МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

СТЕПОВИЙ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 338.24: 338.12

ДИСЕРТАЦІЯ

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

073 Менеджмент
07 Управління та адміністрування

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Степовий С.М.

Науковий керівник: Світовий Олександр Михайлович, доктор економічних наук, професор

Умань – 2026

АНОТАЦІЯ

Степовий С. М. Управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах нестабільності розвитку економіки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент» (07 Управління та адміністрування), Уманський національний університет Міністерства освіти і науки України, Умань, 2026.

В умовах глобальної цифровізації, загострення геополітичних викликів та повномасштабної російської агресії проти України інноваційна діяльність підприємств трансформується з інструменту розширення ринкових часток на екзистенційний механізм забезпечення резильєнтності, операційної стійкості та фізичного збереження бізнесу. Період 2019–2025 років відзначився системними макроекономічними шоками (пандемія COVID-19, руйнування інфраструктури, дефіцит енергопостачання, міграція людського капіталу), які довели нежиттєздатність традиційних лінійних та закритих моделей інновацій. В умовах критичного падіння вітчизняних витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) виникає гострий дисбаланс між наявними ресурсами та необхідністю швидкого виведення нових продуктів і технологій на ринок. Зазначені обставини зумовлюють потребу в розробленні нових теоретико-методичних підходів та практичного інструментарію управління інноваційними процесами і ризиками на основі принципів децентралізації, об'єктивної доказовості, цифровізації та адаптації антикризових військових управлінських доктрин.

У розділі 1 «Теоретичні засади інноваційної діяльності та управління інноваційними процесами на підприємствах» здійснено поглиблений аналіз еволюції економічної думки від класичної концепції Шумпетера Й. до сучасних мережевих та екосистемних підходів. Обґрунтовано, що сучасні міжнародні стандарти (Керівництво Осло 2018) містять надто широкі дефініції інноваційної діяльності, що дозволяє відносити до інновацій процеси рутинного оновлення

капіталу (псевдоінновації). Для усунення маніпуляцій статусом інноваційного підприємства запропоновано коригувати фінансовий показник інноваційної активності інтегральним коефіцієнтом успішності інноваційного проєкту (K_{succ}). Даний коефіцієнт оцінюється за 5-ма якісними критеріями (B_i) та за 10-бальною шкалою: рівень новизни, технологічна складність, ринкове середовище, фінансова волатильність та компетенції. На основі даного показника розроблено управлінську матрицю за зонами:

- зона радикальних інновацій ($K_{succ} < 0,3$) – передбачає створення окремого напрямку або науково-дослідного департаменту, фінансування через венчурний капітал або стратегічні інвестори;
- зона раціоналізації ($0,3 \leq K_{succ} \leq 0,7$) – потребує виділення окремої проєктної групи, фінансування змішане (власні кошти + гранти);
- зона рутини ($K_{succ} > 0,7$) – проєкт фінансується з оборотних коштів або банківських кредитів, управління здійснюється за стандартними процедурами.

Систематизовано шість поколінь мікроекономічних інноваційних моделей та запропоновано авторську класифікацію за рівнем резильєнтності до дестабілізуючих факторів: вразливі (детерміновані), адаптивні та резильєнтні (антикрихкі).

Обґрунтовано теоретичні підходи щодо трансформації класичної моделі «Потрійної спіралі» у модель «Віртуальна потрійна спвраль», яка дублює та заміщує фізичні зв'язки «університет–бізнес–держава» цифровими протоколами, хмарними НДДКР-хабами, академічним фрілансом і смарт-контрактами на блокчейні. Розроблено концепцію адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями, що базується на принципах «домінування темпу над ідеальністю», та «культурі непокарання за помилки». Запропоновано двоконтурну систему управління інноваціями: зовнішній стратегічний контур (ISO 56002) та внутрішній оперативний контур (військові доктрини OODA Loop та After-Action Review).

У розділі 2 «Аналіз ефективності інноваційної діяльності та оцінка управління інноваційними процесами на підприємствах» проведено

комплексний моніторинг стану вітчизняної інноваційної системи за 2019–2025 рр. згідно з методологією Керівництва Осло 2018, методологією Євростату та Державної служби статистики України. Доведено формування парадигми «вимушених (екзистенційних) інновацій»: попри скорочення наукоємності ВВП України до історичного мінімуму в 0,33–0,37% (у шість разів менше за ЄС), у 2025 р. відбулося двократне відновлення витрат на інновації відносно доковідного рівня (до 28,3 млрд. грн.) за рахунок гіперактивного зростання військово-оборонного сектору (виробництво безпілотників іншої військової номенклатури). Зафіксовано феномен інноваційної стійкості: за даними Global Innovation Index 2025 Україна посідає 54-те місце за результатами інновацій при 80-му за ресурсами, а рівень інноваційних зв'язків становить лише 8% від ЄС. Проаналізовано вплив штучного інтелекту як технології загального призначення та генеративного ШІ на скорочення часу від появи ідеї інноваційного продукту до його офіційного запуску та продажу на 30–50%.

Проведено емпіричний аналіз інноваційних лідерів в Україні: групи компаній NOVA (ребрендинг у мультисервісну платформу; NovaPay із 35% ринку грошових переказів; Nova Digital із системою обробки 50 млн. запитів та добу; 7,04 млрд. грн. капітальних інвестицій у 2024 р.; роботизація терміналів і автоматизація «останньої милі») та ПрАТ «Київстар» (трансформація від телекомунікаційного провайдера до технологічної компанії; реалізація моделі Open Innovation 2.0 через придбання та об'єднання бізнесів Helsi, Uklon, Tabletki.ua; інтеграція LLM Google Gemma; співпраця із SpaceX щодо технології Direct-to-Cell).

Удосконалено концептуальну модель Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ), що охоплює культурно-доктринальний рівень (базується на принципах військової стратегії Mission Command); операційний рівень (базується на циклі OODA Loop з метою мінімізації часу проходження циклу); технологічний рівень (цифрова платформа, що здійснює збір даних, аналітику та автоматизацію).

У Розділі 3 «Удосконалення управління інноваційними процесами та ризиками в умовах економічної нестабільності» сформовано цілісний механізм

управління інноваційними процесами та ризиками в умовах економічної нестабільності, який послідовно пов'язує три відокремлені управлінські рішення: визначення ризикового профілю проєкту, вибір організаційної моделі його реалізації та встановлення мінімально достатньої глибини системи управління.

Удосконалено методичний підхід до управління інноваційними ризиками шляхом операціоналізації інтегрального коефіцієнту успішності інноваційного проєкту (K_{succ}) як композитного скринінгового індексу невизначеності та керованості проєкту на основі таких шести доповнень:

- діапазон питомих ваг (0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30) для кожного із 5-ти B_i критеріїв;
- клас доказовості вхідної інформації A/B/C;
- інтервал min/base/max для значень кожного із 5-ти B_i критеріїв;
- ваговий стрес-тест 381-допустимої конфігурації питомих ваг;
- некомпенсаторні фільтри;
- бінарний фільтр жорстких обмежень.

Проведено сценарний аналіз 4-х інноваційних проектів, який показує, що ризиковий профіль залежить від меж і архітектури конкретної інновації, тоді як технологічна назва сама по собі не задає режиму управління:

- Сценарій 1 – локальне/поетапне впровадження 5G – мережі Київстару (низький рівень невизначеності; ключові ризики – бюджетна та регуляторна невизначеність; поетапний режим управління, посиленні ранні контрольні точки);
- Сценарій 2 – повномасштабне загальнонаціональне розгортання 5G – мережі Київстару (середній рівень невизначеності; ключові ризики – значні капіталовкладення, руйнування активів в наслідок збройної агресії, енергостійкість; контрольні точки перед кожним значним етапом розширення інфраструктури з можливістю призупинення до зняття регуляторної передумови);
- Сценарій 3 – ШІ-аналітика для прогнозування, маршрутизації та потужностей NOVA (середній базовий рівень невизначеності, перетинає низьку зону; ключові ризики – інтеграція даних, невідомий бюджет;

доцільно пілотувати модульно, застосовуючи короткі ітерації з порівнянням прогнозів із фактичними даними та зберігаючи остаточне рішення за людиною);

- Сценарій 4 – наскрізна автономна ШІ-оркестрація всієї логістичної мережі NOVA (середній базовий рівень невизначеності, перетинає високу зону; ключові ризики – автономність, інтеграція, управління ризиками ШІ; потребує ізольованого пілоту, обмеженої автономії, резервного ручного режиму й перевірки критичних запобіжників перед кожним розширенням масштабу).

Розроблено та обгрунтовано практичний інструментарій вибору моделі реалізації інноваційного процесу, який розділяє: режим невизначеності та керованості на основі коефіцієнту успішності інноваційного проєкту; тип і архітектурний масштаб зміни; критичний профіль ризику; конкретний ресурсно-компетентнісний розрив; часову вимогу як максимально допустимий строк до перевіреного результату. Вибір організаційної форми здійснюється у два послідовні етапи. Спочатку за допомогою фільтру жорстких обмежень визначається множина допустимих альтернатив і виключаються конфігурації, що порушують жорсткі правові, регуляторні, безпекові або інформаційні передумови. Далі серед допустимих варіантів порівнюється очікувана економічна цінність з урахуванням потрібної функції, строку її одержання та вартості координації.

Запропоновано операційне трактування моделі «Віртуальна потрійна спіраль» як цифровізованої конфігурації класичної моделі «Потрійної спіралі» для випадків, коли інноваційний процес потребує зовнішньої функції, недоступної підприємству. Теоретичне ядро моделі становить функціональна взаємодія університету, підприємства і держави, а її відмітною організаційною ознакою є спільний цифровий контур доказів із визначеними правами доступу, повторюваними управлінськими воротами та збереженням фінального економічного рішення за підприємством. Доцільність моделі «Віртуальна потрійна спіраль» виникає за одночасного виконання трьох умов: наявності конкретного внутрішнього ресурсно-компетентнісного розриву, спроможності

зовнішнього виконавця закрити відповідну функцію та можливості організувати цифрову взаємодію без неприйнятного розширення доступу до критичних даних і прав інтелектуальної власності.

Удосконалено інтегровану адаптивну систему управління інноваціями (ІАСУІ) через конфігураційний принцип, за яким ризиковий профіль, організаційна модель і глибина впровадження утворюють три самостійні аналітичні осі. Ризиковий профіль визначає інтенсивність доказів і нагляду; організаційна модель – розміщення функцій, ресурсів та прав на рішення; рівень впровадження – ступінь розгортання трьох функціональних шарів.

Операціоналізацію ІАСУІ доведено до вимірювальної архітектури через карту прав на рішення, паспорти ключових показників ефективності, управлінські ворота та мінімальний внутрішній протокол збору даних. Практичне впровадження структуровано у п’ятифазну дорожню карту «діагностика – проєктування – пілот – масштабування – інституціоналізація».

Специфіка запропонованого механізму для умов економічної нестабільності полягає у відмові від фіксації управлінського рішення на початковому стані середовища. Інтервальна оцінка інтегрального коефіцієнту успішності інноваційного проєкту відображає епістемічну неповноту та чутливість класифікації; фільтри жорстких обмежень переводить правові, регуляторні, безпекові й інформаційні ризики у некомпенсаторну умову допустимості; короткі цикли доказів і управлінські ворота зменшують ризик рішень на інформації, що швидко втрачає актуальність. Зміна ринкових, ресурсних, регуляторних або технологічних умов запускає повторне оцінювання інтегрального коефіцієнту успішності інноваційного проєкту, перегляд організаційної моделі і, за потреби, конфігураційного профілю та рівня глибини впровадження. Тому адаптивність визначається не постійним посиленням контролю, а здатністю своєчасно змінювати його інтенсивність, організаційну форму і глибину системи відповідно до нового доказового стану.

Сукупність одержаних результатів формує тривісний механізм управління інноваційними процесами «ризиковий профіль – організаційна модель – глибина

системи», у якому для кожного переходу визначено умову допустимості, інформаційну підставу перегляду та економічну межу рішення.

Ключові слова: інновація, інноваційна діяльність, інноваційний менеджмент, інноваційний стиль, інноваційна стійкість, інноваційний ризик, інноваційна модель, система управління інноваціям, економічна нестабільність.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації у наукових фахових виданнях України:

1. Степовий С.М. Використання машинного навчання як інноваційного інструменту в управлінні підприємством. *Інвестиції: практика та досвід.* 2024. № 6. С. 194–200. DOI: https://doi.org/10.32702/2306 6814.2024.6.194

2. Степовий С.М. Сучасні тренди і виклики в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Ефективна економіка.* 2024. №8. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.8.102

3. Світовий О.М., Степовий С.М. Сучасні підходи до застосування військових стратегій в інноваційному менеджменті за умов нестабільності розвитку економіки. Сталий розвиток економіки. 2025. №3 (54). С.101-107. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-15

4. Степовий С.М. Використання цифрових інструментів в управлінні інноваційними ризиками. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 4 (298).С. 27-40. DOI: http://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-298-27-40

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Степовий С.М. Стратегічне управління інноваційними процесами на підприємствах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки*: матеріали X Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчених (м. Умань, 16 листопада 2023 р.). Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2023. С. 430–433. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/Zbirnyk-konferentsiji-16.11.23.pdf

6. Степовий С.М. Штучний інтелект: особливості інновацій в сфері фінансового аудиту в умовах воєнного стану. *Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості:* збірник тез доповідей Міжнародної науково-

практичної конференції. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2023. С. 72–75. URL: https://kptpe.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/62/2023/12/zbirnyk_tez_2023.pdf

7. Степовий С.М. Філософія та штучний інтелект: актуальні питання взаємодії. *Актуальні дослідження суспільних наук* : матеріали X Всеукр. наук. конф. (м. Умань, 28 берез. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Черкаський нац. ун-т імені Богдана Хмельницького [та ін.]; Умань : Візаві, 2024. С. 127–131. URL: http://surl.li/uohte

8. Степовий С.М. Сучасні моделі в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку*: Матеріали V Міжнародної науково-практич. Інтернет-конференції (23.04. 2024 р., м. Київ). К. : КНУТД, 2024. С. 296–299. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/26759/7/IMPER_2024.pdf

9. Степовий С.М. Нелінійні процеси в інноваційних моделях як сучасний тренд в управлінні інноваціями. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Умань, 21 трав. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Навч.- наук. ін.-т екон. та бізнес-освіти та [ін.] . Умань : Візаві, 2024. С. 103–105. URL: https://dspace.unu.edu.ua/handle/123456789/35882

10. Степовий С.М. «Керівництво Осло» як інструмент для вимірювання інноваційності в Україні. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України:* матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 07.11.2024 р.), Центральноукраїнський національний технічний університет. 2024, с. 161–163. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/items/19b0207c-c9ee-4573-9bed-6f8dd28e4a0d

11. Степовий С.М. Перспективні напрямки інноваційного менеджменту у фінансовому секторі. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки:* матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Умань, 14.11.2024 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2024 с. 203–206. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/ZBIRNYK-TEZ_05.12.2024-1.pdf

12. Степовий С.М. Використання військових стратегій в управлінні інноваціями на підприємстві. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти:* матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. м. Умань, 21 трав. 2025 р., Умань : Візаві, 2025, с. 88–91. URL: https://dspace.unu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5a694d25-5c3c-4939-90c9-1f8d7552cf95/content

13. Степовий С.М., Світовий О.М. Моніторинг стану та динаміки інноваційної активності підприємств України в умовах воєнного стану. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України:* матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 06-07 лист. 2025 р., Кропивницький : ЦНТУ, 2025, с. 232–234. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/17807

14. Степовий С.М. Аналіз впливу науково-технічного прогресу на управління інноваційними процесами в сучасних умовах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки:* матеріали XII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, м. Умань, 12 лист. 2025 р., Умань : Візаві, 2025 с. 199–201. URL: https://econom.udpu.edu.ua/pro-fakultet/naukova-diyalnist/plany-naukovyh-zahodiv/konferentsiji

ANNOTATION

Stepovyi S. M. Management of innovation processes in enterprises in conditions of economic instability. – Qualification scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 073 “Management” (07 Management and Administration). – Uman National University, Uman, 2026.

Amid global digitalization, escalating geopolitical challenges, and full-scale russian aggression against Ukraine, corporate innovation is shifting from a tool for expanding market share to an existential mechanism for ensuring resilience, operational stability, and the physical survival of businesses. The period from 2019 to 2026 was marked by systemic macroeconomic shocks (the COVID-19 pandemic, infrastructure destruction, energy shortages, and the migration of human capital), which demonstrated the unsustainability of traditional linear and closed innovation

models. Amid a critical decline in domestic R&D spending, a severe imbalance has emerged between available resources and the need to rapidly bring new products and technologies to market. These circumstances necessitate the development of new theoretical and methodological approaches, as well as practical tools for managing innovation processes and risks, based on the principles of decentralization, objective evidence, digitalization, and the adaptation of anti-crisis military management doctrines.

Chapter 1, "Theoretical foundations of innovation activity and management of innovation processes in enterprises," provides an in-depth analysis of the evolution of economic thought from J. Schumpeter's classical concept to contemporary network and ecosystem approaches. It is argued that current international standards (the Oslo Manual 2018) contain overly broad definitions of innovation activity, which allows routine capital renewal processes (pseudo-innovations) to be classified as innovations. To prevent manipulation of an enterprise's innovative status, it is proposed to adjust the financial indicator of innovative activity using an integral coefficient of innovation project success (K_{succ}). This coefficient is assessed based on five qualitative criteria (Bi) and a 10-point scale: level of novelty, technological complexity, market environment, financial volatility, and competencies.

Based on this indicator, a management matrix has been developed by zone:

- radical innovation zone ($K_{succ} < 0.3$) – involves establishing a separate division or R&D department, with funding through venture capital or strategic investors;

- rationalization zone ($0.3 \leq Ks_{ucc} \leq 0.7$) – requires the assignment of a separate project team, with mixed funding (own funds + grants);

- routine zone ($K_{succ} > 0.7$) – the project is funded from working capital or bank loans, and management follows standard procedures

Six generations of microeconomic innovation models have been systematized, and an original classification based on the level of resilience to destabilizing factors has been proposed: vulnerable (deterministic), adaptive, and resilient (anti-fragile).

Theoretical approaches to transforming the classical "Triple Helix" model into the "Virtual Triple Helix" (VTH) model have been substantiated; this model replicates and replaces the physical links between "university–business –government" with

digital protocols, cloud-based R&D hubs, academic freelancing, and smart contracts on the blockchain. A concept of an "Adaptive-Military Innovation Style" has been developed, based on the principles of "speed over perfection," "Mission Command" (management through goal-setting), and a "No-Blame Culture." A dual-loop management system is proposed: an external strategic loop (ISO 56002) and an internal operational loop (the military doctrines of the OODA Loop and After-Action Review).

Chapter 2, "Analysis of the effectiveness of innovation activities and assessment of innovation process management at enterprises" presents a comprehensive review of the state of the domestic innovation system for 2019–2025, based on the methodology of the 2018 Oslo Manual, the Community Innovation Survey (CIS), and the State Statistics Service. The formation of a paradigm of "forced (existential) innovations" has been demonstrated: despite the decline in the R&D intensity of Ukraine's GDP to a historic low of 0.33–0.37% (six times lower than in the EU), by 2025, expenditure on innovation had doubled back to pre-pandemic levels (to 28.3 billion UAH) due to hyperactive growth in the military and defence sector (the production of drones and other military equipment). A phenomenon of innovation resilience was observed: according to the 2025 Global Innovation Index, Ukraine ranks 54th in innovation performance while ranking 80th in terms of resources, and the level of innovation linkages is only 8% of that of the EU. The impact of artificial intelligence–specifically general-purpose AI (GPT) and generative AI (GenAI)–on reducing time-to-market by 30–50% has been analyzed.

An empirical analysis of innovation leaders in Ukraine was conducted: the NOVA Group of Companies (rebranding into a multi-service platform; NovaPay, with a 35% share of the money transfer market; Nova Digital, with a system capable of processing 50 million requests per day and 7.04 billion UAH in capital investments in 2024, robotization of terminals and automation of the "last mile") and Kyivstar PJSC (transformation from a telecommunications provider to a technology company; implementation of the Open Innovation 2.0 model through the acquisition and merger of Helsi, Uklon, and Tabletki.ua; integration of Google's Gemma LLM; collaboration with SpaceX on Direct-to-Cell technology).

A conceptual model of the Integrated Adaptive Innovation Management System (IAIMS) has been improved, covering the cultural-doctrinal level (based on the principles of the military strategy Mission Command); the operational level (based on the OODA Loop cycle with the goal of minimizing cycle time); and the technological level (a digital platform that performs data collection, analytics, and automation).

Chapter 3, "Improving the management of innovation processes and risks in conditions of economic instability," outlines a comprehensive mechanism for managing innovation processes and risks in conditions of economic instability, which systematically links three distinct management decisions: determining the project's risk profile, selecting an organizational model for its implementation, and establishing the minimum sufficient depth of the management system.

The methodological approach to managing innovation risks has been refined by operationalizing the integrated innovation project success coefficient (K_{succ}) as a composite screening index of project uncertainty and manageability, based on the following six additions:

- a range of specific weights (0.10; 0.15; 0.20; 0.25; 0.30) for each of the 5 B_i - criteria;
- a class of evidence for input information (A/B/C);
- a min/base/max interval for the values of each of the 5 Bi-criteria;
- a weighted stress test of 381 admissible configurations of specific weights;
- non-compensating filters;
- a binary filter with hard constraints.

A scenario analysis of four innovation projects was conducted, showing that the risk profile depends on the scope and architecture of a specific innovation, whereas the technological label itself does not determine the management approach:

- Scenario 1 – Local/phased deployment of Kyivstar's 5G network (low level of uncertainty; key risks – budgetary and regulatory uncertainty; phased management approach, with enhanced early checkpoints);
- Scenario 2 – full-scale nationwide deployment of 5G – Kyivstar network (medium level of uncertainty; key risks–significant capital investments, destruction of assets due to armed aggression, energy resilience; checkpoints before each major stage

of infrastructure expansion with the option to suspend until regulatory preconditions are met);

- Scenario 3 – NOVA AI analytics for forecasting, routing, and capacity planning (average baseline uncertainty level falls within the low range; key risks–data integration, unknown budget; it is advisable to conduct a modular pilot using short iterations that compare forecasts with actual data and leave the final decision to a human);

- Scenario 4 – End-to-end autonomous AI orchestration of the entire NOVA logistics network (medium baseline uncertainty level, crosses into the high zone; key risks–autonomy, integration, AI risk management; requires an isolated pilot, limited autonomy, a backup manual mode, and verification of critical safeguards before each scale-up).

A five-factor mechanism for selecting a model for implementing an innovation process has been substantiated, which distinguishes between: the mode of uncertainty and controllability based on integrated innovation project success coefficient; the type and architectural scale of change; the critical risk profile; the specific resource-competency gap; and the time requirement as the maximum allowable timeframe for a verified result. The selection of an organizational form is carried out in two consecutive stages. First, using a filter of hard constraints, a set of acceptable alternatives is determined, and configurations that violate strict legal, regulatory, security, or information requirements are excluded. Next, among the permissible options, the expected economic value is compared, taking into account the required function, the time required to achieve it, and the cost of coordination.

An operational interpretation of the “Virtual Triple Helix” (VTH) model is proposed as a digitized configuration of the classical “Triple Helix” model for cases where the innovation process requires an external function that is not available to the enterprise. The theoretical core of the model consists of the functional interaction between the university, the enterprise, and the state, while its distinctive organizational feature is a shared digital evidence loop with defined access rights, repeatable management gates, and the enterprise retaining the final economic decision. The VTH model is feasible when three conditions are met simultaneously: the existence of a

specific internal resource and competency gap, the ability of an external contractor to fulfill the relevant function, and the ability to organize digital interaction without an unacceptable expansion of access to critical data and intellectual property rights.

The Integrated Adaptive Innovation Management System (IAIMS) has been enhanced through a configurational approach, in which the risk profile, organizational model, and level of implementation form three independent analytical axes. The risk profile determines the intensity of evidence and oversight; the organizational model determines the allocation of functions, resources, and decision-making authority; and the level of implementation determines the degree of deployment of the three functional layers.

The operationalization of IASUI is translated into a measurement architecture through a decision-making authority map, KPI profiles, management gates, and a minimal internal data collection protocol. Practical implementation is structured into a five-phase roadmap: “diagnosis – design – pilot – scaling – institutionalization.”

The distinctive feature of the proposed mechanism for conditions of economic instability lies in the decision not to anchor the management decision to the initial state of the environment. The interval estimate of the Ksucc indicator reflects the epistemic incompleteness and sensitivity of the classification; hard constraint filters translate legal, regulatory, security, and information risks into a non-compensatory admissibility condition; short evidence cycles and management gates reduce the risk of decisions based on information that quickly becomes outdated. Changes in market, resource, regulatory, or technological conditions trigger a reassessment of the Ksucc indicator, a review of the organizational model, and, if necessary, the configuration profile and level of implementation depth. Therefore, adaptability is determined not by constantly tightening control, but by the ability to timely adjust its intensity, organizational form, and the depth of the system in accordance with the new state of evidence.

The set of results obtained forms a three-axis mechanism for managing innovation processes–“risk profile–organizational model–system depth”–in which, for each transition, a feasibility condition, an informational basis for revision, and an economic limit for the decision are defined.

Keywords: innovation, innovative activity, innovation management, innovation style, innovation resilience, innovation risk, innovation model, innovation management system, economic instability.

REFERENCES

Articles in scientific professional editions of Ukraine

1. Stepovyi, S. M. (2024). Vykorystannia mashynnoho navchannia yak innovatsiinoho instrumentu v upravlinni pidpryiemstvom [Using machine learning as an innovative tool in enterprise management]. *Investytsii: Praktyka ta Dosvid*, (6), 194–200. https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.194.

2. Stepovyi, S. M. (2024). Suchasni trendy i vyklyky v upravlinni innovatsiinymy protsesamy na pidpryiemstvakh [Modern trends and challenges in the management of innovation processes at enterprises]. *Efektyvna Ekonomika*, (8). https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.8.102.

3. Svitovyi, O. M., & Stepovyi, S. M. (2025). Suchasni pidkhody do zastosuvannia viiskovykh stratehii v innovatsiinomu menedzhmenti za umov nestabilnosti rozvytku ekonomiky [Modern approaches to the application of military strategies in innovation management under conditions of economic development instability]. *Stalyi Rozvytok Ekonomiky*, (3), 101–107. https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-15.

4. Stepovyi, S. M. (2026). Vykorystannia tsyfrovykh instrumentiv v upravlinni innovatsiinymy ryzykamy [Using digital tools in managing innovation risks]. *Aktualni Problemy Ekonomiky*, (4), 27–40. https://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-298-27-40.

The works of approbation character are published

5. Stepovyi, S. M. (2023). Stratehichne upravlinnia innovatsiinymy protsesamy na pidpryiemstvakh [Strategic management of innovation processes at enterprises]. *Suchasni problemy i perspektyvy ekonomichnoi dynamiky:* proceedings of the 10th All-Ukrainian Scientific and Practical Online Conference for Higher Education Students and Young Scholars. Uman: Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical

University, pp. 430–433. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/Zbirnyk-konferentsiji-16.11.23.pdf

6. Stepovyi, S. M. (2023). Shtuchnyi intelekt: Osoblyvosti innovatsii v sferi finansovoho audytu v umovakh voiennoho stanu [Artificial intelligence: Features of innovation in financial auditing under martial law]. *Pidpryiemnytstvo pid chas viiny v Ukraini: Vyklyky ta mozhlyvosti:* proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Ivano-Frankivsk: V. Stefanyk Carpathian National University, pp. 72–75. URL: https://kptpe.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/62/2023/12/zbirnyk_tez_2023.pdf

7. Stepovyi, S. M. (2024). Filosofiia ta shtuchnyi intelekt: Aktualni pytannia vzaiemodii [Philosophy and artificial intelligence: Current issues of interaction]. *Aktualni doslidzhennia suspilnykh nauk:* proceedings of the X All-Ukrainian Scientific Conference. Uman: Vizavi, pp. 127–131, http://surl.li/uohte.

8. Stepovyi, S. M. (2024). Suchasni modeli v upravlinni innovatsiinymy protsesamy na pidpryiemstvakh [Modern models in the management of innovation processes at enterprises]. *Imperatyvy ekonomichnoho zrostannia v konteksti realizatsii Hlobalnykh tsilei staloho rozvytku:* proceedings of the 5-th International Scientific and Practical Online Conference. Kyiv: Kyiv National University of Technologies and Design, pp. 296–299.
URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/26759/7/IMPER_2024.pdf

9. Stepovyi, S. M. (2024). Neliniini protsesy v innovatsiinykh modeliakh yak suchasnyi trend v upravlinni innovatsiiamy [Nonlinear processes in innovation models as a modern trend in innovation management]. *Aktualni pytannia rozvytku ekonomiky: Svitovi ta natsionalni aspekty:* proceedings of the 2-nd International Scientific and Practical Conference.Uman: Vizavi, pp. 103–105. URL: https://dspace.unu.edu.ua/handle/123456789/35882

10. Stepovyi, S. M. (2024). “Kerivnytstvo Oslo” yak instrument dlia vymiriuvannia innovatsiinosti v Ukraini [The Oslo Manual as a tool for measuring innovation in Ukraine]. *Konkurentospromozhna model innovatsiinoho rozvytku ekonomiky Ukrainy:* Proceedings of the 7-th International Scientific and Practical Conference.

Kropyvnytskyi: Central Ukrainian National Technical University, pp. 161–163. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/items/19b0207c-c9ee-4573-9bed-6f8dd28e4a0d

11. Stepovyi, S. M. (2024). Perspektyvni napriamky innovatsiinoho menedzhmentu u finansovomu sektori [Promising directions of innovation management in the financial sector]. *Suchasni problemy i perspektyvy ekonomichnoi dynamiky:* proceedings of the 11-th All-Ukrainian Scientific and Practical Online Conference. Uman: Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, pp. 203–206. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/ZBIRNYK-TEZ_05.12.2024-1.pdf

12. Stepovyi, S. M. (2025). Vykorystannia viiskovykh stratehii v upravlinni innovatsiiamy na pidpryiemstvi [Application of military strategies in innovation management at an enterprise]. *Aktualni pytannia rozvytku ekonomiky: Svitovi ta natsionalni aspekty:* proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. Uman: Vizavi, pp. 88–91, https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/Zbirnyk_konf_2025.pdf.

13. Stepovyi, S. M., & Svitovyi, O. M. (2025). Monitorynh stanu ta dynamiky innovatsiinoi aktyvnosti pidpryiemstv Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [Monitoring the state and dynamics of innovation activity of Ukrainian enterprises under martial law]. *Konkurentospromozhna model innovatsiinoho rozvytku ekonomiky Ukrainy:* proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference. Kropyvnytskyi: Central Ukrainian National Technical University, pp. 232–234, https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/17807.

14. Stepovyi, S. M. (2025). Analiz vplyvu naukovo-tekhnichnoho prohresu na upravlinnia innovatsiinymy protsesamy v suchasnykh umovakh [Analysis of the impact of scientific and technological progress on the management of innovation processes under modern conditions]. *Suchasni problemy i perspektyvy ekonomichnoi dynamiky:* proceedings of the 12th All-Ukrainian Scientific and Practical Online Conference for Higher Education Students and Young Scholars. Uman: Vizavi, pp. 199–201, https://econom.udpu.edu.ua/pro-fakultet/naukova-diyalnist/plany-naukovyh-zahodiv/konferentsiji.

ЗМІСТ

ВСТУП 20

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ 28

1.1. Сутність та зміст інноваційної діяльності 28

1.2. Інноваційні моделі розвитку та форми інноваційних процесів 44

1.3. Основні стилі управління інноваційними процесами 58

Висновки до розділу 1 77

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОЦІНКА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ 80

2.1. Моніторинг стану та динаміки інноваційної діяльності на підприємствах 80

2.2. Аналіз впливу науково-технічного прогресу на управління інноваційними процесами на підприємствах 102

2.3. Оцінка ефективності функціонування системи управління інноваційними процесами на підприємствах 116

Висновки до розділу 2 129

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ ТА РИЗИКАМИ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ 131

3.1. Удосконалення управління інноваційними ризиками 131

3.2. Застосування прогресивних моделей у реалізації інноваційних процесів на підприємствах 151

3.3. Впровадження ефективної системи управління інноваційними процесами на підприємствах 170

Висновки до розділу 3 199

ВИСНОВКИ 205

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 212

ДОДАТКИ 235

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку глобальної економіки та технологічного укладу характеризується безпрецедентним рівнем турбулентності, перманентними кризовими явищами та кардинальною трансформацією усталених парадигм створення доданої вартості. Зростання складності технологічних рішень та скорочення життєвих циклів продуктів вимагають від підприємств переходу від ієрархічного контролю до екосистемної координації, де інновації створюються на перетині інтересів бізнесу, академічного середовища, держави та безпосередніх користувачів. Визнанням критичної важливості системного підходу до управління інноваційною діяльністю на наднаціональному рівні стала еволюція стандартів Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) серії 56000. Публікація у вересні 2024 року стандарту ISO 56001:2024 (Innovation management system – Requirements) ознаменувала фундаментальний зсув у корпоративному управлінні, оскільки, на відміну від попереднього керівного документа ISO 56002:2019, новий стандарт запровадив жорсткі сертифікаційні вимоги до побудови, впровадження, підтримки та безперервного вдосконалення систем управління інноваціями. Водночас суміжні стандарти, зокрема ISO 56008:2024, деталізують вимоги до вимірювання операційної ефективності інновацій, наголошуючи на необхідності балансування вхідних ресурсів, процесних метрик та кінцевих результатів.

Проте для вітчизняних суб'єктів господарювання імплементація кращих світових практик відбувається в умовах екстремального шоку. Період 2019–2025 років, що увібрав у себе наслідки глобальної пандемії та руйнівний вплив повномасштабного військового вторгнення, став найжорсткішим стрес-тестом для національної інноваційної системи України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження є складовою науково-дослідних тем Уманського національного університету «Концептуальні засади та механізми сталого розвитку України» (державний реєстраційний номер 0121U112522) та «Концептуальні засади та механізми формування ефективних систем менеджменту, організації зовнішньоекономічної діяльності та логістики в

умовах структурних трансформацій економіки України» (державний реєстраційний номер 0111U010418), у межах яких здобувачем виконано дисертаційне дослідження.

Дослідження узгоджується зі Стратегією сталого розвитку України, національними ініціативами щодо інноваційного відновлення у повоєнний період. Теоретико-методологічні та практичні розробки дисертації безпосередньо корелюють із завданнями адаптації вітчизняного корпоративного сектору до імплементації міжнародних стандартів управління інноваціями серії ISO 56000, що сприяє підвищенню глобальної конкурентоспроможності українських підприємств.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є поглиблення теоретико-методологічних засад та розроблення комплексного практичного інструментарію управління інноваційними процесами і ризиками на підприємствах, що функціонують в умовах макроекономічної нестабільності, воєнних шоків та екстремальної невизначеності зовнішнього середовища. Реалізація визначеної мети зумовила необхідність постановки та послідовного вирішення низки науково-практичних завдань, що охоплюють теоретичні, аналітичні та проєктувальні аспекти дослідження:

- дослідити еволюцію теоретичних підходів до сутності інноваційної діяльності та систематизувати концептуальні моделі управління інноваційними процесами;
- провести дослідження стилів управління інноваційними процесами для визначення найбільш релевантних моделей поведінки підприємств в умовах нестабільності;
- проаналізувати стан, динаміку та ефективність інноваційної активності підприємств України в умовах воєнного стану у порівнянні з країнами ЄС;
- здійнити аналіз трансформації систем управління інноваційними процесами на підприємствах під впливом прискорення науково-технічного прогресу;
- оцінити процеси цифрової трансформації бізнес-моделей на прикладі провідних українських інноваційних підприємств;

- удосконалити методичний підхід до оцінювання та управління ризиками інноваційних проєктів в умовах високої турбулентності;
- концептуалізувати та обґрунтувати підходи до вибору прогресивних моделей реалізації інноваційних проектів за умов нестабільності розвитку економіки;
- розробити практичний інструментарій у вигляді інтегрованої адаптивної системи управління інноваціями (ІАСУІ), що гармонізує міжнародні вимоги з практикою антикризового менеджменту.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процеси управління інноваційною діяльністю підприємств в умовах нестабільності, перманентних кризових явищ та високого рівня геополітичної й макроекономічної невизначеності. Предметом дослідження є теоретико-методологічні засади, аналітичний інструментарій та організаційно-практичні механізми оцінювання, ідентифікації та системного вдосконалення процесів управління інноваціями й супутніми ризиками на рівні сучасного підприємства.

Методи дослідження. Методологічною основою дисертаційної роботи є фундаментальні положення сучасної економічної теорії, теорії інноваційного та стратегічного менеджменту, а також концепції ризик-менеджменту. У процесі дослідження застосовано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, що базуються на системному підході до пізнання економічних явищ та процесів управління: Методи логічного та історичного аналізу, наукової абстракції, індукції та дедукції застосовано для критичного осмислення еволюції теорій інновацій (від праць Шумпетера Й. та Роджерса Е. до сучасних концепцій відкритих екосистем), класифікації інноваційних бізнес-моделей та стилів управління підприємствами. Методи статистичного, структурного, динамічного та порівняльного аналізу використано для системного моніторингу інтенсивності фінансування НДДКР, оцінки інноваційної активності вітчизняних підприємств та порівняльного позиціонування України у глобальних рейтингах (Global Innovation Index, European Innovation Scoreboard) відносно країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та ЄС. Даний інструментарій дозволив виявити та обґрунтувати наявність диспропорції між вхідними

ресурсами та високими інноваційними результатами національної економіки в умовах воєнного часу. Методи теорії ризиків, експертних оцінок та сценарного моделювання лягли в основу розроблення та операціоналізації методичного підходу до оцінювання інноваційних ризиків. Завдяки цим методам було формалізовано алгоритми розрахунку коефіцієнта успішності інноваційного проєкту. Методи математичного моделювання та алгоритмізації використано для концептуального синтезу інтегрованої адаптивної системи управління інноваціями (ІАСУІ). Це забезпечило структурну гармонізацію нормативних вимог стандартів серії ISO 56000 із процесною динамікою мілітарних моделей управління (OODA Loop, AAR) та побудову архітектури екосистеми моделі «Віртуальна потрійна спіраль».

Інформаційною базою дослідження слугували наукові праці провідних вітчизняних та зарубіжних учених; офіційні статистичні матеріали Державної служби статистики України, Євростату, Світового банку, ОЕСР, Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO); положення міжнародних стандартів з управління інноваціями та штучним інтелектом; консолідована фінансова звітність та публічні корпоративні звіти досліджуваних підприємств.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у вирішенні важливого науково-прикладного завдання – розробленні комплексного теоретико-методологічного підходу та прикладного інструментарію адаптивного управління інноваційними процесами й ризиками підприємств, що функціонують в умовах екстремальної нестабільності та воєнних шоків. Доведення наукових положень до рівня конкретних управлінських моделей та алгоритмів дозволило отримати результати, які характеризуються такими ознаками новизни:

Удосконалено:

- методичний підхід до математичного оцінювання та управління інноваційними ризиками шляхом операціоналізації запропонованого інтегрального коефіцієнту успішності інноваційного проєкту, як композитного скринінгового індексу невизначеності та керованості проєкту;

- практичний інструментарій вибору моделі реалізації інноваційного процесу у формі пятифакторного механізму, який включає: режим невизначеності та керованості на основі інтегрального коефіцієнта успішності інноваційного проекту; тип інновації та архітектурний масштаб зміни; критичний профіль ризику; конкретний ресурсно-компетентнісний розрив; часову вимогу як максимально допустимий строк до перевіреного результату;

- концептуальну модель Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ) та логіку її впровадження. ІАСУІ структурує управлінський вплив у трьох вимірах: людському, процесному та технологічному (на рівні даних та штучного інтелекту). Удосконалення системи управління інноваційними процесами здійснено шляхом введення конфігураційного принципу, за яким інтенсивність людського й процесного шарів та шару даних визначається доказово встановленим ризиковим профілем і обраною організаційною моделлю; систему операціоналізовано через ключові показники ефективності, поетапну дорожню карту, аналіз чутливості та граничні умови зміни рішення.

Набули подальшого розвитку:

- понятійно-категоріальний апарат мотиваційного менеджменту в частині авторського визначення «інноваційна діяльність в умовах невизначеності»;

- класифікація інноваційних бізнес-моделей підприємств шляхом введення критерію їх резильєнтності (стійкості) до екстремальних макроекономічних шоків. На основі аналізу практик виживання українського бізнесу обґрунтовано виокремлення трьох груп: детермінованих, адаптивних та антикрихких (резильєнтних) моделей;

- архітектура моделі «Віртkальна потрійна спіраль». Ця модель трактується як цифровізована похідна від класичної моделі «Потрійна спіраль» (Університет – Бізнес – Держава). Її ключова відмінність полягає у заміщенні географічної локалізації активів створенням спільного захищеного цифрового контуру взаємодії, що забезпечує безперервність інноваційного процесу в умовах руйнування фізичних об'єктів;

- специфічна концепція антикризового менеджменту – «адаптивно-мілітарний стиль управління інноваціями». Стиль базується на пріоритезації темпу генерації доказів, застосуванні децентралізованого цілепокладання для підвищення автономності інноваційних команд (військова доктрина OODA Loop) а також інституціоналізації культури системного навчання персоналу на помилках через процедури післяподієвого розбору (військова стратегія After-Action Review).

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення отриманих результатів полягає у формуванні дієвого, прикладного та математично обґрунтованого інструментарію управління інноваційними процесами, який дозволяє вітчизняним підприємствам підвищити рівень антикризової стійкості, підтримувати операційну безперервність циклів НДДКР та оптимізувати масштабування інновацій в умовах екстремальної невизначеності.

Результататати дисертаціного дослідження використовуються в практичній діяльності відділу економічного розвитку, інфраструктури та житлово-комунального господарства Уманської районної державної адміністрації Черкаської області (довідка №906/01-01-09 від 19.11.2025 р.); ПрАТ «СВІТ МЕБЛІВ-Україна» (довідка №2136 від 08.10.2026 р.); а також упроваджені в навчально-методичний процес та наукову роботу кафедри менеджменту Уманського національного університету при викладанні окремих частин навчальних дисциплін «Інноваційні технології прийняття управлінських рішень», «Планування діяльності підприємства», «Стратегічне управління інноваційним розвитком», «Проектний менеджмент», «Комплексний (міжпредметний) тренінг», «Економіка і організація аграрного сектору» (довідка №2461/01-10 від 09.10.2026 р).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно проведеним науковим дослідженням. Усі наукові положення, теоретичні висновки та прикладні розробки, що викладені у дисертаційній роботі та виносяться на захист, одержані автором самостійно на основі глибокого аналізу значного масиву емпіричних і теоретичних даних. З наукових праць, що були

опубліковані у співавторстві, у тексті дисертації використано виключно ті ідеї, положення та розрахунки, які є безпосереднім результатом особистої інтелектуальної праці здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення, висновки, методичні розробки та практичні рекомендації дисертаційної роботи регулярно доповідалися, проходили експертне обговорення та отримали позитивну оцінку на вітчизняних і міжнародних науково-практичних конференціях:

1. X Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні дослідження суспільних наук» (м. Умань, 28 березня 2024 р).
2. Міжнародна науково-практична конференція «Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості» (м. Івано-Франківськ, 2023 р).
3. V Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку» (м. Київ, КНУТД, 23 квітня 2024 р) .
4. XI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки» (м. Умань, 14 листопада 2024 р).
5. X Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки» (м. Умань, 16 листопада 2023 р).
6. II Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти» (м. Умань, 21 травня 2024 р).
7. III Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти» (м. Умань, 21 травня 2025 р).
8. VII Міжнародна науково-практична конференція «Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України» (м. Кропивницький, ЦНТУ, 07 листопада 2024 р).
9. VIII Міжнародна науково-практична конференція «Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України» (м. Кропивницький, ЦНТУ, 06–07 листопада 2025 р).

10. XII Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти та молодих учених «Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки» (м. Умань, 12 листопада 2025 р).

Публікації. Основні положення та результати дослідження викладено у 14-ти наукових працях, з них: 4 публікацій в наукових фахових виданнях України, 10 тез доповідей за матеріалами конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота структурно складається з анотації, вступу, трьох взаємопов'язаних розділів та висновків до них, загального висновку, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 261 сторінка, основний зміст викладено на 192 сторінках. Робота містить 41 таблицю, 8 рисунків, 22 формули, шість додатків на 27 сторінках, список використаних джерел включає 195 найменування.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

1.1. Сутність та зміст інноваційної діяльності

В умовах глобалізації, стрімкого технологічного прогресу та зростання геополітичних викликів актуальність інноваційної діяльності невпинно зростає, набуваючи статусу ключового чинника забезпечення сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і національних економік загалом. Досвід розвинених країн переконливо доводить, що економіки з інноваційно орієнтованою моделлю розвитку здатні ефективно генерувати, впроваджувати та використовувати інновації, що стає вагомим джерелом економічного зростання та основою для формування нових суспільних благ.

Попри зовнішню очевидність, поняття «інновація» є багатогранним і складним для однозначного трактування. У своїй узагальненій економічній сутності інновацію можна визначити як процес трансформації ідей у товари чи послуги, що створюють нову цінність, за яку споживачі готові сплачувати. В економічній науці досі відсутнє єдине, загальновизнане визначення цього поняття. Розмаїття трактувань і наявність певних суперечностей у підходах різних авторів породжують термінологічну невизначеність, що ускладнює процеси управління інноваційною діяльністю [7; 76].

Зокрема, поняття «управлінські інновації» залишаються недостатньо чітко окресленими та теоретично опрацьованими як у науковій, так і в прикладній площині менеджменту. Така концептуальна неоднозначність гальмує розроблення ефективних механізмів упровадження інновацій і ускладнює прийняття стратегічних управлінських рішень [20]. Відсутність уніфікованого інструментарію для аналізу інноваційної діяльності додатково актуалізує потребу у створенні єдиної теоретико-методологічної основи дослідження цього феномену.

Проблематика інновацій перебуває у фокусі уваги багатьох науковців, які розглядають її крізь призму різних теоретичних підходів і методологічних парадигм. Фундаментальні засади сучасної теорії інновацій були сформовані австрійським економістом і соціологом Шумпетером Й. на початку ХХ століття. У фундаментальній праці «Теорія економічного розвитку» (1911 р.) він визначив інновацію як нову, раніше неіснуючу, науково-організаційну комбінацію факторів виробництва, створення якої зумовлене підприємницькою діяльністю, спрямованою на отримання прибутку [78]. Його концепція акцентує увагу на тому, що підприємства постійно шукають нові можливості та конкурентні переваги відносно наявних або потенційних суперників, і саме цей процес є рушійною силою економічного розвитку.

Шумпетер Й. увів у науковий обіг поняття «творчого руйнування» для опису механізму, за якого інновації порушують усталену структуру економічної діяльності, створюючи принципово нові способи виробництва товарів і послуг або навіть нові галузі економіки [78]. Подальший розвиток ідей Шумпетера Й. мав місце в працях таких відомих учених, як Твісс Б. [185], Друкер П. [101] та в інших.

Шумпетер Й. виокремив п’ять класичних типів інновацій, які лежать в основі процесу «творчого руйнування» та економічного розвитку [78]:

1. Створення нового продукту або нової якості вже відомого блага.

2. Упровадження нового методу виробництва, що базується на науковому відкритті або новому способі комерційного використання.

3. Відкриття нового ринку збуту, на якому галузь раніше не була представлена.

4. Освоєння нового джерела сировини або напівфабрикатів.

5. Проведення реорганізації виробництва, зокрема формування монопольного становища чи його подолання.

Наведена класифікація зберігає актуальність і сьогодні, адже трансформувалася у комплекс сучасних складових інноваційної діяльності підприємства. З часу публікації праць Шумпетера Й. теорія інновацій зазнала суттєвої еволюції, яку доцільно подати у вигляді етапів (табл. 1.1). Періодизацію

теорій інновацій сформовано за критерієм домінантної логіки пояснення джерел технологічних змін: від лінійного уявлення про науково-технічний прогрес до системних та мережевих моделей. У подальшому це дозволяє пов'язати еволюцію теорій із сучасними вимогами до управління інноваційними процесами на підприємстві.

Таблиця 1.1

Становлення та еволюція теорії інновацій

Етап	Період	Характеристика
I	До початку XX ст.	Домінує поняття науково-технічного прогресу. Праця та капітал розглядаються як основні чинники економічного розвитку.
II	Перша половина XX ст.	Формування теорії інновацій (Шумпетер Й.). Поняття «інновація» поступово витісняє термін «технічний прогрес».
III	50-70-ті рр. XX ст.	Визнання інновацій головним рушієм промислової революції та технологічного оновлення виробництва.
IV	70-90-ті рр. XX ст.	Становлення постіндустріального суспільства. Розвиток неокласичних теорій, розгляд інновацій на мікрорівні.
V	XXI ст.	Інновації та інтелектуальний капітал стають визначальними чинниками розвитку. Формування концепції національної інноваційної системи (НІС), поява поняття «екологічні інновації».

Джерело: складено автором на основі [21; 76].

На відміну від підходів, що пояснюють появу інновацій, концепція дифузії фокусується на механізмах їх поширення у соціально-економічних системах, що є релевантним для аналізу швидкості й масштабів упровадження нововведень на рівні підприємства. Теорія дифузії інновацій, ґрунтовно розроблена Роджерсом Е. у 1962 році в праці «Дифузія інновацій», пояснює механізми поширення, прийняття та темпи впровадження нових ідей, продуктів або технологій у межах певної соціальної системи. Згідно з цією теорією, процес дифузії зумовлений взаємодією чотирьох ключових елементів [49]:

1. Інновації – її властивостей, зокрема відносної переваги, сумісності, складності, можливості апробації та спостережуваності результатів.

2. Комунікаційних каналів, через які передається інформація про нововведення.

3. Часу, що визначає динаміку ухвалення рішення (зазвичай формуючи S-подібну криву прийняття).

4. Соціальної системи, тобто сукупності норм, цінностей і структурних характеристик спільноти.

Вчений Роджерс Е. також класифікував учасників процесу дифузії за часом прийняття нововведення, виокремивши п’ять категорій: інноватори, ранні послідовники, рання більшість, пізня більшість та відстаючі [49]. Такий підхід дозволив сформувати універсальну модель поширення інновацій у соціально-економічних системах, яка й сьогодні широко використовується для прогнозування поведінки споживачів і планування інноваційних стратегій підприємств.

Еволюційна теорія інновацій, запропонована Нельсоном Р. і Вінтером С. у праці «An Evolutionary Theory of Economic Change» (1982), розглядає економічний розвиток як процес, подібний до біологічної еволюції. На відміну від неокласичних моделей, які передбачають раціональну поведінку суб’єктів господарювання, еволюційна теорія виходить із припущення, що діяльність підприємств визначається «рутинами» – сталими наборами правил, процедур і навичок, що формують їхню поведінкову модель [165].

Інновації в цій концепції тлумачяться як «мутації» – випадкові або навмисні зміни в рутинах, спричинені процесом «пошуку». Ринок при цьому виступає аналогом механізму природного добору: підприємства, які створюють успішні інновації, отримують переваги, зростають і витісняють менш ефективних конкурентів, тоді як неадаптовані суб’єкти господарювання поступово зникають [165]. Такий підхід підкреслює динамічний характер інноваційного розвитку та роль адаптивності в умовах змінного зовнішнього середовища.

Модель «ланцюгових зв’язків» (Клайна С. та Розенберга Н., 1986) стала реакцією на обмеження лінійної моделі інновацій, яка передбачала прямий рух від фундаментальних досліджень до комерційного впровадження. На відміну від цього спрощеного підходу, модель Клайна–Розенберга розглядає інноваційний процес як нелінійний, інтерактивний і багатовекторний [148].

У центрі моделі розташований так званий «центральний ланцюг» інновацій – послідовність етапів від визначення ринкових потреб і проектування продукту до його виробництва та дистрибуції. Водночас на всіх рівнях діють зворотні зв’язки: виявлені під час виробництва чи маркетингу проблеми можуть стимулювати повернення до стадій проєктування або навіть фундаментальних досліджень для вдосконалення продукту чи процесу.

Як зазначають Петров К. та Корж М., модель «ланцюгових зв’язків» демонструє, що інновації можуть зароджуватися на будь-якому етапі – як у результаті наукового відкриття, так і у відповідь на ринковий попит чи виробничі виклики. Наука та інновації в цій концепції розглядаються не як послідовні, а як взаємопов’язані процеси, що постійно обмінюються знаннями та інформацією [44].

Дослідження Агіона Ф. та Ховіта П., відзначених Нобелівською премією з економіки 2025 року, істотно розширюють теоретичне розуміння інноваційного розвитку. У своїх працях автори описують модель ендогенного економічного зростання, відповідно до якої технологічні інновації є основним рушієм довгострокового економічного розвитку. Автори обґрунтовують концепцію «творчого руйнування», за якою впровадження нових технологій і продуктів забезпечує інноваційним підприємствам конкурентні переваги, водночас поступово знецінюючи попередні технологічні рішення. Важливу роль у цьому процесі відіграють інвестиції в дослідження та розробки, інноваційна конкуренція і можливість отримання економічної ренти від технологічних удосконалень. Саме цей процес, на думку дослідників, упродовж одного-двох століть радикально трансформував структуру сучасного суспільства [84].

Сучасні вітчизняні науковці також приділяють значну увагу дослідженню проблематики інноваційної діяльності, розкриваючи її галузеві, управлінські та економічні аспекти. Ключовою проблемою таких досліджень визнається відсутність єдиної, загальноприйнятої інтерпретації поняття «інновація», що утруднює розмежування реальних інновацій від процесів оновлення капіталу. Це зумовлює необхідність уточнення підходів до ідентифікації інноваційності підприємства в умовах невизначеності.

Аналіз наукових підходів дозволяє систематизувати сутність інновації за п'ятьма напрямами: як результат, процес, зміни, засіб/інструмент, відносини.

1. Інновація як результат. Це найбільш поширене тлумачення, що розглядає інновацію як кінцевий продукт інноваційної діяльності. Згідно із Законом України «Про інноваційну діяльність», інновація – це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва [47]. Денисенко М.П. та Риженко Я.В. визначають її як «результат упровадження новацій з метою змін у об'єкті діяльності й одержання економічного, соціального або іншого виду ефекту» [11]. Копитко М.І. розглядає інновацію як кінцевий результат впровадження новації, що отримав втілення у новому продукті, впровадженого на ринку, нового чи вдосконаленого технологічного процесу, який використовують у практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг [31]. Шпикуляк О. додає, що це закінчений результат творчої праці, який матеріалізований і базується на нових знаннях, але ще не знайшов масового застосування [51]. Лаврова Ю., зазначає, що інновація – це кінцевий результат інноваційної діяльності, у вигляді нового чи удосконаленого продукту або технологічного процесу, який наділено якісними перевагами при використанні та проектуванні, виробництві, збуті, використовується у практичній діяльності та має суспільну перевагу [33].

*2. Інновація як процес***.** Інновація як «процес» описується науковцями як комплексний процес, спрямований на створення, розроблення та доведення ідеї до стадії комерційного використання. Наприклад, Пересада А.А. визначає інновацію як процес доведення наукової ідеї до практичного використання, що дає прибуток, а також пов'язані з цим процесом техніко-економічні та інші зміни в соціальному середовищі [43]. Сумець О.М. та Ігнатова Є.М. розглядають інновацію як суспільно-технічний економічний процес, що через практичне використання ідей приводить до створення кращих виробів та приносить доданий прибуток. У межах цього підходу акцент робиться на динаміці

створення нововведень [67]. Твісс Б. визначає інновацію як процес, у якому винахід або ідея набувають економічного змісту, тобто комерціалізуються [185]. Павленко І.А. характеризує інновацію як результат творчого процесу у виді створених (чи впроваджених) нових споживацьких цінностей [42].

3. Інновація як зміна. Цей підхід близький до початкового визначення Шумпетера Й., який розглядав інновації як нові комбінації факторів виробництва [78]. Дацій О.І. визначає інновацію як технологічні зміни в організації, економіці, соціальній сфері з метою одержання економічного ефекту для задоволення соціальних потреб [10]. Бажал Ю. підкреслює еволюційний характер інновації, трактуючи як історично значущу зміну технології виробництва, що означає перехід до нової виробничої функції [2]. Гуцол А. розглядає інновацію як суттєву зміну функції виробленого, що складається у новому з'єднанні та комерціалізації нових комбінацій, заснованих на використанні нових матеріалів, впровадження нових процесів, ринків, організаційних форм [9].

4. Інновація як засіб (інструмент). Друкер П. розглядає інновацію як специфічний інструмент підприємництва, за допомогою якого підприємці використовують зміни для створення нових можливостей бізнесу. На його думку, інноваційна діяльність не обмежується винайденням нових продуктів або технологій, а передбачає систематичний пошук можливостей, зумовлених змінами в ринковому середовищі, потребах споживачів, технологіях та суспільстві. Таким чином, інновація виступає цілеспрямованим інструментом підприємницької діяльності, що забезпечує створення нової економічної цінності [101]. Такий підхід фокусує увагу на прикладному вимірі інновацій та їхній ролі у формуванні підприємницьких стратегій.

5. Інновація як відносини. Цей підхід інтерпретує інновацію як систему соціально-економічних зв'язків. Білокіз Є. у своїх працях розглядає теоретичні засади управління інноваційно-інвестиційним потенціалом підприємства, визначаючи його як складну систему взаємодії ресурсів, можливостей і компетенцій, спрямованих на забезпечення довгострокового розвитку та зростання конкурентоспроможності [92]. На думку дослідника, ефективність

реалізації інноваційних проєктів безпосередньо залежить від гармонійного поєднання фінансових, організаційних і людських ресурсів.

Інші українські науковці, зокрема Чіков І. досліджує історичний генезис і теоретичні підходи до визначення сутності поняття «інновація», зазначаючи, що його зміст доцільно класифікувати за такими аспектами: інновація як результат, інновація як процес, інновація як зміни, інновація як засіб (інструмент) та інновація як система відносин [76]. Такий підхід дозволяє відобразити багатовимірність цього феномену й глибше розкрити його економічну природу.

Ткаченко П. пропонує доповнити трактування інноваційна діяльність підприємницькою спрямованістю: інноваційна діяльність – це комплекс дій, орієнтованих на реалізацію інновацій на підприємстві з метою максимілізації прибутку [70].

Рябоконь М. у дисертаційному дослідженні аналізує інноваційну діяльність у контексті функціонування національних інноваційних систем (НІС), підкреслюючи їхню роль у координації взаємодії між державними, науковими та бізнес-структурами [50]. Автор доводить, що ефективність національної інноваційної системи визначається рівнем інтеграції її елементів і здатністю генерувати та поширювати знання, що сприяють економічному зростанню.

Білокіз Є. у своїй праці розглядає теретичні підходи щодо звязку інвестицій з інноваціями. Розуміння сутності інновацій неможливе без аналізу теоретичних концепцій, що пояснюють механізми формування та управління інноваційним потенціалом підприємства. Наявність такого потенціалу є базовою передумовою інноваційної діяльності. У загальному вигляді інноваційний потенціал трактується як здатність підприємства генерувати нові ідеї, технології та підходи, забезпечувати їх практичну реалізацію й ефективно використовувати фінансові ресурси для впровадження інновацій [92]. Взаємозв’язок між інноваціями та інвестиціями є двостороннім: інвестиції забезпечують реалізацію інноваційних проєктів, тоді як успішні інновації підвищують інвестиційну привабливість підприємства, створюючи позитивний ефект взаємного підсилення [27; 53].

Еволюція теорії інновацій свідчить про ускладнення самого феномена – від лінійного впровадження технічних нововведень до комплексного процесу управління знаннями в межах національних та глобальних інноваційних мереж. У сучасному науковому дискурсі інновація трактується не лише як технологічне оновлення, а як стратегічний інструмент забезпечення конкурентоспроможності підприємств і стійкого економічного розвитку.

Узагальнюючи, можна зазначити, що в науковій літературі термін «інновація» часто трактується одночасно як процес створення й упровадження нововведення та як результат цього процесу. Така двоїстість ускладнює статистичне вимірювання й порівняльний аналіз інноваційної активності, що зумовлює необхідність стандартизації термінології на міжнародному рівні.

Узагальнений підхід до класифікації інновацій, що використовується для статистичних та наукових цілей наведена в таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Класифікація інновацій

Види інновацій (Типи інновацій)	Коротка характеристика
За об'єктами [28, с. 73-74]	
Продуктові	Нова або вдосконалена продукція чи послуга, що суттєво відрізняється від попередніх та була представлена на ринку. Мають забезпечувати значне покращення характеристик.
Інновації бізнес-процесу	Новий або вдосконалений бізнес-процес для однієї або декількох бізнес-функцій, що суттєво відрізняється від попередніх та був впроваджений у виробництво підприємством.
За функціональним змістом [28, с. 75]	
Продуктові	Нові (поліпшені) продукти у сфері виробництва або споживання, спрямовані на створення нової споживчої цінності.
Процесні	Нові технології виробництва продукції, організації виробництва та управлінських процесів, що дають переваги у витратах, продуктивності, якості.
Маркетингові	Впровадження нового способу маркетингу, що включає значні зміни в дизайні/упаковці, просуванні на ринок або ціноутворенні. (У поточному виданні Керівництво Осло 2018 включені до інновацій бізнес-процесу).
Організаційні	Впровадження нового організаційного методу в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язків. (У поточному виданні Керівництво Осло 2018 включені до інновацій бізнес-процесу).

Продовження таблиці 1.2

За функціональними категоріями бізнес-процесу [21]	
Виробництво товарів або послуг	Діяльність з перетворення ресурсів на товари або послуги, включно із інженерними та технічними випробуваннями для підтримки виробництва.
Маркетинг і продажі	Включає маркетингові методи, стратегії та методи ціноутворення, а також діяльність з продажу та після продажного обслуговування.
Розробка продуктів та бізнес-процесів	Діяльність щодо визначення масштабу, ідентифікації, розробки або адаптації продуктів або бізнес-процесів підприємства, включаючи впровадження нових методологій (дизайн-мислення).
За ступенем новизни [76]	
Нова лише для підприємства	Інновація, яка є першою для цього підприємства, але, можливо, вже існує на ринку.
Нова для ринку	Інновація, яка ще не була доступна на ринку (ринках), що обслуговується даним підприємством.
Нова для всього світу (радикальна/проривна)	Інновація, що передбачає якісно вищий ступінь новизни, ніж НДР, і може призводити до трансформації (або створення) ринку.
За ступенем ризику [76]	
Безризикові, ризикові, напіврадикальні	Чим вищий рівень інноваційності, тим вищий рівень невизначеності та ризику.
За рівнем впровадження [76]	
На макрорівні (країна), на мезорівні (галузь, регіон), на мікрорівні (підприємство)	Визначаються відповідно до масштабу застосування.
За технологічним укладом [21]	
П'ятий (інформаційний), Шостий (цифрово-нейромережевий)	Уклади, пов'язані з розвитком інтернету, мобільного зв'язку, штучного інтелекту та блокчейну, що змінюють бізнес-моделі.

Джерело: узагальнено автором на основі [21; 28; 76]

У деяких наукових дослідженнях пропонується представити взаємозв’язок традиційних типів інновацій в ієрархічній формі (рис. 1.1). Запропонована ієрархія видів інновацій використовується як теоретична основа, де організаційні інновації утворюють базис, що забезпечує реалізацію процесних інновацій**;** останні, у свою чергу, створюють підґрунтя для маркетингових інновацій, а продуктові інновації виступають вищим рівнем, який стає можливим лише за умови ефективної організації та високотехнологічного виробничого процесу.



Рис. 1.1. **Ієрархічний взаємозв'язок видів інновацій**

Джерело: систематизовано на основі [28;70].

Незалежно від класифікаційних ознак, будь-яка успішна інновація має відповідати певним ключовим характеристикам, узагальненим у (табл.1.3).

Таблиця 1.3

Ключові ознаки інновацій

Ознака	Опис
Новизна	Інновації завжди передбачають упровадження чогось нового, що раніше не використовувалося або не було реалізовано в аналогічному контексті.
Ефективність	Нововведення мають забезпечувати підвищення результативності процесів, зниження витрат і раціональне використання ресурсів.
Системність	Інновації мають комплексний характер і впливають на кілька аспектів діяльності підприємства одночасно.
Ризикованість	Будь-яке нововведення супроводжується певним рівнем невизначеності щодо кінцевих результатів.

Джерело: підготовлено на основі [21; 28].

Ознаки новизни та ризикованості мають ключове значення для подальшого відмежування інноваційних проєктів від процесів рутинного оновлення капіталу; саме тому в методичній частині запропоновано доповнення фінансового критерію показником, що враховує ризиковість досягнення результату.

