі на кожній конкретній плавці залежить від низки факторів, серед яких не тільки ступінь засміченості нешкідливими домішками сталевого та чавунного брухту, що завалюється у піч, але й рівень угару в рідкі періоди плавки, на який впливає і якість використаного рідкого чавуну, і необхідність проведення поглибленої рафінації металу від наявних шкідливих домішок (сульфуру та фосфору). Підчас випуску плавки у сталерозливний ківш проводяться операції по розкисленню та легуванню сталі, в ході яких в метал присаджуються феросплави. На цей фактор при виконанні прогнозу кількості рідкої сталі у ківші, що передається на розливку, теж доводиться зважувати, заздалегідь маючи його на увазі, вносити відповідні корективи.

Вирішення задачі по розрахунку ваги матеріалів, потрібних для оптимальної шихтовки плавки, за умов наявності стількох змінних складових є дуже складною в математичному плані процедурою, яка у кожному конкретному випадку потребує виконання значного об'єму обчислень, у тому числі з використанням великої кількості як заздалегідь визначених коефіцієнтів для кожного із факторів, так і з урахуванням їх комплексної взаємодії. Виконання таких розрахунків персоналом потребувало б не тільки значних витрат часу, що не може забезпечуватися за умов безперервного способу виробництва, але й вимагало б від виробничого персоналу неабияких знань та навичок для виконання подібних обчислень. Єдиним методом вирішення цієї проблеми став напрямок кібернетизації, коли комп'ютерна система взяла б на себе максимальну кількість розрахункових операцій, зважаючи на увесь наявний комплекс контролюємих та фіксуємих технологічних показників.

Схематично визначені наявні фактори, що впливають на алгоритм розрахунку, представлені на Рисунку 1.



Рисунок 1. Фактори впливу на вихід продукції

Для розробки математичної моделі окремо для 500-тонних мартенівських печей та двованного сталеплавильного агрегату було обчислено коефіцієнти угару шихти в рідкі періоди плавки методами регресійного аналізу, враховуючи вплив кожного з наявних технологічних факторів за умов незмінних значень інших агентів впливу. Для виконання обчислень було використано технологічну інформацію по масиву більше ніж 45 тисяч плавок, проведених на обох типах агрегатів, або по результатам випуску більше 10,7 млн тон злитків впродовж періоду 2021–2024 років.

У ході розробки та впровадження програмного комплексу, що отримав робочу назву «Калькулятор шихтовки» було вирішено ряд окремих задач, зокрема:

1. Виділено фактори, що впливають на вагу рідкої сталі у сталерозливному ковші (кількість та якість шихтових матеріалів, вага феросплавів, похибки зважування, аспекти роботи металургійного обладнання).

2. Обчислено оптимальні схеми розливання для кожного окремого типу злитків.

3. Розроблено регресійні моделі та розраховано на їх базі необхідні для проведення розрахунків коефіцієнти (зокрема, угару шихти та засвоєння феросплавів).

4. Створено алгоритм обчислень та математичну модель для його автоматизації.

5. Розроблено простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для робочого застосунку за принципом «все в одному екрані».

6. Розроблено програмний код на базі математичної моделі.

7. Встановлено створене програмне забезпечення на наявних промислових комп'ютерах.

8. Розроблено інструкцію з використання програми та проведено навчання задіяного в процесі технологічного персоналу.

9. Проведено етапи дослідного та дослідно-промислового випробування роботи комплексу, у ході яких виконано ряд доробок з урахуванням зауважень та додаткових побажань технологів, після чого комплекс введено у промислове використання.

Після введення програмного комплексу у промислову експлуатацію до його складу було розроблено та включено додатковий модуль «Калькулятор розкислювачів», який натеper знаходиться на стадії дослідно-промислових випробувань.

Наразі, розробка та введення в експлуатацію програмного комплексу «Калькулятор шихтовки» дозволило знизити кількість злитків нижче нормативної висоти, що дозволило знизити ризики виникнення невідповідної продукції, кількість відходів, зменшення витрат на переробку яких, зокрема, дозволило досягти додаткової економії зі шкідливими викидами, що додатково принесло також позитивні зміни і в екологічному

аспекті. Окремою ланкою, запровадження кібернетизації у процесі проведення мартенівської плавки дозволило підвищити прогнозованість виходу якісної продукції, забезпечити технологічні умови зі зменшення впливу на процес людського фактору.

Список використаних джерел

1. Технології підвищення якості сталі : підручник / О. Г. Величко, О. М. Стоянов, Б. М. Бойченко [та ін.] ; Нац. металлург. акад. України. Дніпропетровськ : Середняк Т. К., 2016. 196 с.

УДК 622.2:681.5

Череватський Данило Юрійович

д. е. н., завідувач відділу

Інститут економіки промисловості НАН України

Чейлях Дмитро Дмитрович

головний економіст

Інститут економіки промисловості НАН України

Баш Віталій Олександрович

здобувач PhD

Інститут економіки промисловості НАН України

ДОБУВНА СМАРТ-ПРОМИСЛОВІСТЬ: МІЖ ТЕХНОЛОГІЯМИ ТА ЕКОНОМІКОЮ

Актуальність досліджень. Одним із найскладніших аспектів розвитку національної економіки, що визнають і європейські партнери відновлення України, є модернізація вітчизняної видобувної галузі: на Сьомому засіданні Промдіалогу Україна-ЄС, яке відбулося 28 червня 2024 р., було обговорено проблемні питання галузі та можливості залучення інвестицій ЄС [1].