На сьогодні одним із найбільш авторитетних джерел у сфері стандартизації термінології інноваційної діяльності є «Керівництво Осло». Настанови щодо збору, представлення та використання даних про інновації» (далі – Керівництво Осло), розроблене Організацією економічного співробітництва та розвитку

(ОЕСР). Цей документ виступає базовою методологічною основою для вимірювання та аналізу інноваційних процесів у міжнародній практиці [28].

«Керівництво Осло» є міжнародним методичним документом, розробленим для уніфікації збору та інтерпретації даних про інновації. Його визначення носять операційний характер і придатні для практичного застосування у сфері державної статистики та управління інноваційною політикою. Ключовим методологічним орієнтиром є критерій упровадження, що відрізняє інновацію від суміжних понять, таких як винахід, ідея чи прототип. Інновацією визнається лише те нововведення, яке реально введено в експлуатацію або стало доступним користувачам [28, с. 20].

«Керівництво Осло» пропонує універсальне визначення інновації, застосовне до всіх секторів економіки:

Інновація – це новий або вдосконалений продукт або процес (або їхня комбінація), який значно відрізняється від попередніх продуктів або процесів одиниці статистичного спостереження і який став доступним потенційним користувачам (продукт) або впроваджений у виробництво (процес) [28, с. 32].

Для підприємницького сектору це визначення конкретизується:

Бізнес-інновація – це новий або вдосконалений продукт або бізнес-процес (або їх комбінація), який суттєво відрізняється від попередніх продуктів або бізнес-процесів підприємства і який був представлений на ринку або впроваджений у виробництво підприємством [28, с. 33].

Для глибшого розуміння сутності інновацій важливо також окреслити явища, що не належать до інновацій, навіть попри їхню зовнішню схожість. У сучасній науковій літературі виокремлюють такі основні винятки [28, с. 81-82; 70]:

- звичайні зміни або оновлення, зокрема оновлення програмного забезпечення, спрямовані лише на усунення технічних помилок, сезонні зміни дизайну або асортименту продукції тощо;
- просте заміщення або розширення капіталу - придбання ідентичного обладнання або незначне технічне оновлення без суттєвого вдосконалення функціональних характеристик;

- виробництво на замовлення одиночних товарів чи послуг**,** якщо вони не мають істотних відмінностей від наявних продуктів підприємства;
- створення рекламних концепцій, моделей або прототипів, які ще не впроваджені в практику, навіть якщо вони викликають комерційний інтерес;
- діяльність новостворених підприємств, якщо їхній продукт не відрізняється суттєво від аналогічної продукції, представленої на ринку;
- перепродаж товарів чи послуг**,** розроблених іншими компаніями, що особливо стосується підприємств оптової та роздрібної торгівлі.

Таким чином, інновацією визнається лише таке нововведення, яке забезпечує якісно новий рівень розвитку продукту, процесу або бізнес-моделі, що має об'єктивну економічну або соціальну цінність [55].

«Керівництво Осло» також чітко розмежовує два типи підприємств [28, с. 34]:

Інноваційне підприємство – підприємство, яке звітує про одну або декілька інновацій (тобто успішно впровадило їх) протягом періоду спостереження.

Інноваційно активне підприємство – підприємство, яке бере участь в одному або декількох видах інноваційної діяльності (наприклад, проводить науково-дослідні роботи та експериментальні розробки, проєктування, навчання тощо), незалежно від того, чи призвела ця діяльність до впровадження інновації у звітному періоді.

Таке розмежування є концептуально важливим, адже не вся інноваційна активність завершується створенням або впровадженням інноваційного продукту. Діяльність може перебувати на стадії реалізації, бути відкладеною чи навіть припиненою через зовнішні або внутрішні чинники [28, с. 34, 83]. Це актуалізує потребу в показниках, які дозволяють верифікувати інноваційність підприємства з урахуванням результативності і ризиковості інноваційних проєктів.

У своїх дослідженнях Ткаченко П., ґрунтуючись на визначеннях Керівництва Осло, для підвищення точності класифікації, пропонує кількісний критерій оцінки рівня інноваційності підприємства визначати як співвідношення витрат на інноваційну діяльність до загального доходу підприємства [70].

Наприклад за класичним підходом, підприємство може вважатися інноваційним навіть у разі впровадження незначних організаційних новацій, таких як придбання програмного забезпечення для дистанційної комунікації під час пандемії.

В умовах нестабільності розвитку економіки, браку ресурсів зростає ризик досягнення кінцевого результату інноваційної діяльності, тому, на нашу думку, було б доречно даний показник доповнити коефіцієнтом ризикованості. Він має відображати ймовірність того, що ресурси будуть витрачені, а економічний ефект від інновацій буде досягнуто.

В основу нашої пропозиції покладено наукову гіпотезу про те, що чинні міжнародні стандарти (зокрема «Керівництво Осло») та національне законодавство містять надто широкі дефініції інновацій, що створює можливості для маніпуляцій статусом «інноваційного підприємства». Передбачається, що введення інтегрального кількісного показника – коефіцієнта успішності інноваційного проєкту (K_{succ}) дозволить чітко розмежувати справжню інноваційну діяльність (яка генерує додану вартість) та процеси імітації або простого оновлення капіталу.

K_{succ} – (Коефіцієнт успішності інноваційного проєкту) – це числовий множник (від 0 до 1), що коригує фінансовий індикатор інноваційної активності та відображає ймовірність досягнення запланованих комерційних або технологічних результатів проєкту. Відповідно нижчі значення K_{succ} відображають вищий рівень невизначеності та потребують посиленої управлінської уваги. Він враховує стадію готовності технології, ринкову конкуренцію та внутрішні ресурси підприємства. Відповідно оновлений показник матиме такий вигляд:

$$I_{inv} = \frac{R\&D}{Rev} \times K_{succ}, \qquad (1.1), \text{ де:}$$

I_{inv} – індекс інноваційності підприємства;

R&D – витрати на інноваційну діяльність;

Rev – загальний дохід підприємства;

K_{succ} – коефіцієнт успішності інноваційного проєкту.

Для розрахунку K_{succ} пропонується застосувати систему критеріїв з 5-ти ключових показників, що охоплюють продукт, ринок, фінанси і персонал, та будуть розраховуватися за шкалою від 10 до 1, де 10 – висока ймовірність досягнення запланованих результатів (мінімальний ризик), а 1 – низька ймовірність досягнення запланованих результатів (максимальний ризик, радикальна інновація):

1. Рівень новизни. Дозволяє відсіяти зміни, які є новими лише для підприємства, але давно відомі на ринку (10 балів – категорія нова лише для підприємства; 1 бал – нове для світового ринку або галузі).

2. Технологічна складність. Розрізняє просту закупівлю та власні інноваційні розробки (10 балів – придбання готового стандартного обладнання, програмного забезпечення; 1 бал – власна науково-дослідна розробка, винаходи, патенти, ноу-хау).

3. Ринкове середовище. Вихід на новий ринок є значно ризикованим ніж робота в наявній ніші (10 балів – попит стабільний, ринок сформований, конкуренти відомі; 1 бал – ринок відсутній або непередбачуваний, споживача треба «виховувати»).

4. Фінансова волатильність. Інновація завжди супроводжується невизначеністю результатів та потребою в фінансових ресурсах (10 балів – твердий кошторис, фіксована ціна постачальника, гарантована окупність; 1 бал – бюджет є орієнтовним, можливе суттєве зростання витрат у процесі досліджень, модель монетизації не перевірена).

5. Компетенція. Згідно з науковими дослідженнями, інноваційний потенціал залежить від людських ресурсів. Справжня інновація часто вимагає нових, нетипових для компанії компетенцій, тоді як рутинні оновлення виконуються наявним персоналом (10 балів – проєкт реалізується силами наявного штату, технологія добре відома персоналу; 1 бал – потрібен найм вузькопрофільних експертів, науковців або тривале перенавчання команди; технологія абсолютно нова для персоналу).

Відповідно K_{succ} буде розраховуватися за наступною формулою:

$$K_{succ} = \frac{\sum B_i}{maxB_i} \qquad (1.2), \text{ де}$$

B_i – бал за і-тим критерієм (від 10 до 1)

$maxB_i$ – максимально можлива сума всіх балів за всіма критеріями (в нашому випадку це 50).

Подальшим напрямком вдосконалення нашої пропозиції може бути збільшення кількості критеріїв а також встановлення питомої ваги кожного критерію у %. Загальна сума питомих ваг критеріїв повинна становити 100 %. В нашій пропозиції використано припущення, що всі п’ять критеріїв мають однакову значущість.

На основі розрахованого K_{succ} пропонується шкала прийняття управлінських рішень щодо інноваційних проектів для керівництва підприємства:

- $K_{succ} < 0,3$ (Зона радикальних інновацій). Критична зона. Вимагає створення окремого напрямку або R&D департаменту. Фінансування: венчурний капітал або стратегічні інвестори.
- $0,3 \leq K_{succ} \leq 0,7$ (Зона раціоналізації). Потребує виділення окремої проєктної групи. Фінансування змішане (власні кошти + гранти).
- $K_{succ} > 0,7$ (Зона рутини). Проєкт фінансується з оборотних коштів або банківських кредитів. Управління здійснюється за стандартними процедурами.

Отже, що сучасна економічна думка трансформувала підхід до розуміння інновацій від лінійної моделі («наука → виробництво») до системної парадигми, де ключовим критерієм є не лише новизна, а й факт успішної комерціалізації. Водночас виявлено, що чинні дефініції інновацій є надто широкими, що дозволяє відносити до інновацій прості процеси оновлення капіталу (псевдоінновації), ускладнюючи об'єктивну оцінку інноваційного потенціалу підприємств. Для вирішення проблеми ідентифікації інновацій удосконалено методичний підхід до оцінки інноваційності підприємства (I_{inv}) шляхом введення інтегрального показника – коефіцієнта успішності (K_{succ}). На відміну від існуючих підходів, що базуються переважно на фінансових витратах, запропонований коефіцієнт враховує 5 критеріїв: рівень ринкової новизни,

технологічну складність, стан ринкового середовища, фінансову волатильність та компетентнісний розрив. На основі (K_{succ}) розроблено та обґрунтовано матрицю прийняття управлінських рішень щодо інноваційних проектів, яка диференціює стратегії фінансування та управління: зона радикальних інновацій; зона раціоналізації; зона рутини.

Запропоновано авторське визначення: інноваційна діяльність в умовах невизначеності – це системний процес управління ресурсами, спрямований на створення унікальної ціннісної продуктової або процесної пропозиції через реалізацію інноваційних проєктів, що забезпечують адаптацію, якісну трансформацію бізнес-моделі підприємства, підвищення його резильєнтності та формування довгострокових конкурентних переваг.

1.2. Інноваційні моделі розвитку та форми інноваційних процесів

В умовах глобальної нестабільності та перманентних криз (зокрема, в Україні), актуальність вибору інноваційної моделі трансформується: із засобу підвищення маржинальності вона перетворюється на інструмент забезпечення резильєнтності (стійкості). Традиційні лінійні моделі стають вразливими до розриву ланцюгів постачання, тоді як мережеві та екосистемні підходи дозволяють диверсифікувати ризики та зберігати операційну діяльність навіть при втраті окремих вузлів.

Для систематизація існуючих теоретичних підходів до інноваційних моделей, їх організаційних форм потрібно звернутися до їх визначень.

Інноваційні моделі – це концептуальні схеми, що описують логіку, послідовність, структуру та механізми функціонування інноваційного процесу, включаючи спосіб генерування, відбору, розроблення, реалізації та комерціалізації інновацій. Іншими словами, це теоретичні або прикладні конструкції, які пояснюють, як саме підприємство створює інновації (наприклад, лінійна модель, мережева модель, відкрита інновація, тощо).

Форми інноваційних процесів – це конкретні організаційні способи здійснення інноваційної діяльності, що визначають, яким чином інновації реалізуються на практиці в межах підприємства або між підприємствами. Форми

характеризують організаційно-структурну та функціональну сторону інноваційної діяльності (наприклад, внутрішньофірмова інновація, спільні інноваційні проєкти, корпоративні акселератори, коворкінги, міжфірмові партнерства, внутрішній науково-дослідний відділ тощо).

Спільні характеристики: спрямованість на інноваційний розвиток підприємства та забезпечення результативності інновацій; залучення та взаємодія учасників інноваційної діяльності (персонал, партнери, клієнти); відображення логіки та механізмів інноваційної діяльності; пов'язаність із життєвим циклом інновацій «ідея – розвиток – впровадження – комерціалізація».

Отже, подальший аналіз здійснюється на двох рівнях: (а) концептуальному – через порівняння моделей; (б) організаційно-практичному – через ідентифікацію форм, що забезпечують життєдіяльність в умовах нестабільності (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Основні концептуальні відмінності між інноваційними моделями та формами інноваційних процесів

Критерії	Інноваційні моделі	Форми інноваційних процесів
Сутність	Теоретичне пояснення, логічна схема	Практична організаційна форма реалізації
Рівень абстракції	Вищий, концептуальний	Нижчий, прикладний, операційний
Функція	Пояснити та структурувати інноваційний процес	Реально організувати та забезпечити його здійснення
Що визначають	Логіку руху інновацій	Механізм взаємодії людей, структур, партнерів
Застосування	Формування інноваційної стратегій і системи управління	Вибір конкретної форми виконання інноваційних задач
Зміст	Підходи: лінійна, нелінійна, мережеві моделі, моделі відкритих інновацій, тощо	Практичні форми: нуково-дослідні центри, стартапи, альянси, акселератори, внутрішні інкубатори
Можливість комбінування	Моделі можуть поєднуватися в комплексні системи	Форми можуть бути реалізацією однієї або кількох моделей

Джерело: узагальнено автором на основі джерел [8; 17; 195]

Ефективний інноваційний розвиток економіки (макро-рівень), що змінює економічну систему з переходом у новий конкурентний стан, є наслідком

впровадження інновацій на мікро-рівні. Теоретичні підходи до інноваційного розвитку економіки можуть бути сформовані на основі синтезу фундаментальних положень трьох ключових блоків теорій (табл. 1.5):

1. Теорії глобалізації та розвитку світової економіки.
2. Теорії державного регулювання економіки.
3. Теорії інноваційно-технологічного розвитку.

Таблиця 1.5

Основні блоки теорії щодо інноваційного розвитку економіки

Теорія	Основні положення
Теорії глобалізації та розвитку світової економіки	
Теорія «великого стрибка» (Розенштейн-Родан) [177]	Необхідність вагомих державних інвестицій (на рівні 12–15% національного доходу) для забезпечення незворотності економічного розвитку.
Теорія залежного розвитку (Рауль Пребіш) [174]	Структурує світове господарство на «центр» (розвинені індустріальні держави) і «периферію» (бідні аграрні країни). Ця теорія пояснює зубожіння бідних країн їхнім невигідним місцем у системі міжнародного поділу праці, що спричиняє перетікання ресурсів та кваліфікованих кадрів з периферії до центру.
Еклектична теорія (Даннінга Дж.) [102]	Ключову роль у сучасних глобальних процесах відіграють транснаціональні корпорації (ТНК). Головним джерелом конкурентних переваг ТНК є нагромаджені знання, конкурентні технології та особливості їхнього трансферу. Фокусами інвестиційної привабливості для ТНК усе більше стають інноваційні чинники та рівень розвитку людського капіталу.
Теорії державного регулювання економіки	
Кейнсіанська теорія (Кейнс Дж.М.) [29]	Ринковий механізм сам по собі не здатний ефективно розподіляти ресурси, тому держава повинна здійснювати їх перерозподіл. Основним об’єктом регулювання є сукупний попит. Інноваційна складова полягає у необхідності впливу держави на ринок з метою збільшення попиту на інновації серед населення та суб’єктів ринку.
Теорія інституціоналізму (Гелбрейт Дж.) [116]	Розглядає взаємозалежність економіки, політики, науки та соціуму. Держава може управляти економічною системою через управління окремими економічними процесами. Інноваційна складова включає запровадження соціальних інновацій для вирішення суспільних проблем (наприклад, доступ до публічної інформації, медичні потреби) та вироблення інноваційної освітньої та наукової стратегії.
Теорія економіки пропозиції (Лаффер А.) [154]	Держава повинна стимулювати підприємницьку діяльність зниженням податків, оскільки вона є головним чинником виробництва. Інноваційна підприємницька діяльність визнається одним із пріоритетних напрямів економічного розвитку.

Продовження таблиці 1.5

Теорії інноваційно-технологічного розвитку	
Теорія економічного розвитку (Шумпетер Й.) [78]	Інновації – це засіб подолання економічних криз, а нововведення з'являються у вигляді кластерів. Інноваційна діяльність є обов'язковим чинником економічного зростання.
Теорія технологічного пату (Менш Г.) [160]	Підтверджує існування довгих хвиль, але вважає, що максимальна кількість базисних інновацій припадає на період депресії, коли економіка структурно готова до переходу до нових нововведень.

Джерело: узагальнено автором на основі джерел [29; 32; 78; 102; 116; 154; 160; 174; 177].

З огляду на циклічність кризових явищ доцільним є стислий огляд теорій, що пояснюють структурні зрушення та інноваційні «вікна можливостей», у межах яких відбувається зміна інноваційних моделей. Сучасні теорії зміщують фокус з матеріальних можливостей на роль знань та розглядаються не ізольовано, а як функція складної системи взаємодій:

1. Теорія «Потрійної спіралі» (Triple Helix Model, Іцковіц Г., Лейдесдорф Л.). В її основу покладено взаємодію трьох ключових інституційних суб'єктів інноваційного розвитку: університетів, підприємницького сектору та держави. Відповідно до цієї концепції, ефективність інноваційних процесів визначається не лише внутрішнім інноваційним потенціалом підприємств, а й характером їхньої взаємодії з науковими установами та державними інституціями. Особливого значення набувають механізми трансферу технологій, комерціалізації наукових розробок, спільного фінансування досліджень та формування інноваційних мереж. Надалі ця концепція була розширена до чотирикратної (додаючи суспільство) та п'ятикратної спіралей (додаючи навколишнє середовище) [107].

2. Концепція відкритих інновацій (Чесбро Г., 2003 р.)**.** Концепція передбачає, що підприємства можуть і повинні поєднувати власні науково-технічні розробки із зовнішніми знаннями, технологіями та інноваційними рішеннями. На відміну від традиційної моделі закритих інновацій, за якої дослідження, розроблення та комерціалізація здійснюються переважно в межах самого підприємства, відкрита модель передбачає активну взаємодію із

зовнішніми учасниками інноваційної системи. Ключовий принцип концепції полягає в тому, що не всі цінні знання створюються всередині підприємства і не всі результати його власних досліджень обов'язково мають комерціалізуватися лише через внутрішні канали. Тому підприємства можуть залучати зовнішні ідеї та технології, а власні розробки передавати іншим організаціям, ліцензувати або використовувати для створення нових бізнес-моделей. [95].

3. Теорія дифузії нововведень (Хагерстранд Т.). Акцентує на впливі дифузії інновацій на просторовий розвиток. Швидкість поширення інновацій залежить від трансляційних можливостей населених пунктів, а не лише від відстані. Застосування положень даних теоретичних підходів дає змогу розглядати інноваційний розвиток підприємства не як ізольований процес, а як складову поширення технологій, знань і управлінських практик у межах економічної системи. [125].

4. Теорія національних інноваційних систем (Фрімен К., 1987). Ця теорія є концептуальною основою для подальшої інтеграції та операціоналізації інструментів управління інноваціями. Центральна ідея полягає в тому, що інноваційна спроможність країни визначається не лише обсягом фінансування досліджень і розробок, а й ефективністю взаємодії між учасниками інноваційної системи, які створюють, поширюють та використовують нові знання і технології. Важливо, що Фрімен К. не розглядав інновації як ізольовану діяльність окремих підприємств. Він наголошував на ролі національних інституцій, економічної політики, системи освіти, промисловості та механізмів технологічного трансферу у формуванні конкурентоспроможності країни. [115].

У сучасних умовах ключовою змінною стає не лише фаза циклу, а й архітектура взаємодії інституцій інноваційного процесу, що зумовлює перехід до моделей типу потрійної/ чотирикратної/ п'ятикратної спіралі та концепції відкритих інновацій.

В своїй науковій праці Сімків Л.Є. досліджує появу нової інноваційної моделі – цифрова інноваційна екосистема, яка є складною соціотехнічною системою, що принципово відрізняється від традиційних інноваційних моделей своєю інтегративністю, мережевістю та здатністю до перманентної

трансформації. Дана модель унаочнює принципово нову парадигму інноваційного розвитку, де цифрові платформи виступають інфраструктурною основою координації та обміну знаннями та характеризується [54]:

- системною інтеграцією ключових елементів, а саме: штучний інтелект як драйвер технологічних трансформацій; цифрові платформи як базис комунікативної взаємодії; інституційні структури як каркас інноваційного середовища; інновації як результат системної взаємодії;

- мережевою природою взаємозв'язків (горизонтальні комунікації; миттєвий обмін інформацією; взаємопроникнення елементів екосистеми);

- динамічністю та адаптивністю структури, що виявляється через здатність до самоорганізації, гнучкість внутрішніх зв'язків, постійну еволюцію.

Запропонована модель цифрової інноваційної екосистеми відрізняється від традиційних підходів за трьома ознаками: інтегративністю, мережевою природою взаємодій та здатністю до безперервної трансформації.

Трикластерна GSI-model є концептуальною моделлю, розробленою Якушевою Н.В. для формування ефективної екосистеми інноваційного підприємництва в Україні. Її головна мета полягає у забезпеченні сталого розвитку країни, прискоренні темпів оновлення економіки та трансформації вектору інноваційного потенціалу, сприяючи переходу на інноваційну модель економіки. [79, с. 156-157].

Структура GSI-model складається з трьох ключових, взаємопов'язаних кластерів [79, с. 156]:

1. Кластер G: Кластер генерації інноваційних бізнес-ідей, до якого входять університети, НАН України та фізичні особи, що є основними носіями наукового потенціалу.

2. Кластер S: Кластер підтримки функціонування та розвитку інноваційного підприємництва. Він об'єднує державні та недержавні інституції, інфраструктуру підтримки, венчурні фонди та корпорації, які можуть виступати як інвестори, так і замовники ідей.

3. Кластер I: Кластер впровадження інноваційних ідей, який забезпечує комерціалізацію нововведень через інноваційні фірми та стартапи.

Ефективність інноваційної діяльності на мікро- рівні безпосередньо залежить від адекватності організаційних форм, структур управління та інституційного середовища, в якому вона реалізується. Традиційні закриті внутрішньо-корпоративні науково-моделі демонструють обмеження в умовах прискорення технологічних змін. Сучасні лідери ринку перемагають не тому, що мають кращий внутрішній науково-дослідницький департамент, а тому, що вони навчилися будувати, управляти та монетизувати інноваційні екосистеми [3; 6; 182]. Перемога в інноваціях сьогодні вимагає радикального перегляду організаційних структур, управлінських методологій та самої інфраструктури, що підтримує створення цінності.

Далі розглянемо еволюцію моделей інноваційного процесу на рівні підприємства, що у літературі описується як послідовність шести поколінь (табл. 1.6):

Таблиця 1.6

Інноваційні моделі на мікрорівні

Назва моделі	**Тип**	**Характеристика**
Лінійна модель (1-ше покоління)	Технологічний поштовх	Послідовне виконання робіт, затримки, відсутність попередніх досліджень ринку
Лінійна модель (2-ге покоління)	Ринкова тяга	Рішення приймається на основі ринкових досліджень
Модель зчеплення (3-є покоління)	Взаємодія та зворотний зв'язок	Стандартизована технологія розробки, паралельно-послідовне виконання робіт, рішення приймається на основі ринкових досліджень та бізнес-плану
Інтегрована модель (4-е покоління)	Внутрішня інтеграція та партнерство із зовнішніми компаніями	Розглядає інноваційний процес як набір паралельних дій через організаційні функції
Мережева модель (5-е покоління)	Взаємодія з клієнтами, гнучкий підхід та безперервні інновації	Заснована на кооперації та взаємному володінні, необхідність встановлення чіткого взаємозв’язку між зовнішніми та внутрішнім середовищами інновацій
Відкриті інновації (6-е покоління)	Холістичний підхід	Інтегрує внутрішні та зовнішні джерела на всіх етапах

Джерело: узагальнено на основі джерел [75, с. 305-308; 124; 182]

Поряд із моделями інноваційного процесу на мікрорівні, у турбулентному середовищі зростає роль інновацій бізнес-моделі як механізму адаптації та збереження безперервності створення цінності. Інновація бізнес-моделі не

вимагає наукового відкриття, ані створення абсолютно нових ринків; мова йде про доставку існуючих продуктів, вироблених за допомогою існуючих технологій, на існуючі ринки, але з новим підходом. Для компанії важливіше створити досконалу бізнес-модель інновацій, ніж першою вийти з якимось товаром на ринок [17; 53].

Інноваційні моделі розвитку ґрунтуються на так званій «міграції цінностей», що допомагає розширити коло існуючих клієнтів за рахунок пошуку нового сегменту покупців, які за причиною недостатньої привабливості не обслуговуються існуючими фірмами на ринку. Успішне формування якісно нової пропозиції продукту для цієї ніші створює нові цінності й переваги для споживача, які пізніше монетизуються для компанії.

У межах підрозділу виокремлено три бізнес-моделі, що підсилюють резильєнтність підприємства за умов обмеженого доступу до капіталу, ресурсів та інфраструктури: бізнес-модель сервітизації, дематеріалізована бізнес-модель та віртуальна бізнес-модель [17; 41; 156; 172]:

1. Бізнес-модель сервітизації – перехід від продуктів до послуг. Цей підхід означає переорієнтацію компанії від продажу товарів до контрактів «good-as-a-service», що переводить витрати клієнта з капітальних у операційні та знижує ризик володіння активом у періоди нестабільності.

Класичний приклад цієї моделі – виробник інженерного обладнання Hilti. Традиційно компанія керувала B2B-сервісом, продаючи інструменти інженерам. Однак, у відповідь на потреби споживачів, спричинені соціальними обмеженнями, Hilti запустила послугу, яка дозволяє орендувати інструменти, а не купувати їх. Замість того, щоб купувати набір інструментів, споживач платить лише за результат, наприклад, «ідеальний отвір у стіні». Ця модель дозволяє компаніям залишатися конкурентними, надаючи клієнту кращу цінність, оптимізуючи його витрати та задовольняючи кінцеву потребу.

В умовах економічної нестабільності модель сервітизації набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє споживачам уникати значних капітальних інвестицій у фізичні активи, які можуть бути знищені або втрачені, замінюючи їх операційними витратами на послуги.

2. Дематеріалізована бізнес-модель – перехід до циркулярної економіки. Дематеріалізація розглядається як напрям циркулярної економіки, що передбачає зменшення матеріаломісткості продукту/послуги за збереження або підвищення цінності для споживача.

Рушійним фактором цієї моделі є зростаюча соціальна та екологічна свідомість як підприємств, так і їхніх клієнтів. Компанії активно шукають шляхи зменшення утворення відходів та повторного використання певних відходів. У рамках цієї інноваційної бізнес-моделі фізичні товари можуть бути повністю виключені.

Показовим прикладом є перехід від придбання музики на компакт-дисках до оренди музики через такі платформи, як Spotify, що використовує менше ресурсів, оскільки відкидає потребу у фізичному металі та пластику (для компакт-дисків), але продовжує надавати контент. Доступ до цього вмісту споживачі отримують за допомогою моделі підписки.

3. Віртуальна бізнес-модель – перехід від цифровізації до віртуалізації. Віртуальна бізнес-модель є інноваційним засобом, який набуває поширення завдяки стрімкому розвитку таких технологій, як віртуальна реальність, штучний інтелект (ШІ), блокчейн та концепції метавсесвіту. Ця модель передбачає створення віртуальних, а не фізичних товарів і послуг.

Ключова відмінність віртуалізації від цифровізації полягає у наступному: цифровізація означає перенесення наявних процесів у цифрове середовище, тоді як віртуалізація передбачає створення нових нематеріальних продуктів/послуг та відповідних екосистем у віртуальному світі [172].

Віртуальні структури є доцільними для розвитку тих напрямків, де концентрується розумова праця та ІТ-технології, а також там, де немає територіальної прив’язки підприємства, і результат праці може бути доставлений віддалено. В умовах воєнних загроз віртуальна бізнес-модель набуває особливої значущості для українських підприємств, оскільки мінімізує фізичну присутність активів, спрощує релокацію бізнесу та дозволяє залучати персонал дистанційно (фріланс), нівелюючи кадрові ризики, пов'язані з міграцією [18, с. 168].

Узагальнення еволюції інноваційних моделей від лінійних до екосистемних дозволяє стверджувати, що в умовах перманентної економічної нестабільності та воєнних загроз ключовим критерієм ефективності моделі стає не стільки швидкість комерціалізації, скільки здатність системи зберігати функціональність під тиском зовнішніх викликів.

На основі критичного аналізу розглянутих підходів, нами запропоновано класифікацію інноваційних моделей за критерієм стійкості (резильєнтності) що враховує такі ознаки: централізація/децентралізація ресурсів; залежність від фізичної інфраструктури; гнучкість координації та швидкість переналаштування; здатність до залучення зовнішніх знань/партнерств (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Класифікація інноваційних моделей за рівнем резильєнтності до дестабілізуючих факторів

Тип моделі	Характеристика	Поведінка в умовах нестабільності
Вразливі (Детерміновані) моделі. До цієї групи віднесено моделі першого та другого поколінь	Базуються на жорсткій послідовності етапів та централізованих ієрархічних (механістичних) структурах управління	Мають критично низьку стійкість. Розрив одного ланцюга (наприклад, логістичного або виробничого) призводить до зупинки всього інноваційного процесу через відсутність механізмів паралельного виконання робіт та жорстку прив'язку до фізичних активів
Адаптивні моделі. Група охоплює інтегровані моделі, моделі зчеплення та базові форми відкритих інновацій	Використовують органічні (матричні, проєктні) структури управління, передбачають взаємодію із зовнішніми партнерами та зворотний зв'язок	Демонструють середній рівень стійкості. Здатні реагувати на ринкові зміни та залучати зовнішні ресурси (аутсорсинг), проте часто зберігають залежність від стабільності материнської компанії або фізичного науково-дослідницького центру
Резильєнтні (Антикрихкі) моделі До цієї групи віднесено мережеві моделі , віртуальні підприємства та цифрові інноваційні екосистеми.	Базуються на принципах децентралізації, віртуалізації активів та широкому використанні фрілансу як кадрового ресурсу. Використовують віртуальні робочі місця та розподілені команди, що не мають територіальних обмежень	Висока стійкість. Завдяки відсутності єдиного центру відмови та фізичної прив'язки, такі моделі здатні миттєво релокувати процеси, масштабуватися або згортатися без критичних втрат капіталу (дематеріалізація). В умовах руйнування інфраструктури саме віртуально-мережеві форми забезпечують безперервність інноваційного циклу

Джерело: власна розробка автора

Віднесення моделі до певного класу резильєнтності визначає набір організаційних форм, через які ця модель може бути реалізована в практиці підприємства. Форми реалізації інноваційних процесів можна класифікувати за кількома критеріями: просторовою організацією та корпоративною структурою.

Просторовий підхід, який передбачає такі конфігурації суб'єктів [8, с. 85-89; 79, с. 42-44]:

- Технологічні парки (Технопарки)**.** Це форма організації наукоємного виробництва, метою якої є максимальне сприяння створенню та впровадженню нових технологій. Технопарки об'єднують потенціал університетів, НДІ та промислових підприємств. В Україні зареєстровано низку технопарків, наприклад, «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона» та «Київська політехніка».
- Наукові парки. Створюються для розвитку науково-технічної діяльності у закладах вищої освіти. Їхня мета – ефективне використання наукового потенціалу для комерціалізації результатів досліджень.
- Індустріальні парки. Виступають осередком створення інфраструктури для сталого економічного розвитку. Вони часто мають податкові стимули (наприклад, звільнення від податку на прибуток на 10 років для учасників) та можуть трансформуватися у промислові кластери. Прикладом є парк «Біла Церква».
- Кластери. Це форма мережевої просторової конфігурації, яка об'єднує взаємопов'язані компанії та інституції в певній сфері. Кластери сприяють зростанню інноваційних можливостей завдяки синергії учасників.
- Інноваційні хаби та бізнес-акселератори. Організації, що надають стартапам послуги з навчання, менторства, офісний простір та «передпосівні» інвестиції. Прикладами в Україні є Sector X (на базі UNIT.City) та YEP!

На мікрорівні інноваційні процеси набувають специфічних організаційно-правових форм, спрямованих на комерціалізацію ідей [79, с. 48]

- Стартап. Це новостворені компанії або тимчасові організації, що шукають відтворювану та масштабовану бізнес-модель. Вони є перспективними інноваційними проєктами, які залучають значні інвестиції (венчурний капітал).

- Спін-офф. Компанії, що виокремлюються від материнської організації (наприклад, університету або великої корпорації) для розвитку та комерціалізації нової бізнес-ідеї. Це дозволяє реалізувати новий напрямок бізнесу без ризику для основного інтелектуального потенціалу материнської структури.
- Спін-аут. Форма, за якої нова компанія стає самостійною, але зберігає тісні зв'язки з материнською фірмою, часто отримуючи від неї організаційну та фінансову підтримку. Контрольний пакет акцій часто залишається у материнської компанії.

Посилення воєнних та інфраструктурних ризиків актуалізує форми, що не потребують фізичної концентрації ресурсів, зокрема віртуальні блоки та дистанційні команди.

Віртуальні блоки – це структури або підрозділи, які мають віртуальні ознаки, що відрізняються за чисельністю, складністю завдань та факторами успіху [18, с. 84-86, 181]:

- Віртуальне робоче місце*:* Структурна одиниця, доступ до якої можливий за допомогою сучасних технічних засобів без територіальних та часових обмежень. Актуальне для надання консультативних, страхових чи юридичних послуг.
- Віртуальна команда проєкту*:* Об’єднання людей (від 3 до 5 осіб) для виконання багатоетапного процесу або завдання, які співпрацюють за допомогою ІТ без територіальної прив’язки. Актуальне для проєктів разового або короткострокового характеру.
- Віртуальний підрозділ*:* Структурний блок, відокремлений від основної структури управління для оперативного виконання поставленого завдання. Актуальне для підприємств із багатоступінчастим процесом виробництва (наприклад, високотехнологічної продукції).
- Віртуальне підприємство*:* Тимчасова мережа організацій, що об’єднується для використання ринкових можливостей за допомогою ІТ. Воно не має чітко сформованої структури управління і об’єднує цілі, культуру та ресурси кількох підприємств-партнерів для розробки складних інноваційних проєктів.

Фріланс є механізмом кадрового забезпечення віртуальних блоків інноваційно-активних підприємств. Фрілансове забезпечення ґрунтується на процесі проєктування віртуального блоку, його організаційній формі, кількості учасників та їхніх компетентностях. Фрілансери, як позаштатні працівники, залучаються для виконання функціональних обов'язків у віртуальному робочому місці або контролюють процеси у віртуальному підрозділі [18, с. 85-86]. Цей механізм дозволяє:

- зменшити витрати на утримання штатного персоналу та обладнання;
- компенсувати нестачу висококваліфікованого персоналу;
- пришвидшити реакцію на зміни, оскільки команда віртуального блоку відразу приступає до нового завдання.

Сучасна парадигма інноваційного розвитку вимагає якісної трансформації систем урядування: переходу від лінійного контролю до суб'єктно-мережевої координації інноваційних процесів на основі цифрових платформ та інфраструктури, де цифровізація виступає базовим детермінантом підвищення адаптивності й резильєнтності всієї екосистеми [181].

Виявлені форми (віртуальні команди, фріланс, розподілені наково-дослідні хаби) потребують інтеграції в цілісну архітектуру інноваційної екосистеми, що зумовлює доцільність адаптації моделі «Потрійної спіралі» до умов невизначеності. Головна ідея: трансформація моделі «Потрійної спіралі» у модель «Віртуальна Потрійна Спіраль», де фізичні зв'язки дублюються або заміщуються цифровими для забезпечення життєздатності системи в умовах війни. Це не просто оцифрування існуючих процесів, а зміна онтології взаємодії: перехід від інституційної (фізичної) інтеграції до протокольної (цифрової) координації розподілених ресурсів. Пропонується розглядати кожен елемент спіралі через призму віртуалізації активів та фріланс-забезпечення (табл 1.8).

Механізм працює так:

1. Атомізація завдань: Великий інноваційний проєкт розбивається на мікро-завдання.

2. Алгоритмічний підбір*:* ШІ-платформи підбирають виконавців (науковців, інженерів) з глобального пулу фрілансерів.

Таблиця 1.8

Деталізація запропонованих змін до моделі «Потрійна Спіраль»

Елемент	Традиційний підхід	Удосконалення
Університет	Локалізований кампус, штатні науковці, жорстка ієрархія кафедр.	*Платформа знань.* Університет стає валідатором компетенцій, а не просто місцем праці. Науковці діють як академічні фрілансери, об'єднуючись у тимчасові віртуальні кластери під конкретні гранти, незалежно від геолокації.
Бізнес (Індустрія)	Фізичні дослідницькі центри, власні активи, постійний штат працівників.	*Розподілені екосистеми.* Бізнес переходить до моделі «персонал за вимогою», залучаючи науковців через цифрові платформи. Створення цифрових двійників інноваційних процесів дозволяє тестувати гіпотези без фізичних прототипів.
Влада	Регулятор, грантодавець, власник фізичної інфраструктури.	*Архітектор цифрової довіри.* Замість будівництва стін – створення цифрових протоколів (API), смарт-контрактів та реєстрів інтелектуальної власності на блокчейні, що гарантують безпеку транзакцій між фрілансерами та бізнесом.

Джерело: сформовано автором.

3. Смарт-контракти: Використання технології блокчейн для автоматичного розподілу прав інтелектуальної власності та роялті в момент створення коду/креслення. Це усуває потребу в юристах-посередниках.

Модель «Віртуальна потрійна спіраль» вирішує три критичні проблеми нестабільності:

1. Відтік мізків: Науковець може фізично виїхати з країни (міграція), але залишатися в національній економічній спіралі як «цифровий резидент», сплачуючи податки та створюючи продукт для української екосистеми.

2. Проблема безпеки активів: Розподілена віртуальна команда не має єдиного офісу, який можна зруйнувати ракетою. Дані розподілені у хмарному сховищі.

3. Проблема фіксованих витрат: Перехід на фріланс-модель переводить витрати бізнесу з капітальних в операційні, що критично важливо для виживання в кризу.

Отже, в умовах турбулентності зовнішнього середовища інноваційна модель виступає стратегічною логікою забезпечення резильєнтності бізнесу, тоді як форми (спін-офи, стартапи, віртуальні команди) є тактичними інструментами, гнучка комбінація яких дозволяє реалізувати цю стратегію без жорсткої прив'язки до фізичних активів. Еволюція від лінійних до мережевих моделей та відкритих інновацій є об'єктивною реакцією на зростання нестабільності середовища. Доведено, що традиційні ієрархічні моделі втрачають ефективність через низьку адаптивність, тоді як пріоритет зміщується до екосистемних підходів, які забезпечують розподіл ризиків та доступ до зовнішніх ресурсів.

Виокремлено три типи бізнес-моделей, критично важливих для виживання підприємств в умовах війни: сервітизація (перехід від капітальних до операційних витрат), дематеріалізація (циркулярна економіка) та віртуалізація (створення цифрових цінностей). Обґрунтовано, що саме віртуальні моделі та широке залучення фрілансу дозволяють мінімізувати ризики фізичного знищення активів та вирішити проблему кадрового дефіциту внаслідок міграції.

Обґрунтовано класифікацію інноваційних моделей за критерієм резильєнтності до дестабілізуючих факторів: вразливі (детерміновані), адаптивні та резильєнтні (антикрихкі). Доведено, що найбільш стійкими є мережеві та віртуальні моделі завдяки децентралізації центрів прийняття рішень та відсутності єдиної точки відмови.

Набула подальшого розвитку класична модель «Потрійна Спіраль», яку на відміну від існуючих підходів, запропоновано трансформувати шляхом інтеграції «віртуалізаційного контуру» (хмарні технопарки, розподілені науково-дослідні хаби).

1.3. Основні стилі управління інноваційними процесами

Сучасний етап розвитку української економіки характеризується безпрецедентним накладанням глобальних технологічних трендів на екстремальні внутрішні виклики. Повномасштабна війна, руйнування фізичної інфраструктури, міграція людського капіталу та кіберзагрози створили унікальне

середовище, в якому класичні теорії менеджменту зазнають фундаментальної ревізії. Науковий та практичний дискурс змістився від довгострокового планування у стабільному середовищі до концепцій адаптивного управління, антикризової стійкості та цифрової трансформації як єдиного механізму виживання.

Аналіз наукового доробку та емпіричних даних свідчить про те, що інновації перестали бути прерогативою лише високотехнологічних галузей. Сьогодні вони інтегруються в управління агросектором, оборонно-промисловим комплексом, державною службою та інші галузі. Центральним елементом цієї трансформації стає зміна ролі лідера: від авторитарного контролера до архітектора екосистем, здатного об'єднувати розподілені команди та забезпечувати психологічну безпеку персоналу.

Стилі управління інноваційними процесами – це сукупність характерних підходів, принципів, поведінкових установок та управлінських рішень керівництва, які визначають спосіб організації, координації та стимулювання інноваційної діяльності на підприємстві. Вони відображають манеру взаємодії управлінців із командами, ступінь свободи та автономії працівників, тип прийняття рішень, рівень відкритості до нововведень і спосіб реагування на невизначеність та ризик, що безпосередньо впливає на результативність інновацій.

Стилі управління інноваціями можна розглядати як специфічний різновид управлінських стилів, що реалізуються саме в умовах: високої невизначеності; необхідності творчої активності; швидкого прийняття рішень; постійних змін технологій та ринку. Вони визначають, яким чином менеджери формують середовище для інновацій, – директивно, колаборативно, адаптивно, гнучко, хаотично чи системно.

Основні характеристики, які охоплює стиль управління інноваціями: рівень централізації чи децентралізації рішень; ступінь свободи творчого пошуку; підхід до ризику та експериментів; тип взаємодії з командами (контроль, довіра); використання зовнішніх знань та партнерство; управління

швидкістю інноваційного циклу; підхід до команди: інструктаж, фасилітація, лідерство чи наставництво (табл. 1.9).

Аналіз поняття «управління інноваціями» показує, що найчастіше дослідники асоціюють його з розробкою та реалізацією інноваційної стратегії. Інші важливі ключові слова включають: «управління інноваційним процесом», «процес», «частина управління виробничою системою» та «частина загального управління» [75, с. 59].

Таблиця 1.9

Основні характеристики стилей управління інноваціями

Критерій	Підприємницький	Відкритий	Колаборатив-ний	Цифровий
Джерела інновацій	Внутрішні ініціативи, підприємницька активність	Комбінація внутрішніх і зовнішніх ідей	Спільні ресурси партнерів	Дані, алгоритми, цифрові моделі
Рівень ризику	Високий	Середній	Низько-середній (розподіл між партнерами)	Середній
Організаційна структура	Гнучка, неформальна	Мережева, платформа взаємодії	Формалізовані партнерства	Технологічно-орієнтована
Швидкість розробки	Дуже висока	Висока	Середня	Дуже висока
Основні інструменти	Lean startup, Agile, мінімально життєздатний продукт	Краудсорсинг, відкриті платформи, партнерства	Консорціуми, спільні лабораторії	AI, цифрові двійники, автоматизація
Переваги	Гнучкість, проривні інновації	Широкий доступ до знань	Поділ витрат і ризиків	Масштабованість, точність
Недоліки	Висока невизначеність	Ризики розкриття ІВ	Складність координації	Високі вимоги до компетенцій

Джерело: узагальнено на основі джерел [8; 75]

Управління інноваціями визначається як складова загальної системи управління підприємства та розглядається на трьох рівнях управління: стратегічному (поведінка на ринку), організаційному (структурні рішення) та лідерському (психологічні аспекти взаємодії). Стиль управління інноваційним процесом на макрорівні підприємства визначається обраною інноваційною стратегією. Визначення «інноваційна стратегія» науковці трактують як: система управлінських рішень, система стратегій, система орієнтування та пов’язують з

досягненням сформульованих стратегічних цілей і завдань (мети) [75, с. 256]. У табл. 1.10 узагальнено найбільш уживані у науковій літературі інноваційні стратегії, згруповані за домінуючим типом конкурентної поведінки та рівнем інноваційного ризику.

Таблиця 1.10

Види інноваційних стратегій

Назва стратегії, (автори)	Опис та загальна характеристика стратегії	Сфери застосування
Наступальна (Портер М.) [173]	Стратегія спрямована на витіснення конкурентів шляхом випуску новацій і впровадження їх на ринок, захоплення нових ринків збуту чи домінуючих позицій на ринку за певним видом продукції. Вона також відповідає інноваційній стратегії у широкому сенсі.	Використовується підприємствами, що виграють конкурентну боротьбу.
Оборонна / Захисна (Портер М.) [173]	Стратегія, спрямована на збереження і закріплення позицій фірми в певних сферах на основі модернізації, модифікації наявних видів продукції, технологій. Характеризується нижче середнього рівнем.	Застосовується для збереження стабільного становища на ринку.
Агресивно-наступальна (Ілляшенко С. М.) [23]	Спрямована на розробку радикальних інновацій. Характеризується високим рівнем ризику. Вимагає високого рівня інноваційного потенціалу.	Основне завдання – встановлення нових трендів та генерування власних ідей інновацій.
Помірковано-наступальна (Ілляшенко С. М.) [23]	Спрямована на розробку модернізуючих інновацій. Характеризується поміркованим рівнем ризику. Вимагає високого рівня виробничо-збутового потенціалу.	Потребує аналізу діяльності лідера, копіювання розробок та конкуренції за рахунок незначного удосконалення або супутніх послуг.
Імітаційна (Єрмошенко М. М., Ганущак-Єфіменко Л. М.) [16]	Передбачає зменшення ризику впровадження нововведень завдяки залученню результатів досліджень, проведених іншими фірмами. Полягає у пошуку придатних для імітації виробів/технологій, знаходженні легальних шляхів обходу патентів і швидкому освоєнні новинки.	Використовується для швидкого освоєння ринку.
Стратегія «за нагодою»/ Стратегія «ніші» (Єрмошенко М. М., Ганущак-Єфіменко Л. М.) [16]	Стратегія є реакцією підприємств на зовнішні сигнали ринку. Полягає у знаходженні особливих ніш на існуючих ринках.	Малий бізнес та сфера послуг.
Залежна (Єрмошенко М. М., Ганущак-Єфіменко Л. М.) [16]	Використовується малим бізнесом, який кооперується з великими корпораціями.	Наявність великих корпорацій, які передають технології малим фірмам.

		Продовження таблиці 1.10
Традиційна (Єрмошенко М. М., Ганущак-Єфіменко Л. М.) [16]	Суб'єкти намагаються поліпшити якість товарів, забезпечуючи тимчасове поліпшення показників господарської діяльності.	Незначна конкуренція на ринку традиційних продуктів, стабільна позиція на ринку.
Ліцензування (Ілляшенко С. М.) [23]	Стратегія, при якій інноваційна діяльність завершується розробкою та продажем патенту. Передбачає безпосередню комерціалізацію знань.	Венчурний бізнес

Джерело: узагальнено на основі джерел [16; 23; 173]

Таким чином, інноваційна стратегія задає орієнтири стилю управління, однак практична реалізація залежить також від типу інноваційного суб'єкта. Окремо варто виділити класифікацію ринкових суб'єктів за часом залучення до інноваційного процесу (табл. 1.11), що також визначає стиль управління: експлеренти (піонери, творці нових ринків), патієнти (фокусуються на вузьких нішах), віоленти (орієнтуються на здешевлення та масовість) та комутанти (гнучкі імітатори, що задовольняють локальні потреби) [8, с. 90].

Таблиця 1.11

Класифікація стилю управління інноваціями за типом інноваційних суб'єктів

Тип інноваційного бізнесу	Характеристика стилю	Опис стилю управління
Експлерент («Ластівки»)	Агресивно-наступальна стратегія	Фокусується на радикальних інноваціях; вимагає управління інноваційними проєктами (через високі інвестиції та особливу організаційно-структурну форму).
Патієнт («Лисиці»)	Нішева, традиційна	Спеціалізується на вузьких сегментах ринку; часто реалізує поліпшувальні інновації самостійно, використовуючи власний інвестиційний потенціал.
Віолент («Леви», «Слони», «Бегемоти»)	Нішева	Великі, потужні фірми, орієнтовані на масове виробництво; стиль управління спрямований на стабільність та великі обсяги.
Комутант («Миші»)	Імітаційна	Гнучкі, невеликі фірми, обслуговують місцеві ринки; стиль управління повинен бути оперативним та адаптивним до унікальних запитів.

Джерело: узагальнено на основі джерела [8, с.88-90]

Аналіз існуючих організаційних структур (табл. 1.12) дозволяє визначити, які з них найбільш сприятливі для інноваційної діяльності, а отже, формують відповідний стиль управління.

Таблиця 1.12

Взаємозв'язок стилів управління інноваціями та організаційної структури підприємства

Тип організаційної структури підприємства	Характеристика стилю управління інноваціями	Сфери застосування, сприятливість для інноваційної діяльності
Лінійна	Жорсткість та мала гнучкість до змін; чітке визначення ієрархії; високі вимоги до кваліфікації керівників. Спрямована на підтримку рутинних операцій.	Придбання інновацій; дослідження та конструкторські розробки за замовленням. Використовується на етапах фундаментальних та прикладних досліджень.
Функціональна	Більша гнучкість, ніж у лінійній. Централізація та професіоналізм, але труднощі у міжфункціональній координації. Спрямована на підтримку рутинних операцій.	Придбання інновацій. Ефективна для реалізації імітаційної стратегії. Використовується на етапах фундаментальних та прикладних досліджень.
Лінійно-функціональна	Слабка інноваційна активність. Обґрунтованість управлінських рішень, але утруднений рух інформації. Спрямована на підтримку рутинних та креативно-управлінських операцій.	Здійснення незначних еволюційних змін технології виготовлення продукції.
Дивізійна	Збільшення гнучкості та адаптивності. Делегування відповідальності за прибуток на нижчі рівні, що формує мотивацію для інноваційної діяльності. Керівництво зосереджується на стратегічних корпоративних завданнях. Спрямована на підтримку креативно-управлінських операцій.	Освоєння нових ринків і нових технологій. Розробка великомасштабних інноваційних проєктів. Охоплює всі стадії управління інноваціями (від створення до використання) .
Матрична	Висока гнучкість і рухомість; досягається висока оперативна гнучкість. Активізується інноваційна діяльність працівників (за рахунок відносної рівності прав у конкуренції за ресурси). Спрямована на підтримку креативно-винахідницьких операцій.	Освоєння нових виробів у стислі терміни . Доцільна для продуктів із коротким життєвим циклом (наприклад, індустрія одягу). Використовується на етапах наукових досліджень та ДКР складних спеціалізованих проєктів.
Проєктна	Гнучкість та комплексний підхід. Концентрація зусиль тільки на одній задачі. Долаються конфлікти, пов'язані з опором змінам. Спрямована на підтримку креативно-винахідницьких операцій.	Реалізація складних великомасштабних інноваційних проєктів. Може бути специфічною формою існування венчурних фірм.
Мережева	Більша орієнтація на ринкові механізми; відсутність ієрархії. Створює мотиви постійного вдосконалення продукту і інтенсивнішу інноваційну діяльність. Ядро мережі часто реалізує наступальну стратегію або стратегію ринкової ніші. Спрямована на підтримку креативно-винахідницьких операцій.	Оптимальне здійснення стадій технологічного процесу. Можливість розподілу ризику за участі у спільних програмах. Ефективна організаційна форма управління інноваційною діяльністю.

Джерело: узагальнено на основі джерела [8, с. 145-155; 77]

Сучасні стилі управління інноваційними процесами не обмежуються лише стратегією та структурою, а вимагають врахування поведінкових та культурних чинників. Формування та вибір інноваційної стратегії підприємства в період екстремальної турбулентності визначається необхідністю швидкого реагування на глобальні кризи, що вимагає гнучкого поєднання оборонних заходів із проактивними інноваційними рішеннями для збереження безперервності виробничих циклів [1].

Інноваційна культура є одним із драйвером та обмежуючим фактором для ефективного управління інноваціями. Інноваційна культура підприємства розглядається як механізм соціокультурного регулювання інноваційної поведінки його персоналу (менеджерів, робітників тощо). Вона характеризує ступінь сприятливості окремих працівників, груп працівників (колективів підрозділів, команд інноваційних проектів тощо) і підприємства у цілому до нововведень, готовність їх створювати та втілювати у нові продукти, технології, управлінські рішення [23, с. 23].

Управління інноваціями є ефективнішим за наявності високого рівня інноваційної культури, оскільки вона позитивно впливає на результативність бізнесу та активізує інноваційну діяльність. Інноваційна культура сприяє розвитку креативності персоналу і відкритості фірми до зовнішніх знань (їх отримання та використання) у процесі розробки нових продуктів [23, с. 26-27].

На стратегічному рівні управління, співвідношення рівня інноваційної культури та інтелектуального капіталу підприємства є ключовим для визначення стратегічних напрямів інноваційного розвитку, що впливає на вибір таких стратегій, як агресивно-наступальна або захисна [23, с. 26]. Крім того, розвиток інноваційної культури є однією з ключових умов інноваційного лідерства, що забезпечує системний підхід до управління інноваціями [26].

Стилі лідерства, що сприяють інноваціям:

1. Автентичне лідерство. Цей стиль характеризується довірою та залученням працівників до інноваційних процесів, а також сприйнятливістю до інновацій та готовністю їх впроваджувати. Інтеграція автентичного лідерства та експертизи створює синергетичний ефект, що сприяє підвищенню інноваційної

активності. Управління інноваціями в цьому стилі поєднує людський, технологічний та управлінський виміри інноваційного процесу [5].

2. Командний менеджмент. Командний менеджмент має суттєвий вплив на інноваційний розвиток організації. Завдяки об’єднанню різноманітних компетенцій і точок зору команди стають центром генерації нових ідей, які допомагають адаптуватися до динамічних змін ринку. Ефективна робота команди дозволяє об'єднати різнопланový досвід, знання та навички, сприяючи реалізації стратегічних цілей організації. Висока відповідальність кожного учасника дозволяють швидко реалізовувати інноваційні проєкти, знижуючи ризик помилок та зменшуючи час на їх виправлення [4].

Важливими трендами в лідерстві в сучасних умовах варто назвати:

1) баланс технологій і людяності (поєднання людського розуму, штучного інтелекту з етикою та емпатією);

2) гнучкість (лідери мають стати не лише технологічно грамотними, а й здатними зберегти/підтримувати людські взаємозв’язки);

3) емоційний інтелект (турбота про добробут команди, здатність швидко реагувати, вводити нові моделі та зміни);

4) цілеспрямоване, соціально відповідальне лідерство (лідери нового покоління приділяють увагу ментальному здоров’ю працівників, створенню психологічного комфорту та балансу між роботою й життям) [22; 94].

Стиль управління на рівні безпосереднього виконання робіт також зазнає змін. Ефективний інноваційний процес неможливий без командної роботи. Керівник виступає не наглядачем, а координатором, який забезпечує синергію різнопрофільних фахівців. У контексті командного менеджменту та швидких інновацій розвиваються гнучкі моделі управління, які можна розглядати як сучасні стилі управління інноваційними процесами. Ці моделі включають [4]:

- Agile (гнучкий підхід) – це філософія управління, що базується на ітеративній розробці, швидкій адаптації до змін та постійному зворотному зв'язку від клієнта. Головна ідея: «люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти». Agile дозволяє випускати продукт частинами, мінімізуючи ризики.

- Scrum – це структурний елемент у межах стилю Agile. Робота ділиться на короткі фіксовані інтервали – спринти (зазвичай 2–4 тижні). Передбачає чіткі ролі в команді та регулярні ритуали (планування, щоденні стендапи, ретроспективи). Ефективний для складних проєктів.
- Kanban – метод візуального управління потоком завдань. Головний інструмент – дошка (віртуальна чи фізична) зі стовпчиками («Виконати», «В процесі», «Завершено»). Ключовий принцип – обмеження кількості незавершених завдань, що дозволяє уникати перевантаження команди та виявляти «вузькі місця» в процесі.
- Lean (Ощадливе управління) – концепція, спрямована на максимізацію цінності для клієнта шляхом систематичного усунення втрат (зайвих рухів, очікування, перевиробництва). Lean є фундаментом, з якого розвинувся Agile, і фокусується на безперервному вдосконаленні процесів.

У контексті підрозділу дані моделі розглядаються як інструменти реалізації високоадаптивного (ітеративного) стилю управління інноваціями, орієнтованого на швидкий зворотний зв’язок і зниження ризиків через поетапне тестування.

Стиль управління інноваціями безпосередньо впливає на мотиваційний механізм інноваційної діяльності. У практиці сучасних компаній реалізується двомоментний підхід до стимулювання: максимальна активізація творчої особистості та спрямування її активності на досягнення конкретного комерційного результату [8, с. 156].

Система стимулювання інноваційної діяльності може включати методи прямого стимулювання (надбавки, премії, розмір заробітної плати, розвиток кар’єри) та винагороду на основі абсолютних показників діяльності компанії (опціонні контракти, винагорода від фінансових показників) [8, с. 159].

Важливими зовнішніми мотивами інноваційних розробок є прагнення домогтися визнання у науковому світі, затвердити свій пріоритет у винаході та досягти високого рівня компетентності. При цьому, основою ефективності творчої праці залишаються внутрішні мотиви [8, с. 188].

Сучасні підходи до управління інноваціями узагальненні в сімействі стандартів ISO 56000 (Управління інноваціями. Загальні принципи і словник), що були прийняті до застосування в Україні з метою гармонізації з європейськими та міжнародними стандартами. Кожен стандарт стосується певного аспекту управління інноваціями, які разом забезпечують комплексний план, який допомагає організаціям керувати інноваціями, зокрема: загальні принципи і словник термінів; інноваційна адміністративна система; інструменти та методи для інноваційної співпраці; оцінювання управління інноваціями; інструменти на методи для інтелектуального управління власністю [130].

Подальшим нашим завданням є аналіз ISO 56002 (Управління інноваціями. Інноваційна адміністративна система. Керівництво) як базового каркасу системності в управлінні інноваціями, на який згодом будуть накладені гнучкі інструменти реагування.

ISO 56002 – це міжнародний стандарт керівного характеру для управління інноваціями, який рекомендовано до застосування організаціями будь-якого типу й розміру. Він надає вказівки щодо створення, впровадження, підтримки та постійного вдосконалення системи управління інноваціями (СУІ). Стандарт охоплює усі види інновацій (продуктові, процесні, послугові тощо) та усі підходи до інновацій (внутрішні, відкриті, орієнтовані на ринок, технології, користувачів тощо). Водночас ISO 56002 не встановлює жодних жорстких вимог чи конкретних інструментів – це керівництво, де наведено узагальнені принципи та процедури, а не детальні специфікації чи цілі.

Стандарт закладає низку принципів інноваційного менеджменту, які підкреслюють ключові фактори успіху [114; 130]:

- Реалізація цінності – інноваційна діяльність має спрямовуватися на створення цінності (фінансової чи нефінансової) для всіх зацікавлених сторін організації.
- Стратегічний напрямок – інноваційні цілі і стратегія повинні узгоджуватися із загальними цілями організації, визначаючи пріоритети та масштаби інноваційної діяльності.

- Культура – необхідно формувати спільні цінності та поведінку, що підтримують відкритість до змін, сприйняття ризику і співпрацю; це дозволяє поєднувати творчу генерацію ідей з їх ефективним виконанням.
- Використання ідей – слід системно збирати й аналізувати інформацію з різних внутрішніх і зовнішніх джерел, щоб виявляти цінні ідеї, що задовольняють явні та неявні потреби зацікавлених сторін.
- Управління невизначеністю – оцінюються невизначеності, ризики і можливості, застосовується експериментальний підхід та портфельний менеджмент для збалансованої реалізації інноваційного потенціалу.
- Адаптивність – організація повинна оперативно реагувати на зміни зовнішнього та внутрішнього контексту (ринкових умов, технологій тощо) шляхом гнучких змін у структурах, процесах і компетенціях.
- Системний підхід – елементи системи інноваційного менеджменту (процеси, ресурси, культура тощо) мають розглядатися як єдине ціле з взаємодією, що підвищує ефективність та сприяє безперервному навчання організації.

Структурно ISO 56002 побудовано за типовою схемою систем менеджменту (Annex SL ISO) та містить сім основних розділів, що охоплюють різні аспекти впровадження системи управління інноваціями (рис. 1.2):

- Контекст організації – аналізує внутрішні та зовнішні фактори, визначаючи можливості для зростання (наприклад, незадоволені потреби клієнтів чи неефективні процеси).
- Лідерство – підкреслює роль вищого керівництва у взятті відповідальності за СУІ та забезпеченні її впровадження в організації.
- Планування – визначає, як організація повинна планувати інноваційні цілі і пріоритети, враховуючи ризики і можливості.
- Підтримка – описує забезпечення ресурсів (час, знання, фінанси, ІТ-інфраструктуру тощо) та компетенцій, необхідних для функціонування СУІ.
- Операції – деталізує п’ять ключових етапів створення і впровадження інновацій: ідентифікація можливостей, формування концепцій, їх валідація, розвиток та впровадження рішень.

- Оцінювання ефективності – включає внутрішні аудити та моніторинг, щоб перевірити, наскільки СУІ досягає поставлених цілей і де є резерви для покращення.
- Вдосконалення – охоплює процес безперервного покращення СУІ на основі отриманих результатів і зворотного зв'язку.

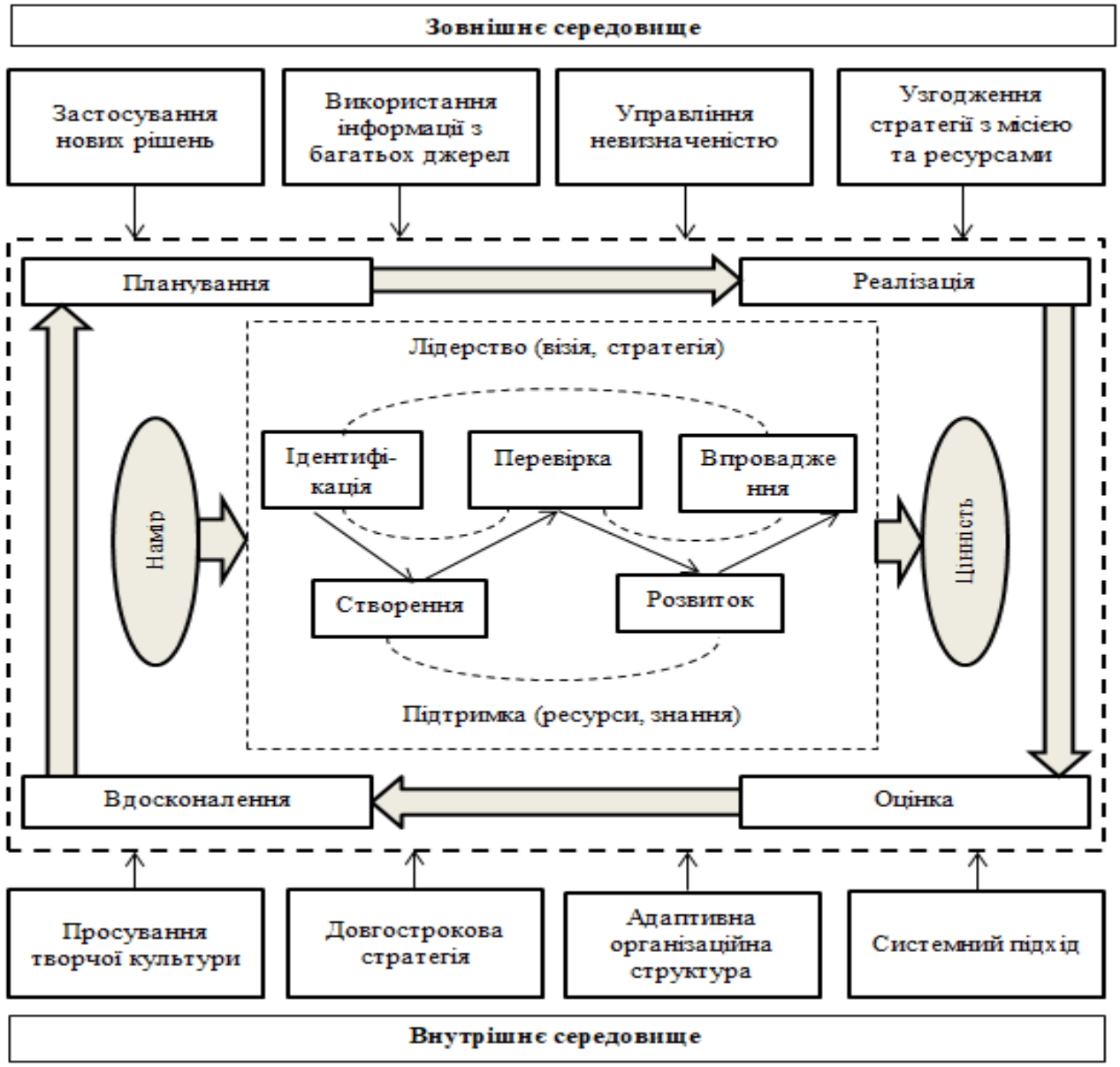


Рис.1.2. **Схематичне зображення системи управління інноваціями згідно ISO 56002**

Джерело: систематизовано на основі [114; 130]

Таким чином, стандарт є цілісним керівництвом з побудови системи інноваційного менеджменту, що використовує звичні елементи планування й

циклічного удосконалення та узагальнює кращі практики управління інноваціями.

З огляду на підвищення рівня ризику та невизначеності в умовах воєнного стану, доцільним є доповнення рамкового стандарту ISO 56002 інструментами швидкого циклічного прийняття рішень і навчання; до таких інструментів належать військові стратегії OODA Loop та After-Action Review (AAR) [86].

Система OODA Loop («Observe, Orientate, Decide, Act» – спостерігати, орієнтуватися, приймати рішення, діяти) – це військова модель прийняття рішень, розроблена для підвищення бойової ефективності військових США, проте пізніше знайшла широке застосування в бізнес-стратегії, зокрема в управлінні інноваціями, завдяки своєму акценту на швидкій ситуаційній обізнаності та адаптивності. Закордонні дослідники визначають такі концептуальні етапи даної системи (рис. 1.3):

Етап перший – спостерігати – це процес системного збору та аналізу ринкової інформації. У межах моделі OODA цей етап передбачає отримання максимально релевантних даних про конкурентів, клієнтів, ринкові умови та галузеві тенденції. У бізнесі спостереження реалізується через проведення маркетингових досліджень, моніторинг споживчих відгуків і використання аналітики в режимі реального часу. Компанії, які впроваджують технології обробки великих даних та інструменти штучного інтелекту, значно підсилюють свої аналітичні можливості, що дозволяє їм не лише швидше реагувати на зміни, а й проактивно передбачати стратегічні зрушення в галузі ще до того, як вони стануть очевидними для конкурентів.

Етап другий – орієнтуватися – це процес глибокого аналізу та адаптації стратегії на основі отриманих даних. Цей етап у системі OODA передбачає інтерпретацію інформації, зібраної під час спостереження, з метою визначення найефективнішого напрямку дій. У бізнес-контексті це означає оцінку внутрішніх ресурсів, конкурентного середовища, ринкових тенденцій та потенційних можливостей для зростання. Компанії, які інтегрують прогнозну аналітику, штучний інтелект і стратегічне планування, здатні ухвалювати більш точні та своєчасні рішення, знижуючи рівень невизначеності й підвищуючи

стратегічну гнучкість. Важливою складовою цього етапу є здатність організації оперативно переорієнтовувати свої дії відповідно до змін у зовнішньому середовищі, забезпечуючи постійну адаптивність і конкурентну стійкість.

Етап третій – приймати рішення – це ключовий момент, коли організація визначає оптимальний напрям дій, спираючись на результати аналізу та орієнтації. У межах системи OODA цей етап передбачає ухвалення стратегічних рішень щодо вибору інновацій, які варто впроваджувати, та способів ефективного розподілу ресурсів. Бізнес, що використовує гнучкі моделі прийняття рішень, здатен оперативно тестувати, оцінювати та вдосконалювати нові ідеї, знижуючи рівень ризику і водночас підвищуючи потенційну прибутковість. Компанії, які застосовують цикл OODA Loop, активно використовують методи швидкого прототипування, експериментального моделювання та поступового впровадження, що дозволяє удосконалювати інновації ще до їх масштабного запуску, забезпечуючи високу ефективність управлінських рішень.

Етап четвертий – діяти – це фінальний етап моделі OODA, який передбачає практичну реалізацію прийнятих рішень і постійне вдосконалення процесів. На цьому етапі компанія переходить від планування до конкретних дій: впроваджує інновації, запускає виробництво нових продуктів, удосконалює операційні процеси та здійснює системний контроль результатів. В інноваційному менеджменті «діяти» означає не лише виконувати заплановані кроки, а й безперервно аналізувати їхню ефективність, коригуючи підхід на основі отриманого зворотного зв’язку.

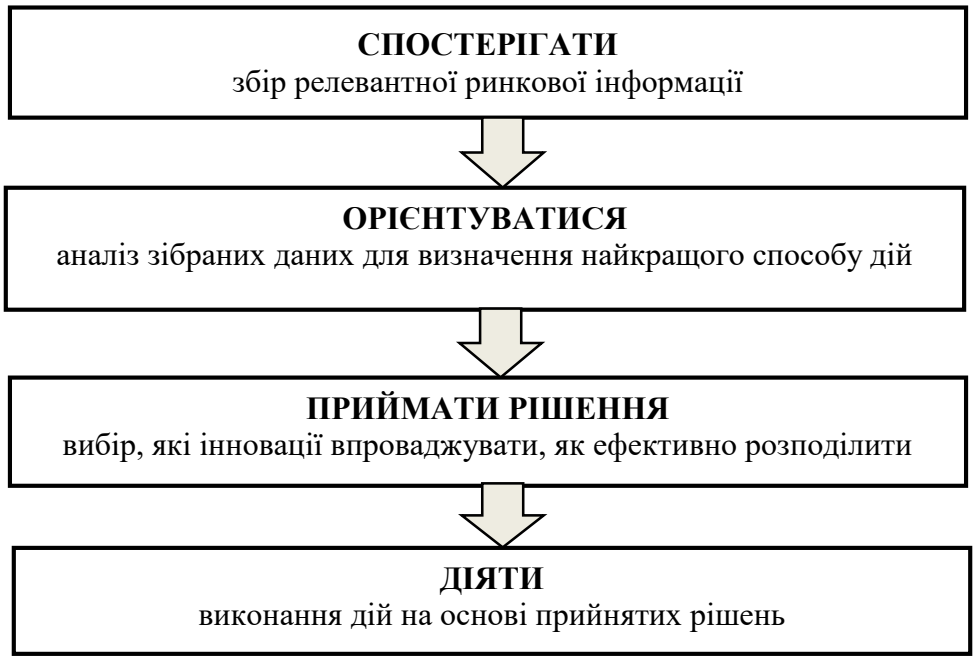


Рис.1.3. **Концептуальна схема стратегії OODA Loop**

Джерело:сформовано на основі[52]

Найуспішніші організації розглядають цей етап як циклічний процес навчання та вдосконалення, що забезпечує швидку реакцію на зміни ринку. Завдяки підтримці гнучкого й динамічного циклу вони здатні випереджати конкурентів і формувати нові галузеві тенденції.

Проведений аналіз класичних стилів управління та викликів, що постали перед національною економікою в умовах воєнного стану, дозволяє стверджувати, що традиційні лінійні та навіть гнучкі (Agile) підходи не повною мірою забезпечують виживання та розвиток підприємств в умовах екстремальної невизначеності. На основі інтеграції військових стратегічних моделей у систему корпоративного менеджменту, нами пропонується виокремити новий, специфічний для кризових умов стиль – адаптивно-мілітарний стиль управління інноваціями.

Впровадження адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями вимагає якісно нових підходів до інформаційного обміну. В умовах воєнних шоків саме побудова дієвої стратегії кризових комунікацій дозволяє підтримувати ситуаційну обізнаність команд, забезпечувати психологічну безпеку персоналу та мінімізувати інформаційні розриви під час проходження інноваційного циклу [45].

Адаптивно-мілітарний стиль управління інноваціями визначено як комплекс принципів і процедур, спрямованих на прискорення циклів прийняття рішень та організаційного навчання в умовах високої невизначеності, із акцентом на децентралізацію відповідальності, короткі цикли зворотного зв'язку (OODA) та інституціоналізації миттєвого навчання на помилках (AAR).

Ключові характеристики запропонованого стилю, що відрізняють його від класичних підходів:

1. Домінування темпу над ідеальністю. На відміну від стандартних процедур ISO 56002, які вимагають ретельного планування , адаптивно-мілітарний стиль пріоритезує швидкість проходження циклу «Спостерігати – Орієнтуватися – Вирішувати – Діяти». Головна мета – «увійти в цикл прийняття рішень конкурента» (або ворожого середовища), випереджаючи зміни ринкової кон'юнктури.

2. Принцип «Управління через цілепокладання»). Стиль передбачає відмову від мікроменеджменту. Керівник (лідер) формулює чіткий намір – що має бути досягнуто і навіщо, але залишає команді свободу вибору інструментів – як це зробити. Це дозволяє реалізувати потенціал командного менеджменту та забезпечити автономію, необхідну для інновацій.

3. Розвідка замість дослідження. Етап «Спостерігати» трансформується з класичного маркетингового дослідження у безперервну бізнес-розвідку, що фокусується на слабких сигналах ринку та загрозах.

4. Культура «безвадних» помилок». Впровадження інструменту After-Action Review (AAR) стає основою інноваційної культури. Помилки розглядаються не як привід для покарання, а як джерело тактичних даних для корекції наступного циклу OODA. Це формує психологічну безпеку, яка, згідно з дослідженнями, є критичною для інновацій.

Впровадження адаптивно-мілітарного стилю дозволяє підприємствам подолати параліч прийняття рішень під час криз, перетворити хаос зовнішнього середовища на можливості для «агресивно-наступальних» інновацій та забезпечити життєстійкість (resilience) організаційної структури.

Ще однією важливою військовою стратегією є After-Action Review (AAR) – аналіз після завершення діяльності. Це структурований процес, спрямований на системне вивчення результатів певної події, проєкту чи операції з метою визначення досягнень, виявлення проблемних аспектів і пошуку шляхів покращення майбутніх дій. Головний принцип AAR полягає не у пошуку винних, а у пошуку рішень і можливостей для зростання. Спочатку стратегія AAR застосовувалася армією США для підвищення ефективності дій на полі бою, однак згодом її адаптували до потреб бізнесу, освіти та державного управління як потужний інструмент безперервного вдосконалення й розвитку інновацій. Концептуально AAR ґрунтується на чотирьох ключових питаннях:

- Що мало статися? – визначення намірів і цілей;
- Що насправді сталося? – аналіз фактичних результатів;
- Чому виникли розбіжності? – виявлення причин відхилень;
- Які висновки слід зробити та що необхідно вдосконалити?

Реалізація успішної стратегії AAR відбувається за послідовним, але водночас гнучким і адаптивним процесом, який дозволяє максимально ефективно засвоїти отриманий досвід:

1. Підготовка. Перед проведенням AAR учасники збирають попередню інформацію щодо цілей, ключових етапів реалізації проєкту, труднощів, із якими довелося зіткнутися, а також отриманих результатів. Це створює базу для об’єктивного аналізу.

2. Визначення рамок сесії. Модератор формулює мету обговорення, встановлює правила взаємодії (наприклад, уникнення персональних звинувачень, повага до різних точок зору) і наголошує, що AAR є інструментом навчання, а не критики.

3. Огляд цілей та очікувань. Сесія починається з аналізу початкових намірів і очікуваних результатів. Це допомагає учасникам зрозуміти, за якими критеріями слід оцінювати фактичні досягнення.

4. Аналіз результатів. Команда спільно розглядає, що саме відбулося під час реалізації проєкту, акцентуючи увагу на успіхах, проблемах, несподіваних ситуаціях і відхиленнях від плану.

5. Визначення засвоєних уроків. На цьому етапі відбувається глибоке обговорення причин розбіжностей між очікуваними й фактичними результатами, формулюються ключові висновки.

6. Розробка практичних рекомендацій**.** Завершальний етап передбачає створення конкретних дій або рекомендацій, спрямованих на вдосконалення майбутніх проєктів і підвищення організаційної ефективності.

Інноваційні процеси за своєю природою характеризуються високим рівнем невизначеності, непередбачуваними змінними, динамічними ринковими вимогами та складною внутрішньою взаємодією факторів. У цьому контексті стратегія AAR набуває особливої значущості як дієвий механізм упровадження структурованого організаційного навчання, підвищення гнучкості та адаптивності інноваційного процесу.

В умовах невизначеності та високої турбулентності зовнішнього середовища, застосування стандарту ISO 56002 у його класичному «бюрократичному» вигляді може призвести до зниження швидкості прийняття рішень. Формалізоване застосування ISO 56002 може потребувати доповнення інструментами оперативного організаційного навчання. Запропоновано інтеграційну модель, у межах якої AAR забезпечує регулярні цикли зворотного зв’язку та корекції управлінських рішень у процесах, визначених ISO 56002.

Ми пропонуємо імплементувати процедури AAR у такі ключові розділи стандарту ISO 56002:

1. Інтеграція в «Операції» (розділ 8). Згідно зі стандартом, інноваційні ініціативи проходять етапи від ідеї до впровадження. Традиційно аналіз ефективності проводиться після завершення великих етапів.

- *Запропонований підхід:* Впровадження «мікро-AAR» після кожного спринту або значущої події в межах проекту. Це дозволяє виявляти відхилення не в кінці кварталу, а в режимі реального часу, реалізуючи принцип: швидко помиляйся, швидше вчись.

2. Інтеграція в «Оцінювання ефективності» (розділ 9). Стандарт вимагає проведення внутрішніх аудитів та моніторингу.

- *Запропонований підхід:* Заміна формальних звітних аудитів на сесії AAR, що фокусуються на чотирьох ключових питаннях: «Що планували?», «Що відбулося фактично?», «Чому виник розрив?», «Що зробимо інакше?» . Результати таких сесій стають первинними даними для системного моніторингу, що робить оцінку ефективності живою та актуальною, а не «посмертною».

3. Інтеграція у «Вдосконалення» (розділ 10). Цей розділ стандарту спрямований на безперервне покращення системи. Проблема багатьох підприємств полягає у відсутності механізму фіксації досвіду.

- *Запропонований підхід:* Створення «Бази знань AAR» як обов'язкового елемента інноваційної екосистеми. Успішні практики та розібрані помилки не залишаються в головах учасників, а документуються у стислому форматі та інтегруються в операційні процедури підприємства. Таким чином, AAR виступає генератором контенту для процедур вдосконалення згідно з ISO.

Практична цінність моделі полягає у створенні двоконтурної системи управління:

- Зовнішній контур (Стратегічний)*:* Працює за ISO 56002, забезпечуючи відповідність цілям організації, ресурсну підтримку та довгострокове планування.
- Внутрішній контур (Оперативний): Працює за методологією AAR, забезпечуючи миттєву рефлексію, адаптацію до змін на полі бою (ринку) та психологічну безпеку персоналу через культуру відкритого обговорення помилок.

Така гібридна модель дозволяє українським підприємствам зберегти керованість та системність, притаманну міжнародним стандартам, і водночас набути резильєнтності та швидкості реакції, необхідних для виживання в умовах кризи.

Отже, на основі проведеного дослідження сутності, класифікації та сучасних тенденцій управління інноваційними процесами стилі управління інноваційними процесами визначено як сукупність управлінських рішень, поведінкових установок та принципів, що формують середовище для інновацій в умовах невизначеності. Аналіз літератури дозволив систематизувати стилі за

різними критеріями: стратегічним, типом інноваційних суб'єктів та організаційною структурою.

Для адаптації підприємств до умов невизначеності обґрунтовано доцільність імплементації військових стратегій. Цикл OODA дозволяє випереджати конкурентів завдяки швидкості прийняття рішень та ситуаційній обізнаності. AAR забезпечує миттєве навчання на помилках та формування культури психологічної безпеки, що є критичним для інновацій. Як відповідь на виклики воєнного часу, розроблено концепцію «адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями, що базується на інтеграції системності ISO 56002 та оперативності військових моделей.

Основні положення, відображені у першому розділі дисертаційного дослідження, викладено у публікаціях автора [52; 62; 63; 64; 66].

Висновки до розділу 1

У першому розділі здійснено аналіз теоретико-методичних засад інноваційної діяльності та управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах макроекономічної нестабільності й екстремальної невизначеності. Узагальнення теоретичних підходів та розробка нового методичного інструментарію дозволили сформулювати такі наукові та практичні висновки:

1. Систематизовано еволюцію теорій інновацій та поглиблено понятійно-категоріальний апарат інноваційного менеджменту. Дослідження еволюції теоретичних підходів засвідчило перехід від лінійного уявлення про науково-технічний прогрес і шумпетеріанської концепції «творчого руйнування» до системних, еволюційних і мережевих екосистем. Аналіз наукових підходів дозволив систематизувати сутність інновації за п'ятьма ключовими напрямами: як результат, процес, зміну, засіб (інструмент) та систему соціально-економічних відносин. Базовим міжнародним стандартом вимірювання інновацій виступає «Керівництво Осло», яке розмежовує інноваційні та інноваційно активні підприємства, визначає бізнес-інновацію як новий або вдосконалений

продукт/процес, суттєво відмінний від попередніх, та окреслює явища, що не належать до інновацій.

2. Обґрунтовано новий методичний підхід до ідентифікації інноваційних проєктів та оцінювання інноваційного ризику. З'ясовано, що чинні міжнародні стандарти та національне законодавство містять надто широкі дефініції, що дозволяє відносити до інновацій процеси рутинного оновлення капіталу (псевдоінновації) та маніпулювати статусом інноваційного підприємства. Для подолання цієї проблеми доведено доцільність коригування традиційної інноваційної інтенсивності інтегральним індикатором – Коефіцієнтом успішності інноваційного проєкту (K_{succ}). На основі даного коефіцієнта розроблено управлінську матрицю прийняття рішень за зонами: зона радикальних інновацій; зона раціоналізації; зона рутини. Сформульовано авторське визначення інноваційної діяльності в умовах невизначеності як системного процесу управління ресурсами, спрямованого на створення унікальної ціннісної пропозиції через реалізацію проєктів з високим рівнем ризиковості, що забезпечують трансформацію бізнес-моделі та формування довгострокових конкурентних переваг.

3. Класифіковано інноваційні моделі за критерієм резильєнтності та розвинуто концепцію моделі «Віртуальна потрійна спіраль». Розмежовано поняття «інноваційні моделі» (концептуальні схеми логіки створення інновацій) та «форми інноваційних процесів» (прикладні організаційні механізми реалізації: стартапи, спін-офи, технопарки, кластери). Здійснивши аналіз еволюції шести поколінь мікроекономічних моделей (від лінійних до мережевих та відкритих інновацій), обґрунтовано авторську класифікацію інноваційних моделей за рівнем резильєнтності (стійкості) до дестабілізуючих факторів з виокремленням трьох груп: вразливі (детерміновані), адаптивні та резильєнтні (антикрихкі). Набула подальшого розвитку модель «Потрійної спіралі» шляхом її трансформації у модель «Віртуальна потрійна спіраль» через інтеграцію «віртуалізаційного контуру» (університет як віртуальна платформа знань, бізнес

як розподілена екосистема з цифровими двійниками, держава як архітектор цифрової довіри).

4. Запропоновано концепцію адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями та розроблено двоконтурну систему менеджменту. Визначено, що стилі управління інноваційними процесами формують середовище для інновацій і систематизуються за інноваційними стратегіями, типами інноваційних суб'єктів та організаційними структурами. Доведено, що рамковий стандарт ISO 56002 надає системну логіку інноваційного менеджменту, проте в умовах екстремальної невизначеності й воєнного стану його класичне застосування загрожує бюрократизацією та уповільненням рішень. Як відповідь на ці виклики розроблено концепцію Адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями. Ключовими характеристиками стилю є: пріоритет швидкості над ідеальністю, управління через цілепокладання та культура «непокарання за помилки». Практична реалізація моделі передбачає створення двоконтурної системи управління: зовнішній стратегічний контур (ISO 56002) та внутрішній оперативний контур (військові стратегії AAR/OODA). Це дозволяє українським підприємствам зберегти керованість та водночас набути необхідної резильєнтності для виживання та розвитку в умовах кризи.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ОЦІНКА УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

2.1. Моніторинг стану та динаміки інноваційної діяльності на підприємствах

Моніторинг інноваційної діяльності є ключовим інструментом забезпечення обґрунтованості управлінських рішень, стратегічного планування та оцінювання результативності інноваційних процесів. У сучасній економічній науці сформувався підхід до моніторингу інновацій як системного вимірювання не лише результатів інноваційної діяльності, а й процесів, ресурсів, організаційних умов, а також зовнішніх факторів, що впливають на інноваційну поведінку підприємств.

Метою даного підрозділу є здійснення комплексного моніторингу стану, динаміки та ефективності інноваційної діяльності українських підприємств в умовах екстремальної макроекономічної нестабільності (2019–2025 рр.) для виявлення структурних деформацій інноваційного процесу та перевірки дієвості існуючих моделей управління.

Основою міжнародної методології вимірювання та моніторингу інноваційної діяльності підприємств є «Керівництво Осло» Воно встановлює єдині методологічні підходи для ідентифікації інновацій, класифікації інноваційної діяльності та формування показників для міжнародно порівняльного аналізу.

На практичному рівні положення Керівництва Осло реалізуються через систему вибіркових статистичних обстежень підприємств, зокрема Community Innovation Survey (CIS) у країнах Європейського Союзу, а також через національні системи державного статистичного спостереження, зокрема в Україні – через методологію Державної служби статистики України (Держстат).

Отже, моніторинг інноваційної діяльності підприємств слід розглядати як багаторівневу систему, що охоплює методологічний («Керівництво Осло»), наднаціональний (CIS) та національний (Держстат України) рівні.

«Керівництво Осло» встановлює нову логіку моніторингу інноваційної діяльності підприємств, що полягає у відмові від обмеженого розуміння інновацій лише через результати (впроваджені нові продукти або технології). У межах цієї логіки моніторинг охоплює такі ключові блоки:

- інноваційні ресурси та витрати (inputs);
- інноваційну діяльність і процеси (activities, processes);
- результати інновацій (outputs);
- цілі та вплив інновацій (objectives, impacts);
- зв'язки, джерела знань і зовнішні фактори.

Такий підхід створює теоретичну основу для побудови комплексних систем внутрішнього та зовнішнього моніторингу інноваційної діяльності підприємств.

Community Innovation Survey (CIS) є основним інструментом реалізації положень Керівництва Осло в країнах Європейського Союзу. CIS являє собою гармонізоване вибіркове обстеження підприємств та охоплює широке коло показників інноваційної діяльності.

Особливістю CIS є його орієнтація на зовнішній моніторинг, який забезпечує:

- порівнянність інноваційної активності;
- аналіз структури інноваційної діяльності за типами інновацій;
- оцінку ролі кооперації, джерел знань та державної підтримки;

аналіз динаміки інноваційної активності у середньостроковій перспективі.

В Україні моніторинг інноваційної діяльності підприємств проводиться в рамках державного статистичного спостереження, методологія якого адаптована до принципів «Керівництва Осло» [12; 13]. Аналіз показників моніторингу інноваційної діяльності підприємств згідно даного документа представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Показники внутрішнього моніторингу інноваційної діяльності підприємств

№	Блок за «Керівництво Осло»	Індикатор	Зміст індикатора	Посилання на «Керівництво Осло»
1	Інноваційні ресурси та витрати	Витрати на інноваційну діяльність	Сукупні витрати на дослідження та розробки, придбання знань, програмного забезпечення, обладнання	Глава 4, пункти 4.45–4.63
2	Інноваційні ресурси та витрати	Витрати на внутрішні дослідження та розробки	Обсяг внутрішніх досліджень і розробок підприємства	Глава 4, пункти 4.10–4.11; 4.61
3	Інноваційна діяльність і процеси	Наявність інноваційної діяльності	Факт здійснення будь-якої інноваційної діяльності незалежно від результату	Глава 3, пункти 3.5, 3.33 та 3.78–3.81.
4	Інноваційна діяльність і процеси	Типи інноваційної діяльності	Дослідження та розробки, інжиніринг, дизайн, маркетинг, навчання персоналу	Глава 4, пункти 4.8–4.34.
5	Інноваційна діяльність і процеси	Тривалість інноваційного процесу	Час від ідеї до впровадження інновації	Глава 10, пункт 10.24.
6	Цілі та вплив інновацій	Організаційні інновації	Нові методи організації бізнес-процесів, управління персоналом	Глава 3, пункт 3.40 та Таблиця 3.1
7	Результати інновацій	Запровадження інновацій	Факт впровадження продуктових або процесних інновацій	Глава 2, пунктах 2.19–2.21 Глава 3, пункти 3.9, 3.12–3.13
8	Результати інновацій	Частка доходу від інновацій	Доходи від нових або значно поліпшених продуктів	Глава 8, пункти 8.23–8.25
9	Цілі та вплив інновацій	Цілі інноваційної діяльності	Підвищення якості, зниження витрат, вихід на нові ринки	Глава 8, пункти 8.6–8.9 та Таблиця 8.1.
10	Цілі та вплив інновацій	Ефекти від інновацій	Вплив інновацій на продуктивність, зайнятість, конкурентоспроможність	Глава 8, пункти 8.7, 8.11–8.12 Глава 11, пункти 11.61–11.62

Джерело: узагальнено автором на основі [28]

Аналіз показників моніторингу інноваційної діяльності на макрорівні згідно «Керівництво Осло» представлено в табл. 2.2:

Таблиця 2.2

Показники зовнішнього моніторингу інноваційної діяльності підприємств

№	Блок за «Керівництво Осло»	Індикатор	Зміст індикатора	Посилання на «Керівництво Осло»
1	Показники інноваційності	Частка інноваційно активних підприємств	Підприємства, що здійснювали інноваційну діяльність	Глава 3, п. 3.78–3.81 Глава 11, Табл. 11.4
2	Показники інноваційності	Частка підприємств з продуктовими інноваціями	Поширеність продуктових інновацій у секторі	Глава 3, п. 3.24–3.31 Глава 11, Табл. 11.4
3	Показники інноваційності	Частка підприємств з процесними інноваціями	Поширеність інновацій у бізнес-процесах	Глава 3, п. 3.32–3.42 Глава 11, Табл. 11.4
4	Вимірювання інноваційної діяльності	Структура інноваційної діяльності	Розподіл між витрат між дослідженнями та розробками, дизайном, маркетингом тощо	Глава 4, п. 4.8–4.34 Глава 11, Табл. 11.5
5	Інноваційні звязки	Кооперація в інноваціях	Співпраця з іншими підприємствами, науковими закладами	Глава 6, п. 6.52–6.53 та Табл. 6.5 Глава 11, Табл. 11.7
6	Інноваційні знання	Джерела знань для інновацій	Внутрішні та зовнішні джерела інформації	Глава 6, п. 6.54–6.55 та Табл. 6.6 Глава 11, Табл. 11.7
7	Зовнішні факторів, що впливають на інновації	Бар’єри інноваційної діяльності	Фінансові, інституційні, кадрові обмеження	Глава 7, п. 7.73–7.76 та Табл. 7.8 Глава 6, п. 6.63
8	Зовнішні факторів, що впливають на інновації	Державна підтримка інновацій	Отримання грантів, податкових стимулів, програм	Глава 7, п. 7.57–7.63 та Табл. 7.4, 7.5
9	Іінноваційний потенціал	Інноваційна активність за розміром фірми	Порівняння малих, середніх та великих підприємств	Глава 5, п. 5.14 Глава 9, п. 9.85–9.86 Глава 11, п. 11.19
10	Методи збору даних	Динаміка інноваційної активності	Зміна показників у часі (панельні дані)	Глава 9, п. 9.91–9.94 Глава 11, п. 11.92

Джерело: узагальнено автором на основі [28]

Порівняльний аналіз показників моніторингу інноваційної діяльності згідно методології «Керівництва Осло» та Держстату України представлено в таб. 2.3:

Таблиця 2.3

Порівняльна таблиця показників моніторингу інноваційної діяльності

№	Аналітичний блок	«Керівництво Осло»	Держстат України
1	Поняття інновації	Продуктові та процесні інновації (нові або значно поліпшені)	Використано визначення Керівництва Осло
2	Інноваційна активність	Факт здійснення інноваційної діяльності незалежно від результату	Частка інноваційно активних підприємств
3	Типи інновацій	Продуктові, процесні, організаційні	Продуктові та процесні (з 2022 р.)
4	Інноваційні витрати	Сукупні витрати на інноваційну діяльність	Витрати на інновації (деталізація за напрямами)
5	Дослідження та розробки	Внутрішні та зовнішні дослідження та розробки	Витрати на внутрішні дослідження та розробки
6	Інноваційні процеси	Перелік інноваційних видів діяльності (Дослідження та розробки, дизайн, навчання тощо)	Аналогічна класифікація
7	Результати інновацій	Запровадження інновацій; доходи від інновацій	Частка реалізованої інноваційної продукції
8	Кооперація	Співпраця з підприємствами, науковими закладами	Інноваційні зв’язки (обмежено)
9	Джерела знань	Внутрішні / зовнішні джерела інформації	Частково (опитувальні блоки)
10	Бар’єри	Фінансові, організаційні, ринкові	Перешкоди інноваційної діяльності
11	Державна підтримка	Публічна фінансова підтримка	Державна підтримка інновацій
12	Характеристики фірм	Розмір, сектор, ринок	За розміром та видами діяльності
13	Динаміка	Панельні та часові порівняння	Річна динаміка показників
14	Рівень застосування	Методологічний (рекомендації)	Обов’язкове держспостереження

Джерело: узагальнено автором на основі [12; 13; 28]

Далі наведено комплексний моніторинг та аналітичну оцінку інноваційної діяльності українських підприємств за період 2019-2025 років. Цей період включає два системні шоки глобального та національного рівня: пандемію COVID-19 та повномасштабне військове вторгнення російської федерації. Дослідження ґрунтується на багатовимірній системі індикаторів, визначених у

наданому технічному завданні, що охоплює внутрішні показники діяльності підприємств (ресурсні, процесні, результативні) та зовнішні індикатори (порівняльні, системні, композитні). З використанням відкритих даних Державної служби статистики України, Євростату, Організації економічного співробітництва та розвитку, Всесвітньої організації інтелектуальної власності, а також результатів спеціалізованих опитувань Національного банку України та профільних асоціацій, синтезовано траєкторію розвитку національної інноваційної системи. Аналіз виявив глибоку дихотомію: катастрофічне падіння показників традиційної промислової інновації, спричинене фізичним руйнуванням активів та логістики, на фоні гіперактивного зростання сектору оборонних технологій та збереження експортного потенціалу IT-індустрії. Україна також позиціонується у звітах Європейського інноваційного табло (EIS) та Глобального інноваційного індексу (GII) як феномен високої ефективності інноваційних виходів за умов критично низьких вхідних ресурсів.

Моніторинг інноваційної діяльності в Україні у 2019–2025 роках потребує впровадження адаптованої методології, яка враховує як класичні статистичні підходи, так і обмеження воєнного часу, коли частина даних є недоступною або не збирається в повному обсязі. Аналіз інноваційної діяльності структуровано за двома ключовими напрямами: внутрішній моніторинг (мікрорівень підприємства) та зовнішній моніторинг (макроекономічний та міжнародний контекст).

Внутрішній вимір аналізу акцентує увагу на операційній ефективності та ресурсній базі підприємств. Відповідно до наданої матриці індикаторів, оцінка проводиться за наступними групами:

- Ресурсні індикатори. Відображають обсяг фінансових та людських ресурсів, виділених на наукові дослідження та розробки. Основними метриками є абсолютний обсяг витрат на інноваційну діяльність, частка витрат на інновації в загальних витратах підприємства та частка персоналу, залученого до інновацій.
- Процесні та організаційні індикатори. Вимірюють інтенсивність та якість управління інноваціями. Ця група включає кількість інноваційних проєктів, тривалість інноваційного циклу (що стає критично важливим в умовах війни) та

наявність формалізованої інноваційної стратегії.

- Результативні індикатори та індикатори ефективності. Відображають комерціалізацію розробок. Це доля інноваційної продукції в загальному обсязі продажів, кількість впроваджених продуктових і процесних інновацій, а також рентабельність інноваційної діяльності.

Зовнішній вимір сприяє контекстуалізації українських реалій у глобальному середовищі:

- Статистичні та порівняльні індикатори. Частка інноваційно активних підприємств, питома вага підприємств з технологічними інноваціями, витрати на інновації у відсотках до обороту (згідно з методологією ОЕСР).

- Системні та композитні індикатори**.** Інноваційні зв’язки (кооперація), використання зовнішніх джерел знань, позиції у European Innovation Scoreboard (EIS) та Global Innovation Index (GII).

Цей дворівневий підхід дозволяє не лише фіксувати статистичні дані, але й виявляти причинно-наслідкові зв'язки між макроекономічними шоками та мікроекономічними адаптаційними стратегіями підприємств.

Внутрішні показники інноваційної діяльності:

*Витрати на інновації***.** За період з 2010 по 2021 рік загальний обсяг витрат промислових підприємств на інновації в доларовому еквіваленті скоротився на 63%, досягнувши рівня 373 млн. дол. США у 2021 році [24]. За останні сім років обсяги фінансування інновацій зазнали значних коливань: до початку широкомасштабного вторгнення спостерігалося тривале їхнє скорочення, а у 2024 р. стався стрімкий їхній ріст (рис. 2.1). Негативна динаміка за перід 2019-2021 рр. була зумовлена наслідками пандемії COVID-19, коли підприємства оптимізували капітальні видатки на користь збереження операційної ліквідності а також із загальним спадом інвестиційної активності.

Повномасштабне вторгнення 2022 року ще більше підірвало фінансування інновацій. Цей спад зумовлений тим, що в умовах війни підприємства були змушені перенаправити ресурси на підтримку операційної діяльності,

збереження персоналу та відновлення зруйнованих потужностей, що призвело до скорочення інвестицій у дослідження та розвиток. Військова агресія ускладнила реалізацію раніше запланованих проєктів та доступ до фінансування (банківського чи державного) для інновацій.

У 2024 році тенденція різко змінилася: обсяги інноваційних витрат подвоїлися в порівнянні з попереднім роком, досягнувши приблизно 15,1 млрд. грн., відновившись до довоєнного рівня 2021 року. Основною причиною цього зростання є стрімкий розвиток оборонних технологій та відповідних досліджень і розробок. У контексті війни в Україні спостерігався значний приріст виробництва безпілотників, засобів радіоелектронної боротьби та іншого високотехнологічного обладнання, що вимагало значних інвестицій у дослідження та конструкторські роботи. Згідно з даними StateWatch, у 2024 році в Україні було вироблено 1,7 млн. безпілотників – у 1400 разів більше, ніж у 2022 році [24]. Це свідчить про перенаправлення ресурсів на інновації у сферах, критичних для оборони та виживання. (рис. 2.1)

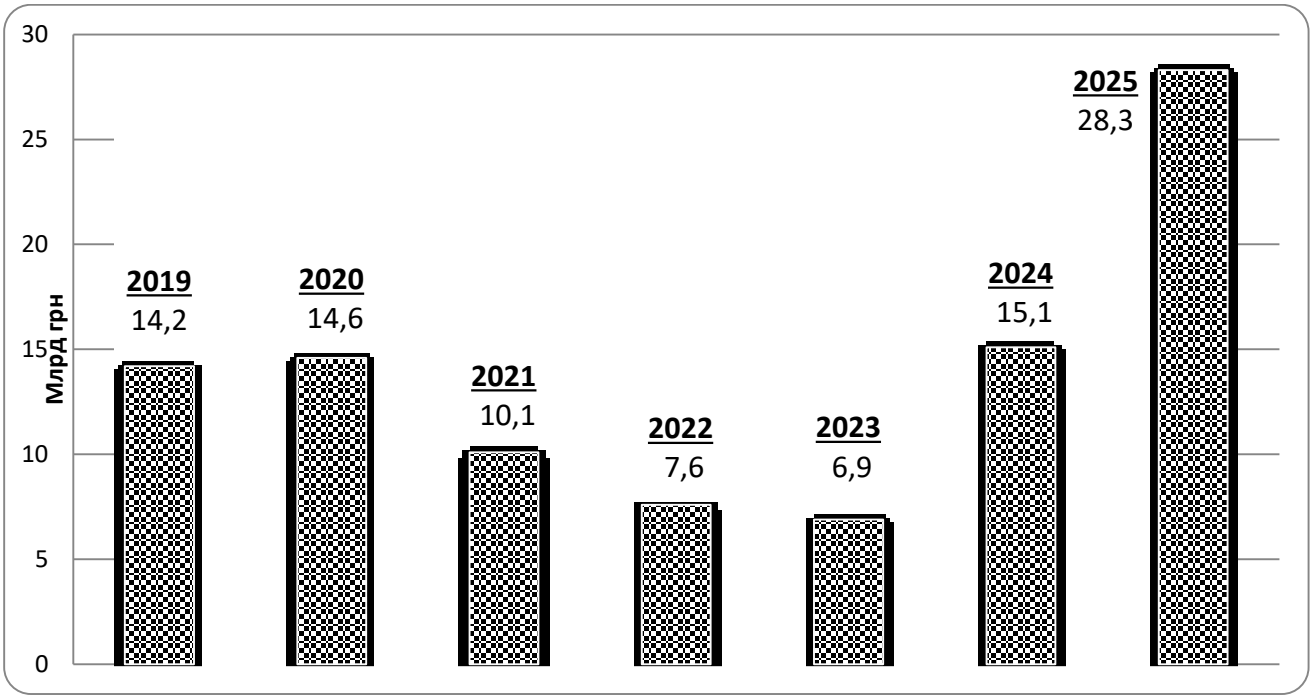


Рис. 2.1. **Динаміка витрат промислових підприємств України на інновації**

Джерело: систематизовано на основі даних [14; 24; 25]

Частка інноваційних витрат у загальних витратах. Інноваційна інтенсивність українського бізнесу традиційно залишається низькою. Перед військовим вторгненням витрати на інновації складали незначну частку від

загального обсягу реалізації продукції. Наприклад, у 2021 році інноваційні витрати промислових підприємств дорівнювали лише 0,38% ВВП країни, що майже в 6 разів менше за середній рівень ЄС (2,22% ВВП) і навіть поступалося сусіднім Польщі (1,56%) та Угорщині (1,39%). У 2023 році, попри війну, частка інвестицій у розробки та дослідження дещо стабілізувалася на рівні 0,37% ВВП, тобто майже повернулася до довоєнного показника [24; 25]. Однак ця частка залишається критично низькою: для порівняння, світовий середній рівень витрат на дослідження становив 2,67% ВВП у 2022 році [24]. Це свідчить, що бюджет підприємств України лише на незначну частку орієнтований на інновації, тобто інноваційна діяльність фінансується за залишковим принципом. Військове вторгнення поглибило цю проблему у 2022 році, але 2024-го, завдяки спрямуванню коштів у оборонні розробки, негативний тренд призупинився. Однак інноваційна активність українських підприємств залишається надзвичайно малоресурсною у порівнянні з міжнародними стандартами.

Частка персоналу, залученого до інновацій. Людський капітал є основним ресурсом для інновацій. У цьому напрямку в Україні спостерігається насторожена ситуація. Ще до військового втроргнення кількість науковців та інженерів, залучених до досліджень і розробок, стабільно зменшувалась. Щільність дослідників у Україні була найнижчою в Європі: лише 586 дослідників на 1 млн. населення у 2022 році. Для порівняння, у Польщі цей показник становив близько 4000 на млн., у Німеччині – понад 6000 [34]. Таким чином, частка працівників, залучених до досліджень та інновацій, є незначною – менше 0,06% населення, в порівнянні з кількома відсотками в провідних економіках. Ця ситуація викликана хронічним недофінансуванням науки, низькими зарплатами науковців та еміграцією талантів за кордон у попередні роки.

Широкомаштабна агресія 2022 р. призвела до додаткового відтоку кадрів і втрати наукового потенціалу. За оцінками МОН України, близько 20% українських учених були вимушені переміститися чи працювати дистанційно, а не менше 5 тис. науковців виїхали за кордон після початку вторгнення [34]. Загалом до кінця 2022-го Україна втратила приблизно 10% дослідників через

еміграцію або мобілізацію. Ті, хто залишився, часто були вимушені переключитися на інші завдання: за даними опитувань, близько 15% учених, які залишилися в Україні, взагалі припинили наукову роботу, а решта скоротили час на дослідження [90]. Крім того, руйнування університетів і лабораторій (пошкоджено близько 30% наукової інфраструктури унеможливило повноцінну роботу багатьох команд.

Таким чином, частка персоналу, що займається інноваціями, під час збройної агресії ще більше скоротилася. Хоча точних даних Держстату за 2022 р. немає, загальна тенденція є очевидною: людський інноваційний потенціал країни під загрозою. У 2024 році на дослідження та розробки витрачалося лише 0,37% ВВП [34], що свідчить про незначну питому вагу науково-технічних працівників у структурі зайнятості. Для післявоєнного відновлення вкрай важливо зберегти ядро кваліфікованих кадрів та сприяти їх повернення. В іншому випадку, навіть збільшене фінансування не матиме ефекту без людей, здатних створювати інновації.

Інтенсивність інноваційних процесів на підприємствах можна оцінити за кількістю реалізованих інноваційних проєктів та середньою тривалістю циклу від ідеї до впровадження. Національна статистика реєструє лише агреговані результати (кількість впроваджених нових продуктів і технологічних процесів), тому оцінюємо ці аспекти на основі доступних даних і досліджень.

Кількість впроваджених інновацій. За даними Держстату, у доковідні роки українські промислові підприємства щорічно впроваджували від 2000 до 4000 нових продуктових чи процесових інновацій. Цей показник був доволі нестабільним, але в середньому до 2021 року становив в середньому 3000 інновацій на рік [14]. В умовах війни інноваційна активність зазнала спаду: у 2021 році (враховуючи три попередні роки) було впроваджено близько 1700 нових продуктів і технологій (вдвічі менше, ніж у середньому раніше). У 2024 році кількість нових продуктів різко зросла – до 3382 за рік, практично повернувшись до пандемічного рівня [14]. Це узгоджується з відновленням фінансування: більші ресурси в 2023–2024 рр. дозволили завершити та впровадити більше розробок, накопичених у попередні роки. Отже, за рахунок

оборонних і критично важливих інновацій війна стимулювала сплеск кількості нововведень 2024 року, хоча у 2022–2023 рр. спостерігався провал.

Тривалість інноваційного циклу. Середній цикл інноваційного процесу – від науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт до комерційного запуску продукту – в Україні зазвичай є тривалим через ряд причин: бюрократичні перешкоди, нестачу фінансування, технологічне відставання. Згідно з оцінками експертів, повний цикл розробки нового промислового продукту в українських умовах часто триває кілька років (3–5 років), що вказує на недостатню ефективність управління інноваціями [39]. Короткий цикл (до 1 року) зазвичай притаманний лише IT-сектору або дрібним продуктовим інноваціям.

Повномасштабна російська агресія 2022 року мала подвійний вплив на тривалість інноваційних циклів. З одного боку, багато проєктів були «заморожені» або сповільнені – через перебої в роботі, релокацію підприємств, руйнування інфраструктури. Це подовжило цикл впровадження для значної частини цивільних інновацій. З іншого боку, в оборонних секторах цикл суттєво скоротився: термінова потреба в нових технологіях (БПЛА, засоби зв'язку, медицина тощо) змусила працювати за прискореними графіками. Те, що в мирний час зайняло б роки, у 2022–2023 роках розроблялося протягом місяців. Прикладом є створення та налагодження масового виробництва безпілотників українськими компаніями фактично за один рік. Отже, середньозважена тривалість інноваційного циклу, ймовірно, не зазнала суттєвих змін, проте диференціація зросла: критичні військові інновації впроваджуються надзвичайно швидко, тоді як непріоритетні проекти можуть затягуватися через брак ресурсів.

Наявність формалізованої інноваційної стратегії є індикатором системності управління інноваціями. На жаль, у більшості українських компаній інноваційна стратегія або відсутня, або реалізується несистематично. Дослідження перед війною виявили, що лише значна частина великих компаній та деякі середні підприємства мають офіційно затверджену інноваційну стратегію, що включає пріоритетні напрямки досліджень і розробок, а також план впровадження нових продуктів. Малий та середній бізнес зазвичай функціонує без довгострокових

інноваційних програм; нововведення реалізуються ситуативно, під впливом ринкових умов або на замовлення окремих клієнтів.

Військова агресія змінила стратегії навіть у компаній з інноваційними планами. Багато довгострокових проєктів було необхідно відкласти або переглянути. Одночасно деякі підприємства оперативно адаптували свої стратегії до воєнних умов; наприклад, виробники легкої промисловості переорієнтувалися на виготовлення військового одягу та амуніції, а ІТ-компанії розпочали розробку програмного забезпечення для військових потреб [48]. Такі дії часто виконувалися терміново, без попереднього визначення в стратегіях. Інноваційна діяльність 2022–2023 років мала більш реактивний, ніж стратегічно спланований характер.

З позитивного боку, досвід війни продемонстрував значущість стратегічного підходу: підприємства, які раніше інвестували в адаптивність та інноваційні технології, змогли оперативніше адаптувати виробництво до нових вимог (наприклад, аграрні компанії з цифровими платформами легше перейшли на нові логістичні ланцюги). Після перемоги варто очікувати, що більше підприємств зосередиться на розробці інноваційних стратегій як складової бізнес-стратегії для підвищення своєї стійкості.

Частка інноваційної продукції в продажах. Цей показник ілюструє комерційний результат інновацій – яку частку доходу підприємств становлять продажі нових або суттєво вдосконалених продуктів. В Україні цей показник є вкрай низьким. У останні роки частка інноваційної продукції у загальному обсязі реалізації не перевищувала 2%, а найчастіше становила 1–1,5% [14]. У розвинених економіках показник впливу нових продуктів на продажі є значно вищим. В Україні нова продукція переважно не стала масовим джерелом доходів, що свідчить про низький рівень інновацій або обмежені партії нових товарів.

Втім, у 2024 році спостерігався локальний максимум: частка інноваційної продукції у промисловості зросла до 2,8%. Це найвищий показник за останні роки. Це пояснюється тим, що у 2024 році різко зріс випуск і продаж нових видів продукції військового та високотехнологічного призначення – фактично

інновації перестали бути «камерним» явищем і почали суттєво впливати на виторг окремих підприємств. Однак загалом 2,8% є вкрай незначним: 97% промислових продажів забезпечуються традиційними, неінноваційними товарами [14; 25]. Це вказує на значний нереалізований потенціал – українські підприємства здатні суттєво підвищити прибутки, оновлюючи асортимент і впроваджуючи нові технології виробництва.

Рентабельність інновацій (ROI). Рентабельність інноваційної діяльності є показником економічної ефективності інвестицій у нововведення. Його можна оцінити як співвідношення прибутку від реалізованих інновацій до витрат на їх розробку та впровадження. На жаль, в Україні відсутня зведена офіційна статистика щодо цього показника. Однак можна здійснити якісні оцінки.

Перед військовим вторгненням рентабельність інновацій була низькою: оскільки частка нової продукції у продажах становила приблизно 1%, внесок інновацій у прибуток підприємств був незначним [24; 25]. Багато українських компаній інвестували в інновації переважно для збереження конкурентоспроможності, а не для отримання швидкого прибутку; нові продукти могли виходити «в нуль» або навіть збитковими, особливо на початкових етапах. Велика частина інноваційних витрат була спрямована на закупівлю обладнання, програмного забезпечення та навчання персоналу, що є довгостроковими інвестиціями і не забезпечують миттєвого прибутку [83].

У 2022 році рентабельність інновацій ще більше знизилася. Багато підприємств, навіть після впровадження нових продуктів (наприклад, перепрофілювавшись на військову продукцію), були змушені реалізовувати їх за собівартістю або з незначною маржею для забезпечення армії та населення. Додатково, загальне зниження платоспроможного попиту та руйнування ринків збуту призвели до того, що інноваційні товари не завжди досягали значного комерційного успіху. Іншими словами, під час військової агресії інновації часто виникали з потреби виживання або оборони, а не з метою отримання прибутку.

Проте є й винятки. Деякі сектори, навпаки, стали надприбутковими через ситуацію: наприклад, виробництво дронів чи IT-рішення для військових потреб у 2023–2024 рр. отримало величезний платоспроможний попит від держави та

волонтерських фондів [37]. Це забезпечило окремим високотехнологічним компаніям рекордні прибутки та значний ROI від інновацій. В цілому, рентабельність інновацій в економіці залишається низькою, що відображає їх обмежений вплив на макроекономічні показники. Для покращення цього показника слід розширювати масштаби інновацій (щоб нова продукція займала більшу частку ринку) та забезпечувати оптимальні умови комерціалізації (захист прав інтелектуальної власності, доступ до фінансування для масштабування виробництва тощо).

Темп зростання інноваційних витрат. Темпи зростання витрат на інновації є показником динаміки інноваційної активності в державі. В 2019–2021 роках темпи були негативними: у 2021 році обсяг інноваційних витрат знизився на 30% порівняно з 2020 роком (рис. 2.1). Це був тривожний сигнал стагнації інновацій ще до початку військового втроргнення.

У 2022 році відбувся обвальний спад – за оцінками, витрати могли знизитися приблизно на 45% за рік (у порівнянні із 2019 роком). Статистика за воєнний 2022 рік не публікувалася окремо, але зрозуміло, що темп зростання був сильно негативним.

2023 рік також не продемонстрував зростання – витрати залишалися на наднизькому рівні (6,9 млрд. грн.), що означає подальше зниження на 50% від умовного рівня 2019-го [14].

Лише у 2024 році ситуація кардинально змінилася: темп зростання інноваційних витрат став позитивним і дуже високим – за один рік обсяг фінансування подвоївся (рис. 2.1). Це можна інтерпретувати як +100% річного зростання, що є рекордним показником за всю історію спостережень. Однак важливо усвідомлювати, що таке зростання сталося з вкрай низької вихідної точки і було переважно зосереджене в секторі оборонних та суміжних технологій. Інші сектори, ймовірно, не продемонстрували аналогічного відновлення.

Таким чином, у динаміці 2019–2025 рр. ясно виокремлюються три фази: поступове зниження (2019–2021), різке зменшення (2022–2023) та стрімке відновлення (2024-2015). На рис. 2.1 це виглядає як «провал» у воєнні роки з

подальшим відновленням до довоєнної траєкторії. Для забезпечення стійкого розвитку необхідно, щоб позитивна тенденція зберігалася і після війни, тобто щорічні темпи зростання інноваційних витрат повинні залишатися високими (20–30% і більше), щоб досягти хоча б середньоєвропейського рівня протягом десятиліття.

Зовнішні показники інноваційної діяльності:

Технологічні інновації зазвичай охоплюють інновації продуктів і/або процесів, що стосуються техніки та виробничих технологій, на відміну від нетехнологічних інновацій, які є організаційними або маркетинговими. Співпраця в інноваціях полягає в участі підприємств у кооперації з іншими компаніями або науковими установами під час розробки та впровадження нововведень. Розглянемо ці аспекти як елементи зовнішнього інноваційного середовища.

Частка інноваційно активних підприємств. Цей індикатор демонструє, яку частку підприємств здійснювала інноваційну діяльність протягом визначеного періоду. Це агрегований індикатор рівня впровадження інновацій у бізнес-секторі країни. В Україні традиційно інноваційно активними вважаються переважно середні та великі промислові підприємства, тому Державна служба статистики обчислює цей показник для промисловості (підприємства з 50 і більше зайнятих). На початку досліджуваного періоду Україна мала помірний рівень інноваційної активності: у 2019–2020 рр. близько 15–17% промислових підприємств були інноваційно активними. Найвищого значення цей показник досягав у 2016 році (18,9%), після чого дещо знижувався [14; 25]. В 2021 році, ще до військового вторгнення, стався різкий спад інноваційної активності – лише 10,0 % промислових підприємств виявилися інноваційно активними. Це падіння майже вдвічі проти 2020-го (16,8%) є тривожним симптомом. Ймовірно, воно було зумовлене пандемією та економічною кризою, що змусили бізнес економити на розвитку. 2022 рік ще більше зменшив інноваційну активність. За попередніми оцінками, у 2022–2023 рр. частка інноваційно активних промислових підприємств знизилася до рекордно низьких 8–9% [14; 25]. Фактично, лише кожне дванадцяте підприємство змогло продовжити або

розпочати інноваційну діяльність під час війни. Інші були зосереджені на виживанні, а не на інноваціях. Цей провал викликаний як фізичними руйнуваннями та релокацією бізнесу, так і невизначеністю та нестачею ресурсів у воєнний період.

Втім, ситуація різко змінилася за підсумками 2024 року. Частка інноваційно активних підприємств підскочила до 16,2% , майже зрівнявшись із довоєнним рівнем [14; 25]. Це можна інтерпретувати як відновлення бізнесу до активного впровадження інновацій після шоку перших років конфлікту. У 2024 році значна кількість підприємств або відновила призупинені інноваційні проєкти, або ініціювала нові, зокрема у зв'язку з державними замовленнями для відбудови та оборони. Фактично, за часткою інноваторів, промисловість досягла рівня початку 2020 року. Графік на рис. 2.2. ілюструє описану динаміку: різке падіння у 2021–2023 рр. та підйом у 2024-му.

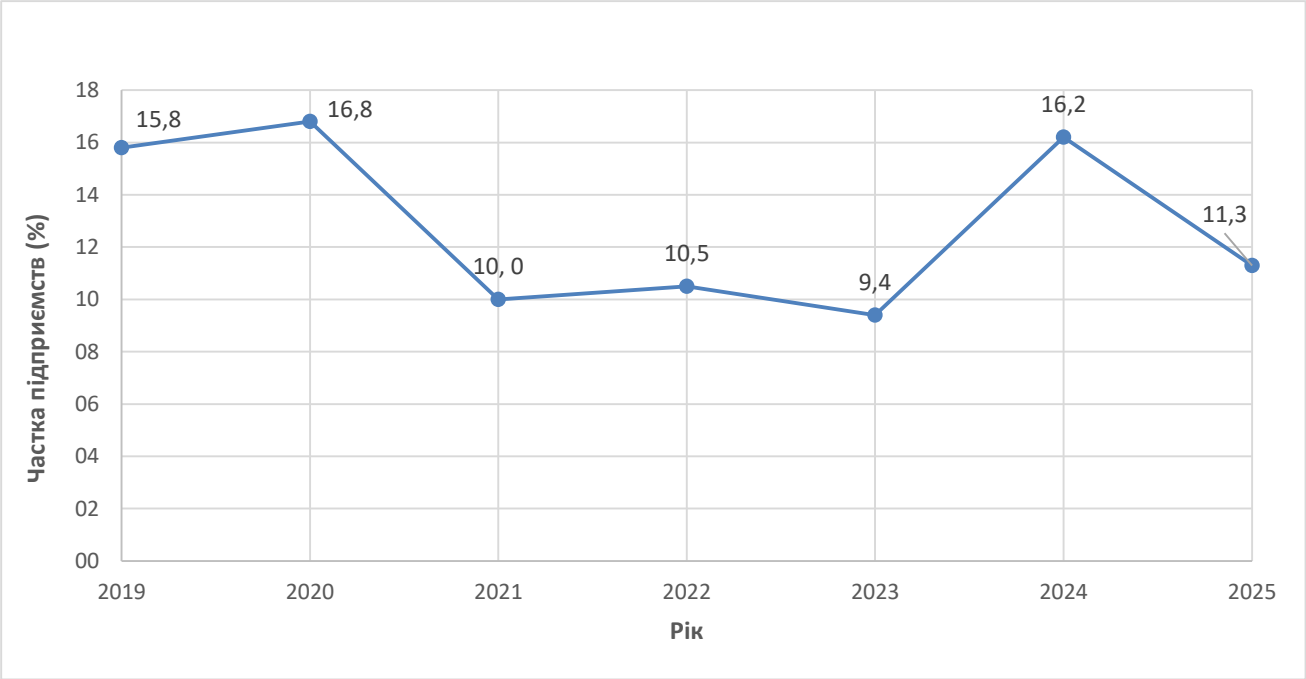


Рис. 2.2. **Частка інноваційно активних промислових підприємств України, %**

Джерело: систематизовано на основі даних [14;25]

Питома вага підприємств із технологічними інноваціями. В Україні більшість інноваційно активних підприємств зосереджені саме на технологічних інноваціях (нові продукти, процеси). За даними інноваційного обстеження,

понад 90% інноваторів впроваджують продуктово-процесні (технологічні) новації, тоді як чисто організаційні або маркетингові нововведення без технологічних змін є рідкісними. Можна сказати, що структура інноваційної активності українських підприємств технологічно орієнтована.

У 2018–2020 рр. спостерігалося навіть збільшення частки саме технологічних інноваторів: як свідчить аналіз Держстату, частка промислових підприємств, що впроваджують нові продукти і процеси, зросла на 30% в період 2010–2020 [14]. Це свідчить, що до військового вторгнення бізнес поступово більше уваги приділяв оновленню продуктів та виробництва.

Під час повномасштабної війни цей тренд зазнав удару, але не зник: навіть якщо загальна кількість інноваторів впала, ті, хто продовжував інновації, переважно займалися технологічними напрямами (наприклад, переналаштовували процеси під нові умови, розробляли нові види продукції – маски, генератори, дрони тощо). Таким чином, структура інновацій залишилася технологічно орієнтованою. Більш того, технологічні інновації стали питанням виживання для багатьох, тоді як нетехнологічні новації, такі як нові методи менеджменту, відійшли на другий план у період турбулентності.

Інноваційне співробітництво. Кооперація підприємств з іншими учасниками інноваційної екосистеми (університетами, науково-дослідними установами, постачальниками, клієнтами, міжнародними організаціями) є важливою умовою успішних інновацій. На жаль, в Україні рівень такої співпраці завжди був невисоким, а війна призвела до подальшого його падіння. За даними European Innovation Scoreboard, показник співпраці інноваційних малих та середній підприємств України обвалився на 33 процентних пункти за останні роки. Наразі рівень інноваційних зв’язків України становить лише 8% від середнього рівня ЄС [111] – тобто наші малі інноватори майже не співпрацюють ні з ким.

Військовий напад на нашу державу створив значні перешкоди для кооперації: зруйновані зв'язки з постачальниками та споживачами, міграція фахівців, пріоритизація секретності у військових розробках. Після 2022 року фактично не виникло нових спільних проєктів між бізнесом і науковими

установами, а існуючі були призупинені. Згідно з оцінками OECD, підприємства в даний час зосереджені на вирішенні термінових проблем (логістика, сировини, цінова нестабільність) і мають обмежені ресурси та час для співпраці в сфері НДДКР. Зокрема, неінвестиційні інноваційні витрати (придбання машин, програмного забезпечення тощо) знизилися на 23,1 процентного пункту, що свідчить про зменшення замовлень технологій зовні [111; 168].

Попри це, окремі успішні приклади співпраці є. Наприклад, IT-сектор України має тісні зв'язки із західними партнерами і навіть у 2022–2023 рр. спільно реалізовував проєкти (у галузі кібербезпеки, штучного інтелекту) [15]. У сфері оборони також налагоджується міжнародна кооперація: створюються спільні виробництва з іноземними компаніями, Україна інтегрується у європейські програми із досліджень та розробок. Проте на рівні середньостатистичного підприємства співробітництво лише скоротилося. Частка інноваційно активних фірм, що співпрацюють у сфері інновацій, знизилася. За довоєнними даними, таких було близько 20–25% серед інноваторів, то в 2023 – значно менше.

Відновлення кооперації є одним із ключових завдань у повоєнний період. Слід активізувати формування кластерів, залучення підприємств до міжнародних проєктів та програми підтримки консорціумів «бізнес-наука». Без цього українським інноваторам буде складно досягти передових позицій у технологіях.

Доступ до державної підтримки інновацій. У країнах ОЕСР значна частка підприємств отримує фінансування своїх витрат на дослідження та розробки з державних програм або через податкові стимули. В Україні ж державна підтримка бізнес-інновацій надзвичайно обмежена. За даними EIS 2025, Україна реалізує лише близько 11% від середнього рівня ЄС за показником підтримки інновацій у бізнес-секторі [111; 168]. Отже, наші компанії практично не отримують грантів або субсидій на інновації; для порівняння, в Європейському Союзі існують масштабні програми, такі як Horizon Europe, які надають фінансування малому бізнесу. Військова агресія, звичайно, не поліпшила ситуацію: у 2022–2023 роках. Уряд був змушений спрямувати фінансові ресурси на оборону, внаслідок чого підтримка інновацій фактично не збільшилася

Науково-інноваційний фонд України був мінімальним, Український фонд стартапів продовжував роботу, але його обсяги невеликі. Отже, переважна більшість українських інноваторів покладається на власні ресурси чи комерційні кредити (які в умовах високих ставок теж малодоступні).

Відкритість до зовнішніх знань. Цей показник відображає, чи підприємства застосовують зовнішні знання та технології, наприклад, шляхом придбання ліцензій, залучення зовнішніх консультантів або переймання досвіду партнерів. Ситуація в українських підприємствах є двозначною. З одного боку, вони змушені виконувати багато завдань самостійно, оскільки придбання зовнішніх знань є дорогим і складним процесом. З іншого боку, певна відкритість спостерігається, наприклад, у періоді 2014–2018 років. Технологічні трансфери з ЄС здійснювалися, зокрема, в рамках асоціації Horizon 2020.

Статистика витрат показує, що у 2019 році близько 34% сумарних інноваційних витрат спрямовувалося на придбання зовнішніх знань та підготовку персоналу: з них близько 15% – на покупку результатів досліджень та розробок (патентів, ліцензій, НДДКР на замовлення), близько 19% – на придбання інших зовнішніх знань (нового обладнання, технологій). Решта 66% витрат ішла на внутрішні дослідження та власні розробки [14; 25]. Це означає, що українські підприємства певною мірою відкриті до зовнішніх рішень, але в цілому тяжіють до внутрішніх зусиль. Для порівняння, у провідних країнах значно більша частка інновацій забезпечується через кооперацію і трансфер – підприємства активно купують новітні технології на ринку. В Україні цьому заважає брак коштів і недосконаліть ринку технологій.

Військове вторгнення з одного боку обмежило доступ до іноземних технологій (через логістику, санкції проти російської федерації – наприклад, зникнення російських комплектуючих, і водночас труднощі з імпортом західних технологій), а з іншого – дало поштовх відкритості до нового досвіду. Багато ІТ-ініціатив, волонтерських проєктів продемонстрували ефективність краудсорсингу знань: наприклад, спільноти розробників обмінювалися напрацюваннями дронів з іноземними колегами через інтернет. Такі неформальні канали стали заміною офіційним механізмам трансферу технологій.

Також тисячі українських фахівців, опинившись за кордоном, отримали доступ до передових знань і можуть повернутися з ними [34].

Таким чином, Україні є потенціал для покращення у сфері відкритості до зовнішніх знань. Після війни необхідно більш активно інтегрувати українські підприємства в глобальні інноваційні мережі. Євроінтеграція сприятиме цьому: участь у європейських програмах, доступ до фондів Horizon Europe, приєднання до єдиного ринку технологій ЄС. Крім того, варто розвивати внутрішній ринок консалтингу і трансферу знань, щоб малі та середні підприємства могли легше залучати зовнішніх експертів для розвитку.

Для узагальненої оцінки позиції України в інноваційній сфері варто звернутися до міжнародних рейтингів – Європейського інноваційного табло (European Innovation Scoreboard, EIS) та Глобального індексу інновацій (Global Innovation Index, GII). Вони консолідують численні показники (як вищерозглянуті, так і інші: освіта, інфраструктура, інституції тощо) в єдиний індекс.

European Innovation Scoreboard (EIS). У дослідженнях інноваційної діяльності ЄС Україна класифікується як «Emerging Innovator» – країна з рівнем інновацій нижче середнього, що формується. За даними EIS 2025, інтегральний індекс України становить лише 29,0% від середнього рівня ЄС. Це дуже низький показник, хоча й дещо вищий, ніж був кілька років тому (+7,6 пункту до 2018 р.). Україна посідає 37-ме місце серед 39 аналізованих європейських країн (включаючи сусідів ЄС) – випереджаючи лише декілька найслабших інноваторів. Серед переваг України EIS відзначає значну частку населення з вищою освітою (178% від середньоєвропейського рівня – 5-те місце) та зростання привабливості дослідницької системи (збільшення міжнародних публікацій) [111; 149]. Слабкі сторони включають низьку залученість молоді до науки (лише 28% від рівня ЄС за кількістю нових докторів філософії, плюс 5% від ЄС за часткою іноземних студентів), мізерні інвестиції в дослідження та розробки (0,33% ВВП у 2023 році, що ще менше під час війни), практично відсутню державну підтримку інновацій у бізнесі (11% від рівня ЄС) та слабкі зв’язки між бізнесом і наукою (індикатор «зв’язки» – 8% від рівня ЄС, як згадано

раніше) [111; 168]. Також відзначено, що військове вторгнення спричинила найбільше падіння саме за показником інвестицій фірм: вклад бізнесу в інновації знизився на 9,8 пункту лише за рік. Загалом EIS фіксує, що в 2025 році Україна має індекс приблизно 29 при індексі ЄС=100; для порівняння, Польща має близько 46 (група «Emerging Innovators») [111]. Це свідчить про те, що Україна відстає від сусідів у комплексному інноваційному розвитку, а військова агресія частково знівелювала деякі попередні досягнення (незначний прогрес до 2021 року змінився спадом у 2022–2024 роках) [149].