Аналіз останніх досліджень. У 2016 р. на форумі в Давосі Клаус Шваб (Klaus Martin Schwab) декларував базові положення Індустрії 4.0, на підставі чого було висунуто концепцію смарт-промисловості [2]. Оглядову статтю [3] з детальним оглядом 9 літературних джерел присвячено аналізу саме smart-mining, тобто процесам імплантації елементів смарт-промисловості у традиційну видобувну галузь. У цілому тільки англomовна колекція літературних джерел з категорії “smart mining industry” на Google Scholar налічує понад 2,5 млн одиниць.

Але за визначенням роботи [4, с. 13] смарт-промисловістю можна вважати лише те, що має смарт-сервіси.

Наявність смарт-сервісів викликає суттєве збільшення капіталомісткості виробництва і скорочення числа зайнятих у перерахунку на одиницю випуску продукції, що має підсилювати, якщо звернутися до наукової спадщини К. Маркса, тенденцію норми прибутку до зменшення [5]. В результаті смарт-виробництво у добувній галузі може підірвати існування традиційної гірничої справи внаслідок тотальної механізації ручної праці, а може бути й навпаки: за економічними мотивами візьмуть гору традиційні методи видобування корисних копалин.

Метою роботи є спроба перевірити гіпотезу, за якою смарт-виробництва у видобувній промисловості здатні виступити підливними інноваціями по відношенню до традиційних форм вилучення корисних копалин.

Основний текст. Наприкінці 1990-х Клейтоном Крістенсенем (Clayton Christensen) було розроблено теорію «Підливних інновацій» (Disruptive innovation) про заміщення новими технологіями старих технологій [6]. В той час, як «підливна, вона ж проривна, інновація» створює нові ринки та продукти, «закриваюча технологія» призводить до зникнення з ринку певних товарів та скорочення робочих місць.

Світ нещодавно обійшло відео: китайські робітники оперують прохідницьким комбайном... машина – на глибині 600 м нижче денної поверхні, люди – на поверхні у комфортному приміщенні перед комп'ютерними моніторами з джойстиками в руках.

«Дрон» – від англійського “drone”, що означає «трутень», таким чином іменують безпілотні літаючі апарати. FPV (First Person View) (з англ. – «вид від першої особи») є аббревіатурою для визначення технічних пристроїв, здатних передавати фізичну реальність, що оточує їх, віддаленому оператору. За аналогією з FPV-дронами є сенс називати такі підземні апарати FPV-молами: “mole” англійською – «кріт».

Відео згаданого FPV-мола в Xinjiang (Китай) стосується розробки фірми Sandvik [7]. У разі доповнення технології робототехнікою система реально може перетворитися на смарт-виробництво і стати підливною інновацією по відношенню до традиційного гірництва, його закриваючою технологією. Отже, технологічно заміна машинами людської праці в надрах є досить вірогідною, внаслідок чого структура капіталу в недалекому майбутньому здатна кардинально змінитися... що може також означати високу вірогідність економічної деградації видобувних підприємств.

У післявоєнному 1946 р. частка зарплати в собівартості складала в середньому по підприємствах вугільної промисловості СРСР 60 %, а амортизація – 4,5 %, що свідчить про низький рівень механізації, але економічно галузь була прибутковою. Проте ситуація змінювалася досить швидко: якщо ще в 1960 р. це співвідношення зберігалось на

рівні 60,2 і 7,1 %, то вже в 1965 р. стало 53,1 до 16,1 %, а на піку розвитку галузі (1975 р.) – 45,0 і 21,6 %. Зміна структури капіталу врешті решт призвела до майже тотальної збитковості шахт [5]. Тобто, підвищення рівня механізації ручної праці збіглося зі зменшенням рентабельності функціонування гірничих підприємств. Смарт-промисловість, треба підкреслити, є вищим технічним рівнем механізації виробництва.

Певним досвідом втілення смарт-промисловості можна вважати історію шахти Prosper-Haniel з Німеччини, на якій управління роботою очисної та транспортної техніки, підйомних, вентиляторних та інших установок здійснювалося в автоматичному режимі за допомогою комп'ютерних контролерів. Фірми-виробники обладнання за допомогою датчиків, що передають інформацію безпосередньо у відповідні офіси, виконували безперервний контроль режимів навантажень, температури охолоджуючих рідин, показників вібрації та інших параметрів машин і механізмів, щоб завчасно здійснювати заміну деталей та елементів, ремонт й обслуговування, підтримувати безаварійність роботи комплексу [5]. Але шахту у 2018 р. було ліквідовано... через збитковість, яку ніякими смарт-сервісами подолати не вдалося. Це означає, що підривна інновація за економічними причинами виявилася самозакриваючою технологією.

Показово, що попри поширення у гірничій справі технологій вищого рівня, в світі відбувається вибухове зростання кустарного та дрібномасштабного видобутку корисних копалин (ASM) [8]. У 2017 р. безпосередньо задіяних в ASM було близько 40,5 млн осіб, тоді як у 1993 р. – 6 млн осіб. Незважаючи на низьку продуктивність, частка ASM у світовому видобутку корисних копалин також зростає. Близько 26 % світового виробництва танталу та 25 % олова, 20 % світової пропозиції золота припадає на ASM, що означає можливість самих спрощених технологій виступити закриваючими для смарт-виробництв.

Висновки і рекомендації. Умовивід стосовно того, що смарт-промисловість у сфері видобувництва корисних копалин є підривною технологією по відношенню до традиційних методів гірничої справи може виявитися хибним. Не за технологічними, а за економічними причинами демеханізація здатна перетворитися на закриваючу технологією смарт-промисловості, про що свідчить стрімке зростання кількості зайнятих у кустарному та дрібномасштабному видобутку копалин у світі. Потрібен ретельний аналіз інвестиційних проєктів, щоб отримати обґрунтовану відповідь.

Список використаних джерел

1. Відбулось Сьоме засідання Промдіалогу Україна-ЄС. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/a5af4a9b-9351-4b8f-bdc7-dc9f2f8b9cbe?lang=uk-UA&title=VidbulosSomeZasidanniaPromdialoguUkrainas>.

2. Вишневський, В. П. та ін. (2018). *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*. Інститут економіки промисловості НАН України (Київ).
3. Choi, Y. (2023). Recent Advances in Smart Mining Technology. *Applied Sciences*, 13 (6), 3726. <https://doi.org/10.3390/app13063726>.
4. Vyshnevskiy, O. S. (2023). Smart manufacturing: definition and theory of stimulating development based on local protectionism. *Econ. promisl.* 3 (103). 5–27. <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.005>.
5. Cherevatskyi, D., Soldak, M., & Lypnytskyi, D. (2023). Profit-seeking vs Innovation. *Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu*, 101 (2).
6. Christensen, C. M. (2015). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
7. Jakobs, A. (2021). How Long Can Mining Operations Still Afford not to Automate? An Assessment. *Mining Report*. 157 (4).
8. Fritz, M. M., McQuilken, J., Collins, N., & Weldegiorgis, F. (2018). Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues. *HAL Working Papers*, (hal-02547257). <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.16756.45444>.

УДК 624.04:004.9

Чумаченко Андрій Миколайович

здобувач 3-го рівня освіти

Національний університет «Одеська політехніка»

АСПЕКТИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ У БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Вивчення особливостей та рівня впровадження цифрових інновацій у господарську діяльність будівельних компаній України стає надзвичайно важливим у світлі актуальності вирішення завдань післявоєнного відновлення країни. Сучасний стан і напрям інтеграції нововведень у функціонування учасників будівельного сектору визначає якісну складову виконання робіт з реконструкції об'єктів інфраструктури та житлових будівель, постраждалих від російських атак. Запровадження сучасних інновацій та діджиталізація діяльності можуть виступати елементом оцінки для визначення найбільш ефективних і прогресивних суб'єктів будівельного бізнесу, здатних до реалізації планів реконструкції.

Цілком обґрунтовано вважати, що розбудова якісно нового ринку будівельних послуг із високим рівнем інформаційної прозорості виступає

одним із базових факторів економічного відновлення країни. Оскільки будівельний сектор займає провідне місце у структурі економічної системи країни, обраний курс на зміни заслуговує на підтримку в умовах Індустрії 4.0.

З метою деталізації умов зовнішнього середовища, які визначають швидкість та якість змін у будівельній галузі були проаналізовані дослідження [1–3], що надало поштовх для розробки комплексного бачення SWOT-аналізу процесів цифровізації проектування на будівельних підприємствах.

Мета роботи полягає в аналізі специфіки впровадження цифрових рішень на будівельних підприємствах України, що є необхідністю для визначення рівня готовності учасників будівельного сектору до інноваційних змін і засвоєння провідного міжнародного досвіду.

SWOT-аналіз процесів переходу на цифрові стандарти в проектувальній діяльності будівельних підприємств забезпечує менеджменту стратегічне бачення для вдосконалення бізнес-процесів та підвищення конкурентоспроможності компаній у складних економічних умовах. У реаліях, де цифрові інновації виступають основним драйвером сталого розвитку та конкурентоспроможності будівельних компаній, ключовою стає оцінка здатності менеджменту впроваджувати інноваційні рішення для вдосконалення бізнес-моделей. SWOT-аналіз цифрових процесів у проектувальній діяльності будівельних підприємств можна описати як оцінку комплексу чинників, що формують траєкторію розвитку галузі, створюючи базу для цифрових інновацій у будівельних компаніях, які відіграють важливу роль у формуванні цифрових перспектив галузі. Проведемо SWOT-аналіз процесів цифровізації проектування на будівельних підприємствах:

Сильні сторони:

- використання сучасних технологій та цифрових рішень у проектуванні;
- формування цифрової культури як ключової складової сучасного будівельного бізнесу;
- політичні ініціативи, спрямовані на вдосконалення умов цифрової діяльності у будівництві;
- значний виробничий та інтелектуальний потенціал для впровадження цифрових стандартів у будівельній галузі;
- збільшення потенціалу для реалізації спільних міжнародних програм та пошуку нових можливостей співробітництва;
- висока конкурентоспроможність українських будівельних підприємств.

Переваги підприємств у будівельній сфері демонструють високий потенціал для впровадження цифровізації через підтримку державних

ініціатив, наявність інтелектуальних та виробничих ресурсів, а також зростаючу конкурентоспроможність. Це створює міцну підставу для модернізації галузі та її інтеграції в міжнародні проекти.