Global Innovation Index (GII). У глобальному рейтингу інновацій (що охоплює 132 країни світу) Україна за результатами 2022 року займала 57-те місце [118]. Динаміка наших позицій за GII відображає вплив війни: у 2020 р. Україна піднялася до рекордного 45-го місця, у 2021 – 49-го, але у 2022 р. різко впала на 57-ме місце. У 2023 р. відбулося невелике підняття до 55-ї позиції, проте ми так і не повернулися на довоєнний рівень топ-50. У глобальному індексі обчислюються підіндекси «вхідні ресурси» та «результати інновацій». Цікаво, що Україна традиційно демонструє кращі результати (42-ге місце за інноваційними виходами у 2023 році) порівняно з ресурсами (78-ме місце за інноваційними входами) [118; 127]. Таким чином, навіть за умов обмежених ресурсів українські інноватори здатні досягати значних результатів; зокрема, наша країна входила до топ-50 за кількістю патентів та IT-стартапів у попередні роки. Однак саме дефіцит ресурсів (фінансових, кадрових, інфраструктурних) знижує наші позиції в рейтингах. У розрізі компоненту GII Україна демонструє значні досягнення в категоріях «Бізнес-розвиток» (наприклад, показники IT-сектору, креативні продукти) та виявляє слабкість у категоріях «Інституції» та «Інфраструктура».

За даними GII у 2025 р. позиція України могла погіршилася до 66-го місця через триваючу збройну агресію [188]. Тим не менше, у своїй групі доходу (нижче середнього) Україна стабільно в трійці лідерів – тобто серед бідніших країн ми маємо відносно високий інноваційний потенціал. Важливо після війни повернутися на траєкторію зростання в GII, що сигналізуватиме про відновлення інноваційної екосистеми (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Динаміка показників для України за даними GII

Рік	Загальний бал (0-100)	Загальний ранг	Категорія «Вхідні ресурси», ранг	Категорія «Результати інновацій», ранг
2019	37,4	47	82	36
2020	36,3	45	71	37
2021	35,6	49	76	37
2022	31,0	57	75	48
2023	32,8	55	78	42
2024	29,5	60	78	54
2025	29,7	66	80	54

Джерело: Узагальнено за даними World Intellectual Property Organization [194]

На основі проведеного моніторингу стану та динаміки інноваційної діяльності вітчизняних підприємств за період 2019–2025 років можна зробити висновок, що повномасштабне вторгнення викликало формування парадигми «вимушених інновацій». Незважаючи на загальний спад інноваційних витрат у 2022–2023 роках, у 2024 році спостерігалося їх швидке відновлення до довоєнного рівня. Цей стрибок зумовлений переважно сектором оборонних технологій і свідчить про перехід від традиційної моделі пошуку конкурентних переваг до парадигми екзистенційних (вимушених) інновацій, де інноваційна діяльність стає основною умовою фізичного та економічного виживання підприємств.

Аналіз міжнародних рейтингів виявив стійкий феномен диспропорції між інноваційними ресурсами та результатами. За даними Global Innovation Index 2025, Україна посідає 54-те місце за інноваційними результатами, але лише 80-те – за наявними ресурсами. Одночасно індикатор інноваційної співпраці вітчизняних малих і середніх підприємств складає лише 8% від середнього рівня Європейського Союзу. Ця структурна асиметрія вказує на те, що сучасна ефективність значною мірою забезпечується за рахунок надмірної експлуатації залишкового інтелектуального потенціалу, що загрожує системним виснаженням у довгостроковій перспективі.

Зафіксоване національною статистикою відновлення частки інноваційно активних промислових підприємств до 16,2% у 2024 році потребує критичного переосмислення. Застосування офіційної макроекономічної статистики не дозволяє розмежувати рутинне оновлення капіталу та справжні високоризикові розробки. Це емпірично підтверджує необхідність імплементації розробленого нами інтегрального показника – коефіцієнта успішності інноваційного проєкту (K_{succ}), що дозволить об'єктивізувати рівень реальної інноваційності підприємств (I_{inv}).

Значні втрати інноваційного персоналу (відтік до 20% дослідників) та руйнування фізичної інфраструктури доводять неможливість ефективного управління за традиційними лінійними моделями. Результати моніторингу підтверджують практичну необхідність переходу підприємств до концептуалізованої віртуальної інноваційної моделі «Потрійна спіраль» з активним залученням наукового фрілансу. Крім того, різке скорочення інноваційних циклів у пріоритетних галузях вимагає переходу до адаптивно-мілітарного стилю управління, зокрема інтеграції стратегій OODA Loop та AAR, для забезпечення безперервності інноваційного процесу в умовах екстремальної невизначеності.

Отже, інноваційна система України виявилася вразливою, але життєздатною. Військова агресія виявила її вразливості (обмежені ресурси, залежність від зовнішніх факторів), але також продемонструвала, що за умов чіткого запиту (як у випадку оборони) українські інноватори здатні діяти швидко та ефективно. Це вселяє надію, що в повоєнний період, за умов підтримки держави та партнерів, Україна зможе здійснити прорив в інноваційному розвитку.

2.2. Аналіз впливу науково-технічного прогресу на управління інноваційними процесами на підприємствах

Метою цього підрозділу є аналіз трансформації систем управління інноваційними процесами на підприємствах під впливом прискорення науково-

технічного прогресу (НТП) у період з 2014 по 2025 роки. У дослідженні здійснено всебічний порівняльний аналіз динаміки інноваційної активності в Україні та країнах ЄС/ОЕСР, спираючись на дані Державної служби статистики України, Євростату, звітів WIPO (Global Innovation Index) та Європейської комісії (European Innovation Scoreboard). Особлива увага приділяється еволюції управлінських парадигм від лінійних моделей до екосистемних підходів «Відкритих інновацій 2.0» [87], впливу концепцій Індустрії 4.0 та 5.0, а також феномену адаптації українського бізнесу до умов екстремальної невизначеності та війни через впровадження елементів військового управління (Mission Command, OODA Loop) [86]. Дослідження виявляє структурні диспропорції у фінансуванні досліджень та розробок, аналізує вплив цифровізації на прийняття управлінських рішень та пропонує стратегічні орієнтири для інтеграції українських підприємств у глобальні ланцюги створення вартості.

Період з 2014 по 2025 рік характеризується фундаментальним зсувом у філософії інноваційного менеджменту, зумовленим стрімким розвитком цифрових технологій та глобалізацією знань. Традиційні «закриті» моделі інновацій, що панували у XX столітті та базувалися на внутрішніх науково-дослідних підрозділах великих корпорацій, виявилися недостатньо адаптивними до сучасного темпу змін. Науково-технічний прогрес, зокрема еволюція інтернету речей, великих даних та штучного інтелекту, зменшив трансакційні витрати на обмін інформацією, що зробило економічно обґрунтованим перехід до парадигми «Відкритих інновацій».

В опублікованих роботах зазначалося, що концепція відкритих інновацій еволюціонувала до стадії «Відкритих інновацій 2.0», яка розглядає інноваційний процес не як лінійну послідовність етапів (від дослідження до ринку), а як складну екосистемну взаємодію [87]. Ця модель ґрунтується на концепції «четвірної спіралі», де основними учасниками є не лише університети, бізнес і держава, а також громадянське суспільство та користувачі як співтворці цінності. Для ефективного управління підприємством необхідно перейти від ієрархічного контролю до мережевої координації, де менеджер виконує роль

модератора знань між внутрішніми підрозділами та зовнішніми партнерами (стартапами, дослідницькими центрами, клієнтами) [66].

Вплив науково-технічного прогресу на ці процеси є вирішальним. Цифрові платформи надали компаніям можливість залучати зовнішню експертизу через краудсорсинг, хакатони та спільні дослідницько-розробницькі проекти. Аналіз літератури демонструє, що компанії, які інтегрують зовнішні дані в свої інноваційні процеси, значно швидше виводять продукти на ринок. Наприклад, застосування штучного інтелекту дозволяє аналізувати обширні масиви патентної інформації та наукових публікацій, виявляючи технологічні тенденції на ранніх етапах, що було неможливо при ручному аналізі [72].

Досліджуваний період охоплює активну стадію впровадження технологій Індустрії 4.0, що ґрунтується на кіберфізичних системах, повній автоматизації та обміні даними. Для менеджменту це означало перехід до управління в режимі реального часу. Традиційні системи планування ресурсів підприємства трансформувалися в інтелектуальні платформи, які можуть автономно оптимізувати виробничі процеси.

З 2020 року в науковому дискурсі та практиці провідних компаній ЄС почала формуватися концепція Індустрії 5.0. На відміну від техноцентричної Індустрії 4.0, що акцентувала на ефективності та автоматизації, Індустрія 5.0 повертає людину в центр виробничого процесу, підкреслюючи стійкість, сталий розвиток та людиноцентричність. Це вимагає від менеджменту нових стратегій: управління більше не обмежується контролем машин, а передбачає створення синергії між творчим потенціалом людини та обчислювальною потужністю роботів (коботів) і штучного інтелекту [72; 181].

Для українських підприємств, які часто змушені наздоганяти технологічних лідерів, ці тенденції мають особливий характер. Впровадження елементів Індустрії 4.0 часто здійснюється фрагментарно, що спричиняє неповну, невпорядковану цифровізацію процесів. Одночасно, війна виступила каталізатором для усвідомлення значення концепції стійкості, яка є основою Індустрії 5.0. Український бізнес був змушений на практиці впроваджувати

принципи адаптивного управління, які в теорії західного менеджменту лише обговорювалися як потенційні моделі [181].

Одним із основних індикаторів, що відображає увагу держави та бізнесу до інноваційного розвитку, є показник наукоємності/інтенсивності витрат на наукові дослідження і дослідно-конструкторські розробки (НДДКР) – співвідношення валових внутрішніх витрат на НДДКР до валового внутрішнього продукту (ВВП). Порівняльний аналіз даних Євростату, ОЕСР та Держстату виявляє значний та зростаючий розрив між Україною та розвиненими країнами.

У країнах Європейського Союзу (ЄС-27) спостерігається тенденція до поступового збільшення витрат на дослідження та розробки. У 2014 році середній показник по ЄС становив 2,09%, а у 2023–2024 роках він зріс до 2,24–2,3%. Країни-лідери інновацій, зокрема Бельгія (3,4%), Швеція (3,6%) та Австрія (3,3%), суттєво перевищують цільовий показник стратегії «Європа 2020» у 3% ВВП. У глобальному контексті лідерами залишаються Південна Корея (4,96%) та США (3,45%) [149; 170].

Ситуація в Україні в період з 2014 по 2023 рік відзначалася стагнацією та зниженням цього показника. Військова агресія, що розпочалася в 2014 році, анексія промислових регіонів та економічна криза призвели до зменшення фінансування науки. За даними Світового банку та Держстату, показник інтенсивність витрат на дослідження та розробки в Україні знизився з 0,60% у 2014 році до історичного мінімуму 0,33% у 2024 році [188]. Це приблизно в сім разів нижче середнього показника по Європейському Союзу (табл. 2.5.).

Критично важливими є не лише обсяги, а й структура фінансування. У країнах ЄС та ОЕСР приблизно 66–70% витрат на дослідження і розробки фінансується бізнес-сектором, що вказує на ринкову орієнтацію інновацій [112].

В Україні частка бізнес-фінансування залишається низькою, а основний тягар, хоч і в незначних обсягах, покладається на державний бюджет, який в умовах війни пріоритизує оборонні витрати. Однак варто зазначити, що офіційна статистика не повністю відображає витрати на НДДКР в ІТ-секторі та оборонній промисловості, які часто класифікуються під іншими статтями витрат або фінансуються безпосередньо донорами.

Таблиця 2.5

Порівняльна динаміка інтенсивності витрат на НДДКР (% до ВВП)

Рік	ЄС-27 (середнє)	ОЕСР (середнє)	Польща	Україна
2014	2,09%	2,35%	0,94%	0,60%
2016	2,12%	2,37%	0,96%	0,48%
2018	2,18%	2,45%	1,21%	0,47%
2020	2,29%	2,58%	1,39%	0,41%
2021	2,26%	2,62%	1,44%	0,38%
2022	2,24%	2,65%	1,46%	0,38%
2023	2,24%	2,70%	1,50%	0,33%
2024	2,26%	2,73%*	1,41%	0,33%
2025	2,26%	2,75%*	1,45%	0,50%

Джерело: розраховано автором на основі даних Eurostat [112], OECD [170], World Bank [193]

Аналіз частки інноваційно активних підприємств дозволяє оцінити рівень впровадження науково-технічного прогресу у реальний сектор економіки. Згідно з даними Community Innovation Survey (CIS) 2022, у ЄС 51,4% підприємств здійснювали інноваційну діяльність у період 2020–2022 років. Цей показник охоплює як інновації в продуктах, так і в процесах. Лідерами є Бельгія (70%), Греція (66%) та Німеччина (64%) [112].

В Україні статистика інноваційної діяльності довгий час велася за методологією, що не повністю відповідала стандартам Керівництва Осло, що ускладнювало прямі порівняння. За даними Держстату, частка інноваційно активних промислових підприємств у 2014–2019 роках коливалася в межах 14–18% [14]. У 2020–2021 роках відбувався поступовий перехід на європейські стандарти звітності, проте війна унеможливила проведення повноцінних статистичних спостережень у 2022–2023 роках.

Тим не менш, альтернативні джерела та експертні оцінки вказують на особливу динаміку під час війни. Згідно з даними опитувань 2023–2024 років, частка підприємств, що реалізують інновації, зменшилася, проте їхня природа зазнала змін. У мирний час переважали інновації продуктів, тоді як під час війни акцент змістився на процесні та організаційні інновації, орієнтовані на

виживання: енергоефективність, безпеку персоналу, зміни в логістичних ланцюгах. (табл. 2.6.)

Таблиця 2.6

Показники інноваційної активності підприємств

Показник	ЄС-27 (2020-2022)	Україна (оцінка 2021/2023)
Частка інноваційно активних підприємств	51,4%	16-18% (2021), дані обмежені збройною агресією
Інновації зі значним екологічним ефектом	9,2%	Дані відсутні (низький пріоритет під час збройної агресієї)
Співпраця малого та середнього бізнесу в сфері інновацій	31,3% від рівня ЄС	Низька, переважно в кластерах (Brave1)
Витрати на дослідження та розробки у бізнес-секторі (% ВВП)	1,49%	0,1-0,2% (офіційно)

Джерело: складено на основі [14; 112]

Незважаючи на обмежене фінансування, Україна демонструє відносно високі показники інноваційної ефективності в міжнародних рейтингах, зокрема в Global Innovation Index (GII). Це явище можна охарактеризувати як «феномен інноваційної стійкості».

У рейтингу GII Україна традиційно займає позиції, вищі за очікувані для її рівня доходу. У 2024 році Україна посіла 60-те місце серед 133 країн, а у 2025 році – 66-те місце [194]. Основною характеристикою профілю України є суттєвий розрив між субіндексом «Вхідні ресурси інновацій» та «Результати інновацій».

У 2024–2025 роках Україна займала 78–80 місця за ресурсами (інституції, інфраструктура, розвиток ринку), але 54-те місце за результатами (знання, технології, креативні продукти). Зокрема, за показником «Знання та технологічні результати» Україна стабільно посідає місце в топ-40 світу [194]. Це свідчить про високу якість людського капіталу та здатність українського бізнесу генерувати інновації в умовах обмежених ресурсів.

Згідно з Європейським інноваційним табло (EIS) 2025, Україна класифікується як «Новатор, що розвивається», з показником ефективності на рівні 32,5% від середнього по ЄС. Одночасно, за показником «Цифровізація» Україна демонструє результати, що перевищують середньоєвропейські (115,6% від рівня ЄС), що підтверджує ефективність державної політики у сфері цифрової трансформації («Дія», «Дія.Cit») [37].

Період з 2014 по 2025 рік став критично важливим для світової економіки, ознаменувавши перехід від етапу «цифровізації», що полягав у конвертації аналогових даних у цифровий формат, до етапу «інтелектуалізації», де основним рушієм створення доданої вартості виступає штучний інтелект. У цьому контексті штучний інтелект функціонує не лише як засіб автоматизації рутинних процесів, а як «технологія винахідництва», здатна генерувати нові гіпотези, моделювати складні системи та прискорювати цикл досліджень і розробок у геометричній прогресії. Останніми роками спостерігається статистично значущий зсув у природі інновацій: алгоритми глибокого навчання почали використовуватись як генератори знань, а не лише як аналітичні інструменти [159].

У економічній теорії інновацій штучний інтелект класифікується як технологія загального призначення (General Purpose Technology – GPT). Характерними ознаками GPT є: універсальність, здатність до безперервного технічного вдосконалення та ініціювання ланцюгової реакції інновацій у суміжних секторах.

Аналіз наукових джерел за період 2014–2025 років виявляє три етапи впливу штучного інтелекту на інноваційний менеджмент [59]:

1. Аналітична хвиля (2014–2018). Застосування машинного навчання для прогнозування попиту та оптимізації ресурсів.
2. Автономна хвиля (2018–2022). Інтеграція робототехніки, комп'ютерного зору та автономних систем у логістиці та виробництві (Індустрія 4.0).
3. Генеративна хвиля (2022–2025)**.** Виникнення великих мовних моделей та генеративного штучного інтелекту, які безпосередньо впливають на креативні етапи інноваційного процесу (ідеація, дизайн, програмування).

Аналіз даних Євростату виявляє явну тенденцію до прискорення інтеграції штучного інтелекту, особливо в останні два роки досліджуваного періоду (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Динаміка частки підприємств ЄС, що використовують технології штучного інтелекту

Рік	Середній рівень по ЄС (%)	Коментар
2021	7,7%	Початковий етап, домінування великих гравців.
2023	8,0%	Повільне зростання, бар'єри входу (вартість, кадри).
2024	13,5%	Переломний момент: вихід на ринок моделей ШІ.
2025	19,95%	Масова адаптація, зростання на 6,5 п.п. за рік.

Джерело: Складено на основі даних Eurostat [113]

Структурний аналіз:

- Розмір підприємств. У 2025 році існує суттєвий розрив між великими корпораціями (55,03% використовують штучний інтелект) та малим/середнім бізнесом (17% та 30,36% відповідно). Великі підприємства володіють ресурсами для створення складної інфраструктури, тоді як малі та середні підприємства лише починають впроваджувати доступні хмарні рішення.
- Географічна диференціація. Залишається розподіл на «цифрову Північ» та «Південь/Схід». Лідерами є Данія (42%), Фінляндія (37,8%) та Швеція (35%). Аутсайдерами є Румунія (5,2%), Болгарія (8,5%) та Польща (8,36%). Це вказує на кореляцію між загальним рівнем економічного розвитку, інвестиціями в дослідження та розробки, а також швидкістю впровадження інновацій.

Інтеграція штучного інтелекту в економічні сектори є надзвичайно нерівномірною, що підтверджується даними за 2024–2025 роки (табл. 2.8.).

Таблиця 2.8

Використання ШІ за видами економічної діяльності в ЄС

Галузь	% підприємств	Основні сценарії використання
Інформація та комунікації	62,52%	Генерація коду, кібербезпека, обробка людської мови
Професійні та науково-технічні послуги	40,43%	Аналіз текстів, юридичний аналіз
Оптова та роздрібна торгівля	25-30%	Персоналізація маркетингу, прогнозування попиту
Виробництво	20-25%	Предиктивне обслуговування, контроль якості
Транспорт та логістика	10-12%	Оптимізація маршрутів, але низький загальний рівень
Будівництво	10,79%	Найнижчий рівень, складність цифровізації фізичних об'єктів

Джерело: Складено на основі [113]

Ключові тенденції використання ШІ:

- Логістичний парадокс. Незважаючи на значний потенціал для оптимізації, сектор логістики в ЄС характеризується низькими темпами впровадження (наприклад, лише 6,08% використовують штучний інтелект для логістичних цілей). Це пов'язано з консервативністю галузі та складністю інтеграції нових рішень у застарілі ланцюги постачання.
- Маркетинг як драйвер. Найпоширенішою метою впровадження штучного інтелекту є маркетинг та продажі (34,7% підприємств), що свідчить про зміщення акценту інновацій з продуктових (новий товар) на процесні та маркетингові (стратегії продажу).

Згідно аналітичних досліджень [99; 113; 159], структура використовуваних технологій змінюється. У 2025 році найпопулярнішими стали:

- Аналіз письмової мови – 11.8% (зростання на 4,9 п.п.). Це безпосередній наслідок розповсюдження великих мовних моделей.
- Генерація контенту (зображення, відео, аудіо) – 9,5%.
- Розпізнавання мови – 8,8%.
- Машинне навчання для аналізу даних – 7,2%.

Це вказує на те, що компанії переходять від складних аналітичних моделей, що вимагають фахівців з аналізу даних, до більш доступних генеративних інструментів, які можуть використовувати працівники без технічної освіти.

Розвиток інноваційної екосистеми України у 2014–2025 роках відбувався під впливом протилежних векторів: втрати промислового потенціалу внаслідок збройної агресії та стрімкого зростання технологічного сектору. Перед початком повномасштабного вторгнення Україна відзначалася низькою інноваційною активністю в традиційних секторах.

- Витрати на наукові дослідження та розробк*и.* Частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП України коливалася в межах 0,41% – 0,47% (з падінням до 0,33% у 2022-2023 роках), що у 5-6 разів менше за середній показник по ЄС (понад 2,2%).
- Структура фінансування. Основна частка фінансування належала державному сектору, тоді як бізнес інвестував у дослідження та розробки недостатньо. У звіті 2017 року Світовий банк зазначав «низький та спадний» рівень промислових досліджень і розробок через концентрацію економіки в сировинних секторах з низькою доданою вартістю.

Аналіз логістичного сектору виявляє цікавий феномен: українські компанії, позбавлені «тягаря» застарілих систем, впроваджують новітні технології швидше за своїх європейських колег.

- Україна (Кейс «Нова Пошта»). Компанія досягла лідерства в інноваціях, впровадивши роботизовані сортувальні термінали з потужністю 50 тисяч посилок на годину та штучний інтелект для контролю стандартів обслуговування. У 2024 році впроваджено систему комп'ютерного зору, яка автоматично контролює дотримання процесів у відділеннях, замінюючи фізичні перевірки.
- ЄС. Як було зазначено раніше, рівень інтеграції ШІ у логістичному секторі ЄС залишається низьким (приблизно 6-12%). Європейські логістичні гіганти зустрічаються з викликом інтеграції штучного інтелекту в складні, історично сформовані ІТ-ландшафти, що затримує інновації.

Сільське господарство є критично важливим для обох регіонів, але підходи до інновацій різняться:

- Україна. Великі агрохолдинги (Kernel, МХП) та стартапи (FieldBi, Howcow) активно використовують технології точного землеробства. Застосування агродронів (кейс DroneUA) дозволило за 2021–2023 роки заощадити 17 млн. літрів пального та збільшити врожайність на 486 тис. тонн. Штучний інтелект застосовується для аналізу супутникових зображень, прогнозування врожайності та управління земельним банком в умовах мінної загрози. Цифровізація інноваційних процесів та інтеграція технологій штучного інтелекту у стратегії підприємств агропромислового комплексу становлять технологічну основу зміцнення продовольчої безпеки та подолання сировинних обмежень в умовах воєнних шоків [1].
- ЄС. Європейський агросектор характеризується високим рівнем механізації, проте фрагментація фермерських господарств (значна кількість малих ферм) ускладнює реалізацію комплексних AI-рішень, які вимагають обширних масивів даних для навчання.

На основі індексів Government AI Readiness Index та Global AI Index (табл. 2.9.) можна структурувати позиції країн:

Таблиця 2.9

Порівняльна таблиця рівня готовності до впровадження штучного інтелекту (2024-2025 рр.)

Країна	Рейтинг готовності уряду до застосування ШІ	Особливості профілю	Рівень впровадження ШІ бізнесом
США	1 (87,20 балів)	Світовий лідер, домінування приватного сектору	Високий
Данія	Top 10	Лідер ЄС, фокус на державному управлінні	42,0% (найвищий в ЄС)
Польща	24	«Міцний середняк», розвивається логістика	8,36% (низький)
Україна	40	Прорив у цифровізації державного управління, оборонна сфера, доступність публічної інформації	Високий в IT сфері, низький в промисловості
Румунія	58	Відставання в інфраструктурі	5,2% (один з найнижчих)

Джерело: Складено на основі [113]

Дані вказують, що Україна демонструє аномально високі показники в компоненті «доступність даних» – 83,93 бали, що значно вище середнього світового рівня (59,81).

Штучний інтелект трансформує не лише результати інновацій, а й процес їхнього створення. Використання генеративного ШІ дозволяє скоротити час на розробку нових концепцій на 30–50%. В українському ІТ-секторі це виявляється у застосуванні ШІ-асистентів для кодування, що підвищує ефективність розробників. Дослідження демонструють, що штучний інтелект сприяє командам у створенні більш різноманітних ідей, долаючи професійну обмеженість [72]. Штучний інтелект також дозволяє здійснювати «синтетичне тестування» ринку. Компанії використовують цифрові двійники споживачів для тестування реакції на продукт замість дорогих фокус-груп. Це зменшує ймовірність невдачі на етапі запуску. В Україні цей підхід активно застосовують продуктові компанії, такі як Grammarly та BetterMe, які функціонують на глобальних ринках і використовують штучний інтелект для аналізу відгуків мільйонів користувачів.

Для оцінки ефективності впровадження штучного інтелекту в інноваційні процеси пропонується застосовувати систему збалансованих показників, адаптовану до умов Індустрії 5.0 (табл. 2.10.).

Основними бар'єрами для інноваційного розвитку залишаються:

- Фінансовий дефіцит. Низька частка витрат на дослідження та розробки у ВВП. Необхідно впровадити фіскальні стимули для підприємств, які інвестують в інновації.
- Інституційна слабкість. Недостатній захист прав інтелектуальної власності та неефективна судова система відштовхують іноземних інвесторів.
- Відтік людського капіталу**.** Необхідна стратегія повернення талантів та інтеграції в українську економіку осіб, які здобули новий досвід за кордоном.

Досвід Ізраїлю та США демонструє, що військовий сектор може слугувати двигуном інновацій для всієї економіки. Україна має виняткову можливість трансформувати свій бойовий досвід та розробки в галузі військових технологій у глобальні конкурентні переваги. Розвиток індустрії автономних

систем, кібербезпеки та розмінування може стати точкою зростання для високотехнологічного експорту.

Таблиця 2.10

ТОП-10 метрик для оцінки ефективності системи управління інноваціями з штучним інтелектом

№	Метрика (Ключові показники ефективності)	Опис та механізм розрахунку	Вплив ШІ на показник
1	Період часу від появи ідеї чи концепції продукту до його повноцінного виходу на ринок і появи у продажу	Час від затвердження ідеї до першого продажу.	ШІ прискорює прототипування та тестування, скорочуючи даний покахник на 30-50%.
2	Ефективність витрат на дослідження та розробки	Прибуток від інноваційних продуктів / Витрати на дослідження та розробки.	Предиктивна аналітика дозволяє відсіювати збиткові проекти на ранніх стадіях.
3	Частка інноваційної виручки	% виручки від інноваційних продуктів, випущених за останні 3 роки.	ШІ допомагає створювати продукти, що точніше відповідають потребам клієнта.
4	Коефіцієнт конверсії ідей	Кількість успішних інноваційних проектів / Загальна кількість ідей.	Підвищення якості відбору ідей завдяки аналізу даних, а не інтуїції.
5	Коефіцієнт точності прогнозування	Точність прогнозування попиту/фактичні продажі.	ШІ аналізує нелінійні зв'язки, підвищуючи точність прогнозів до 90-95%.
6	Рівень автоматизації процесів	% процесів, що виконуються без участі людини.	Прямий індикатор проникнення ШІ в операційну діяльність.
7	Рівень задоволення клієнтів ШІ-сервісами	Індекс лояльності клієнтів/Показник задоволеності клієнтів при взаємодії з ШІ-сервісами.	Оцінка якості клієнтського досвіду в автоматизованих каналах.
8	Економія витрат завдяки ШІ	Економія операційних витрат завдяки впровадженню ШІ.	Зменшення витрат на рутинні операції (наприклад, обробка документів, складання звітів).
9	Показник плинності персоналу	Рівень утримання персоналу, зайнятого дослідженнями та розробками.	ШІ звільняє креативних працівників від рутини, підвищуючи задоволеність працею.
10	Індекс якості даних	Якість та повнота даних.	Фундаментальний показник, оскільки якість рішень ШІ залежить від якості вхідних даних.

Джерело: узагальнено на основі [120;178; 191]

Отже, інтеграція інструментів генеративного ШІ має значний нелінійний позитивний вплив на ефективність інноваційного процесу. Аналіз

макростатистики Євростату виявляє значну адаптацію штучного інтелекту європейськими підприємствами (зростання до 19,95% у 2025 році). Використання штучного інтелекту як «технології винахідництва» може прискорити цикл досліджень і розробок на 20–80%, що дозволяє підприємствам значно зменшити показник часу виходу на ринок. Це має вирішальне значення для України, оскільки цифровізація надає можливість вітчизняним компаніям частково компенсувати катастрофічний дефіцит традиційного фінансування НДДКР (інтенсивність витрат на НДДКР в Україні знизилася до історичного мінімуму 0,33% ВВП в порівнянні із середнім рівнем ЄС у 2,24%).

Емпіричні дані міжнародного рейтингу Global Innovation Index 2025 року статистично підтверджують парадокс: Україна займає низьке 80-те місце за інноваційними ресурсами, але утримує високе 54-те місце за результатами інновацій. Феномен інноваційної стійкості підтверджує ефективність переходу до віртуалізованих моделей екосистем в умовах кризової економіки. Високі результати досягаються завдяки дематеріалізації інноваційних процесів та інтеграції українського людського капіталу, зокрема в IT-секторі, у глобальні мережі створення вартості, що забезпечує безперервність діяльності навіть за умов руйнування фізичної інфраструктури.

Дослідження адаптації бізнесу до умов екстремальної турбулентності підтвердило доцільність інтеграції військових управлінських концепцій у корпоративний менеджмент. Революційні досягнення України в галузі державного управляння та оборонного сектору є наслідком впровадження моделі «інновацій знизу» та адаптивно-мілітарного управлінського стилю, що надає перевагу швидкості прийняття рішень над бюрократичною ідеальністю.

Період глобальних трансформацій остаточно підтвердив нежиттєздатність традиційних лінійних інноваційних моделей в умовах шоку. Для забезпечення економічної резильєнтності підприємства повинні переходити від управління активами до координації розподілених мереж, де базовою інфраструктурою виступають хмарні технології та штучний інтелект, а ключовим фактором успіху є безперервний цикл організаційного навчання та миттєва реакція на ринкові стимули. Післявоєнне відновлення економіки повинно ґрунтуватися на синергії

управлінської гнучкості та європейських інвестиційних можливостей, з акцентом на розвиток екосистем подвійного призначення та глибоку інтеграцію в глобальні ланцюги доданої вартості.

2.3. Оцінка ефективності функціонування системи управління інноваційними процесами на підприємствах

Український бізнес, діючи в умовах безпрецедентних безпекових загроз та економічної нестабільності, демонструє високий рівень адаптивності та резильєнтності, що зумовлені технологічними та управлінськими інноваціями. Вітчизняний бізнес змушений вирішувати «рівняння з багатьма невідомими»: забезпечувати фізичну безпеку інфраструктури та персоналу, підтримувати фінансову стабільність в умовах інфляції та девальвації валюти, а також інвестувати в технології майбутнього, щоб зберегти стратегічну перспективу.

Актуальність цього підрозділу обумовлена потребою наукового обґрунтування методів оцінки ефективності інновацій у секторах, що функціонують в умовах нестабільного середовища. Традиційні метрики (ROI – рентабельність інвестицій; NPV – чиста приведена вартість) часто не здатні адекватно відобразити синергетичні ефекти цифрових екосистем та стратегічну цінність проектів досліджень і розробок, орієнтованих на довгострокову стійкість.

Актуальність теми дослідження підкреслюється потребою наукового аналізу феномену «антикрихкості» українського бізнесу, здатного до масштабування на міжнародні ринки в умовах збройної агресії. Досвід інноваційних лідерів (Групи NOVA та ПрАТ "Київстар") свідчить, що екосистемна стійкість бізнесу під час війни безпосередньо спирається на гнучкість комунікаційних каналів. Своєчасне розгортання стратегій кризових комунікацій дозволяє підприємствам зберігати довіру клієнтів і керованість операційних процесів навіть за умов критичних зовнішніх завад та кібератак [45].

Група компаній NOVA є репрезентативним об'єктом для вивчення ефективності управління інноваціями, оскільки вона ілюструє успішний перехід від екстенсивної моделі розвитку до інтенсивної, що ґрунтується на автоматизації, роботизації та цифровізації клієнтського досвіду. Компанія «Київстар» є провідним гравцем на телекомунікаційному ринку України, що ілюструє перехід оператора від традиційної моделі надання зв'язкових послуг до багатопрофільної цифрової екосистеми в умовах значної невизначеності та воєнного стану.

Динаміка розвитку групи компаній NOVA є класичним прикладом еволюції бізнес-моделі під впливом технологічного прогресу. На початку 2024 року група завершила значний ребрендинг, змінивши назву з «Нова Пошта» на NOVA. Цей крок зафіксував перетворення компанії з чисто логістичного оператора на мультисервісну платформу, де технології та фінанси мають таку ж важливість, як і фізична доставка.

Сучасна організаційна структура групи ґрунтується на принципах диверсифікації та вертикальної інтеграції, що забезпечує контроль над усім ланцюгом створення вартості [19; 81; 82]:

1. Nova Post (Україна). Ядро групи, що забезпечує фізичну логістику. Масштаб мережі вражає: станом на початок 2025 року компанія оперує понад 13 000 відділень та 24 000 поштоматів, охоплюючи як міста, так і віддалені села. Логістична інфраструктура складається з 129 сортувальних терміналів.
2. Nova Post Europe**.** Стратегічний підрозділ експансії. Компанія відкрила представництва та власну мережу відділень у 16 країнах Європи, включаючи Польщу, Німеччину, Чехію, Румунію, Італію, Великобританію. Це інноваційний крок для українського бізнесу – не лише партнерство з місцевими операторами, а й фізична присутність та створення власної інфраструктури за кордоном.
3. NovaPay. Власна небанківська фінансова установа. Це критичний елемент інноваційної екосистеми, що дозволяє надавати послугу післяплати (COD – Cash on Delivery) з миттєвим зарахуванням коштів. У 2024 році NovaPay обробила 479 млн. транзакцій на суму 290,9 млрд. грн., займаючи 35% ринку грошових переказів України.

4. Nova Digital. IT-компанія, що виступає внутрішнім системним інтегратором та розробником програмного забезпечення. Вона є «мозковим центром» групи, відповідаючи за цифровізацію всіх процесів.

5. Nova Global. Підрозділ, що спеціалізується на транскордонній електронній комерції, забезпечуючи доставку товарів з США, Китаю та Європи для українських споживачів.

6. Supernova Airlines. Власна авіакомпанія, створена для забезпечення швидкості та незалежності міжнародних перевезень. Унікальний випадок, коли поштовий оператор перетворюється на авіаперевізника для управління магістральною логістикою. Така структура сприяє досягненню синергетичного ефекту: логістика генерує попит на фінансові послуги, IT забезпечує ефективність обох напрямків, а глобальні підрозділи відкривають нові ринки збуту.

Компанія Nova Digital відіграє ключову роль у системі управління інноваціями. Вона не є традиційним IT-відділом, а діє як самостійна продуктова компанія.

Основні характеристики інноваційної діяльності Nova Digital [19; 82]:

- Системи з високим навантаженням**.** Програмні продукти компанії обробляють більше 50 мільйонів запитів на добу. Архітектура рішень спроектована для пікових навантажень до 30 000 операцій на секунду, що є критично важливим для забезпечення безперебійної роботи під час «чорних п'ятниць» та передсвяткових періодів.
- Продуктова стратегія**.** Застосовується продуктовий підхід замість проектного менеджменту. Команди мають автономію в ухваленні технічних рішень, що прискорює час виведення продукту на ринок.
- Кібербезпека**.** У контексті кібервійни Nova Digital гарантує захист даних 32 мільйонів користувачів. У 2024 році було успішно відбито 1696 кібератак, що свідчить про значну ефективність інвестицій у безпеку.

Аналіз фінансових показників (табл. 2.11) дає змогу оцінити ефективність конверсії інновацій у монетарні результати. Період 2019–2025 років є знаковим, оскільки включає як етапи швидкого зростання, так і екстремальні потрясіння.

Таблиця 2.11

Динаміка основних фінансових показників групи компаній NOVA

Показник	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Дохід (виручка), млрд. грн.	16,01	20,62	25,55	28,46	43,67	54,25	65,43
Темп приросту, %	-	28,8%	23,9%	11,4%	53,4%	24,2%	20,6%
Чистий прибуток, млрд. грн.	1,09	1,71	2,52	3,26	4,28	3,81	4,67
Темп приросту, %	-	56,9%	47,4%	29,4%	31,3%	-11,0%	22,6%
Капітальні інвестиції, млрд. грн.	1,08	1,42	3,53	2,18	5,28	7,04	3,9
Темп приросту, %	-	31,5%	148,6 %	-38,2%	142,2 %	33,3%	-44,6%
Дохід від фінансових послуг (NovaPay), млрд. грн.	2,55	3,64	4,59	4,63	6,62	8,16	9,78
Кількість відділень, тисяч	6,00	-	10,00	10,00	10,94	13,33	15,93
Кількість поштоматів, тисяч	-	-	13,00	13,00	15,59	24,00	34,05
Обсяг посилок , млн. шт.	212	326	372	317	412	480	522

Джерело: Дані консолідованої фінансової звітності та звітів про управління [71; 74].

Показники ефективності управління інноваціями представлені в таб. 2.12.

Таблиця 2.12.

Динаміка показників ефективності управління інноваційними процесами Групи NOVA

Показник	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Інтенсивність інноваційних інвестицій,	6,7%	6,9%	13,8%	7,7%	12,1%	13,0%	6,0%
Коефіцієнт диверсифікації (частка фінансових послуг)	15,9%	17,7%	18,0%	16,3%	15,2%	15,0%	14,9%
Рівень автоматизації «останньої милі»	-	-	56,5%	56,5%	58,8%	64,3%	68,1%
Індекс операційного зростання	-	53,8%	14,1%	-14,8%	30,0%	16,5%	8,8%

Джерело: розраховано автором на основі показників таб.2.11

Аналітичні висновки інноваційної діяльності:

1. Резильєнтність доходів. Компанія демонструє безперервне зростання доходів за період 2022-2025 рр., попри втрату частини активів та окупацію територій. Це результат диверсифікації та швидкої адаптації логістичних маршрутів.

2. Інвестиційний мультиплікатор. Зростання чистого прибутку у 2025 р. (+22,6 %) є результатом попередніх інвестицій в автоматизацію сортувальних терміналів, що дозволило ефективно обробити різке збільшення обсягів посилок без пропорційного зростання операційних витрат.

3. Стратегія реінвестування. У 2023 р. та 2024 р. капітальні інвестиції досягли рекордних значень. Це свідчить про агресивну інноваційну стратегію: компанія не акумулює прибуток, а спрямовує його та залучені кошти у розвиток мережі та технологій.

Фундаментом операційної ефективності NOVA є перехід від ручного сортування до повної автоматизації. Впровадження інноваційних терміналів забезпечило досягнення швидкості та точності, недоступних традиційним поштовим операторам.

Основні інфраструктурні інновації [19; 82]:

- Київський Інноваційний Термінал (КІТ). Флагманський об'єкт площею 21 000 м². Пропускна здатність становить 50 000 посилок на годину. Укомплектований автоматизованими сортувальними лініями Vanderlande та інших провідних виробників.
- Регіональні хаби. Дніпровський (ДІТ) – 26 000 посилок/год, Львівський (ЛІТ) – 11 800 посилок/год, Харківський (ХІТ) – 13 200 посилок/год.
- Автоматизація процесів**.** Застосування понад 60 роботів SBR для транспортування вантажів у межах терміналів. Це зменшує фізичне навантаження на працівників та мінімізує ризик пошкодження вантажів.

Економічний ефект від автоматизації [19; 82]:

1. Скорочення терміну доставки. Середній час доставки по Україні становить 24 години. 81,9% відправлень доставляються наступного дня або день-у-день. Це стало стандартом ринку, який конкуренти змушені наздоганяти.

2. Управління піковими навантаженняями. 23 грудня 2024 року компанія встановила рекорд, доставивши 2,2 млн. посилок за добу. Без автоматизації обробка такого обсягу вимагала б залучення десятків тисяч тимчасових працівників, що економічно неефективно та організаційно складно.

3. Скорочення витрат виробництва. Автоматизація знижує витрати на обробку однієї посилки, що сприяє стримуванню зростання тарифів в умовах інфляції.

Доставка до кінцевого споживача є найвитратнішим етапом логістичного ланцюга. NOVA акцентувала увагу на розширенні мережі автоматизованих поштоматів як найефективнішого методу доставки.

Динаміка розвитку мережі:

- Розширення мережі поштоматів до 34 тис. одиниць (станом на 2025 рік) забезпечило NOVA лідерство за щільністю покриття в Україні.
- Інтеграція безконтактного доступу через Bluetooth у мобільному застосунку. Ця унікальна функція, на відміну від екранів і кодів у багатьох конкурентів, прискорює процес отримання до кількох секунд.

Соціально-економічний ефект поштоматів:

- Доступність 24/7. Клієнт не прив’язаний до графіку роботи відділення чи кур’єра.
- Екологічність. Консолідована доставка до поштомату знижує кількість кур'єрських маршрутів і, відповідно, викиди CO2.
- Скорочення операційних витрат. Один логіст може обслуговувати сотні клієнтів за один візит до поштомату, тоді як адресна доставка обмежена 20-30 адресами за зміну.

NovaPay трансформувала процес оплати, інтегрувавши його безпосередньо в логістичний ланцюг. Інноваційні рішення NovaPay:

1. Посилка в кредит. Можливість оформлення розстрочки на товар безпосередньо у відділенні або через додаток. Це сприяє розвитку електронної комерції, підвищуючи середній чек продавців та обсяги перевезень для NOVA.

2. Власна емісія карток. Випуск платіжних карток (фізичних та віртуальних) надає клієнтам можливість миттєвого отримання коштів за післяплату та їх використання для розрахунків в межах екосистеми.

3. Швидкість транзакцій. Система здатна обробляти 65 транзакцій на секунду, що забезпечує відсутність черг навіть у пікові години.

Компанія «Київстар», яка є складовою міжнародної групи VEON і має лістинг на американській біржі Nasdaq, є унікальним об'єктом для дослідження.

Її досвід у створенні системи управління інноваціями в умовах кризи є цінним емпіричним матеріалом для розвитку теорії менеджменту. Телекомунікаційна індустрія, яка протягом десятиліть слугувала основою технологічного розвитку, зіштовхнулася з екзистенційним викликом: втрата унікальності базових послуг (голосовий зв'язок, передача даних) призводить до стагнації доходів, тоді як основна додана вартість переміщується до постачальників контенту та цифрових платформ. У цій парадигмі єдиним способом збереження конкурентоспроможності та зростання капіталізації телекомунікаційних операторів є глибока інноваційна трансформація бізнес-моделі – перехід від постачальника комунікаційних послуг до постачальника цифрових послуг або моделі технологічної компанії [99].

Модель «Відкритих Інновацій», запропонована Чесбро Генрі, стала визначальною для телекомунікаційної галузі. Суть полягає в тому, що компанії не можуть покладатися лише на внутрішні дослідження та розробки, а повинні активно інтегрувати зовнішні ідеї, технології та стартапи, а також надавати свої розробки для використання зовнішніми партнерами.

У контексті «Київстар» ця модель реалізується через:

- Вхідні відкритті інновації. Придбання частки в Helsi та Uklon, інтеграція рішень Google (AI Gemma) та Microsoft.
- Вихідні відкритті інновації. Надання доступу до своїх мережевих можливостей через власні платформи для зовнішніх розробників.

Період з 2019 по 2025 років став для «Київстар» часом безпрецедентних випробувань та трансформацій. Зовнішнє середовище характеризувалося високою волатильністю. Згідно з даними НБУ, економіка України зазнала скорочення ВВП майже на 30% у 2022 році, з подальшим відновленням на 5,3% у 2023 та 2,9% у 2024 роках. Інфляційні процеси та девальвація гривні зумовили необхідність перегляду інвестиційних планів, оскільки значна частина капітальних витрат у телекомунікаційній галузі номінована в іноземній валюті.

На галузевому рівні спостерігалися глобальні тренди:

- Зниження маржинальності основних послуг**.** Середній дохід на одного користувача/абонента від традиційних послуг досягнув максимуму.

- Зростання трафіку. Експоненційне зростання споживання даних вимагало постійних інвестицій у мережу (4G/LTE), які не компенсувалися пропорційним зростанням доходів.
- Регуляторні зміни. Очікування впровадження мережі 5G, яке постійно відкладалося через військову агресію та необхідність конверсії частот. Пілотний запуск 5G у Львові відбувся лише наприкінці 2024 року в режимі тестування.

У відповідь на ці виклики, материнська компанія VEON разом із керівництвом «Київстар» оголосила про значну інвестиційну програму. Початково заявлена сума становила 600 млн. доларів США, яка потім була збільшена до 1 мільярда на період 2023–2027. Ця стратегія, що отримала назву «Invest in Ukraine NOW!», має виражений інноваційний акцент [171]:

1. Відновлення та модернізація інфраструктури. Забезпечення енергонезалежності мережі (встановлення 241 000 резервних батарей та тисяч генераторів).
2. Розвиток цифрових сервісів. Інвестиції в платформи Helsi, Kyivstar TV, Adwisor.
3. Підготовка до розгортання 5G. Розгортання мережі з архітектурою, готовою до 5G.

Важливою подією 2025 року стало завершення процедури лістингу «Київстар» на біржі Nasdaq (через холдингову структуру та прямий лістинг під тікером KYIV) [151; 171]. Це стало першим випадком виходу української компанії на американську біржу під час військового стану.

Успіх інноваційної стратегії неможливий без відповідної організаційної структури. «Київстар» відмовився від моделі «інноваційного департаменту» на користь створення окремих продуктових компаній та наскрізної Agile-трансформації. Виділення IT-функції в окремий бізнес дозволило впровадити ринкові механізми мотивації персоналу та конкурувати за таланти з глобальними аутсорсинговими компаніями, що є критичним в умовах «боротьби за таланти».

Дослідження кейсу співпраці «Київстар» з компанією SoftServe ілюструє кардинальну зміну в методах розробки програмного забезпечення. Перед трансформацією компанія застосовувала каскадну модель (Waterfall), що

призводило до тривалих циклів релізів, фрагментації команд та непрозорості процесів.

Впровадження Scaled Agile Framework та інструментарію Atlassian дозволило досягти вимірних результатів [151]:

- Скорочення часу виходу на ринок на 30%. Нові функції та продукти потрапляють до клієнта на третину швидше.
- Зростання продуктивності команд на 14%. Завдяки впровадженню методології, яка обєднує розробників програмного забезпечення та фахівців з технічної експлуатації.
- Покращення якості сервісів на 30%. Зменшення кількості помилок та інцидентів.
- Синхронізація бізнесу та IT. Рівень задоволеності клієнтів від послуг та взаємодією з компанією зріс на 80%.

Система управління інноваціями «Київстар» продемонструвала можливість масштабування як через органічний ріст, так і через стратегічні придбання [171]:

- Helsi (2022). Придбання контрольного пакету акцій (згодом збільшеного до 97,99%) найбільшої медичної інформаційної системи України. Це дало доступ до 28 млн. зареєстрованих пацієнтів.
- Uklon (2025). Придбання мажоритарної частки сервісу з пошуку авто через мобільний застосунок. Це стало поворотним моментом для структури доходів у 2025 році.
- Tabletki.ua (2025). Придбання за 160 млн. доларів США для посилення вертикалі сервісу електронного здоров'я.

Основним інноваційним проектом є розробка національної великої мовної моделі у партнерстві з Міністерством цифрової трансформації та Google [153]. Основні цілі та переваги даного проекту: використання відкритої моделі Google Gemma, дозволяє досягти оптимального балансу між продуктивністю та витратами на інфраструктуру; створення моделі, адаптованої до специфіки української мови, культури та нормативної бази; покращення якості

обслуговування клієнтів (чат-боти), генерація контенту, аналіз документів, допомога в державних сервісах.

Співпраця зі SpaceX (Starlink) щодо технології Direct-to-Cell є проривною інновацією, що передбачає забезпечення супутникового зв'язку безпосередньо на звичайні смартфони LTE без додаткового обладнання. Пілотне тестування у 3 кварталі 2025, комерційний запуск планується на кінець 2025 року. Дана технологія має також і стратегічне значення: гарантування повного географічного охоплення та резервного каналу зв'язку в умовах війни та знищення наземної інфраструктури [171].

Далі проведено аналіз основних фінансових показників в табл. 2.13:

Таблиця 2.13

Динаміка основних фінансових показників компаній Київстар

Показник	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Дохід (виручка), млрд грн.	22,27	25,04	28,56	30,92	33,29	36,86	48,03
Темп приросту, %	-	12,4%	14,1%	8,3%	7,7%	10,7%	30,3%
Чистий прибуток, млрд грн.	8,94	10,32	11,28	9,50	10,32	11,16	12,65
Темп приросту, %	-	15,4%	9,3%	-15,8%	8,6%	8,1%	13,4%
Капітальні інвестиції млрд. грн.	3,78	4,95	5,10	6,12	5,44	10,07	13,9
Темп приросту, %	-	31,0%	3,0%	20,0%	-11,1%	85,1%	38,0%
Інші доходи у складі виручки, млрд. грн.	8,25	8,54	9,37	11,06	11,12	14,57	12,02
Загальна кількість абонентів мобільного зв’язку, млн. осіб	26,2	25,9	26,2	26,0	24,3	23,3	22,4
Кількість абонентів, які користувалися Інтернетом 4G, млн. осіб	-	9,2	12	13,1	14,3	14,6	15,0

Джерело: Дані консолідованої фінансової звітності [46; 73; 80]

Показники ефективності управління інноваціями представлені в таб. 2.14:

Таблиця 2.14

Ключові показники ефективності інновацій компаній Київстар

Показник	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Інтенсивність інноваційних інвестицій, %	17,0%	19,8%	17,9%	19,8%	16,3%	27,3%	28,9%
Коефіцієнт диверсифікації, %	37,0%	34,1%	32,8%	35,8%	33,4%	39,5%	25,0%
Проникнення 4G (інноваційна база), %	-	35,5%	45,8%	50,4%	58,8%	62,7%	67,0%
Індекс операційного зростання, %	-	-1,1%	1,2%	-0,8%	-6,5%	-4,1%	-3,9%

Джерело: розраховано на основі показників таб.2.13.

Аналіз динаміки показників:

1. Стрибок 2025 року. Найважливішим результатом аналізу є зростання показників загального доходу (на 30,3 %) та чистого прибутку (на 13,4 %) у 2025 році в порівнянні з 2024 роком. Це безпосередній наслідок ефективної діяльності системи управління інноваціями, яка успішно інтегрувала платформу Uklon.

2. Інвестиційний етап (2024-2025). Спостерігається зростання капітальних витрат у 2024 р.(на 85,1 %) та у 2025 р. (на 38,0%), що свідчить про свідоме рішення системи управління збільшити капітальні інвестиції для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності. Витрати орієнтовані не лише на підтримку мережі (енергонезалежність), але й на впровадження нових технологій (наприклад, партнерство зі Starlink у сфері технології супутникового звязку Starlink та інтеграція до єдиної роумінгової зони ЄС).

3. Ефективність. Зростання бази багатосервісних-користувачів до 6,6 млн. у 2025 р. підтверджує ефективність продуктових інновацій [171]. Користувачі, інтегровані в екосистему, демонструють вищий середній дохід на одного користувача та нижчий рівень відтоку.

На основі проведеного аналізу пропонується концептуальна модель Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ) для українських підприємств. Модель складається з трьох рівнів:

1. Культурно-доктринальний рівень. Базується на принципах військової стратегії Mission Command. Визначає, хто ухвалює рішення та як взаємодіють команди. Основні елементи: довіра, децентралізація, спільне усвідомлення наміру [86].

2. Операційний рівень. Базується на циклі військової стратегії OODA. Визначає темп інноваційного процесу. Мета – мінімізація часу проходження циклу.

3. Технологічний рівень. Цифрова платформа, що здійснює збір даних, аналітику та автоматизацію. Це «нервова система» підприємства.

Аналіз джерел дозволяє створити комплексний перелік метрик (табл. 2.15.), що є релевантними для оцінки українських підприємств у досліджуваний період. Для українських підприємств, особливо в 2022–2025 роках, стандартні фінансові метрики часто втрачають свою актуальність через валютну волатильність та інфляцію. Тому на перший план виходять метрики адаптивності та швидкості, які безпосередньо корелюють із виживанням бізнесу.

Таблиця 2.15

Комплексний перелік метрик для оцінки ефективності інноваційних процесів

Фінансові показники	
Окупність інвестицій в інновації	Коефіцієнт повернення інвестицій в інновації. Використовується для вимірювання фінасової цінності від інноваційної діяльності відносто загальних інвестованих коштів.
Продажі нових продуктів	Частка доходу від продуктів, випущених за останні 3-5 років. Показує здатність оновлювати продуктову лінійку.
Чиста приведена вартість інноваційного портфелю.	Фінансовий показник, що відображає теперішню вартість усіх інноваційних проектів компанії їз врахуванням вартості грошей у часі.
Конверсія витрат на дослідження та розробки у новий продукт	Розраховується як відношення витрат на дослідженя та розробку (у % до загальної виручки) до виручки від продажу нових продуктів (у % до загальної виручки).
Процесна ефективність	
Час виходу на ринок	Час від генерації ідеї до виходу на ринок. Критичний показник в умовах військової агресії та швидких змін.
Коефіцієнт генерації ідей	Швидкість генерації нових ідей. Показник вимірює рівень творчої активності персоналу та здатність компанії генерувати нові ідеї.

	Продовження таблиці 2.15
Відсоток ідей/продуктів, зупинених на ранніх стадіях	Це відношення зупинених ідей/проектів до загальної кількості ідей, що увійшли до інноваційного плану за певний період. Високий показник свідчить про ефективну систему фільтрації.
Кількість днів затримки запуску відносно плану	Індикатор якості управління проектами.
Стратегічні та культурні	
Інноваційний персонал	Відсоток співробітників, залучених до інноваційної діяльності.
Зважений показник ризику	Зважена оцінка ризиків портфелю. Важливо для оцінки стійкості інноваційного проекту.
Результативність	
Частка ринку	Зростання частки ринку завдяки інноваціям.
Показник залучення клієнтів	Темпи залучення нових клієнтів через інноваційні продукти.

Джерело: узагально на основі [114; 130; 177; 191]

Також пропонується перелік метрик для оцінки інноваційних процесів в ІАСУІ (табл. 2.16.)

Таблиця 2.16

Додатковий перелік метрик для оцінки ефективності інноваційних процесів в ІАСУІ

Група показників	Показник (KPI)	Визначення та мета	Джерело концепції
Швидкість	Затримка у прийнятті рішень	Час від отримання даних до прийняття рішення. Мета: мінімізація.	OODA Loop
	Час до готовності	Час від ідеї до розгортання мінімально життєздатного продукту або функціонального прототипу. Аналог показника виходу на ринок, але для умов невизначеності.	ISO 56000
Точність	Точність прогнозу	Відхилення прогнозів ШІ від факту. Зниження помилки на 1% економить значні ресурси.	ШІ-метрики, таб.2.10
	Затримка звязку	Час на агрегацію та обробку даних для отримання розуміння взаємозвязку.	OODA Loop
Автономність	Індекс автономності	% рішень, прийнятих на рівні тактичних команд без ескалації наверх.	Mission Command
	Стратегічна узгодженість	Ступінь відповідності дій команд до намірів керівника (вимірюється через ШІ-аналіз звітів/комунікацій).	Mission Command

Продовження таблиці 2.16			
Ефективність інновацій	Ефективність витрат на дослідження та розробки	Співвідношення виручки від нових продуктів до витрат на дослідження та розробки.	ISO 56002
	Коефіцієнт виживання інновацій	Частка інновацій, що успішно пройшли етап «долини смерті» і масштабувалися.	«Керівництво Осло»

Джерело: авторська розробка

Інтеграція військових доктрин Mission Command та OODA Loop, підсилених технологіями штучного інтелекту, є не лише теоретичною вправою, а відображенням реальних процесів, що вже відбуваються в найбільш успішних секторах української економіки. Формалізація цього досвіду у вигляді моделі ІАСУІ дозволить трансформувати інтуїтивне «виживання» на системну «перевагу».

Основні положення, відображені у другому розділі дисертаційного дослідження, викладено у публікаціях автора [56; 60; 61; 67; 68].

Висновки до розділу 2

1. Емпірично підтверджено ефективність екосистемної трансформації бізнес-моделей. Доведено, що в умовах екстремальної макроекономічної нестабільності ключовим фактором збереження операційної стійкості є своєчасний перехід підприємств від лінійних моногалузевих моделей до створення мультисервісних цифрових екосистем. На прикладі трансформації групи NOVA з класичного логістичного оператора в мультисервісну платформу з потужним фінансовим ядром (NovaPay, що охоплює 35 відсотків вітчизняного ринку грошових переказів) та еволюції «Київстар» від телекомунікаційного провайдера до технологічної компанії (TechCo) продемонстровано здатність таких екосистем ефективно диверсифікувати ризики та генерувати синергетичні доходи.

2. Доведено результативність парадигми «Відкритих інновацій» та стратегії інтеграції**.** Аналіз діяльності ПрАТ «Київстар» підтвердив, що активне застосування моделі «Відкритих інновацій» через стратегічні придбання (Helsi, Uklon, Tabletki.ua) та партнерства (впровадження LLM на базі Google Gemma, співпраця зі SpaceX) є оптимальним шляхом для прискорення інноваційного

розвитку. Така агресивна стратегія розширення дозволила компанії кардинально змінити структуру доходів, забезпечивши зростання частки інших доходів.

3. Виявлено ефект «інвестиційного мультиплікатора» від випереджаючих капітальних інвестицій. Аналіз фінансової динаміки підприємств підтвердив, що підтримка високого рівня інтенсивності інноваційних інвестицій у кризові періоди дозволяє розірвати лінійну залежність між обсягом операційного навантаження та витратами на оплату праці. Автоматизація базових інфраструктурних процесів (впровадження робототехніки на сортувальних терміналах, розширення мережі поштоматів) забезпечила компаніям можливість обробляти рекордні пікові навантаження без критичної втрати рентабельності.

4. Обґрунтовано необхідність адаптації організаційних структур та управлінських методологій. Встановлено, що організаційно-управлінські інновації є необхідною умовою для успішної комерціалізації технологічних розробок. Перехід підприємств від класичних каскадних структур (Waterfall) до гнучких методологій (Scaled Agile Framework) та продуктового підходу на основі автономних іннваційних команд забезпечує чіткий вимірюваний економічний ефект, зокрема скорочує час виведення нових продуктів на ринок на 30 відсотків та підвищує загальну продуктивність інноваційних кластерів.

5. Сформовано концептуальну модель Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ). У зв'язку з нездатністю традиційних фінансових індикаторів (ROI, NPV) адекватно відображати життєздатність інновацій в умовах війни, розроблено авторську трирівневу адаптивну модель управління. Вона ґрунтується на інтеграції стандартів ISO 56000 з військовими доктринами Mission Command та OODA Loop, що переміщує акцент менеджменту з довгострокового планування на зменшення затримок у прийнятті рішень та забезпечення децентралізованої автономії команд.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ ТА РИЗИКАМИ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

3.1. Удосконалення управління інноваційними ризиками

В умовах економічної нестабільності ризик інноваційного проєкту охоплює технологічні, ринкові, фінансові та організаційні наслідки, а управлінське рішення залежить від етапу, на якому невизначеність потребує зміни фінансування, частоти контролю, автономії команди або масштабу проєкту. Для переходу від описового реєстру загроз запропоновано доказово орієнтовану процедуру, в якій ризик пов'язується з критерієм, спостережуваним сигналом, кількісною оцінкою та рішенням на контрольній точці. ISO 31000 охоплює ідентифікацію, аналіз, оцінювання, оброблення, моніторинг і комунікацію ризику [131], а IEC 31010 систематизує техніки оцінювання відповідно до інформаційної ситуації та завдання рішення [128].

Коефіцієнт успішності інноваційного проєкту K_{succ}, розроблений у Розділі 1, у прикладному аналізі використовується як скринінговий індекс невизначеності та керованості. Він упорядковує проєкти за п'ятьма характеристиками: новизною, технологічною складністю, підтвердженістю попиту або операційної цінності, бюджетно-вартісною невизначеністю та компетентнісною забезпеченістю. Імовірність фактичного успіху та економічна привабливість проєкту оцінюються іншими інструментами. У теорії ризику числове подання ризику поєднується з оцінкою невизначеності та ступеня знання про можливі наслідки [88].

Операціоналізація K_{succ} спирається на шість доповнень. По-перше, для кожного критерію наперед визначаються змістові якорі шкали та спостережувані ознаки. По-друге, кожний бал має доказовий слід: факт або нормативну підставу, джерело, межу сценарного припущення та клас доказу A/B/C. По-третє, точкову базову оцінку доповнює інтервал $K_{succ}(min)$–$K_{succ}(max)$, що відображає невизначеність відкритих даних.

По-четверте, стійкість до ваг перевіряється систематичним перебором 381-допустимої конфігурації. По-п’яте, критичний некомпенсаторний фільтр V_{base} зберігає вплив критичного стану одного з п’яти B-критеріїв за високих оцінок інших характеристик; методичну підставу становить проблема повної компенсації у композитних індикаторах [161]. По-шосте, фільтр C_{hard} перевіряє жорсткі обмеження щодо прав інтелектуальної власності, регуляторних дозволів, правомірності використання даних і безпеки. Методика передбачає визначення критичних порогів і переліку жорстких обмежень до сценарного оцінювання.

Прикладне оцінювання проведено у двох технологічних напрямах: телекомунікаційному та логістичному. Вони репрезентують різні типи інноваційної діяльності великих українських підприємств в умовах воєнної економіки. Кожний напрям оцінюється у двох межах, що дає змогу відокремити вплив технології від впливу масштабу. Для «Київстару» запропоновано розмежувати локальну/поетапну 5G-модернізацію з розширенням пілотної спроможності (K1a) та повномасштабне загальнонаціональне розгортання 5G (K1b). Для групи NOVA розмежовано ШІ-аналітику, прогнозування, маршрутизацію й управління потужностями (N1a) та сценарну наскрізну ШІ-оркестрацію логістичної мережі з високим рівнем автономності рішень (N1b). Центральна гіпотеза полягає в тому, що ризиковий профіль формують межі проєкту, масштаб інтеграції, невизначеність ресурсів і компетентнісний розрив, тоді як технологічні позначення «5G» та «ШІ» мають допоміжне описове значення. Сучасний аналіз інноваційного менеджменту України під час воєнних шоків також фіксує одночасну адаптивність інноваційної системи та погіршення інвестиційно-інфраструктурних передумов, що посилює потребу в поетапному перегляді управлінських рішень [93].

Для прикладного оцінювання нами використано п’ять груп інноваційних ризиків: технологічні, ринкові, фінансово-інвестиційні, організаційні та ризики інтелектуальної власності. Фінансові та інвестиційні ризики об’єднано в одну групу, оскільки їх роздільне врахування в K_{succ} дублювало б бюджетно-ресурсну невизначеність одного проєкту.

Регуляторні, кібернетичні ризики та ризики даних мають наскрізний характер і впливають на кілька груп одночасно. Регуляторні умови змінюють ринкову й бюджетну невизначеність; кіберризики позначаються на технологічній та організаційній складових; обмеження щодо даних впливають на технологічну складність, компетенції й правомірність використання результатів. Управління інтелектуальною власністю інтегрується в інноваційний процес упродовж його життєвого циклу, що прямо передбачено ISO 56005 [135]. Дослідження цифровізації інноваційного ризик-менеджменту підприємств показують подвійний ефект: цифрові технології розширюють можливості ідентифікації, оцінювання, прогнозування та реагування на ризики, але одночасно породжують додаткові кібернетичні, інформаційні й технологічні ризики [162].