Слабкі сторони:

- невідповідність кваліфікаційного рівня персоналу сучасним вимогам цифровізації будівельної галузі;
- недостатній обсяг інвестицій для запуску процесів цифрової трансформації в будівельному секторі;
- психологічна та організаційна неготовність до сприйняття технологічних новацій продовжує бути актуальним викликом для будівельної галузі;
- обмежена сумісність між різними програмними платформами;
- вимога щодо додаткового вкладення ресурсів у освітні ініціативи та формування цифрових компетентностей працівників будівельної галузі;
- відсутність належної цифрової інфраструктури задля впровадження інноваційних рішень;
- недосконалість або відсутність цифрових стандартів ускладнює впровадження інновацій та знижує прозорість і контроль проектних процедур.

Слабкі сторони вказують на ключові внутрішні перешкоди: обмежений рівень цифрових компетенцій персоналу, дефіцит фінансових ресурсів, організаційна інерція щодо впровадження інновацій, а також відсутність стандартизованої нормативної бази цифровізації. Усунення зазначених бар'єрів є ключовою передумовою для зниження ризиків впровадження та забезпечення ефективності цифрових трансформаційних процесів.

Можливості:

- зменшення термінів підготовки проектної документації;
- зменшення кошторисної вартості за рахунок цифрового планування і контролю бенчмарків;
- підвищення точності та відповідності виконуваних робіт проектним вимогам;
- оптимізація логістичних ланцюгів поставок матеріалів;
- удосконалення облікового забезпечення та моніторинг ресурсів;
- розширення масштабів відбудовчих ініціатив у повоєнний період відновлення економіки, що зумовлює зростання потреб у будівельних послугах;
- інтеграція ESG-принципів у діяльність суб'єктів будівельного сектору, що сприятиме зниженню шкідливого впливу на довкілля;
- зростання соціальної відповідальності бізнесу у сегменті будівництва;
- інтегрована модель інформаційного обміну між учасниками проекту як інструмент досягнення управлінської прозорості та обміну даними.

Виявлені можливості свідчать про високий потенціал цифрових технологій щодо оптимізації витрат, вдосконалення управління ресурсами та

підтримки відновлення економіки України після війни. Додатковим фактором сталого розвитку галузі виступає впровадження екологічно орієнтованих рішень у поєднанні з посиленням соціальної відповідальності бізнесу.

Загрози:

- відсутність ефективних механізмів цифрового захисту унеможливорює належний рівень кіберстійкості та загрожує витоком критичних даних;
- нездатність підтримувати цифрові інновації на належному рівні через дефіцит капіталовкладень;
- відтік висококваліфікованих фахівців за кордон у зв'язку з безпековими ризиками в умовах воєнного стану;
- ймовірність втрати матеріально-технічної бази через загострення безпекової ситуації в умовах воєнного стану;
- ймовірність обмеження енергозабезпечення внаслідок стабілізаційних заходів, загроза нестабільного інтернет-з'єднання;
- пул систематичних ризиків, а саме: ризик рецесії, недосконалість та мінливість нормативно-законодавчої бази тощо.

Сукупність ідентифікованих загроз вимагає формування системи управлінських рішень, орієнтованих на підвищення безпекового потенціалу і фінансової стабільності, забезпечення нормативно-правової адаптивності.

Виходячи з вищевикладеного, успішна цифровізація будівельної галузі вимагає активної підтримки з боку держави та компаній, що забезпечить стійкий розвиток і конкурентоспроможність українських будівельних підприємств. Результативність імплементації цифрових рішень буде залежати від подолання перешкод, які мають фінансовий, організаційний та технічний характер. Для усунення зазначених обмежень необхідно зосередити увагу на формуванні сприятливих умов для розвитку цифровізації, включаючи стимулювання інвестицій у цифрову інфраструктуру.

Список використаних джерел

1. Левківська Л. М., Швець Т. В., Плотнікова М. Ф. Стратегія розвитку підприємництва будівельної галузі. *Інфраструктура ринку*. 2024. Вип. 76. 29–36.
2. Паламарчук О. М., Петришина С. В. Аналіз факторів конкурентоспроможності будівельних підприємств України. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-99>
3. Халіна В. Ю., Сліпець А. Дослідження впливу зовнішнього середовища на діяльність будівельного підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 63. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4100/4032>

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

II Міжнародної науково-практичної конференції
«ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»
проведеної 15–16 травня 2025 року
в Інженерному навчально-науковому інституті ім. Ю. М. Потебні
Запорізького національного університету

Учасниками конференції було відмічено, що регіони України зазнали асиметричного впливу війни: східні та південні області втратили значну частину економічного потенціалу, західні – стали хабами для внутрішньо переміщених осіб і тимчасової релокації бізнесу, що зумовлює необхідність гнучких, адаптивних підходів до оцінки моделей розвитку. У цьому контексті інноваційна основа розвитку регіонів є не лише інструментом підвищення їх конкурентоспроможності, а й засобом адаптації до кризових умов та післявоєнного відновлення. Необхідність інноваційного підходу обумовлена важливістю оптимізації просторових характеристик країни відповідно до нових реалій – як із урахуванням втрат, так і потенціалу відновлення. Комплексний і збалансований розвиток регіонів можливий лише за умови стратегічного бачення перспектив економічного зростання, чіткого розуміння наявних проблем, бар'єрів, що поглибилися внаслідок війни, а також повної мобілізації внутрішніх ресурсів.

В ході дискусій доведено, що в умовах загострених соціально-економічних викликів, пов'язаних із війною, обмеженим доступом до зовнішнього фінансування та необхідністю забезпечення фінансової стабільності держави, особливого значення набуває підвищення ефективності функціонування національної податкової системи. У цьому контексті податок на додану вартість (ПДВ) відіграє роль одного з найважливіших джерел бюджетних надходжень, зокрема з огляду на його фіскальний потенціал, універсальність і здатність до швидкого реагування на зміни в економічному середовищі. у ПДВ з'являється перспектива бути не лише податком із високим фіскальним потенціалом, але й стати важливим інструментом податкової стратегії євроінтеграційного спрямування України.

Було акцентовано увагу на тому, що управління людським капіталом в умовах цифровізації, воєнного та повоєнного відтворення потребує: розробки нового підходу до вирішення проблеми формування і розвитку людського капіталу підприємств при активізації впровадження цифрових технологій і штучного інтелекту на основі *нової виробничої ідеології*, здатної посилити *соціальну складову людського капіталу*, пріоритети людини-працівника, духовності, цінностей, збереження національного

людського капіталу підприємств; формування *нової моделі господарського укладу* суб'єктів господарювання, підприємств, яка дозволить мобілізувати потенціал людських здібностей і можливостей та послабити ризики, що супроводжують штучний інтелект і цифрові технології, воєнні дії.

Учасники дискурсів зосередились на обговоренні питання управління вітчизняним бізнес середовищем. Відмічено, що в сучасних умовах світових трансформаційних процесів мале підприємництво розглядається як тип економічної підсистеми вільного підприємництва з метою забезпечення досконалої конкуренції. Тимчасовий виїзд українських громадян не виключає можливості їх повернення до батьківщини. З їх поверненням інтелектуальний потенціал, як спроможність людської спільноти, творити, нагромаджувати і використовувати, через призму високої духовності, знання, проекти, ідеї, інтелектуальну власність, може бути використаний для соціально-економічного, науково-технічного, духовно-культурного та морально-правового розвитку нашої держави у повоєнний період. Історія світу демонструє багато прикладів успішної реконструкції країн після війни. Світовий досвід відновлення країни після конфліктів та криз доводить важливість розвитку громадської сфери та підвищення рівня життя людей. Міжнародна допомога може спрямовуватись на проекти в галузі освіти, охорони здоров'я, соціального захисту та інфраструктури. Однак, світовий досвід та допомога мають обмеження і можуть бути недостатніми для повного відновлення України. Використання світового досвіду та допомоги може бути важливим джерелом інноваційних ідей при розв'язанні проблем, що стоять перед Україною.

Обговорювались питання застосування IoT, що забезпечує промисловому підприємству оперативне прийняття управлінських рішень на основі фактичних даних, а не на підставі узагальнених звітів або суб'єктивних оцінок. Завдяки цьому вдається зменшити кількість виробничих простоїв, своєчасно виявляти потенційні відмови обладнання, підвищити ефективність використання матеріальних і трудових ресурсів. Як наслідок, підприємство може виробляти більше продукції при тих самих або навіть менших витратах, що прямо впливає на рівень рентабельності. Також зосередились на тому, що цифрові двійники та штучний інтелект є одними з найважливіших інструментів сучасної цифрової трансформації підприємств. Вони відкривають нові можливості для аналізу, прогнозування й оптимізації бізнес-процесів, створюючи підґрунтя для підвищення економічної ефективності. Поєднання віртуального моделювання з аналітичними алгоритмами дозволяє підприємствам не тільки краще розуміти власні процеси, але й управляти ними з урахуванням сценарних ризиків і змін зовнішнього середовища.

Учасники конференції приділили увагу науковій проблематиці важливості маркетингу під час війни. По-перше, він допомагає підтримувати

зв'язок з клієнтами та спільнотою, надаючи їм необхідну інформацію, підтримку та сприяючи їхньому спокою та надії. По-друге, ефективна маркетингова стратегія під час війни може сприяти збереженню та посиленню репутації підприємства та позитивного споживчого сприйняття. По-третє, маркетинг, навіть під час війни, допомагає підприємствам адаптуватися до змін у споживчих звичках та ринкових умовах, залучаючи нових клієнтів та виявляючи нові можливості. Нарешті, маркетинг може служити засобом підтримки спільноти та соціальної відповідальності підприємства.

Особливу увагу учасників дискусій було зосереджено на ролі ERP-систем. У контексті воєнного стану в Україні ERP-рішення стають ще більш важливими: вони забезпечують гнучкість в управлінні, швидке реагування на кризові ситуації, підтримку безперервності навчального процесу та дотримання вимог безпеки. Наявність єдиного цифрового середовища дозволяє закладам оперативного адаптуватися до змін – наприклад, при переході на дистанційне навчання чи зміні розкладів через повітряні тривоги. Впровадження ERP-системи SAP Business One в освітні процеси демонструє значний потенціал для трансформації внутрішнього управління, підвищення ефективності використання ресурсів і покращення якості надання освітніх послуг. Успішні кейси показують, що така цифрова інтеграція не лише оптимізує рутинні операції, а й створює передумови для глибших змін в академічній культурі та управлінських підходах. Завдяки централізованому обліку та аналітичному модулю, адміністрація може ухвалювати обґрунтовані рішення на основі актуальних даних, що в умовах сучасних викликів – від дистанційного навчання до фінансової нестабільності – є ключовим чинником успішного функціонування закладу.