Технологічний ризик формується під впливом взаємозалежності компонентів, складності архітектури, інтеграційного навантаження, потреби в новій інфраструктурі, невідомої поведінки системи у реальних умовах і можливості каскадного поширення помилки. Tatikonda M. і Rosenthal S. розглядають технологічну новизну та складність виконання проєкту як окремі джерела невизначеності [183]. У K_{succ} критерій «новизна» відображає ступінь відмінності рішення від освоєних практик, а «технологічна складність» – взаємозалежності та складність реалізації.

Ринковий ризик трактується ширше за можливість недостатнього продажу. Для зіставлення продуктових і процесних інновацій критерій «ринкове середовище», введений у нами Розділі 1, операціоналізується як підтвердженість попиту або операційної цінності. У продуктовому проєкті оцінюються попит, поведінкова невизначеність, конкуренція та готовність користувача прийняти продукт; у процесній інновації – підтвердженість внутрішньої потреби, прийнятність рішення для учасників процесу та зовнішні умови застосування. «Керівництво Осло» пов’язує інновацію з істотною відмінністю нового або поліпшеного продукту чи бізнес-процесу [28]; просте придбання технології саме по собі такої ознаки не створює.

Фінансово-інвестиційний ризик у межах K_{succ} точніше трактувати як бюджетно-вартісну невизначеність конкретного проєкту. Вона охоплює передбачуваність CAPEX/OPEX, строків, вартості інтеграції, енергії, ліцензій, зовнішньої експертизи та можливих повторних інвестицій після невдалого пілоту. Фінансова стійкість підприємства та повне економічне обґрунтування оцінюються окремо. Організаційний ризик пов'язаний із правами на рішення, якістю координації, процесами перегляду та залежністю від ключових фахівців. Критерій «компетенція» відображає значну частину цієї спроможності й узгоджується з концепцією абсорбційної здатності – здатності розпізнавати цінність нового знання, засвоювати його та використовувати [96].

Пряма відповідність між групою ризику, критерієм K_{succ}, доказом, умовою на контрольній точці та управлінською реакцією перетворює каталог ризиків на інструмент прийняття рішень. Відповідність цих елементів узагальнено в табл. 3.1. Для ризиків інтелектуальної власності основним механізмом виступає C_{hard}, оскільки правова допустимість має бінарний характер і оцінюється окремо від адитивної суми K_{succ}.

Відповідно до методики представленої у Розділі 1, для п'яти критеріїв, кожний із яких оцінюється від 1 до 10 балів, K_{succ} визначається як відношення суми балів до максимально можливої суми 50:

$$K_{succ} = \frac{\Sigma_i B_i}{50} \qquad (3.1)$$

де B_i – оцінка і-го критерію. Фактичний діапазон шкали становить 0,10–1,00. За цілими балами визначена в Розділі 1 «радикальна» зона $K_{succ} < 0{,}30$ охоплює суми 5–14 балів; зона «раціоналізації» 0,30–0,70 охоплює 15–35 балів; «рутинна» зона $K_{succ} > 0{,}70$ охоплює 36–50 балів.

Зони K_{succ}, визначені в Розділі 1, у подальшому інтерпретуються як режими високої, середньої та низької невизначеності/керованості проєкту. Радикальність інновації характеризується новизною та архітектурою рішення, тоді як K_{succ} додатково агрегує технологічну складність, підтвердженість цінності, бюджетну невизначеність і компетенції. Порогові значення виконують функцію управлінських меж класифікації. Значення $K_{succ} = 0{,}74$ відповідає низькій

невизначеності за цією шкалою; тип інновації та економічна доцільність визначаються окремо.

Таблиця 3.1

Відповідність груп інноваційних ризиків критеріям K_{succ} та умовам управлінських «воріт»

Група ризику	Критерій / фільтр	Доказ і умова на «воротах»	Реакція
Технологічні	B1 Новизна; B2 технологічна складність	Тести, інтеграційні результати, надійність і резервний режим. Умова: критичний B1/B2 або непідтверджена технічна готовність.	Обмежити масштаб чи автономію; повторити пілот; змінити архітектуру.
Ринкові	B3 Підтвердженість попиту / операційної цінності	Пілотне використання, поведінкові дані, Google Trends/Analytics як допоміжні сигнали. Умова: слабка або суперечлива валідація попиту/цінності.	Уточнити сегмент; провести додаткове тестування; відкласти масштабування.
Фінансово-інвестиційні	B4 Бюджетно-вартісна невизначеність	CAPEX/OPEX, строки, ліцензії, енергія, інтеграція, чутливість кошторису. Умова: критичний B4 або невизначена ключова бюджетна передумова.	Траншувати фінансування; скоротити масштаб; призупинити до уточнення кошторису.
Організаційні	B5 Компетенція	Наявні ролі, досвід, навчання, зовнішня експертиза, права на рішення. Умова: критичний компетенційний розрив або невизначені права на рішення.	Залучити партнера/експерта; навчити команду; уточнити відповідальність.
Інтелектуальна власність / жорсткі обмеження	Chard	Свобода використання результату, ліцензії, регуляторні дозволи, правомірність даних, безпека. Умова: Hj = 1 для будь-якого невирішеного обмеження.	Призупинити або припинити масштабування до усунення обмеження.

Джерело: систематизовано автором на основі [28; 58; 88; 96; 131; 135; 183].

Шкала 1–10 має порядковий характер. Числові відстані між сусідніми балами не мають однакового кардинального економічного змісту, тому сума

використовується як евристичний інструмент скринінгу. У базовій конфігурації кожен із п’яти критеріїв має вагу 0,20. Вплив цього припущення на класифікацію перевіряється аналізом чутливості; OECD/JRC рекомендують тестувати композитні показники на стійкість до методичних припущень, зокрема ваг [169]. Для такої перевірки застосовано повний перебір заданої сітки ваг.

Для відображення неповноти відкритих даних точкова оцінка доповнюється інтервалом. Для кожного критерію визначається базовий бал $B_i(base)$ та нижня і верхня межі $B_i(min)$, $B_i(max)$, які випливають із невизначеності доказів. Відповідні значення коефіцієнта обчислюються за тією самою формулою:

$$K_{succ}(q) = \frac{\Sigma_i\, B_i(q)}{50}, \quad q \in \{min, base, max\} \qquad (3.2)$$

Інтервал $K_{succ}(min)$–$K_{succ}(max)$ має сценарний статус і відображає діапазон обґрунтованих трактувань доступних доказів. Він використовується для перевірки стійкості управлінської класифікації: перетин порога 0,30 або 0,70 однією з меж характеризує сценарій як граничний і підвищує вимоги до раннього контролю. Межі min/base/max відображають епістемічну невизначеність оцінки. У корпоративному застосуванні цей аналіз доцільно доповнювати окремою перевіркою міжекспертної узгодженості.

Адитивна форма K_{succ} не допускає повну компенсацію низького значення одного критерію високими значеннями інших. Для високоризикових інновацій окремі критичні властивості зберігають самостійне управлінське значення: висока каскадність автономного рішення потребує контролю навіть за сильної команди, а сформований попит не усуває обов’язкових юридичних передумов. Для врахування таких станів застосовується V_{base}, який обчислюється за базовими оцінками п’яти критеріїв.

$$V_{base} = I[min_i\, B_i(base) \leq B_{crit}] \qquad (3.3)$$

Поряд із V_{base} застосовується фільтр жорстких обмежень C_{hard}, який визначає допустимість подальшого масштабування. Значення $C_{hard} = 1$ відповідає наявності невирішеного юридичного, технологічного або безпекового

обмеження, зокрема щодо свободи використання результату, регуляторного дозволу, правомірної підстави для використання даних чи мінімально прийнятного рівня безпеки. Вимоги до контролю інтелектуальної власності, ризиків ШІ, даних і регуляторних обмежень закріплені у відповідних стандартах та регуляторній рамці ЄС [135; 139; 140; 164; 176]. Значення $C_{hard} = 1$ передбачає призупинення, доопрацювання або припинення проєкту до усунення обмеження.

$$Chard = I[maxj(Hj) = 1] \qquad (3.4)$$

де H_j є бінарним індикатором j-го жорсткого обмеження: $H_j = 1$ для наявного й невирішеного обмеження на контрольній точці; $H_j = 0$ після його усунення або за відсутності такої передумови. Еквівалентно, Chard = 1, якщо хоча б одне з перевірюваних жорстких обмежень є наявним і невирішеним.

У методиці прийнято критичний поріг $B_{crit} = 2$. Рівні 1–2 у табл. 3.2 відповідають властивостям, що істотно змінюють режим управління проєктом: новому рівню автономності без близького внутрішнього прецеденту, високій каскадності наслідків, критично непередбачуваним витратам або дефіциту необхідних компетенцій.

Неповнота відкритих даних відображається шириною інтервалу min/base/max і класом доказу A/B/C, тому епістемічна невизначеність не включається до базового бала повторно. Munda G. і Nardo M. обґрунтовують принцип некомпенсації [161]; значення $B_{crit} = 2$ відповідає змістово визначеному критичному діапазону шкали. За $V_{base} = 1$ арифметична зона K_{succ} не змінюється, проте застосовується посилений режим контролю до усунення критичного стану.

V_{base} визначається за базовими балами як центральною інтерпретацією доступних доказів. Набори min і max використовуються для перевірки стійкості цього рішення до епістемічної невизначеності, тому поведінка фільтра за нижньою та верхньою межами аналізується окремо.

Для перевірки вагової стійкості задано систематичний набір специфікацій. Кожна вага w_i набуває значень 0,10; 0,15; 0,20; 0,25 або 0,30, сума п’яти ваг дорівнює 1, а частка окремого B_i - критерію обмежена інтервалом 0,10–0,30. За цих обмежень утворюється 381 - допустима комбінація (Додаток А) навколо

базової рівновагової структури w_i = 0,20. Окремо перевіряється технічно орієнтований вектор (0,30; 0,30; 0,10; 0,15; 0,15), який збільшує вагу новизни й технологічної складності. Підхід відповідає рекомендаціям OECD/JRC щодо аналізу чутливості композитних показників [169].

$$K_{succ}(w) = \Sigma_i w_i(\frac{B_i}{10}), \quad \Sigma_i w_i = 1 \qquad (3.5)$$

Зміна арифметичної зони в межах сітки свідчить про чутливість до вагової специфікації. Частка конфігурацій, за яких зберігається той самий режим, використовується як діагностичний показник локальної стійкості висновку. Вагова чутливість характеризує вплив відносної важливості критеріїв, а інтервальна невизначеність – вплив неповноти доказів щодо проєкту.

Ризиковий скринінг та економічне обґрунтування утворюють дві взаємодоповнювальні площини рішення. K_{succ} характеризує керованість за п’ятьма ризиковими ознаками, а очікуваний ефект, витрати, грошовий профіль, стратегічна цінність і ресурсна доцільність визначають економічну привабливість проєкту. На контрольній точці K_{succ}, V_{base} і C_{hard} задають інтенсивність контролю та умови масштабування, тоді як економічне обґрунтування визначає доцільність продовження інвестицій. Зв’язки зон K_{succ} із венчурним, змішаним або стандартним фінансуванням, запропоновані в Розділі 1, розглядаються як орієнтири, що уточнюються за грошовим профілем конкретного проєкту.

Для корпоративних сценаріїв застосовано єдину п’ятирівневу логіку шкали: 9–10 балів відповідають мінімальній невизначеності за B_i-критерієм, 7–8 – низькій, 5–6 – помірній, 3–4 – високій, 1–2 – критичній. Для критерію підтвердженості цінності використовуються два типоспецифічні набори ознак: попит і прийняття продукту для продуктових інновацій та операційна цінність і прийнятність для процесних. Критерій «фінансова волатильність» у розрахунках операціоналізовано як бюджетно-вартісну невизначеність конкретного проєкту. Діапазон 1–2 для B_i-критерію є базовою умовою спрацювання V_{base}.

Таблиця 3.2

Операціоналізація критеріїв K_{succ} для доказово орієнтованого оцінювання інноваційних проєктів

Критерій	Що оцінюється	Ознаки високих балів (7–10)	Ознаки середніх/низьких балів (3–6)	Критичний стан (1–2)
Новизна	Ступінь істотної відмінності рішення для підприємства/ринку.	Освоєна або глобально зріла технологія; є внутрішні/галузеві аналоги; зміни інкрементальні.	Істотна адаптація, нова конфігурація або новий для підприємства сценарій застосування.	Принципово нова для підприємства архітектура або сценарій, що змінює спосіб виконання ключової функції чи рівень автономності; близького внутрішнього прецеденту немає.
Технологічна складність	Взаємозалежності, інтеграційне навантаження, невизначеність технічного виконання.	Стандартні інтерфейси, відома архітектура, локальна інтеграція, перевірені процедури.	Багатосистемна інтеграція, частковий редизайн, значні залежності між компонентами.	Автономна або критична система з високою взаємозалежністю компонентів, каскадним ризиком і обмеженою можливістю локалізувати помилку без порушення основного процесу.
Підтвердженість попиту / операційної цінності	Підтвердженість зовнішнього попиту для продукту або внутрішньої операційної цінності для процесної інновації; невизначеність прийняття та зовнішніх умов.	Відомий внутрішній замовник або наявна клієнтська база; сильні пілотні/поведінкові докази.	Попит/корисність імовірні, але монетизація, прийняття або зовнішні умови потребують додаткової перевірки.	Відсутня валідація попиту/корисності або існує критична регуляторна/поведінкова невизначеність.
Бюджетно-вартісна невизначеність	Передбачуваність CAPEX/OPEX, строків, ліцензій, енергії, інтеграції та повторних інвестицій конкретного проєкту.	Бюджет і строки добре відомі; можливе модульне фінансування; низька чутливість до зовнішніх цін/дозволів.	Значні сценарні діапазони вартості, строків або ресурсів; залежність від зовнішніх факторів.	Ключові витрати/дозволи не визначені, можливі різкі перевищення бюджету або масштаб фінансування залежить від невирішеної передумови.
Компетенція	Накопичені пов'язані знання, внутрішня команда, потреба в новій експертизі та навчанні.	Є доведена внутрішня спроможність, попередні близькі реалізації, вибіркова потреба в зовнішніх експертах.	Матеріальний компетентнісний розрив, необхідність нових ролей, навчання або партнерств.	Відсутні критичні знання/ролі, без зовнішнього носія компетенції проєкт не може бути виконаний або безпечно керований.

сформовано автором на основі [28; 88; 96; 131; 183].

Повні доказові картки інноваційних сценаріїв K1a, K1b, N1a та N1b наведено в Додатку Б. Для кожного B_i-критерію зафіксовано фактичну або нормативну основу, джерело, межу сценарного припущення, інтервал min/base/max і клас доказу A/B/C. Доказові картки забезпечують відтворюваність оцінок за відкритою інформацією. Для корпоративного застосування процедуру можна доповнити груповим експертним оцінюванням і перевіркою узгодженості балів.

Оцінка новизни залежить від відстані рішення до вже освоєного стану. Для локального 5G-сценарію вищі бали обґрунтовуються глобальною зрілістю технології та попередніми тестами оператора. Для автономної оркестрації логістики нижчі бали зумовлені зміною механізму ухвалення рішень і рівня автономності. Технологічна складність визначається масштабом взаємозалежностей між системами, фізичними активами та критичними процесами [183].

Для процесних інновацій критерій «ринкове середовище» визначається як підтвердженість операційної цінності: оцінюються чіткість внутрішньої проблеми, потенціал поліпшення процесу та прийнятність рішення для персоналу, клієнтів і партнерів. Внутрішня потреба може бути добре відома, тоді як помилкова автоматизація створює окремий операційний ризик. Бюджетно-вартісна невизначеність характеризує передбачуваність конкретного проєкту; розмір компанії тут має лише опосередковане значення. Компетенція відображає близькість наявних знань до завдання та потребу в нових ролях чи зовнішній експертизі [95].

Оцінювання ризику набуває управлінського змісту після вбудовування у цикл прийняття рішень. Модель Stage-Gate структурує інноваційний процес як послідовність етапів, розділених контрольними «воротами» з рішеннями щодо продовження, доопрацювання, призупинення або припинення проєкту [97]. Гібридна модель Agile-Stage-Gate зберігає дисципліну контрольних точок і доповнює етапи короткими ітераціями, раннім тестуванням та регулярним оновленням доказів [98]. За економічної нестабільності ризиковий профіль переглядається після суттєвого приросту знання впродовж усього циклу.

На кожній контрольній точці оновлюються реєстр ризиків, п’ять критеріїв K_{succ} та їх інтервали, статус V_{base}, підтвердженість попиту або операційної цінності, технічна готовність, бюджетно-вартісна невизначеність і компетентнісний розрив. Жорсткі обмеження щодо інтелектуальної власності, регуляторних дозволів, даних, безпеки та кібербезпеки оцінюються через C_{hard}. Бар’єр щодо свободи використання результату або правомірності даних здатний зупинити масштабування за будь-якого значення K_{succ}. Рішення «продовжити» передбачає $C_{hard} = 0$, прийнятний ризиковий профіль і позитивне економічне обґрунтування. Інші рішення охоплюють умовне продовження до наступної перевірки, доопрацювання, призупинення або припинення фінансування (рис. 3.1).

Цифрові інструменти виконують роль джерел сигналів і доказів. Google Trends подає нормований пошуковий інтерес у межах обраної географії та періоду за шкалою 0–100 [123]. Офіційна довідка характеризує Trends як допоміжний пошуковий сигнал зі статистичним шумом і обмеженою репрезентативністю [123]. Тому він придатний для перевірки динаміки інтересу, географічної концентрації та стійкості теми.

Google Analytics дає фактичні дані про поведінку користувачів цифрового продукту й, за виконання вимог до даних, окремі прогнозні метрики [122]. Vertex AI та аналогічні платформи підтримують побудову, тестування й моніторинг моделей [121], а точність конкретного прогнозу підтверджується окремою валідацією на даних проєкту. Новітні огляди застосування ШІ в інноваційному менеджменті систематизують такі рішення через різні інноваційні спроможності та типи застосувань, тому сам факт використання ШІ не є окремою управлінською моделлю [117].

Для сценарію K1a Google Trends включено до набору допоміжних ринкових сигналів [123]. Відтворюваний запит задається пошуковим терміном «5G», географією «Україна», типом пошуку «вебпошук» і календарним інтервалом 01.08.2025–31.07.2026. Базовий бал B3 = 7 визначено за прямими даними фактичного використання пілотних 5G-мереж [35; 38], а Google Trends доповнює цю основу характеристикою динаміки та географії пошукового

інтересу. Замкнений цикл «докази – реєстр ризиків – управлінські ворота – рішення – експеримент – оновлення доказів» показано на рис. 3.1.

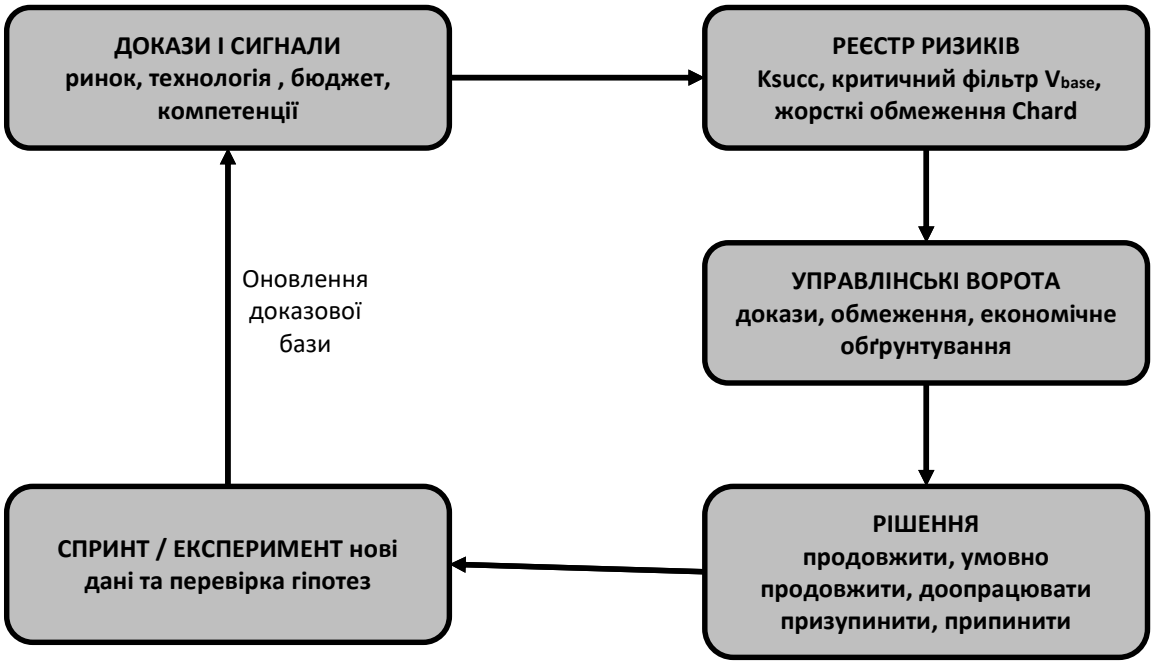


Рис. 3.1. **Структура доказово орієнтованого управління ризиками інноваційного проєкту**

Джерело: розроблено автором на основі [97; 98; 131].

Сценарне оцінювання ґрунтується на відкритих корпоративних та офіційних даних. Для «Київстару» локальний пілот розглядається окремо від майбутнього повномасштабного розгортання. 12 січня 2026 р. компанія повідомила про запуск першої локальної 5G-тестової зони у Львові в межах рамки Міністерства цифрової трансформації України [152].

Мета пілоту – перевірити технологію в реальних міських умовах; перші тести компанія проводила у лютому 2024 р., а повномасштабне розгортання по Україні пов’язувала із завершенням військових дій [152]. На момент переходу тестування до Києва 22 липня 2026 р. майже 1,5 млн. українців уже скористалися 5G у попередніх пілотах у Львові, Харкові та Бородянці; сукупна багатооператорська пілотна мережа налічувала понад 300 базових станцій [38]. Отже, показник 1,5 млн. користувачів характеризує попередні пілотні локації до запуску Києва й стосується сукупного багатооператорського тестування. Локальний пілот і загальнонаціональне розгортання мають різний ризиковий профіль. Для повноцінної 5G-архітектури в Україні передбачаються діапазони

700 і 3500 МГц [35]. У Form 20-F Kyivstar Group зазначено, що подальше технологічне розгортання може вимагати додаткового спектра й ліцензій, а інвестиції в мережу-5G несуть ризик недостатньої віддачі [150]. Воєнний контекст додатково впливає на мережеву топологію, енергозабезпечення і витрати на відновлення [150]. Висока корпоративна компетенція оператора тому поєднується з істотною бюджетною та регуляторною невизначеністю повномасштабного сценарію.

Для NOVA відкриті джерела підтверджують високу вихідну цифрову спроможність. На інвесторській сторінці оприлюднено фінансову, емітентську та управлінську звітність за 2025–2026 рр. [40]; бюджет конкретного ШІ-проєкту у відкритій звітності відсутній. Nova Digital має власну VMS-платформу, яка об'єднує понад 50 тис. камер, забезпечує доступ понад 3 тис. одночасних користувачів і щодня обробляє близько 90 ТБ відеоданих [165]. Понад 11,5 тис. камер уже задіяно у відеоаналітиці [165], що підтверджує наявність масштабованої цифрової інфраструктури. Для N1a важливим фактичним орієнтиром є RouteStripe: Nova Digital розробила сервіс оптимізації маршрутів і графіків адресної доставки, а офіційний матеріал Nova Post підтверджує його використання у власних операціях [167]. Компанія наводить для RouteStripe скорочення логістичних витрат до 30% і споживання пального на 33,9% [167]. Ці показники характеризують практичне застосування спорідненої функції; очікуваний ефект N1a визначається окремим економічним розрахунком.

Для N1b перехід від аналітичної підтримки до автономного прийняття рішень змінює розподіл відповідальності. ISO/IEC 42001 задає вимоги до системи управління ШІ [140], ISO/IEC 23894 містить настанови з управління ризиками ШІ [139], а NIST AI RMF структурує роботу через функції врядування, визначення контексту, вимірювання та управління ризиком [164]. Для діяльності в ЄС застосовується також Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act) у чинній консолідованій редакції [176]. Нормативна класифікація конкретного логістичного сценарію залежить від його призначення; для N1b визначальними є масштаб автономії, системна інтеграція та наслідки помилкового рішення.

Сценарій K1a охоплює локальну/поетапну 5G-модернізацію та розширення вже протестованої пілотної спроможності; загальнонаціональне придбання частотного ресурсу й повне покриття країни винесені до сценарію K1b. Новизна оцінена у 7 балів: 5G є новим для українського комерційного середовища, але технологія глобально зріла, а «Київстар» має тести з 2024 р. і фактичний міський пілот [152].

Технологічна складність отримує 8 балів: інтеграція з наявною мережею та вимоги до енергостійкості суттєві, проте архітектура й інструменти відомі, а технічна реалізовність підтверджена тестами. Підтвердженість попиту оцінена у 7 балів за фактичним використанням пілотних мереж [35; 38]; проникнення 5G-пристроїв і кінцева економіка стандарту зберігають додаткову невизначеність.

Бюджетно-вартісна невизначеність сценарію K1a оцінена у 6 балів. Локальний пілот підтримує поетапне інвестування й обмеження масштабу, тоді як військові ризики, резервне живлення, можливе оновлення обладнання та залежність від частотної політики зберігають варіативність кошторису. Компетенція оцінена у 9 балів: компанія має багаторічний досвід мережевого розгортання, попередні 5G-тести та фактичний досвід локального пілоту [150; 152]. Сума базових балів дорівнює 37, тому $K_{succ}(base) = 0,74$ – базово низький режим невизначеності. Інтервал критеріїв (6–8; 7–9; 6–8; 5–7; 8–10) дає $K_{succ}(min) = 0,64$ і $K_{succ}(max) = 0,84$. Нижня межа переходить до середнього режиму, тому K1a має граничну класифікацію.

Сценарій K1b охоплює організацію та управління повномасштабним загальнонаціональним розгортанням 5G. Новизна оцінена у 5 балів: технологія вже освоєна оператором на рівні тестів і пілоту, але масштаб покриття та регуляторне середовище істотно змінюють умови виконання. Технологічна складність становить 5 балів через одночасну модернізацію великої кількості вузлів, інтеграцію 5G із діючою 4G-мережею, транспортною інфраструктурою та вимогами до енергонезалежності [35; 150]. Підтвердженість попиту оцінена у 5 балів: пілоти демонструють фактичне використання [38], тоді як комерційна віддача загальнонаціонального розгортання залежить від проникнення 5G-пристроїв, структури використання та майбутніх бізнес-моделей [150].

Найнижчою для K1b є бюджетно-вартісна оцінка – 3 бали. Kyivstar Group у 2025 р. відобразила 351 млн. дол. США капітальних витрат без ліцензій і прав користування проти 221 млн. дол. у 2024 р. [150]. Сукупні капітальні зобов'язання на кінець 2025 р. становили 34 млн. дол., а витрати на безпеку, пальне для генераторів, батареї та інші заходи енергостійкості за рік – близько 34 млн. дол. США [38].

Ці величини використовуються як контекст масштабу корпоративного капітального й воєнного навантаження; бюджет K1b потребує окремого проєктного розрахунку. Додаткову невизначеність формують спектр, ліцензії та ризик недостатньої віддачі від 5G-інвестицій [150]. Бал 3 тому характеризує високу невизначеність конкретного кошторису за фінансово спроможного оператора.

Компетенція для сценарію K1b залишається високою – 8 балів: оператор має мережевий досвід і фактичні 5G-пілоти, а національне розгортання потребує ширшої координації та ресурсів. Базова сума дорівнює 26, K_{succ}(base) = 0,52. Інтервал 0,42–0,62 повністю лежить у середньому режимі невизначеності. За Bcrit = 2 значення Vbase = 0; при Bcrit = 3 воно переходить до 1 через бюджетно-вартісну невизначеність.

Сценарій N1a охоплює ШІ-аналітику для прогнозування, маршрутизації й управління потужностями за збереження остаточного рішення за людиною. Новизна оцінена у 6 балів. RouteStripe [167] підтверджує, що маршрутизація вже освоєна NOVA; додаткова новизна сценарію N1a зосереджена у поєднанні прогнозування, управління потужностями та ширшої ШІ-аналітики з наявною цифровою інфраструктурою [165; 167]. Технологічна складність становить 5 балів: потрібно інтегрувати кілька операційних джерел даних, проте модулі можуть пілотуватися окремо.

Підтвердженість операційної цінності для сценарію N1a оцінено у 7 балів. Внутрішня процесна інновація відповідає чіткій потребі в оптимізації потоків, завантаження об'єктів і використання ресурсів; VMS-аналітика [165] та RouteStripe [167] підтверджують практичну цінність алгоритмічної підтримки операцій.

Бюджетно-вартісна невизначеність становить 6 балів: наявна цифрова інфраструктура й можливість модульного пілоту зменшують стартовий ризик, хоча обсяг інтеграції та підтримки потребує окремого кошторису. Компетенція оцінена у 8 балів на підставі власних масштабованих цифрових систем [40; 165; 167]. Базова сума становить 32 бали, K_{succ}(base) = 0,64; інтервал 0,54–0,74 перетинає поріг 0,70, а ваговий діапазон 0,60–0,68 залишається в середній зоні. За такого профілю для сценарію N1a обґрунтований модульний режим реалізації з урахуванням уже діючої системи маршрутизації.

Сценарій N1b розглядає управління можливим розширенням підтвердженої модульної цифровізації NOVA [165; 167] до наскрізної ШІ-оркестрації логістичної мережі. У такій конфігурації система в реальному часі поєднує управління прогнозом потоку, маршрутизацією, завантаженням сортувальних терміналів, розподілом потужностей і реакцію на зовнішні сплески та отримує значний рівень автономії. Новизна оцінена у 2 бали за логікою технологічної новизни та відмінності бізнес-процесу: окремі аналітичні модулі перетворюються на взаємопов’язану систему, здатну ініціювати й координувати дії в кількох критичних логістичних процесах.

Технологічна складність сценарію N1b також становить 2 бали через високу взаємозалежність фізичних і цифрових процесів. Оцінка враховує потребу в безпечному поверненні до ручного режиму, моніторингу моделей та локалізації каскадних наслідків помилки; така логіка узгоджується з підходом до технологічної складності та вимогами управління ризиками ШІ [139; 140; 164; 183]. Неповнота публічної інформації про автономний режим відображається шириною інтервалу й класом доказу, а базові бали визначаються конструктивними властивостями сценарію. За B_{crit} = 2 оцінки новизни й технологічної складності активують V_{base} = 1.

Підтвердженість операційної цінності для сценарію N1b оцінено у 5 балів. Наявні VMS-аналітика та RouteStripe засвідчують операційну цінність алгоритмічної підтримки у споріднених процесах [165; 167]. Для автономної конфігурації додаткової перевірки потребують прийнятність рішень для

персоналу, клієнтів і партнерів, а також правові умови конкретного ШІ-сценарію.

Вимоги до відповідальності, ризиків, вимірювання та моніторингу ШІ закріплені у відповідних стандартах і рамкових документах [139; 140; 164]. Технічна точність моделі доповнюється правилами відповідальності, резервного переходу й моніторингу. Бюджетно-вартісна невизначеність сценарію N1b оцінена у 3 бали через масштаб інтеграції даних і фізичних операцій, потребу в резервних режимах, кіберзахисті та довготривалій підтримці. Відкриті корпоративні матеріали підтверджують наявну цифрову інфраструктуру [40; 165], але не містять кошторису автономної оркестрації; тому оцінка B4 має сценарний характер. Компетенція становить 5 балів: сильна вихідна цифрова база [165] поєднується з потребою в додаткових ролях з управління ШІ, безпеки та операційного проєктування, що відповідає логіці абсорбційної спроможності та врядування ШІ [95; 139; 140; 164].

Сума базових балів для сценарію N1b дорівнює 17, тому $K_{succ}(base) = 0,34$ і базова адитивна оцінка перебуває у середньому режимі невизначеності. Інтервал 0,24–0,44 перетинає межу високої невизначеності. Базові оцінки новизни й технологічної складності дорівнюють 2, тому $V_{base} = 1$. Значення цих критеріїв спираються на методичну логіку новизни й складності [28; 183] та специфікацію автономного режиму. У корпоративній практиці їх доцільно уточнювати за внутрішніми даними щодо архітектури, тестів відмовостійкості, розподілу відповідальності та фактичної автономності. До такого уточнення V_{base} задає посилений режим контролю. C_{hard} перевіряється незалежно й здатний заблокувати масштабування за невирішеного правового, пов’язаного з даними, інтелектуальною власністю або безпекою обмеження [135; 139; 140 164; 176].

Зведені результати чотирьох запропонованих нами сценарних меж наведено в табл. 3.3. Аналіз чутливості охоплює всі 381-допустиму конфігурацію $w_i \in \{0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30\}$ за умови $\Sigma w_i = 1$. Для сценарію K1a діапазон K_{succ},w становить 0,70–0,78: 378-конфігурацій дають низьку невизначеність, а 3 – середню через точне значення 0,70. K1b зберігає середній режим у всіх 381-конфігураціях (0,47–0,57). Для сценарію N1a ваговий діапазон становить 0,60–

0,68 і також повністю лежить у середній зоні. N1b змінюється в межах 0,28–0,40: 369-конфігурацій дають середній режим, 12 – високий; технічно орієнтований вектор (0,30; 0,30; 0,10; 0,15; 0,15) дає 0,29. Повний перебір відповідає рекомендованій OECD/JRC перевірці чутливості композитних показників до ваг [169].

Таблиця 3.3

Аналіз зведених результатів оцінювання інноваційних сценаріїв K1a/K1b/N1a/N1b та рекомендований режим управління ними (Додаток В)

Сценарій	Бали B1–B5*	K_{succ} min / base / max	Режим за K_{succ}**	Vbase (Bcrit=2)	Ваговий стрес-тест $K_{succ,w}$	Ключовий ризик	Режим управління
K1a	7; 8; 7; 6; 9	0,64 / 0,74 / 0,84	Низька невизначеність («рутинна» зона)	0	0,70–0,78; 378/381 низька, 3/381 середня	Бюджетна й регуляторна невизначеність	Поетапний режим; посилені ранні контрольні точки
K1b	5; 5; 5; 3; 8	0,42 / 0,52 / 0,62	Середня невизначеність («раціоналізаційна» зона)	0	0,47–0,57; 381/381 середня	Спектр, CAPEX, війна, енергостійкість	Фазове масштабування; часті контрольні точки; передумови за ресурсами й спектром
N1a	6; 5; 7; 6; 8	0,54 / 0,64 / 0,74	Середня базово; інтервал перетинає низьку	0	0,60–0,68; 381/381 середня	Інтеграція даних; невідомий бюджет	Модульний пілот; Agile–Stage-Gate; остаточне рішення за людиною
N1b	2; 2; 5; 3; 5	0,24 / 0,34 / 0,44	Середня базово; інтервал перетинає високу	1	0,28–0,40; 369/381 середня, 12/381 висока	Автономність, інтеграція, управління ризиками ШІ	Посилений режим; ізольований пілот; рішення за людиною; масштабування після зняття критичних станів

*Примітка: * B1–B5 – новизна; технологічна складність; підтвердженість попиту/операційної цінності; бюджетно-вартісна невизначеність; компетенція. ** Назви зон Розділу 1 у 3.1 трактуються як режими невизначеності/керованості. Інтервали min/base/max мають сценарний статус; частоти 381 вагової конфігурації є діагностикою чутливості. Vbase обчислюється за базовими балами, а Chard перевіряє жорсткі обмеження окремо.*

Джерело: авторські сценарні розрахунки на основі відкритих корпоративних і методичних джерел.

Вагова стійкість суттєво відрізняється за сценаріями. K1b і N1a зберігають середній режим за всіма 381 допустимими конфігураціями. K1a у 378 випадках перебуває у низькій невизначеності, а три крайні комбінації дають рівно 0,70 і переводять його до середнього режиму. Сценарій N1b є найчутливішим: діапазон 0,28–0,40 охоплює середню та високу невизначеність. Чутливість до B_{crit} також відрізняється. За $B_{crit} = 1$ $V_{base} = 0$ для всіх базових сценаріїв; за $B_{crit} = 2$ фільтр активується для N1b через оцінки новизни й технологічної складності, що дорівнюють 2; за $B_{crit} = 3$ до нього додається K1b через бюджетно-вартісну невизначеність. Базовий поріг 2 відповідає критичному діапазону 1–2, тоді як стани 3–4 характеризують високу, але керовану невизначеність.

Чутливість V_{base} для N1b визначається базовими оцінками новизни та технологічної складності. Одночасне підвищення обох значень з 2 до 3 збільшує суму балів з 17 до 19, K_{succ} зростає до 0,38, а V_{base} переходить у 0. За збереження хоча б одного з двох критеріїв на рівні 2 фільтр залишається активним. Технічні докази, отримані на контрольній точці, мають бути достатніми для обґрунтованого перегляду кожної критичної оцінки. Інтервальний аналіз доповнює цю перевірку: для K1a і N1a межі перетинають поріг 0,70; для N1b верхня межа дає мінімальний критерій 3 і V = 0, а нижня межа K1b містить B4 = 2 і активує V = 1. Сукупність цих результатів окреслює діапазон стійкості базового правила.

Порівняння сценаріїв підтверджує залежність режиму невизначеності від меж проєкту. Перехід від локального 5G-пілоту K1a до загальнонаціонального K1b знижує K_{succ}(base) з 0,74 до 0,52 через масштаб інтеграції, спектральні та бюджетні передумови. Для NOVA перехід від модульної ШІ-аналітики N1a до автономної оркестрації N1b знижує K_{succ}(base) з 0,64 до 0,34. Вирішальне значення мають функції проєкту, рівень автономності та профіль ризику; технологічні позначення «5G» і «ШІ» виконують описову роль.

Сценарій N1b найвиразніше демонструє компенсаторну властивість адитивного K_{succ}. Критичні оцінки новизни й технологічної складності (B1 = 2; B2 = 2) частково компенсуються підтвердженістю операційної цінності та компетенціями (B3 = 5; B5 = 5), тому базове значення K_{succ} становить 0,34.

Ризиковий профіль сценарію N1b уточнюють додаткові результати: нижня межа інтервалу дорівнює 0,24, 12 із 381 вагових конфігурацій потрапляють у зону високої невизначеності, а V_{base} = 1. Сукупна інтерпретація K_{succ}, інтервалу, вагової чутливості та V_{base} визначає для N1b посилений режим контролю.

Управлінські режими відрізняються відповідно до сценарію. K1a допускає відносно стандартну поетапну реалізацію з посиленими ранніми перевірками енергостійкості, частот і якості покриття. Для K1b контрольні точки потрібні перед кожним значним розширенням інфраструктури або зобов'язанням щодо спектра, з можливістю призупинення до зняття регуляторної передумови. Сценарій N1a доцільно пілотувати модульно, застосовуючи короткі ітерації з порівнянням прогнозів із фактичними даними та зберігаючи остаточне рішення за людиною. N1b потребує ізольованого пілоту, обмеженої автономії, резервного ручного режиму й перевірки показника Chard перед кожним розширенням масштабу.

Проведене дослідження дало змогу вдосконалити методичний підхід до управління інноваційними ризиками через операціоналізацію K_{succ} як доказово орієнтованого скринінгового інструмента невизначеності та керованості. Підхід поєднує шість елементів: змістові якорі шкали; доказовий слід кожного бала; інтервал K_{succ}(min/base/max); систематичний стрес-тест 381 конфігурації ваг; критичний фільтр V_{base}; фільтр жорстких обмежень C_{hard}. V_{base} зберігає арифметичну зону K_{succ} й одночасно переводить критичний стан окремого B-критерію в посилений режим контролю. C_{hard} визначає допустимість масштабування за умов інтелектуальної власності, регуляторних вимог, даних і безпеки. Для K1a базовий K_{succ} дорівнює 0,74, інтервал 0,64–0,84, а ваговий діапазон 0,70–0,78, що характеризує його як граничний між середньою і низькою невизначеністю.

K1b має стійкий середній арифметичний режим: K_{succ}(base) = 0,52, інтервал 0,42–0,62 і ваговий діапазон 0,47–0,57; головними джерелами ризику залишаються бюджетні та регуляторні умови. Для N1a, з урахуванням уже діючого RouteStripe, K_{succ}(base) = 0,64, інтервал становить 0,54–0,74, а ваговий діапазон – 0,60–0,68. N1b має K_{succ}(base) = 0,34, інтервал 0,24–0,44 і ваговий діапазон 0,28–0,40. За B_{crit} = 2 значення V_{base} для N1b дорівнює 1; одночасне підвищення двох критичних балів до 3 переводить V_{base} у 0. У процесі реалізації цей статус переглядається за новими технічними доказами.

Практичне значення K_{succ} полягає у систематичному перегляді невизначеності та режиму управління зі зміною меж проєкту й накопиченням доказів. Економічне обґрунтування визначає очікуваний ефект і ресурсну доцільність, а K_{succ}, V_{base} і C_{hard} задають інтенсивність контролю, поетапність, автономію та умови масштабування. Інтеграція з моделлю Agile-Stage-Gate пов’язує оцінювання з частотою контрольних точок, масштабом наступного траншу ресурсів, вимогами до технічної й ринкової валідації та правом призупинити або припинити проєкт. Запропонований підхід формує методичну основу для диференційованого вибору моделі реалізації інноваційного процесу в наступному підрозділі 3.2.

3.2. Застосування прогресивних моделей у реалізації інноваційних процесів на підприємствах

Результати підрозділу 3.1 задають вихідну умову для вибору моделі реалізації інноваційного процесу, а саме: однаковий технологічний ярлик не означає однакового режиму управління, а арифметичне значення Ksucc не визначає ні тип інновації, ні економічну привабливість проєкту. Для локальної 5G-модернізації K1a встановлено низький базовий режим невизначеності за граничної інтервальної класифікації, для повномасштабного K1b – стійкий середній режим; для модульної ШІ-аналітики N1a – середній режим, тоді як N1b за середнього базового Ksucc одночасно має Vbase = 1 через критичні оцінки новизни й технологічної складності. Наступне управлінське рішення не може зводитися до правила «високий Ksucc – стандартна модель, низький Ksucc –

партнерська модель». Необхідна конфігурація визначається сукупністю характеристик проєкту, а Vbase і Chard виконують окремі контрольні функції.

Диференційований вибір моделі реалізації доцільно будувати за п’ятьма чинниками, які виконують різні управлінські функції й не є функціонально взаємозамінними, хоча окремі їхні інформаційні ознаки частково перетинаються. Перший чинник – режим невизначеності та керованості за Ksucc разом зі статусом Vbase, що визначає потрібну інтенсивність контролю. Другий – тип і архітектурний масштаб інновації: продуктова чи процесна спрямованість, локальність або міжфункціональність зміни, ступінь перебудови ключового процесу. Третій – критичний профіль ризику, до якого належать каскадність наслідків, масштаб і незворотність капітальних або регуляторних зобов’язань, а також правові, регуляторні, пов’язані з даними, інтелектуальною власністю та безпекою передумови; Chard задає для них жорстку межу допустимості. Четвертий – конкретний ресурсно-компетентнісний розрив: не повторна оцінка загальної компетенції B5, а ідентифікація функції, якої немає всередині підприємства у потрібний момент і яку треба створити, придбати або залучити ззовні. П’ятий – часова критичність, тобто допустимий строк до перевіреного результату та економічна цінність його прискорення.

Таке розділення усуває дві методичні помилки. По-перше, режим Ksucc не підміняє тип інновації: проєкт може мати помірний Ksucc через сильну команду й підтверджену операційну цінність, але залишатися архітектурно новим і потребувати спеціального партнерського режиму або зовнішньої валідації. По-друге, загальна компетентнісна оцінка B5 відрізняється від ресурсного розриву: B5 характеризує вихідну спроможність команди, тоді як ресурсний розрив фіксує конкретну відсутню функцію – лабораторію, спеціалізовану експертизу, доступ до інфраструктури, регуляторну компетенцію або право виконувати певну операцію. Критичний профіль ризику, своєю чергою, описує властивості, які визначають допустимість і форму організаційної взаємодії. Концепція абсорбційної здатності пояснює, чому зовнішнє знання створює цінність за наявності внутрішньої спроможності його розпізнати, засвоїти й використати [95].

Управлінський механізм має форму дворівневої послідовної процедури вибору з некомпенсаторним фільтром. Спочатку Chard визначає множину організаційно допустимих моделей: невирішена правова, регуляторна, пов’язана з даними, інтелектуальною власністю або безпекою передумова має пріоритет над економічною перевагою, швидкістю чи доступом до компетенції. Після проходження цього фільтра Ksucc і Vbase задають режим контролю, а зафіксовані характеристики проєкту формують множину внутрішніх, зовнішніх і гібридних кандидатів. Остаточний вибір серед допустимих моделей здійснюється за очікуваним економічним результатом; некомпенсаторний статус жорстких обмежень при цьому зберігається [160].

Відтворюваність процедури забезпечується фіксацією чинників 2–5 до порівняння моделей. Тип інновації задається як локальна, міжфункціональна або архітектурна зміна в межах продуктової чи процесної інновації. Критичний профіль ризику описує не загальний «рівень ризику», а конкретну властивість, що впливає на форму реалізації: каскадність, незворотність зобов’язань, регуляторну залежність, чутливість даних або інтелектуальної власності. Ресурсний розрив вважається наявним, якщо принаймні одна функція, необхідна до наступних воріт, не має внутрішнього носія, доступної інфраструктури або потрібного повноваження у встановлений строк. Часова вимога Treq задається як максимально допустимий строк до перевіреного результату. Якщо внутрішня конфігурація закриває потрібну функцію в межах Treq, партнерство не є необхідним; якщо ні, до множини кандидатів включаються зовнішні та гібридні моделі.

Емпіричні результати щодо моделі Agile–Stage-Gate використовуються лише як зовнішні методичні орієнтири. Bianchi M., Marzi G. і Guerini M. досліджували розроблення програмного забезпечення, а Edwards K. та співавтори – три виробничі малі підприємства [91; 104]. Відмінність галузі, масштабу та структури активів обмежує зовнішню валідність перенесення кількісних ефектів на великого телекомунікаційного або логістичного оператора; з цих робіт запозичується напрям і контекстна залежність ефекту, а не універсальний коефіцієнт прискорення.

Для низької невизначеності, локальної зміни та достатньої внутрішньої компетенції переважає внутрішня реалізація зі стандартизованим проєктним управлінням, локальними Agile-практиками й контрольними точками. За середньої невизначеності та часткового ресурсного розриву доцільними стають крос-функціональні команди, модульне пілотування, Agile–Stage-Gate і селективне залучення зовнішніх експертів. Архітектурна зміна без критичного ресурсного розриву може залишатися внутрішньою, але потребує спеціалізованої архітектурної команди та цільової зовнішньої валідації. Якщо критична функція не може бути забезпечена всередині підприємства у межах Treq, зростає доцільність партнерської НДДКР-конфігурації або моделі «Віртуальна потрійна спіраль» (далі: VTH – Virtual Triple Helix). Запропонована в розділі 1 дана модель VTH визначається за одночасної відповідності режиму невизначеності, типу зміни, критичному профілю ризику, ресурсному розриву та часовій вимозі. В табл. 3.4 п’ятифакторну логіку вибору організаційної моделі узагальнено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

П’ятифакторний механізм вибору моделі реалізації інноваційного процесу

Режим Ksucc і контрольні умови	Тип інновації	Критичний профіль ризику	Ресурсно-компетентніс-ний розрив	Швидкість / часова критичність	Рекомендовані моделі та інструменти
Низька невизначеність; Vbase = 0; Chard = 0	Локальна продуктова або процесна зміна; відома архітектура	Немає критичної некомпенсаторної властивості; наслідки локалізуються	Критичної відсутньої функції немає	Treq не є обмежувальним; внутрішній доступ своєчасний	Стандартизоване проєктне управління; внутрішня оптимізація; локальні Agile-практики; Stage-Gate
Середня невизначеність; Vbase = 0; Chard = 0	Міжфункціональна продуктова/процесна інновація; значна інтеграція	Керований інтеграційний/ринковий ризик; можливі значні капітальні, регуляторні або інфраструктурні зобов’язання	Окрема функція/інфраструктура може залучатися вибірково	Treq вимагає коротких циклів перевірки	Крос-функціональна команда; Agile–Stage-Gate; модульні пілоти; програмно-портфельна координація; фазове інвестування; селективні партнерства

Продовження таблиці 3.4

Середня невизначеність; Vbase = 0; Chard = 0	Архітектурна зміна або високий рівень новизни без критичного стану	Керований ризик; критичної некомпенсаторної властивості немає	Критичного ресурсного розриву немає; зовнішня валідація доступна вибірково	Treq не є обмежувальним	Внутрішня архітектурна команда; Stage-Gate; цільова зовнішня валідація; вибіркове тестування
Середня/висока невизначеність або Vbase = 1; Chard = 0	Архітектурна зміна, високий рівень автономності або перебудова ключового процесу	Каскадність, незворотність або інша критична властивість; Vbase = 1 можливий	Є критична функція, яку неможливо своєчасно забезпечити всередині	Висока цінність швидкого доступу до дефіцитної спроможності	Партнерська НДДКР-конфігурація; Virtual Triple Helix; цифровий НДДКР-хаб; спільне тестування; гібридні моделі
Будь-який Ksucc; Chard = 1	Будь-який тип за наявності невирішеної жорсткої передумови	Невирішене правове, пов'язане з даними або IP, регуляторне чи безпекове обмеження	Ресурсна перевага не усуває жорсткого обмеження	Швидкість підпорядкована усуненню жорсткої передумови	Без масштабування; ізольований пілот; юридичне/технічне доопрацювання; закрите тестове середовище; повторні ворота після усунення обмеження
Будь-який Ksucc; Chard = 0 після усунення жорсткого обмеження та визначення меж доступу	Інновація з чутливим ядром даних, IP або критичної інфраструктури	Високий ризик витоку/доступу; обмеження вважається вирішеним після встановлення технічних і правових меж доступу	Зовнішня функція потрібна, але критичне ядро активів не передається	Визначається строком безпечного доступу та погодження	Гібридна VTH: зовнішня експертиза/тестування за закритого ядра даних та IP; поетапне розширення доступу

Джерело: складено автором на основі [28; 91; 96; 97; 98; 104; 107; 134; 135; 145; 146; 161; 175] та результатів власних досліджень.

Застосування матриці до чотирьох сценарних меж в підрозділі 3.1 показує, що вона не відтворює Ksucc під іншою назвою. Сценарій K1a за низького базового режиму невизначеності, високої компетенції та вже перевіреної технології тяжіє до внутрішньої поетапної реалізації зі Stage-Gate і вибірковим залученням зовнішніх ресурсів. Сценарій K1b має середній режим, але відрізняється масштабом капіталу, спектральними зобов'язаннями та регуляторною залежністю; ці властивості проходять через третій чинник як

масштаб і незворотність зобов'язань. Тому для K1b матриця веде не лише до коротких ітерацій, а й до програмно-портфельної координації, фазового інвестування та партнерств за окремими функціями. Сценарій N1a поєднує середній режим із модульністю й наявною цифровою спроможністю, тому відповідає модульному Agile–Stage-Gate. N1b має середній Ksucc, але Vbase = 1, високий рівень автономності та конкретний компетентнісний розрив; сукупність чинників, а не один бал, робить релевантними партнерські НДДКР та VTH за умови Chard = 0.

Додаткову дискримінантну здатність чинників демонструє умовний методичний сценарій M1 класу C: B = (3; 3; 9; 8; 9), Ksucc = 0,64, Vbase = 0, Chard = 0. За тим самим середнім Ksucc, що й у N1a, M1 має значно вищу архітектурну новизну, але не має критичного ресурсного розриву й часової критичності. Він відповідає окремій конфігурації матриці для архітектурної зміни без ресурсного дефіциту: внутрішня архітектурна команда зі Stage-Gate та цільовою зовнішньою валідацією. Порівняння M1 і N1a показує, що однаковий режим Ksucc не визначає організаційну форму без урахування типу зміни, ресурсного розриву та Treq.

Доцільність моделі VTH виникає за поєднання трьох умов: підприємство має інноваційну проблему, для якої внутрішнього ресурсу недостатньо або його отримання перевищує Treq; зовнішній університетський, дослідницький, державний чи інфраструктурний актор надає конкретну дефіцитну функцію; цифровий контур забезпечує кероване спільне вироблення доказів без надмірного розширення доступу до критичних активів. Якщо ці умови не поєднуються, додаткове партнерське врядування не створює достатньої організаційної підстави для VTH. Систематичний огляд цифрових технологій в інноваційних екосистемах підтверджує, що їхня результативність залежить не лише від наявності технології, а й від конфігурації екосистемної взаємодії та здатності учасників використати цифрові інструменти [147].

У розділі 1 ми зазначали, що теоретичним ядром моделі-VTH є класична Triple Helix. Etzkowitz H. і Leydesdorff L. описують інноваційну динаміку через взаємодію університету, індустрії та держави, де функції акторів частково

перекриваються, а нові організаційні форми виникають на їхніх межах [107]. Ranga M. і Etzkowitz H. розвивають цей підхід як систему компонентів, відносин і функцій, що дає можливість аналізувати не лише склад учасників, а й спроможності та взаємодії між ними [174]. Для побудови дисертаційної моделі партнерство визначається функціональним розподілом ролей: хто надає знання, хто контролює ресурс, хто забезпечує регуляторну або інфраструктурну передумову і хто володіє правом на фінальне рішення.

Модель VTH у даному дослідженні визначається як авторська цифровізована похідна від класичної моделі Triple Helix, у якій взаємодія підприємства, університетсько-дослідницької та державної ланок організовується через спільний цифровий контур НДДКР, тестування, доказів і управлінських воріт. У строгій теоретичній ідентифікації третьою спіраллю залишається держава як носій регуляторної, публічно-інфраструктурної або політико-інституційної функції. Екосистемний посередник, хаб чи інфраструктурний оператор може доповнювати цю функцію, але не підміняє державну ланку в класичному понятті Triple Helix. VTH не подається як проста «віртуальна версія» усталеної моделі, а як її авторська функціональна конфігурація. «Віртуальність» означає перенесення частини спільної роботи в цифрове середовище: керований доступ до даних, віддалене тестування, спільні моделі, журнали експериментів, узгоджені версії доказів і цифрові протоколи рішень. Фізична інфраструктура, лабораторія, радіочастотний ресурс або виробничий об’єкт можуть залишатися локальними; цифровізується насамперед контур координації, доказів і доступу. Екосистемний підхід до цифрової трансформації додатково підкреслює взаємозв’язок технологічного, організаційного та ринкового контурів і необхідність їх координації [190]. В українській літературі цифрова інноваційна екосистема також розглядається як мережева адаптивна система, для якої цифрова трансформація має системний, а не суто технологічний характер [180].

Методично така конструкція збігається з логікою ISO 56003, де інноваційне партнерство починається з визначення потреби, вибору партнера, узгодження спільної цінності, управління взаємодією та завершення або

трансформації партнерства [134]. ISO/TS 44006 деталізує університетсько-бізнесове співробітництво, а ISO/TS 44007 поширює принципи керування на екосистемні взаємодії [145; 146]. Для моделі-VTH ці джерела задають організаційні вимоги до визначення функції зовнішнього актора, створення цінності, доступу, відповідальності та виходу. Управління інтелектуальною власністю інтегрується в партнерство протягом усього життєвого циклу, а ISO 56005 дає методичну основу для IP-стратегії та контролю прав [135]. Нові емпіричні дослідження цифрової оркестрації інноваційних екосистем пов'язують цифрові технології з міжакторною співпрацею, обміном інформацією та розвитком динамічних спроможностей, а екосистемне врядування – з координацією акторів, інструментів і траєкторій створення цінності [157; 179].

Мінімальна функція цифрового контуру VTH – забезпечити керований інформаційний цикл «проблема – дані/експеримент – доказ – спільна інтерпретація – управлінське рішення»; конкретна технологічна реалізація може охоплювати захищене сховище даних, віддалений доступ до лабораторії, цифровий двійник, систему керування версіями, журнал рішень або інструменти спільної аналітики. Європейські центри цифрових інновацій (European Digital Innovation Hubs, EDIH) демонструють функцію доступу підприємств до зовнішньої цифрової експертизи та підхід «test before invest» («тестування перед інвестуванням») [108]. Випробувальні та експериментальні майданчики для ШІ (Testing and Experimentation Facilities, TEF) забезпечують тестування технологій у реальних або наближених до реальних умовах [110]. У моделі VTH ці інструменти виконують роль функціональних аналогів окремих елементів цифрового середовища. Сучасне трактування цифрових інноваційних екосистем також акцентує мережеві архітектури співпраці, підтримані цифровими платформами, інструментами ШІ та новими механізмами врядування [89].

Архітектура VTH має зберігати асиметрію ролей. Підприємство залишається власником інноваційної проблеми та економічного рішення: воно визначає допустимий масштаб, фінансування, критерій цінності й умови масштабування. Університет або НДДКР-партнер забезпечує знання, дослідницьку методику, прототипування, тестування чи підготовку компетенцій.

Державна ланка виконує регуляторну, публічно-інфраструктурну, грантову, стандартизаційну або іншу забезпечувальну функцію відповідно до конкретного проєкту; екосистемна інфраструктура може виступати окремим допоміжним посередником. Наявність державної ланки не означає її обов'язкової участі в оперативному керуванні кожним експериментом. Таке функціональне розмежування зберігає теоретичне ядро Triple Helix і водночас дозволяє авторській моделі-VTH враховувати сучасні інфраструктурні форми взаємодії (рис. 3.2).

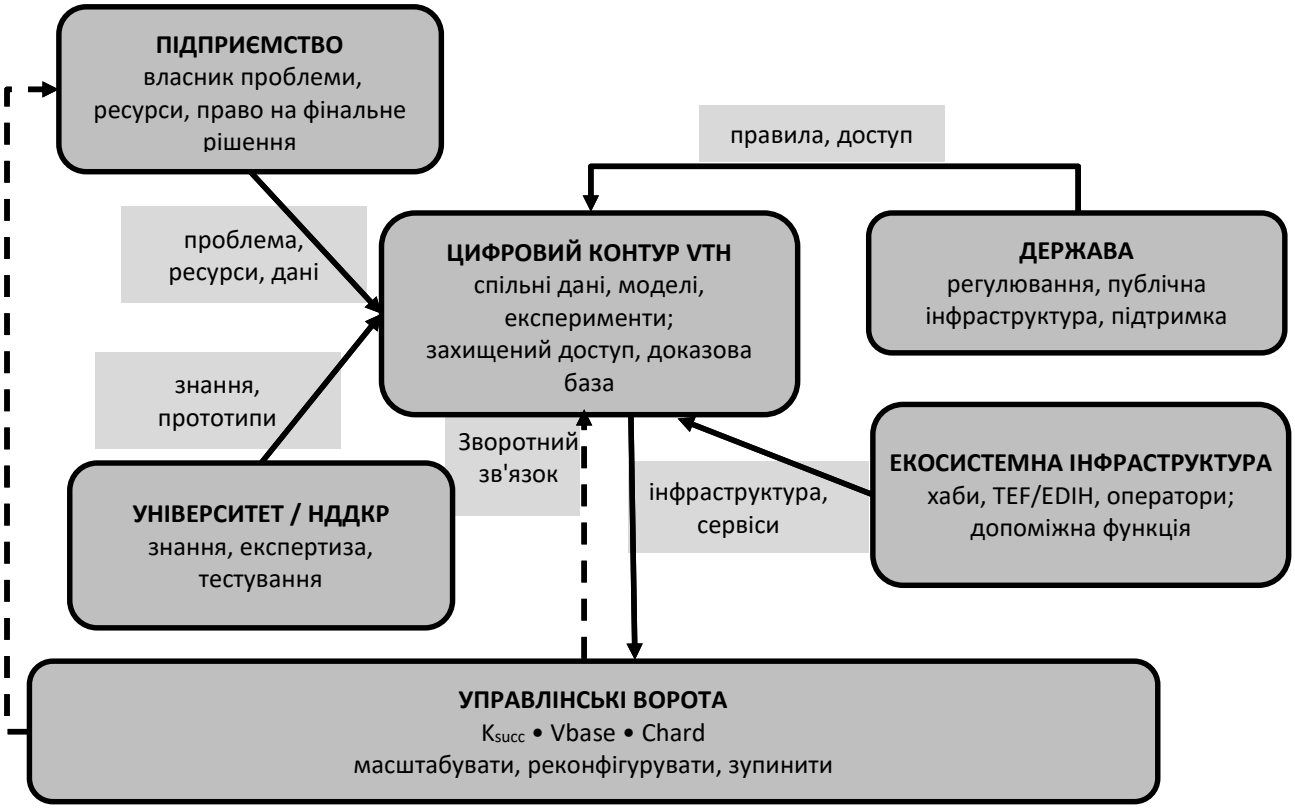


Рис. 3.2. **Архітектура моделі-VTH реалізації інноваційного проєкту**

Джерело: розроблено автором на основі [107; 134; 135; 145; 146; 175].

Як видно із рис. 3.2, цифровий контур є середовищем спільного вироблення доказів і демаркаційною ознакою VTH від звичайної двосторонньої університетсько-бізнесової співпраці (UBC) за ISO/TS 44006 [145]. Перехід від класичної взаємодії домоделі-VTH відбувається тоді, коли спільні дані й експерименти системно пов'язані з регуляторно-інфраструктурною функцією державної спіралі та з повторюваними управлінськими воротами, на яких оновлюються ризик, допустимість і економічне рішення. Усі три функціональні

сегменти взаємодіють із цифровим контуром у межах своїх повноважень; доказова база надходить до воріт, де повторно перевіряються Ksucc, Vbase і Chard.

Між вибором організаційної моделі та ризиковим профілем існує зворотний зв'язок: залучення партнера може скоротити компетентнісний розрив і підвищити B5, але одночасно створити нові межі доступу до даних, інтелектуальної власності або критичної інфраструктури та активувати Chard. Тому після вибору моделі на наступних управлінських воротах B-оцінки, Vbase і Chard перераховуються вже для обраної конфігурації. Якщо партнерство усунуло ресурсний дефіцит, але породило невирішене жорстке обмеження, масштабування не продовжується до його усунення.

Формування VTH-партнерства починається з компетентнісно-ресурсного розриву, а не з пошуку престижного партнера. *На першому етапі* визначається функція, якої бракує: доступ до лабораторії, специфічна наукова компетенція, моделювання, випробування безпеки, регуляторна експертиза, навчання команди або доступ до інфраструктури. Після цього формується набір вимог до партнера: технічна релевантність, спроможність працювати з потрібним типом даних, строки доступу, правила конфіденційності, сумісність процедур якості, здатність документувати результати. Відбір за загальною «репутацією» без прив'язки до функції збільшує координаційні витрати й не зменшує невизначеність.

Другий етап – узгодження спільної цінності та ризику. Для підприємства цінність може полягати у скороченні часу доступу до компетенції, зменшенні вартості створення власної інфраструктури, збільшенні кількості перевірених ітерацій або підвищенні якості доказів. Для університету така цінність може виявлятися у дослідницьких даних, спільних проєктах, підготовці кадрів і трансфері знань; для державної чи екосистемної ланки – у розвитку інфраструктури, безпечному тестуванні та масштабуванні інновацій. Водночас кожна вигода має симетричний ризик: витік знань, затримка партнера, конфлікт прав на результати, залежність від зовнішньої інфраструктури або розмивання відповідальності. На наше переконання, партнерство доцільне лише тоді, коли

функція зовнішнього актора зменшує конкретний дефіцит швидше, ніж породжує нові критичні обмеження.

Третій етап – правила управління. Мінімальний «паспорт партнерства» повинен фіксувати предмет експерименту, власника проблеми, функцію кожного актора, ресурси, межі доступу до даних, права на результати, порядок зміни обсягу робіт, критерії готовності доказу, частоту контрольних точок і умови виходу. Важливим є розділення права виконувати експеримент і права змінювати масштаб основного процесу. Зовнішній партнер може мати високу автономію всередині тестового середовища, але рішення про виробниче розгортання належить підприємству та проходить Chard. Цим модель-VTH відрізняється від неформальної «співпраці», де ролі й межі відповідальності не визначені.

Четвертий етап – визначення меж доступу до даних та інтелектуальної власності до передачі інформації. Дані поділяються на мінімально необхідні для експерименту, чутливі, доступні лише в захищеному середовищі, та заборонені до зовнішньої передачі. Аналогічно розмежовуються фонова інтелектуальна власність сторін, результати спільного експерименту й похідні розробки. Невирішене право використання даних або результату активує Chard = 1 і блокує масштабування до усунення обмеження. Так правові та безпекові передумови зберігають некомпенсаторний статус у партнерській моделі. Дослідження етичних, правових і соціальних наслідків цифрових інноваційних екосистем додатково підкреслюють, що відповідальність, права та наслідки цифрової взаємодії мають враховуватися в архітектурі екосистеми до масштабування, а не постфактум [184].