Учасники зосередили увагу на тому, що на територіях наближених (або потенційно наближених до бойових дій) нинішній стан ринку купівлі-землі є нестійким, адже наноситься шкода ґрунтам, вливаючи на їх ціну та обсяги продажу. Також, нинішні індикатори ринку в певній мірі є викривленими, бо на формування попиту і пропозиції чинять вплив не тільки економічні, а й безпекові фактори – при зростанні тенденції загрози власники при можливості позбаватимуться активів. Ринки нерухомості, у тому числі і ринок землі, є ефективними, коли функціонують в умовах відсутності воєнної небезпеки.

Не залишилися поза увагою науковців і питання процесів європейської інтеграції України упродовж останніх десятиліть, які супроводжуються глибокими трансформаціями в системі економічного управління, зокрема в сфері бухгалтерського обліку, аудиту та фінансової звітності. Одним із ключових напрямів адаптації економічного середовища до стандартів Європейського Союзу є імплементація Міжнародних стандартів

фінансової звітності (МСФЗ), які передбачають принципово нові підходи до класифікації, визнання та оцінки активів підприємств. У цьому контексті особливого значення набуває питання облікового відображення малоцінних та швидкозношуваних предметів (МШП) – категорії, що тривалий час залишалася поза увагою регуляторів у процесі методологічної гармонізації.

Учасники зазначили, що війна суттєво змінила структуру державного бюджету, зокрема в частині зростання оборонних витрат і залежності від зовнішньої фінансової підтримки. Україна зберігає відносну здатність фінансувати необоронні видатки за рахунок внутрішніх доходів, що є свідченням наявного потенціалу бюджетної самодостатності в певних секторах. Фінансова стійкість у 2022–2025 роках значною мірою забезпечувалася зовнішнім фінансуванням, без якого дефіцит не міг би бути покритий. У 2025 році передбачається посилення внутрішнього фінансування, але збереження зовнішніх джерел як ключових. Подальше зниження залежності від зовнішньої допомоги повинно стати стратегічною метою бюджетної політики в післявоєнний період, що потребує активізації заходів з розширення податкової бази, зменшення неефективних витрат та підтримки економічного відновлення.

Актуальними для обговорення були питання вдосконалення методів обліку надходження основних засобів, що, з наукової точки зору, буде поштовхом для розробки нових методологій та забезпечить більш точне відображення економічної сутності операцій з основними засобами, сприятиме інтеграції національних стандартів обліку з міжнародними стандартами, а також посилить інвестиційну привабливість та прозорість фінансової звітності. Процес оцінювання ризиків, пов'язаних із бухгалтерським обліком та аудитом основних засобів, є одним із ключових чинників забезпечення достовірності та повноти фінансової звітності. До основних ризиків у цій сфері належать шахрайські дії, помилки в класифікації та оцінці активів, а також ризики викривлення облікових даних. Ефективне виявлення та адекватна оцінка таких ризиків вимагають від аудитора застосування релевантних процедур, спрямованих на їх мінімізацію. Водночас впровадження дієвої системи внутрішнього контролю у поєднанні з дотриманням положень міжнародних стандартів сприяє підвищенню прозорості, достовірності та надійності інформації про стан і рух основних засобів у фінансовій звітності підприємства.

Також вирішувались проблематики удосконалення обліково-аналітичного забезпечення управління оборотними активами відповідно до європейських стандартів і практик, що сприятиме зростанню фінансової стабільності підприємств, зменшенню ризиків втрати ресурсів та підвищенню загальної ефективності господарської діяльності. Адаптація

таких рішень є важливим кроком у напрямку інтеграції української облікової системи до єдиного економічного простору ЄС.

Порушувалось актуальне питання вирішення проблем реального сектору економіки. Стійкість промисловості в умовах війни та повоєнного відновлення визначається її здатністю ефективно протистояти загрозам, викликам і ризикам війни, адаптуватися до змін воєнної обстановки без значної втрати функціональності суб'єктів промисловості, зв'язків між ними, а також формувати підґрунтя економічного зростання і розвитку у довгостроковій перспективі. Векторами довгострокової стійкості промисловості є формування нової технологічної структури промисловості та посилення конкурентних позицій України у несировинних сегментах світового виробництва з урахуванням упровадження принципів Цілей сталого розвитку, дотримання курсу на низьковуглецевий розвиток і «зелений» перехід, досягнення євроінтеграції.

Інженерні інновації та напрямки розбудови національної економіки полягають у такому:

- у *фізичній електроніці* регресійні моделі відкривають широкі можливості для вдосконалення електромеханічних систем та перетворювальної техніки. Вони дозволяють підвищити точність моделювання, розробити більш ефективні системи керування та забезпечити інтелектуальну діагностику. Подальший розвиток методів машинного навчання та збільшення обчислювальної потужності відкривають нові перспективи для використання регресійних моделей в цих областях. Важливо пам'ятати про необхідність ретельного вибору моделі, якісного збору даних та запобігання перенавчанню для досягнення найкращих результатів;

- в *металургії та інженерній екології* обґрунтовані наукові досягнення в практичній площині і доведено, що поряд з техніко-економічними перевагами технологічного процесу застосування фтору у процесах розкладення ільменітових концентратів, важливим є екологічна ефективність способу, яка забезпечується проведенням хімічних процесів з локалізацією у твердій фазі високоактивних, екологічно небезпечних реагентів; виключається накопичення високоактивних, екологічно небезпечних реагентів у газовій фазі; мінімізуються витрати на придбання реагентів; технологічний процес забезпечує високий рівень екстракції цільових компонентів; у *формуванні екологічно сталого урбаністичного середовища* сучасний світ постає перед викликами глобальних екологічних змін, і міста стають ключовою ланкою у пошуку збалансованих рішень. Зелене будівництво – це не просто модний тренд, а комплексна стратегія трансформації міського середовища, яка поєднує технологічні інновації, екологічну свідомість та соціальну відповідальність. Сьогодні Україні потребує радикальних змін у підходах до містобудування.

Особливо актуально це звучить у контексті відбудови зруйнованих міст та необхідності впровадження сучасних екологічних стандартів. Зелене будівництво пропонує унікальний шлях вирішення одразу кількох критичних проблем: від зменшення негативного впливу на навколишнє середовище до створення комфортного простору для життя;

- *в інженерії програмного забезпечення* ефективне впровадження LLM у викладацьку практику вимагає комплексного підходу, який включає розробку відповідних політик та стандартів, підготовку викладачів, адаптацію навчальних програм та методів оцінювання, а також вирішення етичних, правових та технічних питань; майбутнє вищої освіти значною мірою залежить від здатності університетів ефективно інтегрувати LLM у освітній процес, використовуючи їх потенціал для створення більш адаптивного, персоналізованого та ефективного навчального середовища, одночасно мінімізуючи потенційні ризики та виклики;

- *в електричній інженерії* основними особливостями впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах України є системність і чіткий алгоритм дій; контроль (моніторинг) і оцінка ефективності заходів з енергоефективності; адаптивність до змін всередині підприємства і в зовнішньому середовищі; узгодженість з раніше прийнятими стратегіями, цільовими програмами та управлінськими рішеннями; відповідність до основних положень нормативно-правових документів, а також енергетичну політику підприємства; розвиток сонячної енергетики позитивно вплине на енергетичний баланс України; втрати значної частини традиційних енергетичних потужностей внаслідок воєнних дій підкреслила важливість диверсифікації джерел енергії; сонячні електростанції можуть стати ключовим компонентом у відновленні та стабілізації енергетичної системи країни; до того ж, скорочення викидів парникових газів та забруднення навколишнього середовища буде важливим кроком у боротьбі зі зміною клімату; використання води як палива, дасть Україні можливість зменшити споживання природного газу; крім того, країна стане енергетично незалежною, щоб досягти цієї мети, потрібна державна воднева стратегія та фінансування;

- *в архітектурі та будівництві* 3D-друк є перспективним напрямом, що дозволяє змінити традиційні підходи до проектування та зведення будівель. Попри певні виклики, такі як нормативне регулювання, потреба у кваліфікованих кадрах та висока вартість обладнання, технологія продовжує розвиватися. У майбутньому очікується її широке впровадження, особливо в контексті вирішення проблеми житла та розвитку сталого будівництва; сучасні організаційно-технологічні моделі енергоефективності в будівництві є багатовимірними системами, які поєднують архітектурно-інженерні рішення, цифрові технології, управлінські підходи та екологічні принципи; їх ефективне застосування сприяє не

лише зменшенню енергоспоживання та екологічного навантаження, а й підвищенню економічної ефективності будівельних проєктів, конкурентоспроможності будівельних компаній і якості життя населення; подальша інтеграція таких моделей у практику вітчизняного будівництва стане вирішальним чинником сталого розвитку галузі та адаптації до глобальних енергетичних та кліматичних викликів; кваліметрія є ефективним інструментом оцінювання якості будівельної продукції, що дозволяє переходити від суб'єктивних суджень до об'єктивних числових оцінок; системний підхід до побудови оціночних моделей дозволяє здійснювати вибір раціональних матеріалів, технологій та рішень на етапі проєктування і реалізації; перспективи кваліметрії полягають у створенні цифрових моделей оцінювання якості, що поєднують експертні знання, статистику та інформаційні технології; модернізація інженерних систем бомбосховищ є критично важливою для забезпечення безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій. Регулярний моніторинг технічного стану та впровадження сучасних санітарно-технічних рішень дозволяють підвищити ефективність та надійність захисних споруд. Сьогодні вкрай необхідно *розробити та впровадити національні програми з модернізації бомбосховищ, що враховують сучасні технології та нормативні вимоги*; розвиток енергоефективного будівництва є важливим кроком на шляху до енергетичної незалежності країни, екологічної безпеки та підвищення якості життя населення. Впровадження сучасних технологій у будівництві сприяє не лише зниженню експлуатаційних витрат, а й формуванню стійкої та адаптивної інфраструктури для майбутніх поколінь; *використання вторинних матеріалів є перспективним напрямом модернізації інженерних об'єктів у повоєнний період*; ці рішення дозволяють оптимізувати витрати, скоротити строки будівництва та сприяти екологічній безпеці. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення методів оцінки якості вторинної сировини та розвиток нормативно-методичної бази її використання; *впровадження енергоефективних технологій у сучасному будівництві є не лише технічним і економічним викликом, але й соціальним обов'язком у контексті глобальної кліматичної стратегії*; інтеграція BIM та БПЛА має великий потенціал трансформувати контроль у будівництві, забезпечуючи оперативність, точність та економію ресурсів;