П’ятий етап – спільний експеримент. Він має бути обмежений питанням, яке здатне змінити управлінське рішення: підтвердити технічну здійсненність, зменшити інтервал оцінки критерію, перевірити сумісність, оцінити похибку або показати прийнятність рішення для операційного середовища. Результат, який не змінює жодного параметра рішення, є слабким доказом незалежно від технологічної складності експерименту. Після завершення ітерації сторони

документують не лише позитивний результат, а й відхилення, відмови та межі валідності; це дає підставу для повторного проходження управлінських воріт.

Завершальний етап передбачає одну з чотирьох реакцій: масштабування партнерської конфігурації; реконфігурацію ролей або доступу; повернення окремої функції всередину підприємства після накопичення компетенції; припинення взаємодії, якщо координаційна складність або обмеження перевищують отриману цінність. Модель-VTH не обов'язково є постійною організаційною структурою. Для частини інновацій вона виконує тимчасову функцію прискореного доступу до знань і тестової інфраструктури, після чого компетенція інтерналізується; для інших проєктів екосистемна взаємодія залишається довготривалою через неможливість економічно відтворити зовнішній ресурс усередині підприємства.

Український приклад Київського Авіаційного Інституту (КАІ) та Vodafone демонструє організаційні передумови такої логіки, але не є фактичною апробацією авторської моделі-VTH. 31 липня 2025 р. Міністерство цифрової трансформації України повідомило про запуск першого відкритого 5G-простору в державному університеті [36], а КАІ 1 серпня 2025 р. описав відкриття університетського 5G-простору спільно з Vodafone [30]. Факт має клас А: він підтверджує наявність спільної інфраструктури, яка може використовуватися для навчання, тестування й демонстрації технології. Водночас із цього факту не випливає, що між університетом, компанією та державою створено формальну тристоронню модель управління інноваційними проєктами.

Наступний елемент взаємодії стосується компетенцій. 6 серпня 2025 р. Vodafone Україна повідомив про спільне з КАІ розроблення магістерського курсу «Технології обробки великих даних» за спеціальністю «Комп'ютерні науки» із використанням експертизи Vodafone Big Data Lab [189]. У тому самому офіційному повідомленні найближчим планом партнерів названо створення великої дослідницької лабораторії із сучасним технологічним обладнанням для студентів університету [189]. Підтверджена послідовність має вигляд «спільна інфраструктура – підготовка компетенцій – студентська дослідницька лабораторія». Перехід від цієї лабораторії до постійного спільного

корпоративно-університетського НДДКР-контуру є вже авторською екстраполяцією класу С, а не встановленим фактом.

Кейс уточнює авторську специфікацію моделі-VTH. Фактична конфігурація KAI–Vodafone є двосторонньою; державна участь проявляється у публічному 5G-контексті та регуляторно-інфраструктурній функції, але не підтверджена як постійна участь в оперативних рішеннях [29; 36; 189]. У відкритих джерелах також не зафіксовано цифрового контуру спільних доказів і управлінських воріт, показаного на рис. 3.2. Аналітичне значення кейсу полягає в тому, що в українських умовах відтворюються окремі функції – спільна інфраструктура, передавання компетенцій і регуляторно-інфраструктурне середовище; перехід від класичної взаємодії «університет-бізнес-держава» до VTH у запропонованій моделі потребує додатково спільного цифрового контуру доказів і повторюваного перегляду рішень.

Процесно-організаційна результативність моделі-VTH оцінюється локальним сценарним порівнянням S0/S1 за часовими та координаційними параметрами. S0 – традиційна послідовна/двостороння модель, у якій доступ до зовнішньої компетенції оформлюється окремо під кожне завдання, а рішення узгоджується після завершення етапу. S1 – VTH-модель із наперед визначеними ролями, цифровим контуром даних і доказів та регулярними управлінськими воротами.

Основним часовим показником є показник Tcycle – тривалість від затвердження експерименту до отримання перевіреного результату, достатнього для управлінського рішення. Для прозорості він розкладається на чотири компоненти: Tcore – власне виконання експерименту; Taccess – час отримання доступу до потрібної зовнішньої компетенції або інфраструктури; Tpartner – додаткова затримка, спричинена готовністю партнера; Tdecision – час від появи доказу до узгодженого рішення. Рівність Tcore у S0 і S1 є не лише консервативним припущенням, а й перевірюваною гіпотезою про канал ефекту: модель-VTH не повинна апріорно прискорювати саму науково-технічну роботу; її очікуваний механізм полягає у скороченні Taccess і Tdecision. Якщо пілот не показує скорочення цих компонентів, процесна перевага VTH не

підтверджується; якщо додатково змінюється Tcore, це є окремим емпіричним каналом, який має вимірюватися, а не приписуватися моделі наперед.

$$Tcycle(s) = Tcore(s) + Taccess(s) + Tpartner(s) + Tdecision(s) \quad (3.6)$$

Базовий сценарій задає Tcore = 10 тижнів для обох моделей. Для S0 Taccess = 5 тижнів і Tdecision = 3 тижні, для S1 – відповідно 2 і 2 тижні; Tpartner у базовому сценарії однаковий – 2 тижні. За формулою (3.6) Tcycle(S0) = 20 тижнів, Tcycle(S1) = 16 тижнів. Для подальшого процесного аналізу основною метрикою обрано пропускну здатність q = 1/Tcycle: вона зростає з 0,050 до 0,0625 завершеного циклу на тиждень, тобто на 25%. Відносне скорочення Tcycle та відносне зростання q є двома різними нормуваннями одного часового зсуву; подальші порогові тести послідовно виконуються за q.

$$gq = (q1 - q0) / q0 = T0 / T1 - 1; \quad gC = (C1 - C0) / C0 \quad (3.7)$$

Координаційне навантаження Ccoord подано як нормований технічний індекс, відокремлений від грошових трансакційних витрат. До його змісту входять частота й складність контрактування, погодження доступу, спільних воріт та адміністрування взаємодії. Для S0 прийнято 1,00, для S1 – 1,15 як сценарний стрес-параметр класу C. Нормований індекс не характеризує грошову вартість VTH, оскільки трансакційна логіка допускає вищу разову ціну створення гібридної структури врядування та водночас нижчі маржинальні витрати повторюваних взаємодій порівняно з окремим контрактуванням кожного завдання [192]. В економічному оцінюванні координаційні витрати розділяються на разові Csetup і повторювані Ccoord,jm, тоді як Ccoord = 1,15 використовується лише для процесного стрес-тесту.

Для фіксованого 48-тижневого горизонту додатково розраховується кількість завершених ітерацій Niter за консервативного припущення про відсутність паралельних повних циклів: floor(48/20) = 2 для S0 і floor(48/16) = 3 для S1. Різниця 2–3 є дискретним наслідком обраного горизонту; тому Niter використовується як допоміжна операційна характеристика, а не як базова міра пропускної здатності (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Сценарне порівняння S0/S1 та граничні умови стійкості моделі-VTH

Показник	S0	S1	Абсолютна зміна	Відносна зміна	Клас / інтерпретація
Tcycle, тиж.	20	16	–4	–20,0%	C; часовий результат за заданих припущень
q = 1/Tcycle, циклу/тиж.	0,050	0,0625	+0,0125	+25,0%	C; структурна пропускна здатність без дискретного ефекту горизонту
Taccess, тиж.	5	2	–3	–60,0%	C; механізм – попередньо організований доступ
Tpartner, тиж.	2	2	0	0%	C; базово перевага партнеру не приписується
Tdecision, тиж.	3	2	–1	–33,3%	C; регулярні спільні ворота
Ccoord, індекс	1,00	1,15	+0,15	+15,0%	C; технічний індекс: контрактування, доступ, спільні ворота, адміністрування; не грошова величина
Niter за 48 тиж.	2	3	+1	+50,0%	C; дискретний 48-тижневий наслідок; не основна метрика продуктивності
Tpartner*	–	6 тиж.	–	–	Чиста часова межа: Tcycle(S1) = Tcycle(S0)
Ccoord*	–	1,25	–	+25,0% до S0	Максимальний процесний індекс за базового Tpartner = 2 тиж. і gq = 25%; не грошова межа беззбитковості
Tcycle,q*	–	17,39 тиж.	–	gq = gC = 15%	Граничний цикл S1 за базового gC; еквівалент Tpartner або Taccess ≈ 3,39 тиж.
Chard	0	0	–	–	Жорстка передумова: за Chard = 1 масштабування недопустиме незалежно від ефекту
Спільний стрес	–	Tpartner = 3 тиж.; Ccoord = 1,20	–	gq = 17,6% < gC = 20%	C; за Tpartner = 3 тиж. поріг Ccoord* ≈ 1,176, тому Ccoord = 1,20 переводить модель до вразливої області

Примітка: точкові значення S0/S1 мають сценарний клас C; джерела [85; 91; 97; 98; 104; 107; 119; 134; 145; 146; 155; 175; 192] підтримують структуру моделі та напрями впливу, але не наведені числові величини. Ccoord – технічний нормований індекс із базою S0 = 1,00; у грошовій моделі разові та повторювані координаційні витрати оцінюються окремо.

Джерело: авторські сценарні розрахунки.

Гранична затримка партнера визначається окремо від координаційного індексу. За базових S1-параметрів без Tpartner сума Tcore + Taccess + Tdecision

дорівнює 14 тижням. Чистий часовий виграш зникає, коли загальний цикл S1 дорівнює 20 тижням, тому Tpartner* = 6 тижнів. Формально:

$$Tpartner* = Tcycle,0 - (Tcore,1 + Taccess,1 + Tdecision,1) \quad (3.8)$$

Базове значення Tpartner = 2 тижні знаходиться на чотири тижні нижче чистої часової межі Tpartner* = 6 тижнів, за якої Tcycle(S1) = Tcycle(S0). У q-специфікації за Tpartner = 3 тижні Tcycle(S1) = 17 тижнів і gq = 20/17 – 1 = 17,6%; за базового gC = 15% процесний запас ще зберігається.

Для перевірки процесної стійкості застосовується правило gq ≥ gC. У процесному тесті Ccoord використовується як нормований технічний індекс координаційного навантаження, тоді як економічна доцільність оцінюється окремо у грошовій функції. За базового gq = 25% максимальний Ccoord*, сумісний із процесною перевагою, становить 1,25; за базового gC = 15% граничний цикл S1 становить 17,39 тижня.

$$Ccoord* = Ccoord,0(1 + gq) \quad (3.9)$$

$$Tcycle,q* = Tcycle,0 / (1 + gC) \quad (3.10)$$

За Tpartner = 3 тижні та Ccoord = 1,15 маємо gq = 17,6% > gC = 15%. Одночасне підвищення Ccoord до 1,20 підвищує gC до 20%, тоді як gq залишається 17,6%; відповідний поріг Ccoord* для Tpartner = 3 становить близько 1,176. Ccoord = 1,20 переводить модель до вразливої області. Ця двовимірна стрес-комбінація показує, як помірні одночасні погіршення параметрів можуть змінити рішення [155].

Для Taccess за незмінних Tpartner = 2 і Tdecision = 2 відповідна q-межа становить близько 3,39 тижня. При Taccess = 3 тижні процесний тест ще проходить; при Taccess = 4 тижні цикл дорівнює 18 тижням, а gq знижується до 11,1%. Організаційна перевага моделі-VTH у цьому каналі залежить від фактичного скорочення доступу до дефіцитної спроможності або часу рішення; її економічна цінність визначається окремо.

Економічний вибір між внутрішньою реалізацією, купівлею зовнішньої послуги та партнерською конфігурацією є задачею організації трансакції та поетапного інвестування під невизначеністю. За О. Вільямсоном, зі зростанням

специфічності активів разове створення гібридної структури врядування може знижувати повторювані витрати ринкового контрактування, але за дуже високої специфічності, ризику привласнення знань і вартості виходу зона доцільності зовнішнього партнерства звужується на користь внутрішньої реалізації [192]. Однак, за логікою реальних опціонів, навпаки, вища незворотність масштабування та невизначеність ключових параметрів підвищують цінність раннього експерименту й можливості відкласти, змінити або припинити інвестицію після отримання нового доказу [100]. Теоретична порівняльна статика моделі передбачає два напрямні ефекти: зростання специфічності активів і ризику привласнення звужує область доцільності VTH через Csetup, Cswitch та ELrisk, тоді як зростання незворотності майбутнього масштабування і цінності інформації розширює її за умови Chard = 0.

Для порівняння S1 із S0 вводиться приріст очікуваної економічної цінності за фіксований горизонт H, вимірюваний у тижнях. Усі складові приводяться до однієї грошової одиниці й дисконтуються за річною ставкою ra; Dj = (1 + ra)^(-τj/52) – дисконтний множник для j-го завершеного циклу, розрахований за річною ставкою ra з урахуванням τj/52, де τj – кількість тижнів від початку горизонту до завершення цього циклу. Csaved,0 – разові уникнені витрати на внутрішню інфраструктуру або створення компетенції; Csetup – разові витрати формування партнерського врядування й цифрового контуру; Cswitch,0 – очікувана приведена вартість виходу або реконфігурації. Для циклу j враховуються Cpartner,j, маржинальні координаційні витрати Ccoord,jm та очікувані втрати ELrisk,j. Економічний ефект прискорення задається vTΔTj. Vinfo,j(net) – залишкова інформаційна цінність, яка не врахована через vTΔTj або інші складові функції; таке визначення усуває подвійне врахування одного каналу цінності.

$$\Delta EVH = Csaved,0 - Csetup - Cswitch,0 + \Sigma\, Dj[vT\Delta Tj + Vinfo,j(net) - Cpartner,j - Ccoord,jm - ELrisk,j] \qquad (3.11)$$

Економічна перевага моделі-VTH має місце за одночасного виконання Chard = 0 та ΔEVH > 0. Горизонт H і моменти завершення циклів τj задаються в тижнях,

кількість завершених циклів nH та річна ставка дисконтування ra фіксуються до порівняння моделей. Такий запис розділяє разові та повторювані складові й дозволяє розподілити Csetup на кілька циклів за повторного використання партнерського механізму. Формула (3.11) визначає склад даних, необхідних для корпоративної апробації; її емпіричне застосування потребує фактичних значень складових із внутрішніх даних.

Економічну граничну умову можна подати через мінімальну цінність одиниці прискорення vT*. Для горизонту H вона визначається відношенням приведеної чистої додаткової вартості партнерської конфігурації до приведеної сумарної часової переваги. Формула має зміст лише тоді, коли сумарна дисконтована ΔT є додатною; якщо часового каналу переваги немає або S1 повільніша за S0, vT* не визначається і конфігурації порівнюються безпосередньо за (3.11).

$$vT* = \frac{Csetup + Cswitch,0 - Csaved,0 + \Sigma\, Dj\left(Cpartner,j + Ccoord,jm + ELrisk,j - Vinfo,j(net)\right)}{\Sigma\, Dj\Delta Tj} \quad (3.12)$$

Якщо знаменник (3.12) додатний і фактичне vT перевищує vT*, S1 економічно переважає S0 за заданих інших припущень; якщо ні, часової переваги недостатньо. Якщо чисельник є від'ємним, уникнені витрати та інформаційна цінність уже перевищують додаткову приведену вартість партнерства, тому позитивна ΔEVH не потребує додаткової часової премії. За T0 ≤ T1 для окремого циклу часовий канал цінності відсутній або від'ємний, і рішення приймається безпосередньо за (3.11), без використання порогу vT*. На кожній контрольній точці параметри оцінювання на горизонті H оновлюються разом із B-оцінками та Chard.

Chard утворює жорстке обмеження організаційної допустимості. За Chard = 1 масштабування припиняється незалежно від q або ΔEVH; спільний експеримент може продовжуватися лише в межах, сумісних з усуненням жорсткої передумови. Після зміни партнерської моделі Chard перевіряється повторно, оскільки новий розподіл доступу, даних та інтелектуальної власності може створити обмеження, відсутнє у внутрішній реалізації.

Сценарний аналіз спирається на структуроване зіставлення альтернативних умов [85; 119] та пошук комбінацій параметрів, за яких стратегія стає вразливою [155]. Двовимірна перевірка Tpartner × Ccoord застосовує цю логіку до процесної стійкості, а прийнятність моделі визначається на перетині організаційної допустимості, процесної стійкості та економічної умови $\Delta EVH > 0$.

Застосування механізму до сценаріїв K1a, K1b, N1a або N1b потребує проєктних вимірювань параметрів обраної моделі. Для N1b VTH може закривати зовнішню компетенцію з безпеки, моделювання або тестування, а фактичні Taccess, Csetup, Ccoord,jm, Cpartner, Vinfo(net) і vT мають бути отримані в реальному пілоті. Для K1b зовнішня участь може бути пов'язана з інфраструктурою, спектром або обладнанням, а фазове інвестування – з масштабом незворотних зобов'язань; університетська ланка є лише однією з можливих функціональних форм партнерства. Вибір визначається дефіцитною функцією, ризиковою допустимістю та очікуваною економічною цінністю.

Запропонований механізм змінює місце прогресивних моделей у системі управління інноваційними процесами. Agile, Stage-Gate, партнерська НДДКР і модель-VTH не утворюють лінійної шкали «від простого до найкращого». Вони є альтернативними конфігураціями, придатність яких залежить від режиму невизначеності, архітектури зміни, критичного профілю ризику, конкретного ресурсного розриву й часової вимоги. За низької невизначеності модель-VTH може бути надмірною; за критичного ресурсного розриву внутрішня модель може бути повільною або неможливою; за Chard = 1 масштабування недопустиме. Серед організаційно допустимих конфігурацій остаточний вибір має спиратися на очікувану економічну цінність, а не на технологічний або організаційний ярлик.

Отже, запропонований механізм забезпечує відтворюваний вибір моделі реалізації інноваційного процесу, в якому організаційна допустимість передує економічному порівнянню альтернатив. Механізм працює як замкнений цикл: вибір форми реалізації змінює компетентнісний і правовий профіль проєкту, тому на наступних управлінських воротах B-оцінки, Vbase і Chard

переглядаються вже для фактично обраної моделі. Модель-VTH визначено як цифровізовану партнерську модель, відмінною ознакою якої є спільний цифровий контур доказів і повторюваного перегляду рішень. Кейс KAI–Vodafone підтверджує наявність окремих організаційних передумов такої взаємодії, але водночас показує межу між звичайною UBC та VTH. Сценарне та економічне оцінювання визначають умови стійкості процесної переваги та структуру даних для оцінки ΔEVH. Теоретична порівняльна статика передбачає звуження області доцільності VTH зі зростанням специфічності активів, ризику привласнення й вартості виходу та її розширення зі зростанням незворотності масштабування і цінності раннього доказу за Chard = 0. Науковий результат полягає у правилах допустимості, вибору та перегляду організаційної моделі, а не у фіксованому відсотку ефективності.

3.3. Впровадження ефективної системи управління інноваційними процесами на підприємствах

Інтегрована адаптивна система управління інноваціями (ІАСУІ), концептуальні підходи якої було сформовано у розділі 2, набуває прикладного змісту через безпосередню прив’язку до результатів підрозділів 3.1–3.2 та конкретного ризикового й організаційного профілю інноваційного проєкту. Вихідною позицією є не універсальне впровадження максимальної кількості інструментів, а конфігурація інтенсивності управління відповідно до інформації, накопиченої на попередніх етапах. Із механізму 3.1 до ІАСУІ надходять межі проєкту, інтервал Ksucc(min/base/max), статуси Vbase і Chard, домінуючий профіль ризику та доказовий реєстр. Із механізму 3.2 надходять обрана організаційна конфігурація M*, конкретний ресурсно-компетентнісний розрив, допустимий строк до перевіреного результату Treq, партнерські ролі та встановлені межі доступу до даних і об’єктів інтелектуальної власності. Якщо M* має партнерську або VTH-конфігурацію, додатково фіксуються правила цифрового контуру доказів і умови виходу з партнерства.

Такий порядок усуває методичну проблему паралельного існування незалежних конструкцій. Ksucc послідовно використовується як композитний скринінговий індекс невизначеності та керованості, M* – як обрана організаційна конфігурація, а глибина впровадження ІАСУІ позтьначаєся рівнями L0–L3. Позначення L введено спеціально, щоб уникнути колізії із S0/S1 у підрозділі 3.2, де S0 означає традиційну послідовну модель, а S1 – VTH-конфігурацію. Отже, ризиковий профіль, організаційна модель і глибина впровадження розміщені на трьох різних аналітичних осях. Ризиковий профіль визначає потрібну інтенсивність доказів, контролю й людського нагляду; M* – розміщення функцій і прав; L0–L3 – ступінь системності людського й процесного шарів та шару ШІ/даних. Така конструкція стримує як недостатній контроль складного проєкту, так і надмірну бюрократизацію локальної інновації.

Нормативним ядром конфігурації є ISO 56001:2024, який формалізує вимоги до системи управління інноваціями, та ISO 56002:2019, що містить настанови щодо побудови такої системи [132; 133]. Їх застосування не означає механічного копіювання стандарту в організаційну структуру. Оцінювання вихідного стану підтримується ISO/TR 56004:2019 [143], стратегічна інформація та робота з можливостями – ISO 56006:2021 і ISO 56007:2023 [136; 137], партнерські відносини та інтелектуальна власність – ISO 56003:2019 і ISO 56005:2020 [135; 134], а контур вимірювання – ISO 56008:2024 і ISO/TR 56009:2025 [138; 144]. У цій архітектурі стандарти задають функції, вимоги та дисципліну процесу, але не визначають готових числових цілей для конкретного підприємства.

Ризиковий контур зберігає логіку ISO 31000:2018 та IEC 31010:2019: ідентифікація, аналіз, оцінювання, оброблення й моніторинг ризику мають бути пов’язані з інформацією, достатньою для управлінського рішення [129; 131]. В ІАСУІ це означає, що ворота не є лише перевіркою календарного прогресу. На них повторно аналізуються статуси показників Vbase і Chard, зміна Bi-критеріїв, ресурсний розрив, доцільність M* та достатність доказів для наступного незворотного кроку. Жорстке обмеження Chard зберігає некомпенсаторний

характер: його неможливо «перекрити» високою швидкістю, прогнозною точністю або економічною привабливістю.

Шар ШІ/даних включається до ІАСУІ як окрема керована функція, а не як технологічний додаток до процесу. ISO/IEC 42001:2023 задає систему управління ШІ, ISO/IEC 23894:2023 – орієнтири управління його ризиками, NIST AI RMF 1.0 – добровільну рамку ідентифікації та керування ризиками, ISO/IEC 5259-3:2024 – вимоги і настанови щодо управління якістю даних для аналітики й машинного навчання, а ISO/IEC 42005:2025 – оцінювання впливу систем ШІ протягом життєвого циклу [139; 140; 141; 142; 164]. Сукупність цих опор дає змогу відокремити три різні питання: чи достатня якість даних, чи придатна модель для конкретного рішення і чи допустимий вплив/ступінь автоматизації. Жодне з них не може бути виведене лише з факту наявності ШІ-платформи.

Функціональна архітектура в табл. 3.6 визначає не послідовність «підключення стандартів», а розподіл управлінських функцій. Один і той самий доказ може бути важливим для кількох контурів: наприклад, обмеження на використання даних одночасно впливає на Chard, на допустимість партнерської моделі, на якість набору даних і на можливий рівень автоматизації.

Таблиця 3.6

Функціональна архітектура ІАСУІ та її нормативно-методичне забезпечення

Функція	Шар	Методична опора	Що контролюється	Межа перенесення
Системне врядування	Наскрізний	ISO 56001; ISO 56002	Політика, ролі, ресурси, процеси, вдосконалення	Конкретні KPI та величина ефекту встановлюються окремо для конкретного проєкту.
Діагностика й стратегічна інформація	Процесний	ISO/TR 56004; ISO 56006; ISO 56007	Вихідний стан, сигнали, можливості, портфель припущень	Сигнал або можливість є входом до рішення; комерційний результат потребує окремого доказу.
Ризик і допустимість	Процесний	ISO 31000; IEC 31010; результати 3.1	Ksucc, Vbase, Chard, доказовий слід, умови воріт	Ksucc інтерпретується як скринінговий індекс без статистичної калібровки ймовірності.

Продовження таблиці 3.6

Організаційна модель і партнерство	Процесний / людський	ISO 56003; ISO 56005; результати 3.2	M*, ролі, доступ до ресурсів, даних та інтелектуальна власність	Перевага партнерства встановлюється порівнянням допустимих альтернатив.
Права на рішення й навчання	Людський	Mission Command; AAR; цивільні емпіричні джерела	Делеговані права, ескалація, післяподієвий розбір, відповідальність	Військова процедура є процедурною опорою; корпоративний ефект перевіряється емпірично.
Вимірювання	Наскрізний	ISO 56008; ISO/TR 56009	KPI-паспорти, базові значення, пороги, реакції	Числові пороги встановлюються проєктно й пов'язуються з управлінською реакцією.
Врядування ШІ	ШІ/дані	ISO/IEC 42001; ISO/IEC 23894; NIST AI RMF	Ризик моделі, людський нагляд, моніторинг, дозволена автоматизація	Автоматизація застосовується за вимірюваної інформаційної цінності та прийнятного ризику.
Якість даних і вплив ШІ	ШІ/дані	ISO/IEC 5259-3; ISO/IEC 42005	Придатність даних, оцінювання впливу, контроль життєвого циклу	Врядування даними є необхідною умовою; прогнозна точність перевіряється окремо.

Джерело: сформовано автором на основі [129; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 164] та результатів підрозділів 3.1–3.2.

Тому система повинна зберігати єдиний доказовий реєстр із визначеним власником кожного критичного елемента, а не окремі несинхронізовані журнали ризиків, даних, партнерств і моделей. Для кожної числової змінної додатково фіксується доказовий статус A/B/C: фактичне значення з первинного джерела, нормативно-літературний орієнтир або відкрите сценарне припущення автора.

Контекстна тріангуляція відкритих даних, передбачена планом Розділу 3, у цьому підрозділі виконує допоміжну функцію. Макроекономічний та національний інноваційний контур уже розкрито в Розділі 2, тому в 3.3 він використовується лише для встановлення зовнішніх меж сценарію: матеріали НБУ – для умов вартості грошей, інфляційної та витратної невизначеності [163], European Innovation Scoreboard 2026, де Україну віднесено до Emerging Innovators із показником 24,9% від середнього ЄС, – для порівняльного

позиціонування інноваційного середовища України [109]. Функція цих джерел – окреслити зовнішні межі інтерпретації сценарних припущень; калібрування Ksucc, KPI ІАСУІ та корпоративного причинного ефекту спирається на внутрішні дані. Безпосередня оцінка результативності системи потребує внутрішнього базового вимірювання та пілотних даних.

У кількісній частині макроекономічна нестабільність не перетворюється на універсальний коригувальний множник. Річна ставка r_a, що використовується нижче в економічному блоці, трактується як проєктно- або портфель-специфічна ставка дисконтування, узгоджена з внутрішньою вартістю капіталу (WACC) та прийнятим підприємством порогом дохідності. Використане нижче r_a=0,15 має винятково ілюстративний статус С і не є калібруванням за обліковою ставкою НБУ або оцінкою WACC конкретного оператора. Узгодженість цінової бази є обов'язковою: якщо грошові потоки та Csys(H) прогнозуються у номінальних цінах, r_a також задається як номінальна ставка; за розрахунків у постійних цінах застосовується реальна ставка дисконтування. Під час фактичної апробації інфляційні, валютні, воєнні та логістичні шоки мають входити до моделі через підтверджені зміни r_a, Csys(H), v_T та часових компонентів $T_{access}/T_{execution}$, якщо для такого каналу існує внутрішній доказ. Вартість альтернативного використання капіталу враховується у внутрішній ставці дисконтування/пороговій дохідності; її окреме додавання до тих самих витрат створювало б ризик подвійного обліку [163].

Конфігураційний принцип ІАСУІ виходить із того, що інтенсивність контролю, автономії та цифрової підтримки повинна бути пропорційною властивостям конкретної інновації. Максимальна частота воріт може сповільнювати локальну зміну без додаткової інформаційної цінності; надмірна автономія у проєкті з каскадними наслідками підвищує ціну помилки; повна автоматизація за слабкої якості даних створює новий ризик замість його зменшення. Відповідно, «повніша» система не є автоматично ефективнішою. Її конфігурація має відповідати режиму Ksucc/Vbase, статусу Chard, обраній M*, ресурсному розриву та Treq.

Для практичного вибору доцільно розрізняти чотири конфігураційні профілі. Базовий профіль призначений для низької невизначеності, відсутності Vbase і Chard, внутрішньої реалізації без критичного ресурсного розриву. Адаптивний профіль відповідає середній невизначеності та крос-функціональній або селективно партнерській моделі. Посилений профіль активується не «низьким Ksucc» як таким, а наявністю Vbase, архітектурною або високоавтономною зміною, критичним ресурсним розривом чи VTH-конфігурацією за Chard=0. Окремо виділяється режим усунення обмеження, коли Chard=1 і масштабування зупиняється до документованого усунення причини. Умови їх активації, зміст управління та правила деескалації систематизовано в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Конфігураційні профілі ІАСУІ залежно від ризикового стану та розміщення функцій і прав (M*)

Профіль	Умова активації	Конфігурація ІАСУІ	Умова перегляду
Базовий	Низька невизначеність; Vbase=0; Chard=0; внутрішня M*; критичного ресурсного розриву немає	Рідші ворота; стандартизований доказовий реєстр; широка оперативна автономія в межах ролей; ШІ/дані лише для вимірюваного сигналу	Ескалація при погіршенні B-критерію, виникненні Chard або невиконанні Treq.
Адаптивний	Середня невизначеність; Chard=0; крос-функціональна або селективно партнерська M*	Коротші цикли доказів; частіші ворота; явні власники даних; вибіркова зовнішня валідація; аналітика для ключових невизначеностей	Перехід до посиленого профілю, якщо виникає Vbase, критичний розрив або каскадність наслідків.
Посилений	Vbase=1 або архітектурна/високоавтономна зміна; VTH чи критичний розрив; Chard=0	Короткі цикли; обмежена автономія до підтвердження доказів; підвищений людський нагляд; моніторинг даних і моделей; частий перегляд B та партнерських меж	Повернення до адаптивного профілю лише після стійкого зняття критичного стану та підтвердження спроможності.
Усунення обмеження	Chard=1 незалежно від Ksucc або L0–L3	Масштабування заборонено; лише ізольований пілот/ремедіація; окремий власник обмеження; мінімально необхідний доступ	Повторні ворота та документований Chard=0 до відновлення масштабування.

Джерело: авторський синтез результатів підрозділів 3.1–3.2 та положень [100; 131; 132; 139; 140; 141; 142; 164].

Наведені профілі не встановлюють універсальної кількості управлінських воріт, частки автономних рішень або допустимого відсотка автоматизації. Такі числа без базового стану підприємства створювали б псевдоточність. У проєктному паспорті фіксуються власні пороги: періодичність перегляду, категорії рішень, що делегуються, набір критичних доказів, допустима похибка прогнозу, умови ручного підтвердження та зупинки. Ці параметри мають змінюватися лише через задокументоване рішення, а не постфактум під отриманий результат.

Вісь конфігураційного профілю методично відокремлюється від осі L0–L3. Наприклад, посилений ризиковий профіль може функціонувати на рівні L1, коли підприємство має процесний контур, але ще не формалізувало карту прав на рішення та не впровадило керовану ШІ-аналітику. Інший проєкт із базовим ризиковим профілем може мати L3, якщо аналітика вже інституціоналізована на підприємстві, однак її застосування до конкретної ініціативи буде мінімальним. Таким чином усувається хибна відповідність «високий ризик = більше ШІ» або «вища зрілість = більше контролю».

Для однозначного вибору комбінації «профіль × L» застосовується послідовне правило. Спочатку за результатами 3.1–3.2 визначається конфігураційний профіль, який задає інтенсивність контролю і межі автономії. Далі мінімально достатній рівень L визначається домінуючим управлінським вузьким місцем: L1 – коли основний дефіцит стосується доказового циклу та воріт; L2 – коли критичними є права на рішення, крос-функціональна або партнерська відповідальність; L3 – лише коли дані, прогнозування чи моніторинг моделі становлять самостійний матеріальний канал створення цінності й виконані вимоги якості даних та допустимості. Перехід на вищий L потребує підтвердження KPI і граничної економічної умови; зрілість інфраструктури сама по собі такого переходу не вимагає.

Застосування цього правила до чотирьох меж, сформованих у 3.1–3.2, дає не жорсткі «призначення», а стартові конфігурації. Для сценарію K1a, де

переважає внутрішня поетапна реалізація перевіреної технології, базовий профіль із L1 є достатньою стартовою точкою; L2–L3 активуються лише за виміряного управлінського або інформаційного вузького місця. Для сценарію K1b із програмно-портфельною координацією, регуляторною залежністю та партнерствами за окремими функціями орієнтиром є адаптивний профіль і L2, тоді як L3 залишається умовним. Сценарій N1a відповідає адаптивному профілю з модульним Agile–Stage-Gate: L1 достатній для процесної дисципліни, а L2 вводиться за проблеми міжфункціональних прав на рішення. Для N1b, де Vbase=1 і релевантні партнерська НДДКР/VTH за Chard=0, стартовим орієнтиром є посилений профіль із L2; L3 допускається після підтвердження якості даних, керованості моделі та додатної граничної економічної цінності. Отже, однаковий профіль може реалізовуватися на різних L, а вищий L не компенсує жорсткого обмеження або невідповідної M*.

Людський шар ІАСУІ перетворює загальний принцип автономії на формалізовані права на рішення. Адаптація управління через намір (mission command) використовується лише як процедурна логіка: керівництво задає стратегічний намір і межі допустимого рішення, а команда отримує свободу дії всередині цих меж [186]. У редакції липня 2026 р. ADP 6-0 опубліковано під назвою Command and Control; mission command у ній описано як підхід до управління й контролю. У корпоративний контекст переноситься логіка децентралізованого виконання в межах визначеного наміру та відповідальності; корпоративна результативність цього перенесення потребує окремої емпіричної перевірки. Практично це означає фіксацію рішень, які команда приймає самостійно, рішень для ескалації, повноважень власника ризику та дій, дозволених у режимі Chard=1.

Карта прав на рішення повинна бути пов’язана не лише з посадою, а з відповідальністю за доказ. Для інноваційного проєкту мінімально розрізняються власник проблеми, технічний власник, власник даних, власник ризику, відповідальний за управлінські ворота та, за партнерської моделі, уповноважена партнерська роль. Така декомпозиція запобігає ситуації, коли команда має формальну автономію, але не має доступу до необхідних даних або права

прийняти рішення про зміну архітектури, тоді як керівний орган отримує інформацію надто пізно. За наявності Chard право на рішення автоматично звужується до дій, прямо дозволених режимом усунення обмеження.

Емпіричні дослідження інноваційних команд підтримують розмежування операційної автономії та зовнішнього втручання, але універсальної цільової частки автономних рішень не встановлюють. Hoegl M. і Parboteeah P. показують значення взаємозв'язку автономії та командної роботи в інноваційних проєктах [126]. Eisenhardt K. на матеріалі високошвидкісного середовища демонструє зв'язок швидкості стратегічних рішень зі способом використання інформації, альтернатив та інтеграції позицій керівників [105]. Тому ІАСУІ оцінює автономію лише в наперед делегованій зоні й разом із якістю результату, повторною роботою та порушеннями меж рішення.

$$A_{aut} = \frac{N_{no-escalation}}{N_{delegated}} \tag{3.13}$$

де Aaut – індекс автономності; Nno-escalation – кількість рішень у наперед визначеній делегованій зоні, завершених без ескалації; Ndelegated – загальна кількість рішень цієї зони. Високе значення Aaut саме по собі не є позитивним результатом. Воно інтерпретується разом із часткою повторної роботи, кількістю критичних помилок, порушеннями меж рішення та затримкою управлінського рішення. Зростання автономності одночасно зі зростанням повторної роботи є сигналом не «успіху децентралізації», а необхідності перегляду меж делегування, компетенцій або інформаційного забезпечення. Якщо Ndelegated=0 за обраний період, Aaut позначається як NA, а не як 0, оскільки відсутність рішень у делегованій зоні не є нульовою автономністю.

Організаційне навчання вбудовується у короткий цикл після кожної значущої ітерації. Післяподієвий розбір (військова доктрина AAR) використовується як структурований розгляд запланованого, фактичного, причин розриву та змін до наступного циклу [187]. Edmondson A. пов'язує психологічну безпеку з навчальною поведінкою робочих команд [103], а Ellis S., Mendel R. і Nir M. досліджують навчання після успішного й невдалого досвіду з урахуванням типу післяподієвого розбору [106]. Метааналіз Marlow S. і

Lacerenza C. має двофазну структуру: перша фаза на 198 незалежних вибірках команд (N=15 536) узагальнює передумови й результати командного навчання, тоді як послідовна медіація «психологічна безпека – командне навчання – результативність/інноваційність» перевіряється у другій фазі на 53 незалежних вибірках (N=4 468) [158]. Психологічна безпека при цьому є одним із важливих передумов навчання, а не універсально домінуючим чинником. Для ІАСУІ військова стратегія AAR виступає джерелом конкретних змін у доказовому реєстрі, B-оцінках, процесі воріт і межах автономії.

Принцип безпечного повідомлення про помилки потребує чіткої межі. Психологічна безпека створює можливість повідомити про помилку, сумнівний доказ або негативний результат без стимулу до приховування; відповідальність за навмисне порушення процедури, приховування інформації та вихід за встановлені права зберігається. У ІАСУІ культура навчання поєднується з персоніфікованою відповідальністю за критичні рішення, оскільки якість і своєчасність сигналів визначає зміст наступних управлінських воріт.

Процесний шар ІАСУІ не створює нової паралельної класифікації інновацій. Він організує повторне використання результатів підрозділів 3.1–3.2 у кожному циклі накопичення доказів. Базова послідовність має вигляд: докази – Ksucc/Vbase/Chard – M* – спринт, експеримент або фазова робота – управлінські ворота – оновлення доказів – повторне оцінювання Ksucc/Vbase/Chard та M*. Ітеративна робота поєднується з дисципліною контрольних точок, що відповідає логіці Stage-Gate та гібридних Agile–Stage-Gate підходів [97; 98]. При цьому емпіричні результати окремих досліджень не використовуються як універсальний відсоток прискорення.

На управлінських воротах перевіряється не лише виконання календарного плану й бюджету. Мінімальний пакет включає: нові докази щодо B1–B5; зміну статусу Vbase; наявність або усунення Chard; зміну ресурсно-компетентнісного розриву; відповідність поточної M* фактичному Treq; дотримання партнерських меж; правомірність доступу до даних та інтелектуальної власності; якість результатів пілоту; потребу в зміні профілю ІАСУІ, що перетворює ворота з

адміністративного «дозволу на наступну фазу» на механізм перегляду самої логіки реалізації.

Для портфеля важливим є показник раннього відсіву – частка ініціатив, зупинених до капіталомістких або важко зворотних стадій на підставі наперед установлених критеріїв. Він не максимізується: занадто низька частка може свідчити про слабкі ворота та інерційне фінансування, а занадто висока – про надмірну обережність або низьку якість початкового формування ідей. Порогові значення задаються не зовнішнім стандартом, а портфельною політикою підприємства і класом інновацій.

$$R_{early} = \frac{N_{early-stop}}{N_{evaluated}} \tag{3.14}$$

де Rearly – частка ініціатив, зупинених до визначеної витратної стадії; Nearly-stop – кількість таких зупинок; Nevaluated – кількість ініціатив, що пройшли відповідні ворота. Для інтерпретації обов'язково фіксується сама межа «витратної стадії», інакше порівняння між різними портфелями є некоректним. Якщо Nevaluated=0 за аналізований період, Rearly має статус NA, а не 0.

Другим процесним показником є частка повторної роботи. Вона відображає повернення вже завершеної роботи або рішення на повторне виконання через недостатній доказ, помилку координації, дефект даних, невідповідність вимогам чи зміну, яку можна було виявити на попередніх воротах. Для радикальної інновації певний рівень повторної роботи є нормальним наслідком навчання, тому управлінське значення має відхилення від проєктного базового рівня та структура причин. Щоб показник залишався часткою в інтервалі [0;1], чисельник визначається як кількість завершених елементів роботи, які хоча б один раз були повернуті на повторне виконання; частота повторних подій за потреби вимірюється окремим KPI.

$$R_{rework} = \frac{N_{items,reworked}}{N_{items,completed}} \tag{3.15}$$

Якщо Nitems,completed=0 за аналізований період, Rrework позначається як NA. Замкненість циклу проявляється в тому, що зміна організаційної моделі може змінити вхідні ризикові оцінки. Залучення партнера здатне закрити

конкретний ресурсний розрив і підвищити B5, але одночасно створити нові умови доступу до даних або інтелектуальної власності, що потребують повторної перевірки Chard. Внутрішня реалізація може зменшити правові залежності, але збільшити Treq через дефіцит компетенцій. Тому M* не є рішенням «до завершення проєкту»; вона залишається чинною лише доки нові докази не змінюють сукупність умов, за якими її було обрано.

Шар ШІ/даних доцільно будувати як послідовність контрольованих переходів: джерело даних – ворота якості даних – аналітика або прогноз – оцінка похибки й невизначеності – рішення про допустимий рівень використання результату – операційний результат – моніторинг дрейфу, ризику й впливу – оновлення доказів. Така архітектура принципово відрізняється від практики, коли наявність моделі автоматично трактують як підставу для автоматизації рішення. ISO/IEC 5259-3:2024 підтримує управління якістю даних у життєвому циклі аналітики та машинного навчання [142], а ISO/IEC 42005:2025 – систематичне оцінювання впливу ШІ [141].

Ворота якості даних повинні містити проєктно-специфічні критерії придатності: повноту критичних полів, актуальність, узгодженість між джерелами, простежуваність походження, правомірність використання, контроль доступу та репрезентативність відносно задачі. Жоден з цих критеріїв сам по собі не гарантує прогнозної точності. Навпаки, якісно керований набір даних може залишатися непридатним для конкретного прогнозу через структурний зсув, малу вибірку або відсутність необхідного сигналу. Тому якість даних і якість моделі вимірюються окремо.

Похибка прогнозу не має універсальної метрики. Hyndman R. і Koehler A. показують обмеження поширених показників точності та пропонують середню абсолютну масштабовану похибку (Mean Absolute Scaled Error, MASE) як масштабно незалежну альтернативу для порівняння між рядами за відповідних умов [128]. Паспорт прогнозного KPI тому фіксує обрану метрику, властивості даних, чинну операційну модель порівняння та економічно допустиму похибку. Якщо основною метрикою є MASE, вона використовується без додаткового нормування через EF; для грошової інтерпретації паралельно може

застосовуватися абсолютна метрика в операційних одиницях, наприклад середня абсолютна похибка (Mean Absolute Error, MAE), якщо її зміна має вимірюваний фізичний наслідок.

$$E_F = \frac{Error_{model}}{Error_{baseline}} \tag{3.16}$$

Коефіцієнт EF у (3.16) застосовується лише тоді, коли $Error_{model}$ та $Error_{baseline}$ визначені однією первинною метрикою на однаковому тестовому вікні та горизонті прогнозу, а $Error_{baseline}>0$. Базою EF є зафіксована чинна модель прийняття рішень, а не внутрішній наївний знаменник MASE. Якщо первинною метрикою обрано MASE, EF має статус NA або обчислюється паралельно на окремій абсолютній метриці; відношення значень MASE повторно не нормується. У сценарній ілюстрації нижче EF трактується як відношення похибок за однією зафіксованою абсолютною метрикою, а не як відношення MASE.

Рівень автоматизації визначається ризиком рішення та якістю доказів. Для інформаційної підтримки низьконаслідкової операції модель може працювати як рекомендаційний інструмент. Дії з істотними фінансовими, безпековими, правовими або персональними наслідками потребують людського нагляду, журналювання та окремих критеріїв допуску. Загальний регуляторний контекст задає, зокрема, Регламент (ЄС) 2024/1689, а правова класифікація виконується для конкретного сценарію використання ШІ [176].

Рівень L3 має і негативний економічний канал: розширений шар ШІ/даних створює витрати на каталогізацію даних, моніторинг якості, валідацію моделей, контроль доступу, журналювання та оцінювання впливу. Його додаткове системне навантаження вимірюється безпосередньо в людино-годинах, OPEX, обчислювальних витратах, годинах валідації та аудиту й інших релевантних натуральних або грошових одиницях. Для аналізу беззбитковості ці витрати приводяться до спільного горизонту H. Отже, L3 зберігає економічну перевагу над L2 лише за умови, що додаткова інформаційна цінність і скорочення втрат покривають приріст системного навантаження.

Операціоналізація ІАСУІ потребує не переліку популярних метрик, а паспорта кожного KPI. Відповідно до логіки ISO 56008:2024 та прикладів ISO/TR 56009:2025 вимірювання повинно бути пов’язане з метою, джерелом даних, правилами інтерпретації та управлінською реакцією [138; 144]. Для кожного показника фіксуються визначення або формула, власник, джерело даних, періодичність, базове значення, попереджувальний і критичний пороги, дія при їх перетині та межа інтерпретації. Числовий поріг без визначеної реакції не виконує управлінської функції (табл. 3.8).

Ядро KPI включає часові, управлінські, прогнозні, портфельні та фінансово-процесні показники. Час до запуску відображає строк від затвердженого старту до ринкового або операційного запуску; час до спроможності – строк до перевіреної працездатної функції або прототипу. Затримка управлінського рішення вимірює інтервал між появою релевантного доказу та зафіксованим рішенням. Індекс автономності характеризує делеговану зону, але не інтерпретується окремо від помилок і повторної роботи. Похибка прогнозу оцінюється обраною метрикою відносно базової моделі. Частка раннього відсіву, відхилення бюджету й повторна робота характеризують якість портфельних і процесних воріт.

$$B_{dev} = \frac{(C_{fact} - C_{plan})}{C_{plan}} \quad (3.17)$$

У формулі (3.17) Bdev є відхиленням бюджету, Cfact – фактичними витратами на відповідний момент, Cplan – плановою величиною для тієї самої фази та меж проєкту. Порівняння має сенс лише за незмінної бази плану; після офіційного рескопінгу стара й нова база повинні зберігатися окремо, щоб зміна плану не маскувала перевитрати. Якщо Cplan=0, відносний Bdev не визначається і позначається як NA; у такому разі використовується абсолютне відхилення витрат або інший наперед визначений проєктний показник.

Таблиця 3.8

Проєктна система KPI та паспортів вимірювання ІАСУІ

KPI	Опис	Дані	Поріг	Реакція	Межа
Час до запуску	Від затвердженого старту до ринкового/операційного запуску	Власник проєкту; план/факт	Відхилення від затвердженого фазового плану	Аналіз вузького місця, меж, воріт і ресурсів	Інтерпретується лише для проєктів з однаково визначеною точкою запуску.
Час до спромож-ності	До перевіреної працездатної функції/прототипу	Технічний власник; протокол тесту	Відносно фазового плану й Treq	Рескопінг, закриття ресурсного розриву, повторний пілот	Підтверджує працездатну функцію; масштабованість перевіряється окремо.
Затримка рішення	Від появи релевантного доказу до рішення	Власник воріт; журнал рішень	За типом воріт і делегованих прав	Перегляд прав, інформаційного потоку, частоти воріт	Відлік починається після появи достатнього релевантного доказу.
Ddetect	Час від появи спостережуваного сигналу до його надійного виявлення	Власник даних/моделі; журнал сигналів	Від базового рівня та допустимого $T_{evidence\ wait}$	Перевірка джерел, частоти збору, відповідальності та моделі виявлення	Є діагностичною складовою $T_{evidence\ wait}$ і окремо до Tprocess не додається.
Автоном-ність	Aaut за (3.13)	Керівник команди; журнал рішень	Разом із Rrework, помилками та Chard	Корекція меж делегування, компетенцій, нагляду	Оптимум визначається разом із повторною роботою, помилками та Chard.
Похибка прогнозу	MASE або обґрунтована первинна метрика; EF за (3.16) лише для окремої базової метрики	Власник моделі/даних; ретроспектив на перевірка	Від базової моделі й економічно допустимої похибки	Перевірка даних, перенавчання, зміна моделі, відкат автоматизації	Вибір метрики залежить від властивостей даних; MASE та EF застосовуються за різними правилами нормування.
Ранній відсів	Rearly за (3.14)	Портфельний власник; реєстр воріт	Двостороння межа: надто низька/висока	Перегляд критеріїв воріт, якості доказів, схильності до ризику	Оцінюється відносно двосторонньої портфельної смуги, а не за принципом максимізації.
Відхилення бюджету	Bdev за (3.17)	Фінансовий власник; бюджет/облік	Порогові рівні проєкту і ковенанти	Рескопінг, траншування, пауза або зупинка	Планова база має залишатися однозначно ідентифікованою після рескопінгу.
Повторна робота	Nitems, reworked / Nitems,completed за (3.15)	Процесний власник; журнал задач/рішень	Від базового рівня й критичності	Аналіз першопричин: права, компетенції, дані, модель	Кожний завершений елемент рахується один раз; за нульового знаменника показник має статус NA.

Джерело: сформовано автором на основі [97; 98; 103; 105; 106; 126; 128; 138; 144; 187] та результатів підрозділів 3.1–3.2.

Паспорти KPI утворюють основу доказової дисципліни сценарного аналізу. Базове значення класу A може використовуватися як корпоративний факт лише за наявності первинного джерела; орієнтир класу B – для обґрунтування напрямку зв'язку або допустимого способу вимірювання; технічне припущення класу C – лише як прозорий сценарний параметр із діапазоном чутливості. Якщо для KPI немає базового корпоративного значення, його не можна «відновлювати» з публічної технологічної заяви. Нижче кількісна модель L0–L3 є проектною ілюстрацією механізму, а не оцінкою фактичного ефекту NOVA або «Київстару».

Впровадження ІАСУІ доцільно організувати як послідовність діагностики, проєктування, пілотування, масштабування та інституціоналізації. Такий порядок запобігає технологічній інверсії, коли підприємство починає із закупівлі аналітичного або ШІ-рішення, а вже після цього намагається визначити права на рішення, KPI та вимоги до даних. Першою керованою зміною має бути не автоматизація, а поява відтворюваного доказового циклу і визначених власників критичних функцій. Послідовність фаз, обов'язкових артефактів і воріт/умов зупинки наведено в табл. 3.9.

Ключовим елементом дорожньої карти є самостійні ворота між пілотом і масштабуванням. Позитивний технічний результат пілоту не є достатньою умовою для розширення: потрібно підтвердити ресурсну спроможність, відсутність Chard, достатність даних, прийнятність помилки, розподіл відповідальності та економічну виправданість додаткового системного навантаження. На цій точці можливий свідомий вибір не масштабувати технологічно успішне рішення, якщо організаційні чи економічні умови роблять його крихким.

Інституціоналізація не означає фіксацію максимальної конфігурації. Портфельна система повинна зберігати можливість деескалації: після зниження невизначеності, усунення критичного стану або стабілізації процесу частота воріт і обсяг ручної валідації можуть зменшуватися. Навпаки, поява нового правового обмеження, зміна архітектури, деградація даних або ресурсний дефіцит повертають проєкт до більш жорсткого профілю. Така оборотність є

принциповою відмінністю адаптивної системи від одноразового «впровадження стандарту».

Таблиця 3.9

Дорожня карта впровадження ІАСУІ

Фаза	Основні дії	Обов'язковий артефакт	Ворота / умова зупинки
1. Діагностика	Карта процесів; права на рішення; активи даних; поточні KPI; ризиковий профіль	Оцінювання системи; доказовий реєстр; базові KPI	Перехід до ШІ-автоматизації дозволяється після підтвердження якості критичних даних і відповідальності за рішення.
2. Проєктування	Цільовий конфігураційний профіль; протокол воріт; ролі; дані; правила ескалації	Паспорт ІАСУІ; словник KPI; карта прав; каталог даних	Перехід далі потребує Chard=0 та визначеного власника кожної критичної функції.
3. Пілот	Обмежений процес/проєкт; збір базових і сценарних доказів; AAR	Звіт пілоту; оновлені KPI, Ksucc/Vbase/Chard/M*; журнал уроків	Масштабування потребує мінімального доказу поліпшення й відсутності критичного порушення; інакше застосовується доопрацювання або відкат.
4. Масштабування	Поширення лише після проходження воріт; ресурсне забезпечення; моніторинг	Рішення про масштабування; план моніторингу; перевірки впливу ШІ й якості даних	Умова переходу: Chard=0, прийнятна похибка й навантаження, визначений відповідальний.
5.Інституціоналізація й вдосконалення	Портфельний рівень; повторювані вимірювання; цикл навчання	Портфельні KPI; періодичне оцінювання; моніторинг моделей/даних; реєстр уроків	Зміна середовища або профілю запускає повторну конфігурацію замість інерційного збереження L3.

Джерело: сформовано автором на основі [132; 138; 140; 142; 143;] та розроблених механізмів 3.1–3.2.

Для перевірки внутрішньої логіки ІАСУІ введено чотири рівні глибини впровадження. L0 відображає фрагментоване традиційне управління, у якому ризики, рішення, дані та уроки ще не зведені в єдиний цикл. L1 додає процесний шар: Ksucc, Vbase, Chard, Agile–Stage-Gate, реєстр ризиків і доказів. L2 поєднує людський і процесний шари: до L1 додаються карта прав на рішення,

делегування, AAR і крос-функціональна відповідальність. L3 додає до L2 керований шар ШІ/даних: управління якістю даних, прогнозування й аналітику, моніторинг моделей, дозволену автоматизацію та оцінювання впливу. L0–L3 є віссю глибини впровадження, а не шкалою ризику чи апріорною шкалою якості.

Щоб розділити ефекти різних механізмів, тривалість проєктного циклу розкладається на неперекривні внески критичного шляху. $T_{execution}$ охоплює первинне продуктивне виконання без повторної роботи; T_{access} – приріст критичного шляху, пов'язаний з отриманням потрібного ресурсу або середовища в уже обраній M*; $T_{evidence\ wait}$ – очікування даних, тестів чи інших доказів; $T_{decision}$ – інтервал від появи достатнього доказу до рішення; T_{rework} – додатковий час критичного шляху через повернення завершеної роботи на повторне виконання. Якщо календарні активності виконання, доступу або очікування доказів ідуть паралельно, до (3.18) включається лише їхній неперекривний внесок у критичний шлях. $T_{execution}$ таким чином виключає T_{rework}, а паралельні роботи не рахуються двічі.

$$T_{process} = T_{execution} + T_{access} + T_{evidence_{wait}} + T_{decision} + T_{rework} \quad (3.18)$$

Сценарний приклад побудовано для умовного інноваційного проєкту і має доказовий статус C. У L0 Tprocess становить 19,0 тижня: 8,0 тижня виконання, 2,0 – доступу, 3,0 – очікування доказів, 2,5 – рішення і 3,5 – повторної роботи. У L1 формалізація доказового реєстру та воріт скорочує $T_{evidence\ wait}$ до 2,2, $T_{decision}$ до 2,2 і T_{rework} до 2,8 тижня; Tprocess=17,2. У L2 карта прав на рішення та AAR впливають передусім на $T_{decision}$ і повторну роботу: 1,4 та 2,3 тижня; Tprocess=15,9. У L3 керований аналітичний контур скорочує $T_{evidence\ wait}$ до 1,6 і $T_{decision}$ до 1,3 тижня, тоді як T_{rework} залишається 2,3; Tprocess=15,2. Близька пропорційність T_{rework} і Rrework у цьому прикладі використовується як перевірка внутрішньої узгодженості сценарних значень: відношення T_{rework}/Rrework для L0–L3 становить приблизно 15,6–16,4 тижня на одиницю частки. У реальному пілоті фактичний зв'язок між часткою повторної роботи та її внеском у критичний шлях оцінюється за внутрішніми даними.

Напрям змін узгоджується з літературою про управлінські ворота, автономію, швидкість рішень і організаційне навчання [97; 98; 101; 105; 106; 125; 158; 187], однак числові величини залишаються класом C. Оскільки (3.18) є адитивною й монотонно зростає за $T_{evidence\ wait}$, $T_{decision}$ і T_{rework}, мінімум та максимум для кожного рівня визначаються звичайним інтервальним додаванням при фіксованих $T_{execution}$=8,0 і T_{access}=2,0 тижня. Додаткова кутова діагностика всіх 2^3=8 комбінацій min/max використовується не для пошуку екстремумів, а для перевірки перекриття рішень. Для L3 чотири з восьми кутових комбінацій дають Tprocess 16,0; 16,1; 16,7 і 17,5 тижня – більше за базове L2=15,9. Отже, половина граничних комбінацій L3 є повільнішою за базовий L2, що безпосередньо демонструє відсутність автоматичної переваги додаткового шару ШІ/даних. Інтервальні межі становлять: L1 – 16,5–18,2 тижня, L2 – 14,8–17,3, L3 – 13,8–17,5 [84; 119; 154].

Усі точкові параметри ілюстративного блоку L0–L3, робочі смуги та часові діапазони мають клас C; Csys(H) потребує внутрішнього вимірювання фактичного навантаження.

Базовий розрахунок дає скорочення Tprocess на 9,5% у L1 порівняно з L0, на 7,6% у L2 порівняно з L1 і на 4,4% у L3 порівняно з L2; кумулятивно L3 відносно L0 – 20,0%. Для Rearly у цій ілюстрації наперед прийнято робочу портфельну смугу [0,15; 0,20]: L0=0,08 лежить нижче смуги, тоді як L1–L3=0,16–0,18 перебувають усередині неї. Отже, зростання Rearly відображає рух до прийнятної смуги, а не монотонне правило «більше – краще». Часовий результат демонструє спадну граничну віддачу від додавання шарів і потребу окремо оцінювати інформаційну цінність та системні витрати (табл. 3.10).

Рівень L3 має окремий стрес-тест прогнозного каналу. У базовій ілюстрації EF=0,88 означає 12% зменшення похибки за зафіксованою абсолютною первинною метрикою відносно чинної моделі; сприятливе значення – 0,80, несприятливе – 1,05. Порогове EF=1,00 означає зникнення прогнозної переваги, а EF>1,00 – гірший результат за базову модель.

Таблиця 3.10

Сценарне порівняння L0–L3 та граничні умови стійкості ІАСУІ (Додаток Г)

Показник	L0	L1	L2	L3	Доказовий статус / гранична умова
$T_{execution}$, тиж.	8,0	8,0	8,0	8,0	С; первинне продуктивне виконання без повторної роботи; у часовому стрес-тесті фіксовано.
T_{access}, тиж.	2,0	2,0	2,0	2,0	С; вхід із М*; у часовому стрес-тесті фіксовано.
$T_{evidence\ wait}$, тиж.	3,0	2,2 (1,9–2,6)	2,2 (1,8–2,8)	1,6 (1,2–2,6)	С; 1-ша варійована складова інтервального діапазону.
$T_{decision}$, тиж.	2,5	2,2 (1,9–2,6)	1,4 (1,1–1,8)	1,3 (1,0–1,8)	С; 2-га варійована складова інтервального діапазону.
T_{rework}, тиж. критичного шляху	3,5	2,8 (2,7–3,0)	2,3 (1,9–2,7)	2,3 (1,6–3,1)	С; часовий еквівалент повторної роботи на критичному шляху; 3-тя змінна.
Tprocess, тиж.	19,0	17,2 (16,5–18,2)	15,9 (14,8–17,3)	15,2 (13,8–17,5)	С; min/max визначено інтервальним додаванням; 8 кутів використовуються для діагностики перекриття.
Rrework	0,22	0,18	0,14	0,14	С; частка елементів із повторною роботою; L3 зберігає рівень L2.
Rearly	0,08	0,16	0,18	0,18	С; ілюстративна портфельна смуга [0,15; 0,20]: L0 нижче смуги, L1–L3 усередині; показник не максимізується.
EF, відн.	1,00	1,00	1,00	0,88 (0,80–1,05)	С; розраховується за однією абсолютною первинною метрикою відносно чинної моделі; за MASE окремий EF не застосовується.
Ddetect, тиж.	1,00	0,95	0,85	0,60 (0,50–1,00)	С; фізичний час виявлення. L1 – ефект формалізованого реєстру, L2 – відповідальності/передачі сигналу, L3 – аналітики; є складовою $T_{evidence\ wait}$.
Додаткове системне навантаження Csys(H)	Базовий рівень	Внутрішнє вимірювання	Внутрішнє вимірювання	Внутрішнє вимірювання	Людино-години, OPEX, обчислювальні витрати, аудит/валідація; приведення до H у (3.19)–(3.20).

Примітка: Деталізований розрахунок базових значень, інтервальних меж, відносних змін та кутових комбінацій, на яких побудовано табл. 3.10, наведено в Додатку Г.

Джерело: сценарні розрахунки автора; напрями механізмів узгоджено з [85; 97; 98; 103; 105; 106; 119; 126; 128; 155; 158; 187].

Ddetect у табл. 3.10 вимірюється у тижнях, а не нормованим індексом: зменшення 1,00–0,95 у L1 пов’язане з формалізованим реєстром доказів, 0,95–0,85 у L2 – з чіткішою відповідальністю за передачу сигналу, а основне

скорочення до 0,60 у L3 – з аналітичним моніторингом. Ddetect є діагностичною складовою $T_{evidence\ wait}$ і окремо до Tprocess не додається.

Аналіз чутливості має два рівні. Для Tprocess спочатку застосовується інтервальне додавання трьох варійованих компонентів, а вісім кутових комбінацій використовуються як діагностика перекриття з базовим рішенням L2. Для локальних граничних переходів окремо змінюються EF, Ddetect, якість даних і Csys(H), тоді як інші умови фіксуються на базовому рівні. Усі разові та повторювані витрати і вигоди оцінюються на одному горизонті H для того самого портфеля або множини проєктних циклів. Для циклу j момент ефекту τj вимірюється у тижнях, а ra є річною ставкою дисконтування, як у модулі 3.2. Конструкції ΔEVH і C*sys використовуються на різних осях рішення: ΔEVH порівнює організаційні моделі за фіксованої конфігурації ІАСУІ, а C*sys – рівні ІАСУІ за фіксованої M*. Їхні результати не додаються. Спільний перехід M_a,L_x–M_b,L_y оцінюється від єдиної спільної бази з одноразовою атрибуцією кожного часового та інформаційного ефекту.

Для L2 базовий сценарій скорочує Tdecision з 2,2 до 1,4 тижня та Rrework з 0,18 до 0,14. Гранична приведена вартість переходу L1–L2 на горизонті H визначається як сума дисконтованої цінності скорочення циклу та залишкової цінності зменшення повторної роботи:

$$C * sys, 21(H) = \frac{\Sigma_j [v_T, j\ \Delta T_{21}, j\ +\ v_R, j^{net} \Delta R_{21}, j]}{(1 + r_a)^{\frac{\tau_j}{52}}} \qquad (3.19)$$

де C*sys,21(H) – максимальна приведена вартість додаткового системного навантаження L2 порівняно з L1 на горизонті H; j=1…JH – проєктні цикли або одиниці портфеля; τj – момент реалізації ефекту в тижнях; r_a – річна ставка дисконтування; ΔT21,j=T1,j−T2,j; ΔR21,j=R1,j−R2,j; vT,j – локальна гранична цінність одного тижня скорочення критичного шляху; $v_{R,j}^{net}$ – залишкова цінність матеріальних, зовнішньоекспертних, обчислювальних та інших наслідків повторної роботи, ще не монетизованих через vT. Часова частина повторної роботи, уже включена до ΔT21,j, вдруге через $v_{R,j}^{net}$ не враховується. Фактична Csys,21(H) охоплює разові витрати впровадження та повторювані людино-

години/OPEX/контрольні витрати на тому самому горизонті; перехід економічно виправданий за Csys,21(H)≤C*sys,21(H).

Ілюстративний розрахунок показує, що конструкція замикається чисельно. Для послідовних циклів на горизонті H=52 тижні базова тривалість L2=15,9 тижня дає JH=3 повністю завершені цикли з τj={15,9; 31,8; 47,7}; четвертий цикл у межах H не завершується і до суми вигід не входить. Нехай r_a=0,15 (технічне сценарне припущення, а не ставка НБУ чи оцінений WACC), ΔT21=1,3 тижня в кожному завершеному циклі, а v_R^{net}=0 як консервативне припущення. Сума дисконтних множників дорівнює 2,756, тому C*sys,21(H)=1,3×2,756×vT≈3,58vT. Якщо внутрішня оцінка vT становить 100 тис. грн за тиждень, максимальна приведена вартість переходу дорівнює приблизно 358 тис. грн. Параметри r_a та vT демонструють спосіб застосування формули й підлягають заміні фактичними внутрішніми оцінками підприємства.