– у *механічній інженерії* отримано результати процесів фазоутворення в складнолегованих сплавах та здійснено розробку складнолегованих сплавів, яка вимагає комплексного підходу, що враховує як термодинамічні, так і кінетичні аспекти фазоутворення. Точний контроль розподілу елементів, дифузійних процесів і умов обробки дозволяє досягти оптимального балансу між міцністю, жаростійкістю та довговічністю. Жароміцні сплави на основі нікелю є прикладом того,

як наукове розуміння фазових перетворень може бути застосоване для створення матеріалів, здатних працювати в найскладніших умовах сучасної техніки;

– у сфері екологічного менеджменту та сталого розвитку запропоновано напрямки покращення екологічної ситуації через модернізацію промисловості, розвиток «зеленої» інфраструктури та підвищення екологічної свідомості, що є ключовими факторами для створення більш комфортного, здорового та естетично привабливого архітектурного середовища Запоріжжя; для ефективного впровадження моделі посткризових просторових трансформацій необхідним є дотримання таких умов: а) інституціональна спроможність і підзвітність суб'єктів управління (чіткий розподіл функцій, уникнення дублювання повноважень, антикорупційна стійкість управлінських структур); б) цифрова та аналітична підтримка (наявність платформи мультиагентного моделювання, геоінформаційних систем, цифрових двійників макрорегіонів); в) фінансова диверсифікація (доступ до різномірнівних джерел фінансування – тобто, державні інвестиції, донорські програми, державно-приватне партнерство) з механізмами ефективного використання; г) кадрова професіоналізація (навчання управлінців філософії сталого розвитку, ризик-менеджменту, цифровому управлінню та сценарному плануванню); д) соціальна легітимність (залучення громадян до стратегічного планування, створення каналів зворотного зв'язку та громадського моніторингу виконання рішень); поєднання філософських засад цифрової епохи з практиками екоадміністрування створює нову парадигму управління довкіллям, яка відповідає потребам сталого розвитку, технологічного прогресу та соціальної справедливості; це є необхідною умовою для формування екологічно безпечного, інноваційного та гармонійного майбутнього України; досвід країн ЄС щодо створення умов для появи та успішного функціонування циркулярних промислових екосистем можна розглядати як якісні орієнтири для політики поведінки з управління відходами будівництва та знесення та відходами руйнувань, зокрема, в українських реаліях; філософія управління людськими ресурсами в умовах повоєнного відновлення має ґрунтуватися на гуманізмі, адаптивності та стратегічному мисленні на основі інклюзивних, етичних, інноваційних методів управління та оцінювання людських ресурсів;

– в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки актуалізуються хмарні технології, які стають не лише інструментом модернізації аграрного сектору, а й важливим чинником забезпечення його стійкості в умовах воєнного стану; вони сприяють зниженню витрат, підвищенню ефективності, мінімізації ризиків та зміцненню продовольчої безпеки країни. Завдяки хмарним рішенням аграрні підприємства отримують унікальні можливості для

технологічного прориву, інтеграції цифрових процесів та збереження конкурентоспроможності в нових геополітичних і економічних реаліях; практично підтверджено доцільність автоматизації ключових фаз польоту FPV-дрона, насамперед посадки; це відкриває перспективи подальшого розвитку проєкту: впровадження функцій автоматичного зльоту, зависання, інтеграції горизонтальних датчиків уникнення перешкод та дотримання безпечної відстані до них; також розглядається можливість створення версій для цивільного використання – у рятувальних службах, сільському господарстві, охороні об'єктів або технічному моніторингу; *технічний склад безпілотних літальних апаратів, які використовуються у рятувальних місіях*, є поєднанням високотехнологічних систем навігації, спостереження, аналізу та зв'язку; саме ця інтеграція складних компонентів дозволяє дронам ефективно виконувати свої завдання в умовах підвищеної складності й ризику.

Наша країна має потужний науковий потенціал, від аерокосмічної промисловості до IT-сектору. Україна здатна бути активним гравцем на міжнародній арені.

Наукова дипломатія може допомогти залучити інвестиції, зміцнити економіку та інтегруватися до світової спільноти. Наука нагадує, що навіть у світі конкуренції є місце для співпраці.

Україні варто інвестувати в освіту, наукові програми та міжнародні партнерства, щоб зміцнити своє місце у світі.

Як сказав Альберт Ейнштейн, «уява важливіша за знання, бо знання обмежені, а уява охоплює весь світ».

Наукове видання

ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

**Матеріали
II Міжнародної науково-практичної конференції
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю. М. Потебні**

15–16 травня 2025 року

Відповідальний редактор	О. Побережець
Дизайн обкладинки	А. Юдашкіна
Технічне редагування	О. Гринюк
Верстка	Ю. Семенченко



WWW.HELVETICA.UA

Підписано до друку 18.08.2025 р. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Cambria. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 56,03. Наклад 300. Замовлення № 1025-221.
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Тел.: +38 (097) 723 06 08, +38 (095) 934 48 28
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.