Для L3 додатковими каналами є поліпшення прогнозу та скорочення фізичної затримки виявлення Ddetect. Їхня цінність враховується лише в частині, яка ще не відображена у ΔT32:

$$C * sys, 32(H) = \frac{\Sigma_j [v_T, j\ \Delta T_{32}, j\ +\ v_F, j^{net} \Delta E_{32}, j\ +\ v_D, j^{net} \Delta D_{32}, j]}{(1 + r_a)^{\frac{\tau_j}{52}}} \qquad (3.20)$$

де ΔT32,j=T2,j−T3,j; ΔE32,j=E2,j−E3,j – зміна первинної похибки у фізично або економічно інтерпретованій метриці; ΔD32,j=D2,j−D3,j – скорочення Ddetect у тижнях; $v_{F,j}^{net}$ і $v_{D,j}^{net}$ – залишкова внутрішня цінність цих змін після вилучення частини, уже монетизованої через vT. Коефіцієнт $v_{F,j}^{net}$ ідентифікується лише після фіксації базового рівня похибки та зв'язку її зміни з фізичним наслідком – недопоставкою, надлишком запасу, простоєм, втраченим попитом або іншим вимірюваним результатом; за відсутності такого зв'язку прогнозний компонент вилучається з грошової беззбитковості й залишається окремим інформаційним KPI. Оскільки Ddetect є складовою $T_{evidence\ wait}$, $v_{D,j}^{net}$ охоплює лише залишкові матеріальні, якісні, безпекові або контрактні наслідки пізнього виявлення, що мають окрему внутрішню вартісну оцінку й уже не відображені у ΔT32,j; якщо таких наслідків немає, $v_{D,j}^{net}$=0. Csys,32(H) включає приріст витрат на дані,

обчислювальні ресурси, валідацію, моніторинг, аудит, оцінювання впливу та людський нагляд на тому самому горизонті H. Коефіцієнти νT, ν_R^{net}, ν_F^{net} і ν_D^{net} є локальною лінійною апроксимацією першого порядку в межах фактично спостережуваних змін.

Порівняльна статика безпосередньо випливає з (3.20). За кожного додаткового циклу з додатною дисконтованою чистою вигодою C*sys,32(H) зростає: поциклові вигоди накопичуються, тоді як разові витрати впровадження розподіляються на ширший портфель. Тому зона економічної доцільності L3 структурно розширюється на портфельному рівні порівняно з одиничним проєктом, що узгоджується з фазою інституціоналізації дорожньої карти. Зростання волатильності ключового параметра також може підвищувати ν_F^{net}, якщо похибка прогнозу створює вимірювані втрати й модель зберігає перевагу над чинною базою; за деградації даних або EF≥1 цей знак зникає. Обидві залежності є перевірюваними у внутрішньому пілоті.

Чутливість до якості даних аналізується через результат, а не через вигаданий універсальний індекс. Якщо погіршення даних призводить до EF≥1,00 або порушує критичний критерій придатності даних, прогнозний модуль не проходить ворота для автоматизованого рішення. Якщо EF залишається нижче 1, але коливається настільки, що перевага зникає при невеликій зміні сценарного припущення, L3 визнається крихким і потребує додаткового пілоту, що відповідає принципу робастного сценарного аналізу: рішення оцінюється не за найкращою точкою, а за стійкістю до правдоподібних відхилень [84; 119; 154].

Жорстке обмеження Chard розташоване поза грошовими розрахунками беззбитковості. За Chard=1 позитивна C*sys,21(H) або C*sys,32(H), менша похибка чи швидший цикл не створюють права на масштабування. Допустимими залишаються лише дії режиму усунення обмеження, ізольований пілот або інша прямо дозволена процедура. Така конструкція зберігає некомпенсаторну логіку 3.1–3.2.

Для одного й того самого проєкту економічні модулі 3.2 і 3.3 застосовуються послідовно, а не як взаємозамінні способи оцінювання. Спочатку за параметрами доступу, партнерської готовності, координаційного

навантаження та ΔEVH обирається M*; після її фіксації Tprocess і C*sys(H) використовуються для оцінювання граничної доцільності поглиблення ІАСУІ. Процесний Ccoord не переводиться механічно у грошову величину і не додається до Csys(H). Спільні первинні дані, зокрема часові мітки доступу, доказу та рішення, можуть використовуватися в обох модулях, але кожний економічний ефект атрибутується лише один раз. Наскрізний числовий розрахунок для конкретного K1/N1-сценарію потребує єдиного набору внутрішніх часових і вартісних даних; заміна таких даних додатковими відкритими припущеннями класу C створила б псевдоточність.

Корпоративні матеріали використовуються для перевірки організаційної правдоподібності окремих елементів ІАСУІ. Публічний 5G-пілот «Київстару» підтверджує практику поетапного тестування нової телекомунікаційної спроможності [152], а річна звітність компанії – масштаб цифрової трансформації та наявність відповідної інфраструктурної бази [150]. Ці факти мають клас A щодо існування конкретних практик і активів; внутрішні Ksucc, карти прав на рішення, управлінські ворота та базові KPI ІАСУІ у відкритих матеріалах не розкриті.

У NOVA матеріали Nova Digital підтверджують розвиток власних корпоративних цифрових платформ [165], а інвесторська звітність – масштабний операційний та інвестиційний контур [40], створюючи підтверджені передумови для керованих даних, аналітики й внутрішніх цифрових компетенцій, але не встановлює наявність повної ІАСУІ, N1b у визначених межах або автономної ШІ-оркестрації мережі. Відкрита фактологія тому використовується як перевірка передумов, а сценарні Tprocess, EF, Ddetect і Csys(H) залишаються класом C до внутрішнього вимірювання. Зіставлення передумов доцільно подати у формі матриці, яка відокремлює підтверджені відкриті практики від елементів, що потребують внутрішньої апробації. Відповідну матрицю відкритого підтвердження наведено в табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Матриця відкритого підтвердження передумов ІАСУІ на прикладі «Київстару» та NOVA

Елемент ІАСУІ	«Київстар»	NOVA	Доказове значення
Поетапне пілотування перед масштабуванням	А: 5G-пілот є прямим підтвердженням практики	Передумова; у використаних джерелах окремий пілот ІАСУІ не зафіксовано	Підтверджує організаційну здійсненність пілотного режиму, а не ефект ІАСУІ.
Корпоративна цифрова інфраструктура	А: річна звітність підтверджує цифровий та інфраструктурний контур	А: власна VMS-платформа Nova Digital	Підтверджує технічну передумову для шару ШІ/даних.
Внутрішні цифрові компетенції	А/контекст: підтверджуються масштабом цифрових активів та трансформації	А: Nova Digital як внутрішній технологічний контур	Підтверджує наявність носія компетенцій; конкретні права на рішення потребують внутрішніх даних.
Доказовий реєстр і управлінські ворота	Внутрішнє підтвердження потрібне	Внутрішнє підтвердження потрібне	Є авторським елементом ІАСУІ до окремої апробації.
Карта прав на рішення та AAR	Внутрішнє підтвердження потрібне	Внутрішнє підтвердження потрібне	Причинний ефект людського шару встановлюється лише пілотом.
Ворота якості даних і моніторинг моделей	Технічна передумова наявна; формальний контур ІАСУІ потребує підтвердження	Цифрова платформа створює передумову; формальний контур ІАСУІ потребує підтвердження	Відокремлює наявність технології від врядування її використання.

Джерело: сформовано автором на основі [40; 150; 152;166]; статуси відображають лише відкрито підтверджені передумови та межі їх інтерпретації.

Відкриті дані дають змогу перевірити організаційні передумови ІАСУІ; переведення ключових параметрів із класу С до класу А потребує мінімального внутрішнього протоколу вимірювання до початку пілоту. Протокол задає однакові операційні визначення, джерела часових міток, межі процесу та базу порівняння, щоб зміна KPI після впровадження могла бути відтворена й відокремлена від зміни самого проєкту. Таблиця 3.12 задає мінімальні умови майбутньої апробації: базове вимірювання до зміни конфігурації, незмінне

операційне визначення KPI, часово узгоджений пілот і фіксацію супутніх змін меж проєкту, M* та зовнішнього середовища.

Таблиця 3.12

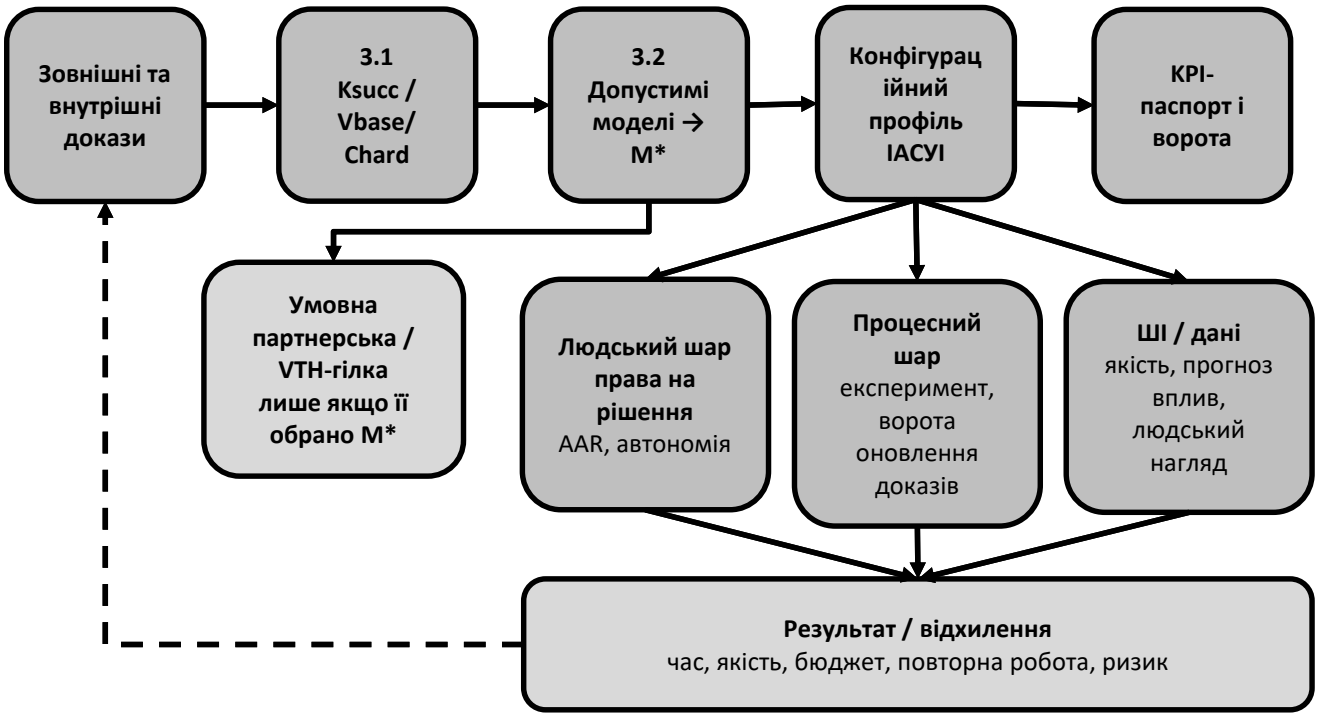
Мінімальний внутрішній протокол вимірювання ключових параметрів ІАСУІ

KPI	Операційне визначення	Джерело даних і дизайн вимірювання	Правило порівнянності
Tdecision	Час від першого зафіксованого доказу, достатнього за паспортом воріт, до формально зафіксованого рішення.	Журнал воріт, система задач/рішень, часові мітки погодження; окремо за типом воріт і делегованою/ескальованою зоною.	Однакове визначення старту й завершення до та після пілоту; звітувати розподіл (медіана/квартилі), а не лише середнє.
Rrework	Частка завершених елементів, які хоча б раз повернуто на повторне виконання за період.	Проєктний трекер або система якості; одиниця елемента визначається до пілоту, кожний елемент рахується один раз.	Однакові межі процесу й тип елемента; зміна складу портфеля фіксується окремо.
EF / похибка прогнозу	Порівняння нової та чинної моделі за однією первинною абсолютною метрикою; EF застосовується лише за виконання умов (3.16).	Архів прогнозів і факту; зафіксована базова модель; однакові тестове вікно та горизонт, бажано позавибіркове порівняння.	Базова модель не змінюється заднім числом; за MASE окремий EF не розраховується.
Ddetect	Час від події/першого аудитовного релевантного сигналу до її документованого виявлення системою або відповідальним.	Логи подій, моніторинг, журнал інцидентів/відхилень; правило першого сигналу визначається до пілоту.	Порівнюються однакові класи подій; Ddetect не монетизується вдруге в частині, вже включеній у ΔT.
Csys(H)	Інкрементальні витрати переходу на відповідний L за горизонтом H: праця, ПЗ, обчислення, дані, валідація, аудит і підтримка.	Облік часу, фінансова система, рахунки хмарних/ПЗ-сервісів, реєстр аудиту й валідації; витрати маркуються за центром/проєктом.	Відокремлюються базові операційні витрати та витрати, вже враховані у ΔEVH; усі суми приводяться до того самого H.
Tprocess	Сума неперекривних внесків критичного шляху за (3.18), сформована з фактичних часових міток.	Єдиний журнал подій проєкту з $T_{execution}$, T_{access}, $T_{evidence\ wait}$, $T_{decision}$ і T_{rework}.	Паралельні інтервали не підсумовуються двічі; межі критичного шляху фіксуються до порівняння рівнів L.

Джерело: розроблено автором на основі системи KPI табл. 3.8 та вимог доказової простежуваності підрозділів 3.1–3.3.

За наявності достатньої кількості спостережень наступним кроком може бути контрольоване або квазіекспериментальне порівняння; до отримання внутрішніх вимірювань числові L0–L3 зберігають статус сценарної ілюстрації.

Інтегрована архітектура замкненого циклу подана на рис. 3.3. Зовнішні та внутрішні докази спочатку проходять механізм 3.1, після чого через 3.2 формується множина допустимих організаційних моделей і вибирається M*. Далі активується відповідний конфігураційний профіль ІАСУІ; людський і процесний шари та шар ШІ/даних формують керований цикл виконання, а KPI-паспорти й ворота визначають, чи є достатній доказ для продовження, зміни або зупинки. Результат і відхилення повертаються в доказовий реєстр, тому Ksucc, Vbase, Chard і M* можуть бути переглянуті. Партнерська або VTH-гілка є умовною – вона з'являється лише тоді, коли M* визначена як партнерська конфігурація. Рисунок 3.3 демонструє ще одну властивість системи – оборотність рішень.



Примітка. Конфігурація ІАСУІ переглядається після оновлення доказової бази.

Рис. 3.3. **Інтегрована конфігурована архітектура ІАСУІ**

Джерело: розроблено автором на основі результатів підрозділів 3.1–3.3 та [131; 132; 140].

Перехід до L3 не є кінцевою точкою. За деградації даних модель може перейти до рекомендаційного режиму, за зниження ризику – до менш інтенсивних воріт, за появи Chard – до режиму усунення обмеження. Водночас накопичення доказів може обґрунтувати посилення профілю або зміну M*. Адаптивність ІАСУІ полягає не у постійній зміні правил, а у наперед визначеному механізмі їх перегляду при спостережуваній зміні умов.

Для зведення результатів 3.1–3.3 в одну прикладну послідовність доцільно використати наскрізну карту рішень (табл. 3.13). Вона не вводить нових числових оцінок, а поєднує вже отриманий ризиковий профіль, організаційний орієнтир M*, стартову конфігурацію ІАСУІ та мінімальний набір внутрішніх вимірювань, за якими відповідне рішення має бути підтверджене або переглянуте.

Доказові картки Додатка Б виконують функцію початкового паспорта першої колонки табл. 3.13, а мінімальний протокол табл. 3.12 додає до тієї самої доказової структури внутрішні часові, процесні та вартісні спостереження пілоту. Після кожних управлінських воріт нові докази класу A оновлюють відповідну картку й можуть змінити Ksucc/Vbase/Chard, M*, конфігураційний профіль або рівень L. Тому карта є не статичним розподілом чотирьох сценаріїв, а операційним представленням замкненого циклу, показаного на рис. 3.3.

Отже, удосконалена ІАСУІ формується як конфігурована система управління інноваційними процесами, що успадковує доказово встановлений ризиковий профіль 3.1 та організаційну модель 3.2. Її відмінність від універсальної «максимальної» системи полягає в пропорційності: інтенсивність трьох функціональних шарів визначається Ksucc/Vbase/Chard, M*, ресурсним розривом і Treq. Базовий, адаптивний, посилений профілі та режим усунення обмеження задають різні комбінації частоти воріт, делегованих прав, людського нагляду і аналітичної підтримки без припущення, що більша інтенсивність сама по собі створює кращий результат. Систему операціоналізовано через карту прав на рішення, доказовий цикл, KPI-паспорти, мінімальний протокол внутрішнього вимірювання, поетапну дорожню карту, рівні L0–L3 та граничні умови зміни управлінського рішення.

Таблиця 3.13

Наскрізна карта конфігурації управлінських рішень для сценарних меж інноваційних проектів K1a/K1b/N1a/N1b

Сценарій і ризиковий профіль (підрозділ 3.1)	Організаційний орієнтир M* (підрозділ 3.2)	Профіль ІАСУІ × стартовий L (підрозділ 3.3)	Ключова умова перегляду	Пріоритет внутрішнього вимірювання
K1a: Ksucc=0,74 (0,64–0,84); Vbase=0; Chard перевіряється окремо.	Внутрішня поетапна реалізація зі Stage-Gate; вибіркове зовнішнє залучення для окремих функцій.	Базовий профіль × L1; L2–L3 лише за виміряного управлінського або інформаційного вузького місця.	Поява Chard, погіршення B-критерію, невиконання Treq або матеріальна зміна меж проєкту.	Tprocess/Tdecision, Bdev, докази попиту й технічної готовності; оновлення доказової картки K1a.
K1b: Ksucc=0,52 (0,42–0,62); Vbase=0 за Bcrit=2; Chard перевіряється окремо.	Програмно-портфельна координація, фазове інвестування та партнерства за окремими функціями.	Адаптивний профіль × L2; L3 залишається умовним.	Зміна спектральних/регулятор них передумов, ресурсного розриву, Treq, Chard або економічної доцільності.	Taccess, Tdecision, Bdev, Csys(H), фактичні ресурсні та регуляторні передумови; оновлення картки K1b.
N1a: Ksucc=0,64 (0,54–0,74); Vbase=0; Chard перевіряється окремо.	Модульний Agile–Stage-Gate; остаточне рішення зберігається за людиною.	Адаптивний профіль × L1; L2 за проблеми міжфункціональ них прав або координації.	Стійка затримка рішення, зростання Rrework, погіршення даних/прогнозу або поява Chard.	EF або первинна похибка, Rrework, Tdecision, Bdev; оновлення доказової картки N1a.
N1b: Ksucc=0,34 (0,24–0,44); Vbase=1; масштабування лише за Chard=0.	Партнерська НДДКР/VTH за наявності конкретного ресурсно-компетентнісного розриву; ізольований пілот.	Посилений профіль × L2; L3 лише після підтвердження даних, керованості моделі та економіки.	Усунення критичного B-стану, Chard=0, прийнятна якість даних/моделі та виконання Csys(H)≤C*sys(H).	EF, Ddetect, Tdecision, Rrework, Csys(H), журнал людського нагляду й відмов; оновлення картки N1b.

Джерело: узагальнено автором за результатами підрозділів 3.1–3.3, табл. 3.3–3.12 та доказовими картками Додатка Б.

Кількісний сценарій демонструє механізм: L1 впливає переважно на очікування доказів і повторну роботу, L2 – на затримку рішення та навчання, L3 – на прогнозну похибку й затримку виявлення, одночасно створюючи додаткові

витрати на дані, обчислювальні ресурси, валідацію, моніторинг і людський нагляд. Інтервальне оцінювання задає явні мінімальні, базові та максимальні значення часових компонентів, а економічні переходи L1–L2 і L2–L3 оцінюються на спільному горизонті H з річним дисконтуванням та одноразовою атрибуцією кожної вигоди.

Науковий результат може бути сформульований як удосконалення інтегрованої адаптивної системи управління інноваційними процесами шляхом введення конфігураційного принципу, за яким інтенсивність людського й процесного шарів та шару ШІ/даних визначається доказово встановленим ризиковим профілем і обраною організаційною моделлю; систему операціоналізовано через KPI-паспорти, мінімальний протокол внутрішнього вимірювання, поетапну дорожню карту, рівні L0–L3, аналіз чутливості та граничні умови зміни рішення. Відкриті корпоративні дані підтверджують організаційну правдоподібність окремих передумов, а фактичний причинний ефект встановлюється лише внутрішнім впровадженням і вимірюванням.

Основні положення, відображені в третьому розділі дисертаційного дослідження, викладено у публікаціях автора [57; 58; 59; 65]

Висновки до розділу 3

За результатами розділу 3 сформовано цілісний механізм управління інноваційними процесами та ризиками в умовах економічної нестабільності, який послідовно пов’язує три відокремлені управлінські рішення: визначення ризикового профілю проєкту, вибір організаційної моделі його реалізації та встановлення мінімально достатньої глибини системи управління. Зв’язок між цими рішеннями забезпечується доказовим циклом, у якому нова інформація змінює оцінку невизначеності, допустимість організаційних альтернатив, інтенсивність контролю та економічні умови продовження або масштабування проєкту. Наукові результати узагальнено таким чином.

1. Удосконалено методичний підхід до управління інноваційними ризиками шляхом операціоналізації K_{succ} як композитного скринінгового індексу невизначеності та керованості проєкту. Його адитивна форма зберігає

порядковий, а не ймовірнісний або вартісний зміст: відстані між значеннями Ksucc не трактуються як пропорційні зміни ймовірності успіху чи економічної віддачі. Відтворюваність оцінювання забезпечують змістові якорі п'яти критеріїв, доказовий слід з класами A/B/C, інтервал Ksucc(min/base/max), перевірка стійкості за всіма 381-допустимою конфігурацією ваг, критичний фільтр Vbase та окремий бінарний фільтр жорстких обмежень Chard. Доказовий протокол також формалізує інструментальний контур раннього виявлення: прямі корпоративні й пілотні дані мають пріоритет, Google Trends використовується як нормований у шкалі 0–100 допоміжний сигнал ринкового інтересу, Google Analytics – як джерело фактичних поведінкових даних, а Vertex AI – як інструмент побудови, тестування й моніторингу моделей; прогнозні висновки потребують окремої валідації на даних проєкту. За Bcrit = 2 значення Vbase = 1 зберігає арифметичну зону K_{succ}, але переводить проєкт у посилений режим контролю; Chard = 1 блокує масштабування до усунення правового, регуляторного, безпекового або пов'язаного з даними обмеження. Відповідно, зони Ksucc доцільно інтерпретувати як режими невизначеності та керованості, тоді як економічна привабливість і форма фінансування визначаються окремим грошовим профілем проєкту.

2. Проведено аналіз інноваційних проектів за допомогою операціоналізованого $K_{succ.}$ Аналіз проєктів дав змогу показати на сценарному матеріалі, що ризиковий профіль залежить від меж і архітектури конкретної інновації, тоді як технологічна назва сама по собі не задає режиму управління. Для локальної 5G-модернізації K1a K_{succ}(base) = 0,74 за інтервалу 0,64–0,84, тоді як для повномасштабного розгортання K1b – 0,52 за інтервалу 0,42–0,62. Для модульної ШІ-аналітики N1a отримано Ksucc(base) = 0,64 за інтервалу 0,54–0,74, а для наскрізної автономної оркестрації N1b – 0,34 за інтервалу 0,24–0,44 та Vbase = 1. Вагова перевірка підтвердила різну стійкість класифікації: K1b і N1a залишаються в середньому режимі за всіма 381-конфігурацією, K1a лише у трьох випадках потрапляє на граничне значення 0,70, тоді як N1b у 12 конфігураціях переходить до режиму високої невизначеності. Отже, зміна масштабу інтеграції, рівня автономності, незворотності зобов'язань і

компетентнісного розриву змінює управлінський режим навіть у межах тієї самої технологічної групи. Наведені Bi-оцінки та інтервали мають сценарний статус; відкриті корпоративні дані підтверджують фактичні пілоти, інфраструктуру й цифрові спроможності, але не замінюють внутрішнього оцінювання ризикового профілю.

3. Обґрунтовано п’ятифакторний механізм вибору моделі реалізації інноваційного процесу, який розділяє: режим невизначеності та керованості Ksucc/Vbase; тип і архітектурний масштаб зміни; критичний профіль ризику; конкретний ресурсно-компетентнісний розрив; часову вимогу Treq. Вибір організаційної форми здійснюється у два послідовні етапи. Спочатку Chard визначає множину допустимих альтернатив і виключає конфігурації, що порушують жорсткі правові, регуляторні, безпекові або інформаційні передумови. Далі серед допустимих варіантів порівнюється очікувана економічна цінність з урахуванням потрібної функції, строку її одержання та вартості координації. Дискримінантну здатність механізму підтверджує сценарій M1: за того самого $K_{succ} = 0,64$, що й у N1a, відсутність критичного ресурсного розриву та інший архітектурний характер зміни приводять до внутрішньої архітектурної команди зі Stage-Gate і цільовою зовнішньою валідацією, а не до тієї самої партнерської конфігурації. Отже, Ksucc визначає режим контролю, але не кодує організаційну модель.

4. Запропоновано операційне трактування моделі «Віртуальна потрійна спіраль» (VTH**)** як цифровізованої конфігурації класичної моделі «Потрійної спіралі» для випадків, коли інноваційний процес потребує зовнішньої функції, недоступної підприємству у межах Treq. Теоретичне ядро моделі становить функціональна взаємодія університету, підприємства і держави, а її відмітною організаційною ознакою є спільний цифровий контур доказів із визначеними правами доступу, повторюваними управлінськими воротами та збереженням фінального економічного рішення за підприємством. Доцільність моделі-VTH виникає за одночасного виконання трьох умов: наявності конкретного внутрішнього ресурсно-компетентнісного розриву, спроможності зовнішнього актора закрити відповідну функцію та можливості організувати цифрову

взаємодію без неприйнятного розширення доступу до критичних даних і прав інтелектуальної власності. За Chard = 0 організаційна допустимість доповнюється економічною умовою ΔEVH > 0. Порівняльна статика вказує на звуження зони доцільності моделі-VTH зі зростанням специфічності активів, ризику привласнення та вартості виходу і на її розширення зі зростанням цінності раннього доказу та незворотності наступного масштабування. Відкрита взаємодія KAI–Vodafone підтверджує наявність окремих інституційних передумов такої конфігурації, але не є емпіричною апробацією VTH як цілісної моделі.

5. Удосконалено інтегровану адаптивну систему управління інноваційними процесами (ІАСУІ) через конфігураційний принцип, за яким ризиковий профіль, організаційна модель M* і глибина впровадження L0–L3 утворюють три самостійні аналітичні осі. Ризиковий профіль визначає інтенсивність доказів і нагляду; M* – розміщення функцій, ресурсів та прав на рішення; рівень L – ступінь розгортання трьох функціональних шарів. Базовий, адаптивний, посилений профілі та режим усунення обмеження формуються за сукупністю K_{succ}, Vbase, Chard, архітектури зміни, ресурсного розриву і M*, після чого обирається мінімально достатній L відповідно до домінуючого вузького місця. Сценарне застосування механізму дає стартові конфігурації K1a – базовий профіль/L1; K1b – адаптивний/L2; N1a – адаптивний/L1 з умовним переходом до L2; N1b – посилений/L2 за Chard = 0. Перехід до L3 потребує окремого підтвердження якості даних, керованості моделі та додатної граничної економічної цінності. Тим самим глибина системи перестає бути лінійною шкалою «чим більше, тим краще»: достатньою є конфігурація, яка закриває встановлене управлінське вузьке місце без створення непропорційного системного навантаження.

6. Операціоналізацію ІАСУІ доведено до вимірювальної архітектури через карту прав на рішення, паспорти KPI, управлінські ворота та мінімальний внутрішній протокол збору даних. Практичне впровадження структуровано у п’ятифазну дорожню карту «діагностика – проєктування – пілот – масштабування – інституціоналізація». Самостійні ворота між пілотом і

масштабуванням вимагають підтвердити Chard = 0, ресурсну спроможність, достатність даних, прийнятність похибки, розподіл відповідальності та економічну виправданість системного навантаження; тому технічно успішний пілот може бути свідомо не масштабований. Для автономії, раннього відсіву, повторної роботи, бюджетного відхилення, прогнозної похибки, затримки виявлення і тривалості процесу встановлено операційні визначення, джерела даних та правила порівнянності. Нульові знаменники фіксуються як NA; Rrework визначається за часткою завершених елементів, що хоча б один раз поверталися на повторне виконання; Rearly оцінюється відносно двосторонньої портфельної смуги; EF застосовується до однієї первинної метрики на однаковому тестовому вікні та горизонті; Tprocess формується лише з неперекривних внесків критичного шляху. Ілюстративний сценарій класу C дає Tprocess = 19,0; 17,2; 15,9 і 15,2 тижня для L0–L3 відповідно, тобто послідовні скорочення на 9,5%, 7,6% і 4,4%. Водночас чотири з восьми кутових комбінацій L3 мають тривалість 16,0–17,5 тижня і є повільнішими за базовий L2 = 15,9 тижня. Даний результат демонструє чутливість рішення до параметрів шару ШІ/даних та обґрунтовує перевірку L3 за граничною цінністю, а не його автоматичне трактування як кращого рівня.

7. Сформовано економічний контур граничних переходів, який зберігає узгодженість із моделлю 3.2 та запобігає подвійному обліку вигід. ΔEVH використовується для порівняння організаційних моделей за фіксованої конфігурації ІАСУІ, тоді як C*sys – для визначення максимально допустимої приведеної вартості переходу між рівнями L за фіксованої M*; результати цих двох осей не підсумовуються. Для L1–L2 враховуються дисконтована цінність скорочення критичного шляху і залишкова цінність зменшення повторної роботи; для L2–L3 – додатково залишкова прогнозна цінність та наслідки скорочення затримки виявлення, не монетизовані раніше через vT. Разові та повторювані витрати приводяться до спільного горизонту H, а номінальна або реальна ставка дисконтування узгоджується з відповідною ціновою базою грошових потоків. У числовій ілюстрації для H = 52 тижні, трьох завершених циклів L2, r_a = 0,15, ΔT21 = 1,3 тижня, v_R^{net} = 0 та vT = 100 тис. грн/тиждень

гранично допустима приведена вартість переходу L1–L2 становить близько 358 тис. грн; усі ці параметри мають ілюстративний статус і підлягають заміні внутрішніми оцінками підприємства. Макроекономічна нестабільність відображається через підтверджені зміни r_a, Csys(H), vT та часових компонентів, тоді як Chard залишається поза грошовою беззбитковістю і має пріоритет над позитивним економічним результатом.

Специфіка запропонованого механізму для умов економічної нестабільності полягає у відмові від фіксації управлінського рішення на початковому стані середовища. Інтервальна оцінка Ksucc відображає епістемічну неповноту та чутливість класифікації; Chard переводить правові, регуляторні, безпекові й інформаційні шоки у некомпенсаторну умову допустимості; короткі цикли доказів і управлінські ворота зменшують ризик рішень на інформації, що швидко втрачає актуальність. Зміна ринкових, ресурсних, регуляторних або технологічних умов запускає повторне оцінювання Ksucc/Vbase/Chard, перегляд M* і, за потреби, конфігураційного профілю та рівня L. Тому адаптивність у розділі визначається не постійним посиленням контролю, а здатністю своєчасно змінювати його інтенсивність, організаційну форму і глибину системи відповідно до нового доказового стану.

Сукупність одержаних результатів формує тривісний механізм «ризиковий профіль – організаційна модель – глибина системи», у якому для кожного переходу визначено умову допустимості, інформаційну підставу перегляду та економічну межу рішення. Наукова новизна полягає насамперед у конфігураційному зв’язуванні цих трьох осей, а не у фіксованому числовому ефекті окремого управлінського інструмента. Практичне застосування механізму передбачає регулярне оновлення доказів і зміну режиму контролю, M* або рівня L після зміни меж проєкту, жорстких обмежень, ресурсного розриву чи цінності наступного доказу. Відкриті корпоративні матеріали достатні для перевірки організаційних передумов і побудови прозорих сценарних меж, але причинний ефект ІАСУІ може бути встановлений лише на внутрішньому пілоті за уніфікованим протоколом вимірювання. Тому отриманий результат слід трактувати як відтворюваний методичний механізм конфігурації інноваційного

управління в умовах нестабільності, придатний до подальшої корпоративної апробації та емпіричної верифікації.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення та розроблено нове вирішення актуального науково-прикладного завдання щодо розбудови адаптивного, доказово орієнтованого та економічно обґрунтованого механізму управління інноваційними процесами й ризиками підприємств в умовах екстремальної макроекономічної нестабільності, повномасштабної російської агресії та високої волатильності ринкового середовища. Головні наукові та практичні результати дослідження, які отримано в ході вирішення визначених завдань, полягають у наступному:

1. *Поглиблено понятійно-категоріальний апарат інноваційного менеджменту й обґрунтовано методичний підхід до ідентифікації інновацій на основі оцінювання їхньої ризиковості.* Доведено, що сучасні міжнародні стандарти (зокрема Керівництво Осло 2018 р.) та національне законодавство містять надто широкі дефініції, які створюють умови для маніпуляцій статусом «інноваційного підприємства» шляхом віднесення до інновацій процесів рутинного оновлення капіталу або звичайного придбання обладнання (псевдоінновацій). Для подолання цієї термінологічної та статистичної невизначеності запропоновано коригувати традиційну інноваційну інтенсивність спеціальним інтегральним індикатором – Коефіцієнтом успішності інноваційного проєкту (K_{succ}). Сформульовано авторське визначення: *інноваційна діяльність в умовах невизначеності* – це системний процес управління ресурсами, спрямований на створення унікальної ціннісної продуктової або процесної пропозиції через реалізацію інноваційних проєктів, що забезпечують адаптацію, якісну трансформацію бізнес-моделі підприємства, підвищення його резильєнтності та формування довгострокових конкурентних переваг.

2. *Систематизовано еволюцію інноваційних моделей за рівнем резильєнтності та розвинуто концепцію «Потрійної спіралі» шляхом*

формування екстериторіальної моделі «Віртаульна потрійна спіраль» (VTH). Обґрунтовано авторську класифікацію інноваційних моделей за критерієм стійкості до дестабілізуючих факторів із виокремленням трьох груп: *вразливі (детерміновані)*, *адаптивні* та *резильєнтні (антикрихкі)*. Доведено, що найбільш стійкими в умовах руйнування інфраструктури є мережеві та віртуальні моделі завдяки децентралізації та відсутності єдиної точки відмови. На цій основі запропоновано трансформацію класичної регіональної моделі «Потрійна спіраль» у модель «*Віртаульна потрійна спіраль*», де фізичні зв'язки між суб'єктами «університет–бізнес–держава» заміщуються наскрізним цифровим контуром, хмарними НДДКР-хабами, академічним фрілансом і смарт-контрактами на блокчейні. Це дозволяє нівелювати загрози фізичного знищення активів та «відтоку мізків», зберігаючи науковців у національному інноваційному контурі як «цифрових резидентів».

3. *Опрацьовано концептуальні засади адаптивно-мілітарного стилю управління інноваціями в межах двоконтурного менеджменту.* Доведено, що застосування цивільного стандарту ISO 56002 у класичному бюрократизованому вигляді за екстремальної невизначеності призводить до уповільнення рішень. Як відповідь на ці виклики обґрунтовано адаптивно-мілітарний стиль управління інноваціями, що базується на трьох принципах:

- Домінування темпу над ідеальністю*:* пріоритетизація швидкості проходження управлінського циклу для випередження дій конкурентів та змін середовища.
- Управління через цілепокладання: відмова від мікроменеджменту, трансляція керівником виключно стратегічного наміру та надання автономії крос-функціональним командам.
- Культура «непокарання за помилки»: сприйняття невдач в експериментах як джерела тактичних даних через процедури військової стратегії After-Action Review (AAR).

Практичну реалізацію стилю забезпечено побудовою двоконтурної системи менеджменту, яка поєднує зовнішній стратегічний контур (ISO 56002) із внутрішнім оперативним контуром (військові доктрини OODA Loop та AAR).

4. *Здійснено комплексний моніторинг стану, динаміки та ефективності інноваційної діяльності українських підприємств за 2019–2025 роки.* Виявлено глибоку дихотомію національної інноваційної системи: на тлі скорочення наукоємності ВВП України до історичного мінімуму (0,33–0,37%) та зменшення кількості дослідників у 2025 році відбулося двократне зростання витрат на інновації (до 28,3 млрд.грн.) у порівнянні з доковідним періодом. Останнє пояснюється гіперактивним розвитком сектору оборонних та військових технологій, що ознаменувало формування парадигми «вимушених (екзистенційних) інновацій». Аналіз міжнародних рейтингів (GII 2025) підтвердив феномен «інноваційної стійкості»: Україна посідає 54-те місце за результатами інновацій за критично низької забезпеченості ресурсами (80-те місце).

5. *Оцінено трансформаційний вплив науково-технічного прогресу та штучного інтелекту на управління інноваційними процесами.* Штучний інтелект класифіковано як технологію загального призначення (GPT) та «технологію винахідництва», здатну прискорювати НДДКР і скорочувати показник виходу продуктів на ринок на 30–50%. За даними Євростату, частка підприємств ЄС, що використовують ШІ, досягла 19,95% у 2025 році. Доведено, що цифровізація та інструменти генеративного ШІ дозволяють українським підприємствам частково компенсувати дефіцит фінансових і людських ресурсів шляхом автоматизації аналітики, тестування на цифрових двійниках та переходу до концепцій Індустрії 5.0.

6. *Проведено емпіричний аналіз функціонування систем управління інноваціями на прикладі лідерів вітчизняного ринку*. На основі аналізу діяльності Групи компаній NOVA підтверджено ефективність трансформації з логістичного оператора у мультисервісну платформу (NovaPay із 35% ринку грошових переказів, Nova Digital із системою обробки 50 млн. запитів/добу, 7,04 млрд. грн.

капітальних інвестицій у 2024 р., роботизація терміналів). На прикладі ПрАТ «Київстар» доведено результативність переходу від телекомінікаційного оператора до технологічної компанії через реалізацію «Відкритих інновацій 2.0» (придбання Helsi, Uklon, Tabletki.ua, інтеграція LLM Google Gemma, технологія SpaceX Direct-to-Cell) та впровадження гнучкого фреймворку Scaled Agile Framework (SAFe), що забезпечило зростання частки прямих цифрових доходів до 11,9% у 2025 році.

7. *Операціоналізовано коефіцієнт успішності інноваційного проєкту (K_{succ}) як доказово орієнтований скринінговий індикатор невизначеності й керованості.* Запропонований базовий варіант (K_{succ}) обчислюється за 5-ма B_i-критеріями (новизна, технологічна складність, підтвердженість попиту/операційної цінності, бюджетно-вартісна невизначеність, компетенції) було розширено шістьма методичними доповненнями:

- діапазон питомих ваг (0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30) для кожного із 5-ти B_i-критеріїв;
- клас доказовості вхідної інформації A/B/C;
- інтервал min/base/max для значень кожного із 5-ти B_i критеріїв;
- ваговий стрес-тест 381-допустимої конфігурації питомих ваг;
- некомпенсаторні фільтри, що активують посилений режим контролю при дефекті одного параметра;
- бінарний фільтр жорстких обмежень, який блокує масштабування за невирішеного правового, регуляторного чи безпекового обмеження.

Проведено апробацію даної методики на чотирьох сценарних інноваційних проектах: K1a (впровадження локальної 5G-мережі «Київстар»: (K_{succ}= 0,74), поетапний режим управління, посиленні ранні контрольні точки щодо енергостійкості, частот і якості покриття); K1b (повномасштабне загальнонаціональне розгортання 5G-мережі «Київстар»: (Ksucc= 0,52), фазове маштабування, часті контрольні точки перед кожним значним розширенням інфраструктури, перевірки регуляторних вимог); N1a (впровадження ШІ-аналітики для прогнозування, маршрутизації NOVA: (K_{succ}= 0,64), модульний

режим управління, застосовуючи короткі ітерації з порівнянням прогнозів із фактичними даними та зберігаючи остаточне рішення за людиною); N1b (наскрізна автономна ШІ-оркестрація логістичної мережі NOVA: (K_{succ}= 0,34), потребує ізольованого пілотного режиму упраління, обмеженої автономії, резервного ручного режиму й перевірки фільтру жостких обмежень перед кожним розширенням масштабу).

8. *Обґрунтовано п'ятифакторний механізм вибору моделей реалізації інноваційного процесу та формалізовано оцінку результативності моделі «Віртуальна потрійна спіраль».* Запропонований механізм послідовно враховує:

- режим невизначеності та керованості на основі (K_{succ});
- тип і архітектурний масштаб зміни;
- критичний профіль ризику;
- конкретний ресурсно-компетентнісний розрив;
- часову вимогу як максимально допустимий строк до перевіреного результату.

Операційне трактування моделі моделі «Віртуальна потрійна спіраль» (VTH) представлено як цифровізована конфігурація класичної моделі «Потрійної спіралі» для випадків, коли інноваційний процес потребує зовнішньої функції, недоступної підприємству. Теоретичне ядро моделі становить функціональна взаємодія університету, підприємства і держави, а її відмітною організаційною ознакою є спільний цифровий контур доказів із визначеними правами доступу, повторюваними управлінськими воротами та збереженням фінального економічного рішення за підприємством. Доцільність моделі VTH виникає за одночасного виконання трьох умов: наявності конкретного внутрішнього ресурсно-компетентнісного дефіциту, спроможності зовнішнього виконавця закрити відповідну функцію та можливості організувати цифрову взаємодію без неприйнятного розширення доступу до критичних даних і прав інтелектуальної власності.

9. *Розроблено та обґрунтовано тривісну Інтегровану Адаптивну Систему Управління Інноваціями (ІАСУІ) та її економічний контур беззбитковості.*

Архітектуру ІАСУІ побудовано на перетині трьох аналітичних осей: ризиковий профіль, організаціна модель, глибина впровадження. ІАСУІ структурує управлінський вплив у трьох вимірах: людському, процесному та технологічному (на рівні даних і ШІ). Введено систему математичних умов економічної беззбитковості для переходу між рівнями контролю, що враховує залишкову цінність скорочення повторної роботи та зниження прогнозної похибки, запобігаючи надмірній бюрократизації інноваційного процесу. Операціоналізацію ІАСУІ доведено до вимірювальної архітектури через карту прав на рішення, паспорти KPI, управлінські ворота та мінімальний внутрішній протокол збору даних. Практичне впровадження структуровано у п’ятифазну дорожню карту «діагностика – проєктування – пілот – масштабування – інституціоналізація».

Перманентна мінливість зовнішнього середовища, перехід світової економіки до парадигми Індустрії 5.0, стрімкий розвиток та впровадження генеративного штучного інтелекту (GenAI), а також нагальні потреби інтеграції України до Європейського дослідницького простору (ERA) у контексті повоєнної відбудови формують складну матрицю викликів, які вимагають подальшого, ще більш поглибленого наукового вивчення.

Основні напрямки подальших наукових досліджень:

- *Емпірична валідація композитного індексу* K_{succ}. Застосування методів машинного навчання для ретроспективного аналізу великих масивів історичних даних інноваційних портфелів підприємств, дозволить емпірично встановити фактичну еластичність успіху інноваційного проєкту відносно кожного з п’яти B_i-критеріїв K_{succ}. Використовуючи, наприклад, дані європейського обстеження Community Innovation Survey (CIS) у поєднанні з національною статистикою, дослідники зможуть розробити галузево-специфічні матриці питомиг ваг для B_i-критеріїв.

- *Адаптація та маштабування ІАСУІ.* Майбутні дослідження необхідно проводити на горизонті трьох-п'яти років, які б охопили репрезентативну вибірку українських підприємств різних масштабів. Основна гіпотеза для тестування полягатиме у перевірці нелінійності вигод від переходу на рівень L3, що

передбачає керований аналітичний контур та прогнозування на основі даних. Як зазначалося раніше, надмірне обтяження системи ШІ-аналітикою створює додаткові витрати на обробку даних, моніторинг якості, валідацію моделей та людський нагляд, які можуть перевищувати маржинальні вигоди від точності прогнозу.

- *Адаптпція та маштабування моделі «Віртуальна потрійна спіраль» в контексті інтеграції в Європейський дослідницький простір.* Потрібно дослідити механізми, за допомогою яких українські високотехнологічні підприємства можуть отримувати віддалений доступ до передових європейських інфраструктур для тестування ШІ-рішень через віртуальні контури даної моделі без необхідності фізичної релокації активів та ключового персоналу. Науковий та практичний інтерес становить механізм юридичного захисту інтелектуальної власності у таких розподілених мережах. Дослідження мають розробити рекомендації на основі стандарту ISO 56005 та європейського права щодо безпечного обміну даними та розподілу роялті у спільних транскордонних розробках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук І. О. Зміцнення продовольчої безпеки та інноваційні стратегії в контексті глобальних викликів і криз. *Бізнес Інформ*. 2025. № 12. С. 66–73. DOI: 10.32983/2222-4459-2025-12-66-73

2. Бажал Ю.М. Розвиток інноваційної діяльності у знаннєвому трикутнику «держава-університети промисловість». *Економіка і прогнозування.*2015. №1. С.76-88. URL: https://doi.org/10.15407/eip2015.01.076

3. Базецька, Г., Єсїна, В., Пушкар, Т. Formation of an open innovation model in the conditions of digital transformation of society. 2020. *Municipal Economy of Cities*, 7(160), 18-25. (укр./англ.) DOI 10.33042/2522-1809-2020-7-160-18-25.

4. Большая, О., Бабенко, І., & Кузьменко, Г. Вплив командного менеджменту на інноваційний розвиток організації. *Витоки педагогічної майстерності*. 2024. № 34. С. 14–18. URL: https://doi.org/10.33989/2075-146x.2024.34.317638

5. Бондаренко С., Поліщук А., Мосін М. Інтелектуалізована модель інтеграції автентичного лідерства та експертизи у стимулюванні інновацій на підприємствах оборонно-промислового комплексу. *Social Development and Security*. 2024. Vol. 14, No. 2. P. 246–271. URL: https://surli.cc/ltluoj

6. Витвицька О. Д., Кондрат О. Б., Крикуненко К. В. Методологічнии підхід до формування інноваційних інструментів управління. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Том 10. № 3. С. 50 – 55. URL: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-3-8

7. Волошина-Сідей, В., Новак, К., Яковенко А. Сутність та роль розвитку інноваційної діяльності в сучасних реаліях. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-33

8. Гуторов О.І., Михайлова Л.І., Шарко І.О., Турчіна С.Г., Киричок О.В. Управління інноваціями : навч. посібник . Вид. 2-ге, доп. Харків: «Діса плюс». 2016. 266 с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/l_1604_58718674.pdf

9. Гуцол А. Інноваційні технології в туризмі : навчальний посібник. Северодонецьк: ПП «Поліграф-Сервіс». 2015. 343 с.

10. Дацій О.І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України. К.: Вид-во ННЦ ІАЕ, 2004. 428 с.

11. Денисенко М.П., Риженко Я В. Стратегічна місія інноваційної діяльності та шляхи її активізації в Україні. Проблеми науки. 2007. № 6. С. 10-16.

12. Державна служба статистики України. Методика розрахунку показників інноваційної діяльності підприємств : затв. наказом Держстату від 30.09.2021 № 248. Київ, 2021. URL: http://ukrstat.gov.ua/norm_doc/2021/248/248.pdf (дата звернення: 12.01.2026).

13. Державна служба статистики України. Методологічні положення державного статистичного спостереження щодо інноваційної діяльності підприємств : затв. наказом Держстату від 20.09.2024 № 253. Київ, 2024. URL: https://ukrstat.gov.ua/norm_doc/2024/253/253.pdf (дата звернення: 12.01.2026)

14. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. URL: https://stat.gov.ua/uk/datasets/innovatsiyna-diyalnist-pidpryyemstv (дата звернення: 15.10.2025);

15. Дія. Бізнес. Офіційний сайт. URL: https://business.diia.gov.ua/news/brave1-vidnovyv-hrantovu-prohramu-dlia-ukrainskykh-rozrobnykiv-u-sferi-defense-tech (дата звернення: 16.10.2025).

16. Єрмошенко М.М., Ганущак-Єфіменко Л.М. Економіка та управління інноваційною діяльністю підприємств: навч. посіб. Київ: Національна академія управління. 2011. 528 с.

17. Єршова, О., Гончаренко, І. Сучасні моделі управління розвитком бізнесу: сутність, види, інноваційні бізнес-моделі. *Журнал стратегічних економічних досліджень*. 2022. № 2. 75-85. DOI: https://doi.org/10.30857/2786-5398.2022.2.8 ouci.dntb.gov.ua

18. Зайченко К. С. Організаційне забезпечення інноваційного розвитку малого промислового підприємства в умовах інформатизації економіки : дис.... канд. екон. наук : 08.00.04. Одеса. 2019. 261 с. URL: https://surl.li/btiejd

19. Звіт зі сталого розвитку групи компанії NOVA за 2024 р. *Нова Пошта*. URL: https://novaposhta.ua/csr/zvit_zi_stalogo_rozvitku_2024/en/ (дата звернення: 16.02.2026).

20. Зеленяк В., Дарушин О. Теоретико-методичні засади стратегічного управління інноваційною діяльністю переробних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2024. № 66. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-21.

21. Івахненко І. С., Коваль І. А., Гроголь В. Я., Макеєв Д. С., Кривда К. Е. Концептуальні засади та теоретичні основи інноваційної діяльності в сучасній будівельній галузі. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.* 2023. № 52(2). С. 269–285. DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501X.2023.52(2).269-285

22. Іжевський П. Г., Федоришина Л. М. «Інновації в лідерстві: тренди та досвід для України». *Інноваційна економіка*. 2025. № 2. DOI: https://doi.org/10.37332/2309-1533.2025.2.17

23. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком в умовах технологічних трансформацій : монографія / С. М. Ілляшенко, Ю. С. Шипуліна, Н. С. Ілляшенко; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Суми : Триторія, 2023. 228 с. URL: https://surl.li/qapamb

24. Інновації в промисловості і ГМК України, GMK CENTER, URL: https://surl.li/zxtlim (дата звернення 30.01.2026 р.);

25. Інноваційна діяльність промислових підприємств в Україні під час повномасштабної війни, Національний інститут стратегічних досліджень, URL: https://surl.li/ucnbqi (дата звернення 30.01.2026 р.)

26. Карпенко А., Карпенко Н. Формування та мотивація інноваційного лідерства в інноваційних екосистемах. *Управління змінами та інновації*. 2025. № 14 С. 25–33. DOI: https://doi.org/10.32782/CMI/2025-14-4

27. Кащена, Н., Чміль, Є. Теоретико-методичні засади аналізу інноваційного розвитку підприємства. *Економіка та суспільство*. 2022. №43. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-56.

28. Керівництво Осло 2018. Настанови щодо збору, представлення та використання даних про інновації. 4-те видання. *Міністерство освіти і науки України*. 2023. URL: https://surli.cc/jligay. (дата звернення: 29.10.2025).

29. Кейнс Дж.М. Трактат про грошову реформу. Загальна теорія зайнятості, процента та грошей : реферат-дайджест. Асоціація українських банків. Київ, 1999. 189 с.

30. Київський авіаційний інститут. КАІ та Vodafone відкрили перший університетський 5G-простір в Україні. 01.08.2025. URL: https://nau.edu.ua/ua/news/2025/8/24072.html (дата звернення: 26.08.2026).

31. Копитко М.І. Управління інноваціями: навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни у схемах і таблицях. Львів : ЛьвДУВС, 2019. 292 с.

32. Котельбан С. В. Механізм державного регулювання інноваційного розвитку економіки України в глобалізаційних умовах : дис.... д-ра екон. наук :08.00.03. Львів, 2020. 505 с. URL: https://surl.li/ptmcgg

33. Лаврова Ю.В. Економіка підприємства та маркетинг : Конспект лекцій. Харків : ХНАДУ, 2012. 133 с.

34. Лазоренко О., Людський капітал у воєнній Україні – дослідження, навички та стійкість, Hypotheses, URL: https://entanglements.hypotheses.org/4956 (дата звернення 30.01.2026 р.);

35. Міністерство цифрової трансформації України. 5G вже в Україні – все про швидкість, тарифи та роботу без світла. 12.01.2026. URL: https://thedigital.gov.ua/news/zviazok-ta-internet/5g-vze-v-ukrayini-vse-pro-shvydkist-taryfy-ta-robotu-bez-svitla (дата звернення: 12.08.2026).

36. Міністерство цифрової трансформації України. В Україні запрацював перший відкритий 5G-простір у державному університеті. 31.07.2025. URL: https://thedigital.gov.ua/news/technologies/v-ukraini-zapratsyuvav-pershiy-vidkritiy-5g-prostir-u-derzhavnomu-universiteti (дата звернення: 26.08.2026).

37. Міністерство цифрової трансформації України. Офіційний сайт. URL: https://digitalstate.gov.ua/news/it-outsourcing/ukraines-it-powerhouse-innovation-without-limits (дата звернення: 14.10.2025).

38. Міністерство цифрової трансформації України. Файли за лічені секунди та онлайн-робота без зависань: 5G відтепер тестують у Києві. 22.07.2026. URL: https://thedigital.gov.ua/news/technologies/fayly-za-licheni-sekundy-ta-onlayn-robota-bez-zavysan-5g-vidteper-testuiut-u-kyyevi (дата звернення: 12.08.2026).

39. Музиченко-Козловська О.В. Стратегія покращення інноваційної діяльності підприємства на засадах сталого розвитку. *Економіка: реалії часу. 2024. №2.* DOI: 10.15276/ETR.02.2024.4

40. Нова пошта. Інвесторам та стейкхолдерам. URL: https://novaposhta.ua/more/for-investors/ (дата звернення: 12.08.2026).

41. Отенко І. П., Квашина Ю. А. Методичний підхід до формування стратегії інноваційного розвитку підприємства. *Бізнес Інформ*. 2024. № 6. С. 166–175. DOI: 10.32983/2222-4459-2024-6-166-175. URL: https://surl.li/itlddd (дата звернення: 12.01.2026).

42. Павленко І. А. Економіка та організація інноваційної діяльності: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2006. 204 с.

43. Пересада А.А. Управління інвестиційним процесом. К.: Лібра, 2002. 472 с.

44. Петров К., Корж М., Еволюція моделей інноваційного процесу: обмеження та тенденції розвитку. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 3(285). DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-1-285-185-194.

45. Подзігун С. М. Стратегії кризових комунікацій під час війни. *Економічні горизонти*. 2024. № 2-3 (28). С. 139–148. DOI: 10.31499/2616-5236.2(28).2024.305969.

46. ПРАТ «КИЇВСТАР» 21673832. *Опендатабот*. URL: https://opendatabot.ua/c/21673832?from=search (дата звернення: 12.02.2026).

47. Про інноваційну діяльність: Закон України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text. (дата звернення: 23.10.2025).

48. Проєкт інноваційної стратегії розвитку України до 2030 року. Міністерство економіки України. 2023. 40 с. URL: https://surl.li/plxnnd (дата звернення 29.10.2025 р.)

49. Роджерс, Еверет М. Диффузія інновацій / Пер. з англ. Василя Старка. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2009. – 591 с.

50. Рябоконь М. В. Розвиток інжинірингових шкіл в національній інноваційній системі : дис. канд. екон. наук : 08.00.04. Черкаси, 2020. с. 281 URL: https://surl.li/jtnrvo.

51. Саблук П. Т., Шпикуляк О. Г., Курило Л. І. Інноваційна діяльність в аграрній сфері: інституціональний аспект: монографія. К.: ННЦ ІАЕ, 2010. 706 с.

52. Світовий О. М., Степовий С. М. Сучасні підходи до застосування військових стратегій в інноваційному менеджменті за умов нестабільності розвитку економіки. *Сталий розвиток економіки*. 2025. №3 (54). С. 101-107. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-15

53. Світовий О.М. Інноваційно-інвестиційна складова управління формуванням доданої вартості на підприємствах. *Інноваційна складова управління економічним розвитком регіонів: монографія / [Н. В. Білошкурська, А. В. Гуменюк, О. В. Гарматюк [та ін.]; за заг. ред. проф. О. М. Світового* ; МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. – Умань : Візаві, 2025. – 295 с.

54. Сімків Л. Є. Система цифрової трансформації інноваційної екосистеми. *Науковий вісник ІФНТУНГ. Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості*. 2025. № 1(31). С. 112–119. DOI: 10.31471/2409-0948-2025-1(31)-112-119

55. Стегней М. І., Михальчинець Н. О., Прокопець Р. І., Смочко С. Й ., Загребельна І. Л. Інноваційні засади територіального розвитку. *Український*

журнал прикладної економіки та техніки. 2023. Том 8. № 4. С. 233 – 237. DOI: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-4-38

56. Степовий С.М. Аналіз впливу науково-технічного прогресу на управління інноваційними процесами в сучасних умовах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки: матеріали XII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених*, м. Умань, 12 лист. 2025 р., Умань : Візаві, 2025 с. 199-201. URL: https://econom.udpu.edu.ua/pro-fakultet/naukova-diyalnist/plany-naukovyh-zahodiv/konferentsiji

57. Степовий С.М. Використання військових стратегій в управлінні інноваціями на підприємстві. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти:* матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. м. Умань, 21 трав. 2025 р., Умань : Візаві, 2025, с. 88-91. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/Zbirnyk_konf_2025.pdf

58. Степовий С. М. Використання цифрових інструментів в управлінні інноваційними ризиками. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 4 (298). С. 27–40. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-298-27-40.

59. Степовий С.М. Використання машинного навчання як інноваційного інструменту в управлінні підприємством. *Інвестиції: практика та досвід.* 2024. № 6. С. 194–200. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.194

60. Степовий С.М. «Керівництво Осло» як інструмент для вимірювання інноваційності в Україні. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 07.11.2024 р.), Центральноукраїнський національний технічний університет*. 2024, с. 161-163. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/items/19b0207c-c9ee-4573-9bed-6f8dd28e4a0d

61. Степовий С.М., Світовий О.М. Моніторинг стану та динаміки інноваційної активності підприємств України в умовах воєнного стану. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф*., м. Кропивницький, 06-07 лист.

2025 р., Кропивницький : ЦНТУ, 2025, с. 232-234. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/17807

62. Степовий С.М. Нелінійні процеси в інноваційних моделях як сучасний тренд в управлінні інноваціями. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Умань, 21 трав. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Навч.- наук. ін.-т екон. та бізнес-освіти та [ін.] . Умань : Візаві, 2024. С. 103-105.

URL:https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/16845/2/%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84_2024.pdf

63. Степовий С.М. Перспективні напрямки інноваційного менеджменту у фінансовому секторі. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки: матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (м. Умань, 14.11.2024 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2024 с. 203-206.

64. Степовий С.М. Стратегічне управління інноваційними процесами на підприємствах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки: матеріали X Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчених* (м. Умань, 16 листопада 2023 р.). Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2023. С. 430–433.

65. Степовий С.М. Сучасні моделі в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку*: Матеріали V Міжнародної науково-практич. Інтернет-конференції (23.04. 2024 р., м. Київ). К. : КНУТД, 2024. С. 296-300.URL:

https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/26759/7/IMPER_2024.pdf

66. Степовий С.М. Сучасні тренди і виклики в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Ефективна економіка*. 2024. №8. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.8.102

67. Степовий С.М. Філософія та штучний інтелект: актуальні питання взаємодії. *Актуальні дослідження суспільних наук : матеріали X Всеукр. наук. конф.* (м. Умань, 28 берез. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Черкаський нац. ун-т імені Богдана Хмельницького [та ін.]; Умань : Візаві, 2024. С. 127-131. URL: http://surl.li/uohte

68. Степовий С.М. Штучний інтелект: особливості інновацій в сфері фінансового аудиту в умовах воєнного стану. *Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника*, 2023. С. 72–75.

69. Сумець О.М., Ігнатова Є.М. Товарна інноваційна політика : навчальний посібник. Київ : «Хай-Тек Прес», 2010. 368 с.

70. Ткаченко П. В. Теоретичне підґрунтя інноваційної діяльності підприємств. *Підприємництво та інновації*. 2021. № 19. С. 40–45. DOI: https://doi.org/10.37320/2415-3583/19.6.

71. ТОВ НОВА ПОШТА 31316718. *Опендатабот*. URL: https://opendatabot.ua/c/31316718 (дата звернення: 12.02.2026).

72. Томах В.В, Сігаїва Т.Є, Мартиненко М.В. Цифрова трансформація управління підприємствами України у контексті сталого розвитку: інноваційні рішення, креативні технології. *Академічні візії*. 2023. №18. DOI: http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7840221

73. Фінансова звітність ПРАТ «КИЇВСТАР». *Київстар.* URL: https://kyivstar.ua/about/investors-and-shareholders/issuers (дата звернення: 16.02.2026).

74. Фінансова звітність ТОВ «Нова Пошта». *Нова Пошта*. URL: https://novaposhta.ua/more/for-investors/ (дата звернення: 16.02.2026).

75. Черноіванова Г. С. «Організаційне-економічне забезпечення інноваційної праці на підприємстві» (дисертація). 2021. URL: https://surl.li/mjsgpf

76. Чіков І. А. Теоретичні підходи до визначення сутності поняття «інновація». *Ефективна економіка*. 2019. № 11. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.179

77. Шамота Г. М. Дифузія інновацій в Україні на сучасному етапі. *Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України*: *зб. наук. праць*. Суми: УАБС НБУ, 2011. Вип. 31. С. 288–296. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/items/e8381c1d-8b0e-46bd-ba38-8f1e852db455.

78. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. К.: Вид. дім «Києво-Могил. акад.», 2011. 242 с.

79. Якушева Н.В. Формування екосистеми інноваційного підприємництва : дис.... д-ра екон. наук : 08.00.03. Київ, 2023. 271 с. URL: https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/8e4dd3ec-7692-4e18-9fef-c6597f391a75/download.

80. 21673832 - ПРАТ «КИЇВСТАР». *Clarity Project. Clarity - прозора аналітика*. URL: https://clarity-project.info/edr/21673832 (дата звернення: 16.02.2026).

81. 31316718 - ТОВ «НОВА ПОШТА». *Clarity Project. Clarity - прозора аналітика*. URL: https://clarity-project.info/tenderer/31316718 (дата звернення: 16.02.2026).

82. About Us Nova Global. *Nova Global*. URL: https://nova.global/about/ (дата звернення: 16.02.2026)

83. Adamiv M., Innovation as a key driving force of Ukraine's economic development in new conditions, *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, 2023, №10, DOI: https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-10-03-05

84. Aghion P., Howitt P. A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica.* 1992. Vol. 60, No. 2. P. 323–351. DOI: https://doi.org/10.2307/2951599

85. Amer M., Daim T. U., Jetter A. A Review of Scenario Planning. *Futures*. 2013. Vol. 46. P. 23–40. DOI: https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003.

86. Archer A. Mission Command. Business management from military theory. *Medium.* URL: https://medium.com/@TheWorldIsHard/mission-command-6542f7ca22aa (дата звернення: 15.01.2026)

87. Arvaniti, E. N., Dima, A., Stylios, C. D., & Papadakis, V. G. A New Step-by-Step Model for Implementing Open Innovation . *Sustainability*. 2022. Т. 14, № 10. С. 6017. URL: https://doi.org/10.3390/su14106017.

88. Aven T. Risk Assessment and Risk Management: Review of Recent Advances on Their Foundation. *European Journal of Operational Research*. 2016. Vol. 253, No. 1. P. 1–13. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023.

89. Barile D., Secundo G., Cimino A., Magnusson M. Guest Editorial: Digital Innovation Ecosystem: Profiting from Technology in the Era of Twin Transition. *European Journal of Innovation Management*. 2026. Vol. 29, No. 2. P. 345–354. DOI: https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2026-056.

90. Bezvershenko Y., Ganguli I., Talavera O., Gorodnichenko Y., Innovation for economic resilience: Strengthening Ukraine's human capital and science sector, CEPR, Feb 2025, URL: https://surl.li/hfyqmy (дата звернення 30.01.2026 р.);

91. Bianchi M., Marzi G., Guerini M. Agile, Stage-Gate and their combination: Exploring how they relate to performance in software development. *Journal of Business Research.* 2020. Vol. 110. P. 538–553. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.003.

92. Bilokiz Y. Theoretical foundations and modern trends in the development of the management system of innovation and investment activities of enterprises, *Actual Problems of Economics*. 2024. Vol. 1, № 279, С. 178–185. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-1-279-178-185

93. Biloshkurska N., Olubiyi T., Humeniuk A., Agbeblewu S. Innovation Management under Wartime Shocks and Strategic Priorities for Ukraine’s Post-War Recovery. *Philosophy and Governance*. 2026. No. 5(21). DOI: https://doi.org/10.70651/3041-248X/2026.5.09.

94. Bux, A.; Zhu, Y.; Devi, S. Enhancing Organizational Agility Through Knowledge Sharing and Open Innovation: The Role of Transformational Leadership

in Digital Transformation. *Sustainability.* 2025. № 17. С. 67–65. URL: https://doi.org/ 10.3390/su17156765

95. Chesbrough H. W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston : Harvard Business School Press, 2003. 227 p.

96. Cohen W. M., Levinthal D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 128–152. DOI: https://doi.org/10.2307/2393553.

97. Cooper R. G. Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process–Update, What's New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*. 2008. Vol. 25, No. 3. P. 213–232. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00296.x.

98. Cooper R. G., Sommer A. F. The Agile–Stage-Gate Hybrid Model: A Promising New Approach and a New Research Opportunity. *Journal of Product Innovation Management.* 2016. Vol. 33, No. 5. P. 513–526. DOI: https://doi.org/10.1111/jpim.12314.

99. Deloitte. Огляд інвестиційних трендів у GovTech. URL: https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/ua/uk/docs/about/2026/deloitte-ggtc-kyiv-report-govtech-trends-2026-ua.pdf (дата звернення: 15.01.2026)

100. Dixit A. K., Pindyck R. S. Investment under Uncertainty. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994. DOI: https://doi.org/10.2307/j.ctt7sncv.

101. Drucker P. F. Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles. New York : Harper & Row, 1985. 277 p.

102. Dunning J.H. Trade, Location of Economic Activity and the MNE: A Search for an Eclectic Approach. *The International Allocation of Economic Activity*. London : Palgrave Macmillan, 1977. P. 395–418. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-349-03196-2_38

103. Edmondson A. Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. *Administrative Science Quarterly*. 1999. Vol. 44, No. 2. P. 350–383. DOI: https://doi.org/10.2307/2666999.

104. Edwards K., Cooper R. G., Vedsmand T., Nardelli G. Evaluating the Agile-Stage-Gate Hybrid Model: Experiences From Three SME Manufacturing Firms. *International Journal of Innovation and Technology Management.* 2019. Vol. 16, No. 8. Article 1950048. 32 p. DOI: https://doi.org/10.1142/S0219877019500482.

105. Eisenhardt K. M. Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments. *Academy of Management Journal*. 1989. Vol. 32, No. 3. P. 543–576. DOI: https://doi.org/10.5465/256434.

106. Ellis S., Mendel R., Nir M. Learning from Successful and Failed Experience: The Moderating Role of Kind of After-Event Review. *Journal of Applied Psychology*. 2006. Vol. 91, No. 3. P. 669–680. DOI: https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.3.669.

107. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*. 2000. Vol. 29, No. 2. P. 109–123. DOI: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

108. European Commission. European Digital Innovation Hubs. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edihs (дата звернення: 26.08.2026).

109. European Commission. European Innovation Scoreboard 2026 – Country profile Ukraine. Directorate-General for Research and Innovation. 2026. 10 p. URL: https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2026/ec_rtd_eis-country-profile-ua.pdf (дата звернення: 09.09.2026).

110. European Commission. Sectorial AI Testing and Experimentation Facilities under the Digital Europe Programme. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/testing-and-experimentation-facilities (дата звернення: 26.08.2026).

111. European Innovation Scoreboard 2025 – Methodology report. Brussels: European Commission. 2025. p. 89. URL: https://surl.li/vyuhcc (дата звернення: 02.11.2025)

112. Eurostat. Statistics Explained. R&D expenditure. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-xplained/index.php?title=R%26D_expenditure (дата звернення: 15.01.2026)
113. Eurostat. Statistics Explained. Use of artificial intelligence in enterprises. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises (дата звернення: 08.02.2026)
114. Fernandes, L. T. "Leadership in Innovation Management." (*Open Access, UPC repository*), 2024. URL: https://surl.li/kloqfd (дата звернення: 02.11.2025)
115. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London ; New York : Pinter Publishers, 1987. 155 p.
116. Galbraith J. K. The New Industrial State. Boston : Houghton Mifflin, 1967. 427 p.
117. Gama F., Magistretti S. Artificial Intelligence in Innovation Management: A Review of Innovation Capabilities and a Taxonomy of AI Applications. *Journal of Product Innovation Management*. 2025. Vol. 42, No. 1. P. 76–111. DOI: https://doi.org/10.1111/jpim.12698.
118. Global innovation Index 2023, Ukraine ranking in the Global Innovation Index 2023, URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023/ua.pdf (дата звернення 30.01.2026 р.);
119. Goodwin P., Wright G. Enhancing Strategy Evaluation in Scenario Planning: A Role for Decision Analysis. *Journal of Management Studies*. 2001. Vol. 38, No. 1. P. 1–16. DOI: https://doi.org/10.1111/1467-6486.00225.
120. Google Cloud Blog. KPIs for gen AI: Measuring your AI success. URL: https://cloud.google.com/transform/gen-ai-kpis-measuring-ai-success-deep-dive (дата звернення: 15.01.2026)
121. Google Cloud. Vertex AI release notes. URL: https://docs.cloud.google.com/vertex-ai/docs/core-release-notes (дата звернення: 12.08.2026).

122. Google. [GA4] Predictive metrics. Analytics Help. URL: https://support.google.com/analytics/answer/9846734?hl=en (дата звернення: 12.08.2026).
123. Google. FAQ about Google Trends data. Google Trends Help. URL: https://support.google.com/trends/answer/4365533?hl=en-GB (дата звернення: 12.08.2026).
124. Guzik, A. Overview of new product development strategies and models. *Catallaxy*, 2023, 8(1), 21–34. https://doi. org/10.24136/cxy.2023.002.
125. Hägerstrand T. Innovation Diffusion as a Spatial Process. Chicago : University of Chicago Press, 1967. XVI, 334 p.
126. Hoegl M., Parboteeah P. Autonomy and Teamwork in Innovative Projects. *Human Resource Management*. 2006. Vol. 45, No. 1. P. 67–79. DOI: https://doi.org/10.1002/hrm.20092.
127. Honcharov Yu.V., Dykha M.V., Voronina V., Milka A., Klymenchukova N. Forecasting the innovation of Ukraine's economic development in a global dimension. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2023. № 1. DOI: https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-1/174
128. Hyndman R. J., Koehler A. B. Another Look at Measures of Forecast Accuracy. *International Journal of Forecasting*. 2006. Vol. 22, No. 4. P. 679–688. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.03.001.
129. IEC 31010:2019. Risk management – Risk assessment techniques. Geneva: International Electrotechnical Commission, 2019. URL: https://webstore.iec.ch/en/publication/59809 (дата звернення: 12.08.2026).
130. ISO – International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:68221:en (дата звернення: 20.11.2025)
131. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018. URL: https://www.iso.org/standard/65694.html (дата звернення: 12.08.2026).

132. ISO 56001:2024. Innovation management system – Requirements. Geneva: International Organization for Standardization, 2024. URL: https://www.iso.org/standard/79278.html (дата звернення: 09.09.2026).
133. ISO 56002:2019. Innovation management – Innovation management system – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2019. URL: https://www.iso.org/standard/68221.html (дата звернення: 09.09.2026).
134. ISO 56003:2019. Innovation management – Tools and methods for innovation partnership – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2019. URL: https://www.iso.org/standard/68929.html (дата звернення: 26.08.2026).
135. ISO 56005:2020. Innovation management – Tools and methods for intellectual property management – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2020. URL: https://www.iso.org/standard/72761.html (дата звернення: 12.08.2026).
136. ISO 56006:2021. Innovation management – Tools and methods for strategic intelligence management – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2021. URL: https://www.iso.org/standard/72621.html (дата звернення: 09.09.2026).
137. ISO 56007:2023. Innovation management – Tools and methods for managing opportunities and ideas – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2023. URL: https://www.iso.org/standard/75068.html (дата звернення: 09.09.2026).
138. ISO 56008:2024. Innovation management – Tools and methods for innovation operation measurements – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2024. URL: https://www.iso.org/standard/78485.html (дата звернення: 09.09.2026).
139. ISO/IEC 23894:2023. Information technology – Artificial intelligence – Guidance on risk management. Geneva: ISO/IEC, 2023. URL: https://www.iso.org/standard/77304.html (дата звернення: 12.08.2026).

140. ISO/IEC 42001:2023. Information technology – Artificial intelligence – Management system. Geneva: ISO/IEC, 2023. URL: https://www.iso.org/standard/42001 (дата звернення: 12.08.2026).
141. ISO/IEC 42005:2025. Information technology – Artificial intelligence (AI) – AI system impact assessment. Geneva: ISO/IEC, 2025. URL: https://www.iso.org/standard/42005 (дата звернення: 09.09.2026).
142. ISO/IEC 5259-3:2024. Artificial intelligence – Data quality for analytics and machine learning (ML) – Part 3: Data quality management requirements and guidelines. Geneva: ISO/IEC, 2024. URL: https://www.iso.org/standard/81092.html (дата звернення: 09.09.2026).
143. ISO/TR 56004:2019. Innovation Management Assessment – Guidance. Geneva: International Organization for Standardization, 2019. URL: https://www.iso.org/standard/69921.html (дата звернення: 09.09.2026).
144. ISO/TR 56009:2025. Innovation management – Example implementations of innovation operation measurements. Geneva: International Organization for Standardization, 2025. URL: https://www.iso.org/standard/79286.html (дата звернення: 09.09.2026).
145. ISO/TS 44006:2023. Collaborative business relationship management – Guidelines for university-business collaboration. Geneva: International Organization for Standardization, 2023. URL: https://www.iso.org/standard/72803.html (дата звернення: 26.08.2026).
146. ISO/TS 44007:2025. Collaborative business relationship management – Guidance for ecosystem collaborations. Geneva: International Organization for Standardization, 2025. URL: https://www.iso.org/standard/88453.html (дата звернення: 26.08.2026).
147. Khizar H. M. U., Kousar S., Adomako S. Digital Technologies in Innovation Ecosystem: A Systematic Review of Current Trends and Future Perspective. *R&D Management.* 2025. Vol. 55, No. 4. P. 1363–1380. DOI: https://doi.org/10.1111/radm.12758.

148. Kline S. J., Rosenberg N. An Overview of Innovation. *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC : National Academy Press, 1986. P. 275–305.

149. Kuzior, A., Pidorycheva, I., Liashenko, V., Shevtsova, H., Shvets, N. Assessment of National Innovation Ecosystems of the EU Countries and Ukraine in the Interests of Their Sustainable Development. *Sustainability.* 2022. №14, 8487. DOI: https://doi.org/10.3390/ su14148487

150. Kyivstar Group Ltd. Annual Report on Form 20-F for the year ended December 31, 2025. U.S. Securities and Exchange Commission, 2026. URL: https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/2062440/000206244026000006/kyiv-20251231.htm (дата звернення: 12.08.2026).

151. KYIVSTAR. Investor Presentation, dated August 2025. *U.S. Securities and Exchange Commission.* URL: https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/2062440/000121390025077595/ea025349701ex99-1_kyivstar.htm

152. Kyivstar. Kyivstar Launches 5G Pilot Program in Lviv. 12.01.2026. URL: https://investors.kyivstar.ua/news-releases/news-release-details/kyivstar-launches-5g-pilot-program-lviv-0 (дата звернення: 12.08.2026).

153. KYIVSTAR. THIRD QUARTER 2025 EARNINGS RELEASE. URL: https://investors.kyivstar.ua/static-files/34bf1bdc-faea-4700-8660-e50fc78ddf4d (дата звернення: 16.02.2026)

154. Laffer A.B. Laffer A. B. Supply-Side Economics. Financial Analysts Journal. 1981. Vol. 37, No. 5. P. 29–43.

155. Lempert R. J., Groves D. G., Popper S. W., Bankes S. C. A General, Analytic Method for Generating Robust Strategies and Narrative Scenarios. *Management Science.* 2006. Vol. 52, No. 4. P. 514–528. DOI: https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0472.

156. M. Pandey et al., “Strategic Integration of Innovation Management Practices within Complex Organizations: Emerging Models and Conceptual

Insights,” *Management*, vol. 3, pp. 168–168, July 2025. DOI: https://doi.org/10.62486/agma2025168.

157. Marchese S., Gastaldi L., Corso M. Orchestrating Innovation Ecosystems and Digital Technologies for Dynamic Capabilities Development: The Case of EdTech Industry. *European Journal of Innovation Management*. 2026. Vol. 29, No. 2. P. 429–463. DOI: https://doi.org/10.1108/EJIM-11-2024-1405.

158. Marlow S. L., Lacerenza C. N. There is No End to Learning, but How Does it Begin? A Meta-Analysis of the Team Learning Pathway. *Journal of Management Studies.* 2025. Vol. 62, No. 2. P. 597–631. DOI: https://doi.org/10.1111/joms.13064.

159. McKinsey. How AI is transforming strategy development. URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-ai-is-transforming-strategy-development (дата звернення: 08.02.2026)

160. Mensch G. Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression. Cambridge, Mass. : Ballinger Publishing Company, 1979. 241 p.

161. Munda G., Nardo M. Noncompensatory/Nonlinear Composite Indicators for Ranking Countries: A Defensible Setting. *Applied Economics*. 2009. Vol. 41, No. 12. P. 1513–1523. DOI: https://doi.org/10.1080/00036840601019364.

162. Mykytyuk Y. Digitization of the Economy as a Factor in Transformation of the Innovation Risk Management System of Enterprises. *Economic Analysis*. 2026. Vol. 36, No. 1. P. 605–616. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2026.01.605.

163. National Bank of Ukraine. Inflation Report. July 2026. Kyiv: National Bank of Ukraine, 2026. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2026-Q3.pdf (дата звернення: 09.09.2026).

164. National Institute of Standards and Technology. Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). NIST AI 100-1. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2023. DOI: https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1.

165. Nelson R. R., Winter S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, Mass. : Belknap Press of Harvard University Press, 1982. 437 p.

166. Nova Digital. Nova Digital створила одну з найбільших корпоративних VMS-платформ в Україні. 29.07.2026. URL: https://novaposhta.ua/news/nova-digital-stvoryla-vlasnu-vms-platformu/ (дата звернення: 12.08.2026).
167. Nova Post. Nova Digital розробила RouteStripe – продукт для підвищення ефективності адресної доставки. 07.03.2025. URL: https://novaposhta.ua/routestripe/ (дата звернення: 12.08.2026).
168. OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025. Paris: OECD Publishing, 2025. 220 p. URL: https://surl.li/ycovil_(дата звернення: 02.11.2025)
169. OECD, European Union, Joint Research Centre. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris: OECD Publishing, 2008. DOI: https://doi.org/10.1787/9789264043466-en.
170. OECD. Research and Development Statistics. URL: https://www.oecd.org/en/data/datasets/research-and-development-statistics.html (дата звернення: 15.01.2026)
171. Official site VEON. URL: https://www.veon.com (дата звернення: 16.02.2026)
172. Pinto, S. d. L., Muniz, J., Jr., Freitas, C. R. d., & Dale Luche, J. R. A Framework for the Innovation Management Capacity: Empirical Evidence from the Porto Digital Cluster in Brazil. *Administrative Sciences*, 2025, 15(5), 191. https://doi.org/10.3390/admsci15050191.
173. Porter M. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York : Free Press. 1985. 592 p.
174. Prebisch R. The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems. New York : United Nations, Department of Economic Affairs. 1950. 59 p.
175. Ranga M., Etzkowitz H. Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education.* 2013. Vol. 27, No. 4. P. 237–262. DOI: https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0165.
176. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial

Intelligence Act). Consolidated version 27.07.2026. EUR-Lex. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/2026-07-27/eng (дата звернення: 12.08.2026).

177. Rosenstein-Rodan P. N. Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. The Economic Journal. 1943. Vol. 53, No. 210/211. P. 202–211. DOI: https://doi.org/10.2307/2226317

178. RresdyAI. 20 Innovation KPIs to Measure Success (and Examples). URL: https://www.rready.com/blog/innovation-kpi-examples (дата звернення: 15.01.2026)

179. Sarno D., Polese F., Sirianni C. The Ecosystemic Governance for Impact (EGI) Framework: Coordinating Innovation across Actors, Tools and Value Trajectories. *European Journal of Innovation Management*. 2026. Vol. 29, No. 1. P. 62–93. DOI: https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2025-0205.

180. Simkiv L. System of Digital Transformation of the Innovation Ecosystem. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry)*. 2025. No. 1(31). P. 112–119. DOI: https://doi.org/10.31471/2409-0948-2025-1(31)-112-119.

181. Shestakovska T., Moskalets I., Marchenko N., Semchenko-Kovalchuk O., Zholobetska M. and Shakhovnina N. The Governance System of Economic Innovation Development in the Context of Digitalization. *Economic Affairs*. 2022. Vol. 67, no. 4s. P. 927-934. DOI: https://doi.org/10.46852/0424-2513.4s.2022.26

182. Sultana, N. Turkina, E. Collaboration for Sustainable Innovation Ecosystem: The Role of Intermediaries. *Sustainability* 2023, Vol. 15, iss. 10., 7754. https://doi.org/10.3390/su15107754.

183. Tatikonda M. V., Rosenthal S. R. Technology Novelty, Project Complexity, and Product Development Project Execution Success: A Deeper Look at Task Uncertainty in Product Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2000. Vol. 47, No. 1. P. 74–87. DOI: https://doi.org/10.1109/17.820727.

184. Tiron-Tudor A., Deliu D., Ndou V. Shaping the Future: Ethical, Legal and Social Implications (ELSI) of Digital Innovation Ecosystems (DIEs) amid the Twin Transition. *European Journal of Innovation Management*. 2026. Vol. 29, No. 2. P. 602–646. DOI: https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2024-1524.

185. Twiss, B. Managing technological innovation. URL: https://archive.org/details/managingtechnolo0000twis/mode/2up (дата звернення: 29.10. 2025).

186. U.S. Department of the Army. ADP 6-0. Command and Control. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army, July 2026. URL: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN47032-ADP_6-0-000-WEB-1.pdf (дата звернення: 09.09.2026).

187. U.S. Department of the Army. TC 7-0.1. After Action Reviews. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army, 13 February 2025. URL: https://rdl.train.army.mil/catalog-ws/view/100.ATSC/A6C09408-2436-47A4-93A3-6684A1B59042-1739993594606/TC7_0x1.pdf (дата звернення: 09.09.2026).

188. Ukraine ranking in the Global Innovation Index 2024 ,WIPO, URL: https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2024/ua.pdf (дата звернення 30.01.2026 р.);

189. Vodafone Україна. Vodafone і Державний університет «Київський авіаційний інститут» запускають магістратуру з обробки великих даних. 06.08.2025. URL: https://www.vodafone.ua/news/support-ukraine/vodafone-i-derzhavniy-universitet-kivskiy-aviaciyniy-institut-zapuskayut-magistraturu-z-obrobki-velikih-danih (дата звернення: 26.08.2026).

190. Wang Y., Huang C., Ye X., Zhang J. Linkage and Coordination: Industrial Digital Transformation from the Perspective of Innovation Ecosystem. *Technovation.* 2025. Vol. 144. Article 103228. DOI: https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103228.

191. Wellspring. 11 KPIs for Measuring Innovation Success. URL: https://www.wellspring.com/blog/innovation-metrics (дата звернення: 15.01.2026)

192. Williamson O. E. The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. New York: Free Press, 1985. 450 p.

193. World Bank. Research and development expenditure (% of GDP) – Ukraine. URL: https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=UA (дата звернення: 08.02.2026)

194. World Intellectual Property Organization. Global Innovation Index 2025. URL: https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2025/ua.pdf (дата звернення: 14.10.2025)
195. Zaporozhets H. V., Orynchak O. M. The Theoretical Foundations of Innovation Management in the Sphere of Subsoil Use. *The problems of economy*. 2024. T. 2, № 60. C. 294–301. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-294-301.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПЕРЕЛІК ВАЛІДНИХ КОМБІНАЦІЙ ПИТОМИХ ВАГ (W_I) ДЛЯ КОЖНОГО ІЗ 5-ТИ КРИТЕРІЇВ (B_I) ТА РОЗРАХУНОК K_{SUCC} ДЛЯ ІННОВАЦІЙНИХ СЦЕНАРІЇВ

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
1	0,10	0,10	0,20	0,30	0,30	1,00	0,740	L	0,530	M	0,670	M	0,380	M
2	0,10	0,10	0,25	0,25	0,30	1,00	0,745	L	0,540	M	0,675	M	0,390	M
3	0,10	0,10	0,25	0,30	0,25	1,00	0,730	L	0,515	M	0,665	M	0,380	M
4	0,10	0,10	0,30	0,20	0,30	1,00	0,750	L	0,550	M	0,680	M	0,400	M
5	0,10	0,10	0,30	0,25	0,25	1,00	0,735	L	0,525	M	0,670	M	0,390	M
6	0,10	0,10	0,30	0,30	0,20	1,00	0,720	L	0,500	M	0,660	M	0,380	M
7	0,10	0,15	0,15	0,30	0,30	1,00	0,745	L	0,530	M	0,660	M	0,365	M
8	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	1,00	0,750	L	0,540	M	0,665	M	0,375	M
9	0,10	0,15	0,20	0,30	0,25	1,00	0,735	L	0,515	M	0,655	M	0,365	M
10	0,10	0,15	0,25	0,20	0,30	1,00	0,755	L	0,550	M	0,670	M	0,385	M
11	0,10	0,15	0,25	0,25	0,25	1,00	0,740	L	0,525	M	0,660	M	0,375	M
12	0,10	0,15	0,25	0,30	0,20	1,00	0,725	L	0,500	M	0,650	M	0,365	M
13	0,10	0,15	0,30	0,15	0,30	1,00	0,760	L	0,560	M	0,675	M	0,395	M
14	0,10	0,15	0,30	0,20	0,25	1,00	0,745	L	0,535	M	0,665	M	0,385	M
15	0,10	0,15	0,30	0,25	0,20	1,00	0,730	L	0,510	M	0,655	M	0,375	M
16	0,10	0,15	0,30	0,30	0,15	1,00	0,715	L	0,485	M	0,645	M	0,365	M
17	0,10	0,20	0,10	0,30	0,30	1,00	0,750	L	0,530	M	0,650	M	0,350	M
18	0,10	0,20	0,15	0,25	0,30	1,00	0,755	L	0,540	M	0,655	M	0,360	M
19	0,10	0,20	0,15	0,30	0,25	1,00	0,740	L	0,515	M	0,645	M	0,350	M
20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,30	1,00	0,760	L	0,550	M	0,660	M	0,370	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
21	0,10	0,20	0,20	0,25	0,25	1,00	0,745	L	0,525	M	0,650	M	0,360	M
22	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	1,00	0,730	L	0,500	M	0,640	M	0,350	M
23	0,10	0,20	0,25	0,15	0,30	1,00	0,765	L	0,560	M	0,665	M	0,380	M
24	0,10	0,20	0,25	0,20	0,25	1,00	0,750	L	0,535	M	0,655	M	0,370	M
25	0,10	0,20	0,25	0,25	0,20	1,00	0,735	L	0,510	M	0,645	M	0,360	M
26	0,10	0,20	0,25	0,30	0,15	1,00	0,720	L	0,485	M	0,635	M	0,350	M
27	0,10	0,20	0,30	0,10	0,30	1,00	0,770	L	0,570	M	0,670	M	0,390	M
28	0,10	0,20	0,30	0,15	0,25	1,00	0,755	L	0,545	M	0,660	M	0,380	M
29	0,10	0,20	0,30	0,20	0,20	1,00	0,740	L	0,520	M	0,650	M	0,370	M
30	0,10	0,20	0,30	0,25	0,15	1,00	0,725	L	0,495	M	0,640	M	0,360	M
31	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10	1,00	0,710	L	0,470	M	0,630	M	0,350	M
32	0,10	0,25	0,10	0,25	0,30	1,00	0,760	L	0,540	M	0,645	M	0,345	M
33	0,10	0,25	0,10	0,30	0,25	1,00	0,745	L	0,515	M	0,635	M	0,335	M
34	0,10	0,25	0,15	0,20	0,30	1,00	0,765	L	0,550	M	0,650	M	0,355	M
35	0,10	0,25	0,15	0,25	0,25	1,00	0,750	L	0,525	M	0,640	M	0,345	M
36	0,10	0,25	0,15	0,30	0,20	1,00	0,735	L	0,500	M	0,630	M	0,335	M
37	0,10	0,25	0,20	0,15	0,30	1,00	0,770	L	0,560	M	0,655	M	0,365	M
38	0,10	0,25	0,20	0,20	0,25	1,00	0,755	L	0,535	M	0,645	M	0,355	M
39	0,10	0,25	0,20	0,25	0,20	1,00	0,740	L	0,510	M	0,635	M	0,345	M
40	0,10	0,25	0,20	0,30	0,15	1,00	0,725	L	0,485	M	0,625	M	0,335	M
41	0,10	0,25	0,25	0,10	0,30	1,00	0,775	L	0,570	M	0,660	M	0,375	M
42	0,10	0,25	0,25	0,15	0,25	1,00	0,760	L	0,545	M	0,650	M	0,365	M
43	0,10	0,25	0,25	0,20	0,20	1,00	0,745	L	0,520	M	0,640	M	0,355	M
44	0,10	0,25	0,25	0,25	0,15	1,00	0,730	L	0,495	M	0,630	M	0,345	M
45	0,10	0,25	0,25	0,30	0,10	1,00	0,715	L	0,470	M	0,620	M	0,335	M
46	0,10	0,25	0,30	0,10	0,25	1,00	0,765	L	0,555	M	0,655	M	0,375	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
47	0,10	0,25	0,30	0,15	0,20	1,00	0,750	L	0,530	M	0,645	M	0,365	M
48	0,10	0,25	0,30	0,20	0,15	1,00	0,735	L	0,505	M	0,635	M	0,355	M
49	0,10	0,25	0,30	0,25	0,10	1,00	0,720	L	0,480	M	0,625	M	0,345	M
50	0,10	0,30	0,10	0,20	0,30	1,00	0,770	L	0,550	M	0,640	M	0,340	M
51	0,10	0,30	0,10	0,25	0,25	1,00	0,755	L	0,525	M	0,630	M	0,330	M
52	0,10	0,30	0,10	0,30	0,20	1,00	0,740	L	0,500	M	0,620	M	0,320	M
53	0,10	0,30	0,15	0,15	0,30	1,00	0,775	L	0,560	M	0,645	M	0,350	M
54	0,10	0,30	0,15	0,20	0,25	1,00	0,760	L	0,535	M	0,635	M	0,340	M
55	0,10	0,30	0,15	0,25	0,20	1,00	0,745	L	0,510	M	0,625	M	0,330	M
56	0,10	0,30	0,15	0,30	0,15	1,00	0,730	L	0,485	M	0,615	M	0,320	M
57	0,10	0,30	0,20	0,10	0,30	1,00	0,780	L	0,570	M	0,650	M	0,360	M
58	0,10	0,30	0,20	0,15	0,25	1,00	0,765	L	0,545	M	0,640	M	0,350	M
59	0,10	0,30	0,20	0,20	0,20	1,00	0,750	L	0,520	M	0,630	M	0,340	M
60	0,10	0,30	0,20	0,25	0,15	1,00	0,735	L	0,495	M	0,620	M	0,330	M
61	0,10	0,30	0,20	0,30	0,10	1,00	0,720	L	0,470	M	0,610	M	0,320	M
62	0,10	0,30	0,25	0,10	0,25	1,00	0,770	L	0,555	M	0,645	M	0,360	M
63	0,10	0,30	0,25	0,15	0,20	1,00	0,755	L	0,530	M	0,635	M	0,350	M
64	0,10	0,30	0,25	0,20	0,15	1,00	0,740	L	0,505	M	0,625	M	0,340	M
65	0,10	0,30	0,25	0,25	0,10	1,00	0,725	L	0,480	M	0,615	M	0,330	M
66	0,10	0,30	0,30	0,10	0,20	1,00	0,760	L	0,540	M	0,640	M	0,360	M
67	0,10	0,30	0,30	0,15	0,15	1,00	0,745	L	0,515	M	0,630	M	0,350	M
68	0,10	0,30	0,30	0,20	0,10	1,00	0,730	L	0,490	M	0,620	M	0,340	M
69	0,15	0,10	0,15	0,30	0,30	1,00	0,740	L	0,530	M	0,665	M	0,365	M
70	0,15	0,10	0,20	0,25	0,30	1,00	0,745	L	0,540	M	0,670	M	0,375	M
71	0,15	0,10	0,20	0,30	0,25	1,00	0,730	L	0,515	M	0,660	M	0,365	M
72	0,15	0,10	0,25	0,20	0,30	1,00	0,750	L	0,550	M	0,675	M	0,385	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
73	0,15	0,10	0,25	0,25	0,25	1,00	0,735	L	0,525	M	0,665	M	0,375	M
74	0,15	0,10	0,25	0,30	0,20	1,00	0,720	L	0,500	M	0,655	M	0,365	M
75	0,15	0,10	0,30	0,15	0,30	1,00	0,755	L	0,560	M	0,680	M	0,395	M
76	0,15	0,10	0,30	0,20	0,25	1,00	0,740	L	0,535	M	0,670	M	0,385	M
77	0,15	0,10	0,30	0,25	0,20	1,00	0,725	L	0,510	M	0,660	M	0,375	M
78	0,15	0,10	0,30	0,30	0,15	1,00	0,710	L	0,485	M	0,650	M	0,365	M
79	0,15	0,15	0,10	0,30	0,30	1,00	0,745	L	0,530	M	0,655	M	0,350	M
80	0,15	0,15	0,15	0,25	0,30	1,00	0,750	L	0,540	M	0,660	M	0,360	M
81	0,15	0,15	0,15	0,30	0,25	1,00	0,735	L	0,515	M	0,650	M	0,350	M
82	0,15	0,15	0,20	0,20	0,30	1,00	0,755	L	0,550	M	0,665	M	0,370	M
83	0,15	0,15	0,20	0,25	0,25	1,00	0,740	L	0,525	M	0,655	M	0,360	M
84	0,15	0,15	0,20	0,30	0,20	1,00	0,725	L	0,500	M	0,645	M	0,350	M
85	0,15	0,15	0,25	0,15	0,30	1,00	0,760	L	0,560	M	0,670	M	0,380	M
86	0,15	0,15	0,25	0,20	0,25	1,00	0,745	L	0,535	M	0,660	M	0,370	M
87	0,15	0,15	0,25	0,25	0,20	1,00	0,730	L	0,510	M	0,650	M	0,360	M
88	0,15	0,15	0,25	0,30	0,15	1,00	0,715	L	0,485	M	0,640	M	0,350	M
89	0,15	0,15	0,30	0,10	0,30	1,00	0,765	L	0,570	M	0,675	M	0,390	M
90	0,15	0,15	0,30	0,15	0,25	1,00	0,750	L	0,545	M	0,665	M	0,380	M
91	0,15	0,15	0,30	0,20	0,20	1,00	0,735	L	0,520	M	0,655	M	0,370	M
92	0,15	0,15	0,30	0,25	0,15	1,00	0,720	L	0,495	M	0,645	M	0,360	M
93	0,15	0,15	0,30	0,30	0,10	1,00	0,705	L	0,470	M	0,635	M	0,350	M
94	0,15	0,20	0,10	0,25	0,30	1,00	0,755	L	0,540	M	0,650	M	0,345	M
95	0,15	0,20	0,10	0,30	0,25	1,00	0,740	L	0,515	M	0,640	M	0,335	M
96	0,15	0,20	0,15	0,20	0,30	1,00	0,760	L	0,550	M	0,655	M	0,355	M
97	0,15	0,20	0,15	0,25	0,25	1,00	0,745	L	0,525	M	0,645	M	0,345	M
98	0,15	0,20	0,15	0,30	0,20	1,00	0,730	L	0,500	M	0,635	M	0,335	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
99	0,15	0,20	0,20	0,15	0,30	1,00	0,765	L	0,560	M	0,660	M	0,365	M
100	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25	1,00	0,750	L	0,535	M	0,650	M	0,355	M
101	0,15	0,20	0,20	0,25	0,20	1,00	0,735	L	0,510	M	0,640	M	0,345	M
102	0,15	0,20	0,20	0,30	0,15	1,00	0,720	L	0,485	M	0,630	M	0,335	M
103	0,15	0,20	0,25	0,10	0,30	1,00	0,770	L	0,570	M	0,665	M	0,375	M
104	0,15	0,20	0,25	0,15	0,25	1,00	0,755	L	0,545	M	0,655	M	0,365	M
105	0,15	0,20	0,25	0,20	0,20	1,00	0,740	L	0,520	M	0,645	M	0,355	M
106	0,15	0,20	0,25	0,25	0,15	1,00	0,725	L	0,495	M	0,635	M	0,345	M
107	0,15	0,20	0,25	0,30	0,10	1,00	0,710	L	0,470	M	0,625	M	0,335	M
108	0,15	0,20	0,30	0,10	0,25	1,00	0,760	L	0,555	M	0,660	M	0,375	M
109	0,15	0,20	0,30	0,15	0,20	1,00	0,745	L	0,530	M	0,650	M	0,365	M
110	0,15	0,20	0,30	0,20	0,15	1,00	0,730	L	0,505	M	0,640	M	0,355	M
111	0,15	0,20	0,30	0,25	0,10	1,00	0,715	L	0,480	M	0,630	M	0,345	M
112	0,15	0,25	0,10	0,20	0,30	1,00	0,765	L	0,550	M	0,645	M	0,340	M
113	0,15	0,25	0,10	0,25	0,25	1,00	0,750	L	0,525	M	0,635	M	0,330	M
114	0,15	0,25	0,10	0,30	0,20	1,00	0,735	L	0,500	M	0,625	M	0,320	M
115	0,15	0,25	0,15	0,15	0,30	1,00	0,770	L	0,560	M	0,650	M	0,350	M
116	0,15	0,25	0,15	0,20	0,25	1,00	0,755	L	0,535	M	0,640	M	0,340	M
117	0,15	0,25	0,15	0,25	0,20	1,00	0,740	L	0,510	M	0,630	M	0,330	M
118	0,15	0,25	0,15	0,30	0,15	1,00	0,725	L	0,485	M	0,620	M	0,320	M
119	0,15	0,25	0,20	0,10	0,30	1,00	0,775	L	0,570	M	0,655	M	0,360	M
120	0,15	0,25	0,20	0,15	0,25	1,00	0,760	L	0,545	M	0,645	M	0,350	M
121	0,15	0,25	0,20	0,20	0,20	1,00	0,745	L	0,520	M	0,635	M	0,340	M
122	0,15	0,25	0,20	0,25	0,15	1,00	0,730	L	0,495	M	0,625	M	0,330	M
123	0,15	0,25	0,20	0,30	0,10	1,00	0,715	L	0,470	M	0,615	M	0,320	M
124	0,15	0,25	0,25	0,10	0,25	1,00	0,765	L	0,555	M	0,650	M	0,360	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
125	0,15	0,25	0,25	0,15	0,20	1,00	0,750	L	0,530	M	0,640	M	0,350	M
126	0,15	0,25	0,25	0,20	0,15	1,00	0,735	L	0,505	M	0,630	M	0,340	M
127	0,15	0,25	0,25	0,25	0,10	1,00	0,720	L	0,480	M	0,620	M	0,330	M
128	0,15	0,25	0,30	0,10	0,20	1,00	0,755	L	0,540	M	0,645	M	0,360	M
129	0,15	0,25	0,30	0,15	0,15	1,00	0,740	L	0,515	M	0,635	M	0,350	M
130	0,15	0,25	0,30	0,20	0,10	1,00	0,725	L	0,490	M	0,625	M	0,340	M
131	0,15	0,30	0,10	0,15	0,30	1,00	0,775	L	0,560	M	0,640	M	0,335	M
132	0,15	0,30	0,10	0,20	0,25	1,00	0,760	L	0,535	M	0,630	M	0,325	M
133	0,15	0,30	0,10	0,25	0,20	1,00	0,745	L	0,510	M	0,620	M	0,315	M
134	0,15	0,30	0,10	0,30	0,15	1,00	0,730	L	0,485	M	0,610	M	0,305	M
135	0,15	0,30	0,15	0,10	0,30	1,00	0,780	L	0,570	M	0,645	M	0,345	M
136	0,15	0,30	0,15	0,15	0,25	1,00	0,765	L	0,545	M	0,635	M	0,335	M
137	0,15	0,30	0,15	0,20	0,20	1,00	0,750	L	0,520	M	0,625	M	0,325	M
138	0,15	0,30	0,15	0,25	0,15	1,00	0,735	L	0,495	M	0,615	M	0,315	M
139	0,15	0,30	0,15	0,30	0,10	1,00	0,720	L	0,470	M	0,605	M	0,305	M
140	0,15	0,30	0,20	0,10	0,25	1,00	0,770	L	0,555	M	0,640	M	0,345	M
141	0,15	0,30	0,20	0,15	0,20	1,00	0,755	L	0,530	M	0,630	M	0,335	M
142	0,15	0,30	0,20	0,20	0,15	1,00	0,740	L	0,505	M	0,620	M	0,325	M
143	0,15	0,30	0,20	0,25	0,10	1,00	0,725	L	0,480	M	0,610	M	0,315	M
144	0,15	0,30	0,25	0,10	0,20	1,00	0,760	L	0,540	M	0,635	M	0,345	M
145	0,15	0,30	0,25	0,15	0,15	1,00	0,745	L	0,515	M	0,625	M	0,335	M
146	0,15	0,30	0,25	0,20	0,10	1,00	0,730	L	0,490	M	0,615	M	0,325	M
147	0,15	0,30	0,30	0,10	0,15	1,00	0,750	L	0,525	M	0,630	M	0,345	M
148	0,15	0,30	0,30	0,15	0,10	1,00	0,735	L	0,500	M	0,620	M	0,335	M
149	0,20	0,10	0,10	0,30	0,30	1,00	0,740	L	0,530	M	0,660	M	0,350	M
150	0,20	0,10	0,15	0,25	0,30	1,00	0,745	L	0,540	M	0,665	M	0,360	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
151	0,20	0,10	0,15	0,30	0,25	1,00	0,730	L	0,515	M	0,655	M	0,350	M
152	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	1,00	0,750	L	0,550	M	0,670	M	0,370	M
153	0,20	0,10	0,20	0,25	0,25	1,00	0,735	L	0,525	M	0,660	M	0,360	M
154	0,20	0,10	0,20	0,30	0,20	1,00	0,720	L	0,500	M	0,650	M	0,350	M
155	0,20	0,10	0,25	0,15	0,30	1,00	0,755	L	0,560	M	0,675	M	0,380	M
156	0,20	0,10	0,25	0,20	0,25	1,00	0,740	L	0,535	M	0,665	M	0,370	M
157	0,20	0,10	0,25	0,25	0,20	1,00	0,725	L	0,510	M	0,655	M	0,360	M
158	0,20	0,10	0,25	0,30	0,15	1,00	0,710	L	0,485	M	0,645	M	0,350	M
159	0,20	0,10	0,30	0,10	0,30	1,00	0,760	L	0,570	M	0,680	M	0,390	M
160	0,20	0,10	0,30	0,15	0,25	1,00	0,745	L	0,545	M	0,670	M	0,380	M
161	0,20	0,10	0,30	0,20	0,20	1,00	0,730	L	0,520	M	0,660	M	0,370	M
162	0,20	0,10	0,30	0,25	0,15	1,00	0,715	L	0,495	M	0,650	M	0,360	M
163	0,20	0,10	0,30	0,30	0,10	1,00	0,700	M	0,470	M	0,640	M	0,350	M
164	0,20	0,15	0,10	0,25	0,30	1,00	0,750	L	0,540	M	0,655	M	0,345	M
165	0,20	0,15	0,10	0,30	0,25	1,00	0,735	L	0,515	M	0,645	M	0,335	M
166	0,20	0,15	0,15	0,20	0,30	1,00	0,755	L	0,550	M	0,660	M	0,355	M
167	0,20	0,15	0,15	0,25	0,25	1,00	0,740	L	0,525	M	0,650	M	0,345	M
168	0,20	0,15	0,15	0,30	0,20	1,00	0,725	L	0,500	M	0,640	M	0,335	M
169	0,20	0,15	0,20	0,15	0,30	1,00	0,760	L	0,560	M	0,665	M	0,365	M
170	0,20	0,15	0,20	0,20	0,25	1,00	0,745	L	0,535	M	0,655	M	0,355	M
171	0,20	0,15	0,20	0,25	0,20	1,00	0,730	L	0,510	M	0,645	M	0,345	M
172	0,20	0,15	0,20	0,30	0,15	1,00	0,715	L	0,485	M	0,635	M	0,335	M
173	0,20	0,15	0,25	0,10	0,30	1,00	0,765	L	0,570	M	0,670	M	0,375	M
174	0,20	0,15	0,25	0,15	0,25	1,00	0,750	L	0,545	M	0,660	M	0,365	M
175	0,20	0,15	0,25	0,20	0,20	1,00	0,735	L	0,520	M	0,650	M	0,355	M
176	0,20	0,15	0,25	0,25	0,15	1,00	0,720	L	0,495	M	0,640	M	0,345	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
177	0,20	0,15	0,25	0,30	0,10	1,00	0,705	L	0,470	M	0,630	M	0,335	M
178	0,20	0,15	0,30	0,10	0,25	1,00	0,755	L	0,555	M	0,665	M	0,375	M
179	0,20	0,15	0,30	0,15	0,20	1,00	0,740	L	0,530	M	0,655	M	0,365	M
180	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	1,00	0,725	L	0,505	M	0,645	M	0,355	M
181	0,20	0,15	0,30	0,25	0,10	1,00	0,710	L	0,480	M	0,635	M	0,345	M
182	0,20	0,20	0,10	0,20	0,30	1,00	0,760	L	0,550	M	0,650	M	0,340	M
183	0,20	0,20	0,10	0,25	0,25	1,00	0,745	L	0,525	M	0,640	M	0,330	M
184	0,20	0,20	0,10	0,30	0,20	1,00	0,730	L	0,500	M	0,630	M	0,320	M
185	0,20	0,20	0,15	0,15	0,30	1,00	0,765	L	0,560	M	0,655	M	0,350	M
186	0,20	0,20	0,15	0,20	0,25	1,00	0,750	L	0,535	M	0,645	M	0,340	M
187	0,20	0,20	0,15	0,25	0,20	1,00	0,735	L	0,510	M	0,635	M	0,330	M
188	0,20	0,20	0,15	0,30	0,15	1,00	0,720	L	0,485	M	0,625	M	0,320	M
189	0,20	0,20	0,20	0,10	0,30	1,00	0,770	L	0,570	M	0,660	M	0,360	M
190	0,20	0,20	0,20	0,15	0,25	1,00	0,755	L	0,545	M	0,650	M	0,350	M
191	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00	0,740	L	0,520	M	0,640	M	0,340	M
192	0,20	0,20	0,20	0,25	0,15	1,00	0,725	L	0,495	M	0,630	M	0,330	M
193	0,20	0,20	0,20	0,30	0,10	1,00	0,710	L	0,470	M	0,620	M	0,320	M
194	0,20	0,20	0,25	0,10	0,25	1,00	0,760	L	0,555	M	0,655	M	0,360	M
195	0,20	0,20	0,25	0,15	0,20	1,00	0,745	L	0,530	M	0,645	M	0,350	M
196	0,20	0,20	0,25	0,20	0,15	1,00	0,730	L	0,505	M	0,635	M	0,340	M
197	0,20	0,20	0,25	0,25	0,10	1,00	0,715	L	0,480	M	0,625	M	0,330	M
198	0,20	0,20	0,30	0,10	0,20	1,00	0,750	L	0,540	M	0,650	M	0,360	M
199	0,20	0,20	0,30	0,15	0,15	1,00	0,735	L	0,515	M	0,640	M	0,350	M
200	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10	1,00	0,720	L	0,490	M	0,630	M	0,340	M
201	0,20	0,25	0,10	0,15	0,30	1,00	0,770	L	0,560	M	0,645	M	0,335	M
202	0,20	0,25	0,10	0,20	0,25	1,00	0,755	L	0,535	M	0,635	M	0,325	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
203	0,20	0,25	0,10	0,25	0,20	1,00	0,740	L	0,510	M	0,625	M	0,315	M
204	0,20	0,25	0,10	0,30	0,15	1,00	0,725	L	0,485	M	0,615	M	0,305	M
205	0,20	0,25	0,15	0,10	0,30	1,00	0,775	L	0,570	M	0,650	M	0,345	M
206	0,20	0,25	0,15	0,15	0,25	1,00	0,760	L	0,545	M	0,640	M	0,335	M
207	0,20	0,25	0,15	0,20	0,20	1,00	0,745	L	0,520	M	0,630	M	0,325	M
208	0,20	0,25	0,15	0,25	0,15	1,00	0,730	L	0,495	M	0,620	M	0,315	M
209	0,20	0,25	0,15	0,30	0,10	1,00	0,715	L	0,470	M	0,610	M	0,305	M
210	0,20	0,25	0,20	0,10	0,25	1,00	0,765	L	0,555	M	0,645	M	0,345	M
211	0,20	0,25	0,20	0,15	0,20	1,00	0,750	L	0,530	M	0,635	M	0,335	M
212	0,20	0,25	0,20	0,20	0,15	1,00	0,735	L	0,505	M	0,625	M	0,325	M
213	0,20	0,25	0,20	0,25	0,10	1,00	0,720	L	0,480	M	0,615	M	0,315	M
214	0,20	0,25	0,25	0,10	0,20	1,00	0,755	L	0,540	M	0,640	M	0,345	M
215	0,20	0,25	0,25	0,15	0,15	1,00	0,740	L	0,515	M	0,630	M	0,335	M
216	0,20	0,25	0,25	0,20	0,10	1,00	0,725	L	0,490	M	0,620	M	0,325	M
217	0,20	0,25	0,30	0,10	0,15	1,00	0,745	L	0,525	M	0,635	M	0,345	M
218	0,20	0,25	0,30	0,15	0,10	1,00	0,730	L	0,500	M	0,625	M	0,335	M
219	0,20	0,30	0,10	0,10	0,30	1,00	0,780	L	0,570	M	0,640	M	0,330	M
220	0,20	0,30	0,10	0,15	0,25	1,00	0,765	L	0,545	M	0,630	M	0,320	M
221	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	1,00	0,750	L	0,520	M	0,620	M	0,310	M
222	0,20	0,30	0,10	0,25	0,15	1,00	0,735	L	0,495	M	0,610	M	0,300	M
223	0,20	0,30	0,10	0,30	0,10	1,00	0,720	L	0,470	M	0,600	M	0,290	H
224	0,20	0,30	0,15	0,10	0,25	1,00	0,770	L	0,555	M	0,635	M	0,330	M
225	0,20	0,30	0,15	0,15	0,20	1,00	0,755	L	0,530	M	0,625	M	0,320	M
226	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	1,00	0,740	L	0,505	M	0,615	M	0,310	M
227	0,20	0,30	0,15	0,25	0,10	1,00	0,725	L	0,480	M	0,605	M	0,300	M
228	0,20	0,30	0,20	0,10	0,20	1,00	0,760	L	0,540	M	0,630	M	0,330	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
229	0,20	0,30	0,20	0,15	0,15	1,00	0,745	L	0,515	M	0,620	M	0,320	M
230	0,20	0,30	0,20	0,20	0,10	1,00	0,730	L	0,490	M	0,610	M	0,310	M
231	0,20	0,30	0,25	0,10	0,15	1,00	0,750	L	0,525	M	0,625	M	0,330	M
232	0,20	0,30	0,25	0,15	0,10	1,00	0,735	L	0,500	M	0,615	M	0,320	M
233	0,20	0,30	0,30	0,10	0,10	1,00	0,740	L	0,510	M	0,620	M	0,330	M
234	0,25	0,10	0,10	0,25	0,30	1,00	0,745	L	0,540	M	0,660	M	0,345	M
235	0,25	0,10	0,10	0,30	0,25	1,00	0,730	L	0,515	M	0,650	M	0,335	M
236	0,25	0,10	0,15	0,20	0,30	1,00	0,750	L	0,550	M	0,665	M	0,355	M
237	0,25	0,10	0,15	0,25	0,25	1,00	0,735	L	0,525	M	0,655	M	0,345	M
238	0,25	0,10	0,15	0,30	0,20	1,00	0,720	L	0,500	M	0,645	M	0,335	M
239	0,25	0,10	0,20	0,15	0,30	1,00	0,755	L	0,560	M	0,670	M	0,365	M
240	0,25	0,10	0,20	0,20	0,25	1,00	0,740	L	0,535	M	0,660	M	0,355	M
241	0,25	0,10	0,20	0,25	0,20	1,00	0,725	L	0,510	M	0,650	M	0,345	M
242	0,25	0,10	0,20	0,30	0,15	1,00	0,710	L	0,485	M	0,640	M	0,335	M
243	0,25	0,10	0,25	0,10	0,30	1,00	0,760	L	0,570	M	0,675	M	0,375	M
244	0,25	0,10	0,25	0,15	0,25	1,00	0,745	L	0,545	M	0,665	M	0,365	M
245	0,25	0,10	0,25	0,20	0,20	1,00	0,730	L	0,520	M	0,655	M	0,355	M
246	0,25	0,10	0,25	0,25	0,15	1,00	0,715	L	0,495	M	0,645	M	0,345	M
247	0,25	0,10	0,25	0,30	0,10	1,00	0,700	M	0,470	M	0,635	M	0,335	M
248	0,25	0,10	0,30	0,10	0,25	1,00	0,750	L	0,555	M	0,670	M	0,375	M
249	0,25	0,10	0,30	0,15	0,20	1,00	0,735	L	0,530	M	0,660	M	0,365	M
250	0,25	0,10	0,30	0,20	0,15	1,00	0,720	L	0,505	M	0,650	M	0,355	M
251	0,25	0,10	0,30	0,25	0,10	1,00	0,705	L	0,480	M	0,640	M	0,345	M
252	0,25	0,15	0,10	0,20	0,30	1,00	0,755	L	0,550	M	0,655	M	0,340	M
253	0,25	0,15	0,10	0,25	0,25	1,00	0,740	L	0,525	M	0,645	M	0,330	M
254	0,25	0,15	0,10	0,30	0,20	1,00	0,725	L	0,500	M	0,635	M	0,320	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
255	0,25	0,15	0,15	0,15	0,30	1,00	0,760	L	0,560	M	0,660	M	0,350	M
256	0,25	0,15	0,15	0,20	0,25	1,00	0,745	L	0,535	M	0,650	M	0,340	M
257	0,25	0,15	0,15	0,25	0,20	1,00	0,730	L	0,510	M	0,640	M	0,330	M
258	0,25	0,15	0,15	0,30	0,15	1,00	0,715	L	0,485	M	0,630	M	0,320	M
259	0,25	0,15	0,20	0,10	0,30	1,00	0,765	L	0,570	M	0,665	M	0,360	M
260	0,25	0,15	0,20	0,15	0,25	1,00	0,750	L	0,545	M	0,655	M	0,350	M
261	0,25	0,15	0,20	0,20	0,20	1,00	0,735	L	0,520	M	0,645	M	0,340	M
262	0,25	0,15	0,20	0,25	0,15	1,00	0,720	L	0,495	M	0,635	M	0,330	M
263	0,25	0,15	0,20	0,30	0,10	1,00	0,705	L	0,470	M	0,625	M	0,320	M
264	0,25	0,15	0,25	0,10	0,25	1,00	0,755	L	0,555	M	0,660	M	0,360	M
265	0,25	0,15	0,25	0,15	0,20	1,00	0,740	L	0,530	M	0,650	M	0,350	M
266	0,25	0,15	0,25	0,20	0,15	1,00	0,725	L	0,505	M	0,640	M	0,340	M
267	0,25	0,15	0,25	0,25	0,10	1,00	0,710	L	0,480	M	0,630	M	0,330	M
268	0,25	0,15	0,30	0,10	0,20	1,00	0,745	L	0,540	M	0,655	M	0,360	M
269	0,25	0,15	0,30	0,15	0,15	1,00	0,730	L	0,515	M	0,645	M	0,350	M
270	0,25	0,15	0,30	0,20	0,10	1,00	0,715	L	0,490	M	0,635	M	0,340	M
271	0,25	0,20	0,10	0,15	0,30	1,00	0,765	L	0,560	M	0,650	M	0,335	M
272	0,25	0,20	0,10	0,20	0,25	1,00	0,750	L	0,535	M	0,640	M	0,325	M
273	0,25	0,20	0,10	0,25	0,20	1,00	0,735	L	0,510	M	0,630	M	0,315	M
274	0,25	0,20	0,10	0,30	0,15	1,00	0,720	L	0,485	M	0,620	M	0,305	M
275	0,25	0,20	0,15	0,10	0,30	1,00	0,770	L	0,570	M	0,655	M	0,345	M
276	0,25	0,20	0,15	0,15	0,25	1,00	0,755	L	0,545	M	0,645	M	0,335	M
277	0,25	0,20	0,15	0,20	0,20	1,00	0,740	L	0,520	M	0,635	M	0,325	M
278	0,25	0,20	0,15	0,25	0,15	1,00	0,725	L	0,495	M	0,625	M	0,315	M
279	0,25	0,20	0,15	0,30	0,10	1,00	0,710	L	0,470	M	0,615	M	0,305	M
280	0,25	0,20	0,20	0,10	0,25	1,00	0,760	L	0,555	M	0,650	M	0,345	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
281	0,25	0,20	0,20	0,15	0,20	1,00	0,745	L	0,530	M	0,640	M	0,335	M
282	0,25	0,20	0,20	0,20	0,15	1,00	0,730	L	0,505	M	0,630	M	0,325	M
283	0,25	0,20	0,20	0,25	0,10	1,00	0,715	L	0,480	M	0,620	M	0,315	M
284	0,25	0,20	0,25	0,10	0,20	1,00	0,750	L	0,540	M	0,645	M	0,345	M
285	0,25	0,20	0,25	0,15	0,15	1,00	0,735	L	0,515	M	0,635	M	0,335	M
286	0,25	0,20	0,25	0,20	0,10	1,00	0,720	L	0,490	M	0,625	M	0,325	M
287	0,25	0,20	0,30	0,10	0,15	1,00	0,740	L	0,525	M	0,640	M	0,345	M
288	0,25	0,20	0,30	0,15	0,10	1,00	0,725	L	0,500	M	0,630	M	0,335	M
289	0,25	0,25	0,10	0,10	0,30	1,00	0,775	L	0,570	M	0,645	M	0,330	M
290	0,25	0,25	0,10	0,15	0,25	1,00	0,760	L	0,545	M	0,635	M	0,320	M
291	0,25	0,25	0,10	0,20	0,20	1,00	0,745	L	0,520	M	0,625	M	0,310	M
292	0,25	0,25	0,10	0,25	0,15	1,00	0,730	L	0,495	M	0,615	M	0,300	M
293	0,25	0,25	0,10	0,30	0,10	1,00	0,715	L	0,470	M	0,605	M	0,290	H
294	0,25	0,25	0,15	0,10	0,25	1,00	0,765	L	0,555	M	0,640	M	0,330	M
295	0,25	0,25	0,15	0,15	0,20	1,00	0,750	L	0,530	M	0,630	M	0,320	M
296	0,25	0,25	0,15	0,20	0,15	1,00	0,735	L	0,505	M	0,620	M	0,310	M
297	0,25	0,25	0,15	0,25	0,10	1,00	0,720	L	0,480	M	0,610	M	0,300	M
298	0,25	0,25	0,20	0,10	0,20	1,00	0,755	L	0,540	M	0,635	M	0,330	M
299	0,25	0,25	0,20	0,15	0,15	1,00	0,740	L	0,515	M	0,625	M	0,320	M
300	0,25	0,25	0,20	0,20	0,10	1,00	0,725	L	0,490	M	0,615	M	0,310	M
301	0,25	0,25	0,25	0,10	0,15	1,00	0,745	L	0,525	M	0,630	M	0,330	M
302	0,25	0,25	0,25	0,15	0,10	1,00	0,730	L	0,500	M	0,620	M	0,320	M
303	0,25	0,25	0,30	0,10	0,10	1,00	0,735	L	0,510	M	0,625	M	0,330	M
304	0,25	0,30	0,10	0,10	0,25	1,00	0,770	L	0,555	M	0,630	M	0,315	M
305	0,25	0,30	0,10	0,15	0,20	1,00	0,755	L	0,530	M	0,620	M	0,305	M
306	0,25	0,30	0,10	0,20	0,15	1,00	0,740	L	0,505	M	0,610	M	0,295	H

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
307	0,25	0,30	0,10	0,25	0,10	1,00	0,725	L	0,480	M	0,600	M	0,285	H
308	0,25	0,30	0,15	0,10	0,20	1,00	0,760	L	0,540	M	0,625	M	0,315	M
309	0,25	0,30	0,15	0,15	0,15	1,00	0,745	L	0,515	M	0,615	M	0,305	M
310	0,25	0,30	0,15	0,20	0,10	1,00	0,730	L	0,490	M	0,605	M	0,295	H
311	0,25	0,30	0,20	0,10	0,15	1,00	0,750	L	0,525	M	0,620	M	0,315	M
312	0,25	0,30	0,20	0,15	0,10	1,00	0,735	L	0,500	M	0,610	M	0,305	M
313	0,25	0,30	0,25	0,10	0,10	1,00	0,740	L	0,510	M	0,615	M	0,315	M
314	0,30	0,10	0,10	0,20	0,30	1,00	0,750	L	0,550	M	0,660	M	0,340	M
315	0,30	0,10	0,10	0,25	0,25	1,00	0,735	L	0,525	M	0,650	M	0,330	M
316	0,30	0,10	0,10	0,30	0,20	1,00	0,720	L	0,500	M	0,640	M	0,320	M
317	0,30	0,10	0,15	0,15	0,30	1,00	0,755	L	0,560	M	0,665	M	0,350	M
318	0,30	0,10	0,15	0,20	0,25	1,00	0,740	L	0,535	M	0,655	M	0,340	M
319	0,30	0,10	0,15	0,25	0,20	1,00	0,725	L	0,510	M	0,645	M	0,330	M
320	0,30	0,10	0,15	0,30	0,15	1,00	0,710	L	0,485	M	0,635	M	0,320	M
321	0,30	0,10	0,20	0,10	0,30	1,00	0,760	L	0,570	M	0,670	M	0,360	M
322	0,30	0,10	0,20	0,15	0,25	1,00	0,745	L	0,545	M	0,660	M	0,350	M
323	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	1,00	0,730	L	0,520	M	0,650	M	0,340	M
324	0,30	0,10	0,20	0,25	0,15	1,00	0,715	L	0,495	M	0,640	M	0,330	M
325	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	1,00	0,700	M	0,470	M	0,630	M	0,320	M
326	0,30	0,10	0,25	0,10	0,25	1,00	0,750	L	0,555	M	0,665	M	0,360	M
327	0,30	0,10	0,25	0,15	0,20	1,00	0,735	L	0,530	M	0,655	M	0,350	M
328	0,30	0,10	0,25	0,20	0,15	1,00	0,720	L	0,505	M	0,645	M	0,340	M
329	0,30	0,10	0,25	0,25	0,10	1,00	0,705	L	0,480	M	0,635	M	0,330	M
330	0,30	0,10	0,30	0,10	0,20	1,00	0,740	L	0,540	M	0,660	M	0,360	M
331	0,30	0,10	0,30	0,15	0,15	1,00	0,725	L	0,515	M	0,650	M	0,350	M
332	0,30	0,10	0,30	0,20	0,10	1,00	0,710	L	0,490	M	0,640	M	0,340	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
333	0,30	0,15	0,10	0,15	0,30	1,00	0,760	L	0,560	M	0,655	M	0,335	M
334	0,30	0,15	0,10	0,20	0,25	1,00	0,745	L	0,535	M	0,645	M	0,325	M
335	0,30	0,15	0,10	0,25	0,20	1,00	0,730	L	0,510	M	0,635	M	0,315	M
336	0,30	0,15	0,10	0,30	0,15	1,00	0,715	L	0,485	M	0,625	M	0,305	M
337	0,30	0,15	0,15	0,10	0,30	1,00	0,765	L	0,570	M	0,660	M	0,345	M
338	0,30	0,15	0,15	0,15	0,25	1,00	0,750	L	0,545	M	0,650	M	0,335	M
339	0,30	0,15	0,15	0,20	0,20	1,00	0,735	L	0,520	M	0,640	M	0,325	M
340	0,30	0,15	0,15	0,25	0,15	1,00	0,720	L	0,495	M	0,630	M	0,315	M
341	0,30	0,15	0,15	0,30	0,10	1,00	0,705	L	0,470	M	0,620	M	0,305	M
342	0,30	0,15	0,20	0,10	0,25	1,00	0,755	L	0,555	M	0,655	M	0,345	M
343	0,30	0,15	0,20	0,15	0,20	1,00	0,740	L	0,530	M	0,645	M	0,335	M
344	0,30	0,15	0,20	0,20	0,15	1,00	0,725	L	0,505	M	0,635	M	0,325	M
345	0,30	0,15	0,20	0,25	0,10	1,00	0,710	L	0,480	M	0,625	M	0,315	M
346	0,30	0,15	0,25	0,10	0,20	1,00	0,745	L	0,540	M	0,650	M	0,345	M
347	0,30	0,15	0,25	0,15	0,15	1,00	0,730	L	0,515	M	0,640	M	0,335	M
348	0,30	0,15	0,25	0,20	0,10	1,00	0,715	L	0,490	M	0,630	M	0,325	M
349	0,30	0,15	0,30	0,10	0,15	1,00	0,735	L	0,525	M	0,645	M	0,345	M
350	0,30	0,15	0,30	0,15	0,10	1,00	0,720	L	0,500	M	0,635	M	0,335	M
351	0,30	0,20	0,10	0,10	0,30	1,00	0,770	L	0,570	M	0,650	M	0,330	M
352	0,30	0,20	0,10	0,15	0,25	1,00	0,755	L	0,545	M	0,640	M	0,320	M
353	0,30	0,20	0,10	0,20	0,20	1,00	0,740	L	0,520	M	0,630	M	0,310	M
354	0,30	0,20	0,10	0,25	0,15	1,00	0,725	L	0,495	M	0,620	M	0,300	M
355	0,30	0,20	0,10	0,30	0,10	1,00	0,710	L	0,470	M	0,610	M	0,290	H
356	0,30	0,20	0,15	0,10	0,25	1,00	0,760	L	0,555	M	0,645	M	0,330	M
357	0,30	0,20	0,15	0,15	0,20	1,00	0,745	L	0,530	M	0,635	M	0,320	M
358	0,30	0,20	0,15	0,20	0,15	1,00	0,730	L	0,505	M	0,625	M	0,310	M

ID	B_1_w_1	B_2_w_2	B_3_w_3	B_4_w_4	B_5_w_5	Sum_w	K1a_K_{succ}	K1a_zone	K1b_K_{succ}	K1b_zone	N1a_K_{succ}	N1a_zone	N1b_K_{succ}	N1b_zone
359	0,30	0,20	0,15	0,25	0,10	1,00	0,715	L	0,480	M	0,615	M	0,300	M
360	0,30	0,20	0,20	0,10	0,20	1,00	0,750	L	0,540	M	0,640	M	0,330	M
361	0,30	0,20	0,20	0,15	0,15	1,00	0,735	L	0,515	M	0,630	M	0,320	M
362	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	1,00	0,720	L	0,490	M	0,620	M	0,310	M
363	0,30	0,20	0,25	0,10	0,15	1,00	0,740	L	0,525	M	0,635	M	0,330	M
364	0,30	0,20	0,25	0,15	0,10	1,00	0,725	L	0,500	M	0,625	M	0,320	M
365	0,30	0,20	0,30	0,10	0,10	1,00	0,730	L	0,510	M	0,630	M	0,330	M
366	0,30	0,25	0,10	0,10	0,25	1,00	0,765	L	0,555	M	0,635	M	0,315	M
367	0,30	0,25	0,10	0,15	0,20	1,00	0,750	L	0,530	M	0,625	M	0,305	M
368	0,30	0,25	0,10	0,20	0,15	1,00	0,735	L	0,505	M	0,615	M	0,295	H
369	0,30	0,25	0,10	0,25	0,10	1,00	0,720	L	0,480	M	0,605	M	0,285	H
370	0,30	0,25	0,15	0,10	0,20	1,00	0,755	L	0,540	M	0,630	M	0,315	M
371	0,30	0,25	0,15	0,15	0,15	1,00	0,740	L	0,515	M	0,620	M	0,305	M
372	0,30	0,25	0,15	0,20	0,10	1,00	0,725	L	0,490	M	0,610	M	0,295	H
373	0,30	0,25	0,20	0,10	0,15	1,00	0,745	L	0,525	M	0,625	M	0,315	M
374	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	1,00	0,730	L	0,500	M	0,615	M	0,305	M
375	0,30	0,25	0,25	0,10	0,10	1,00	0,735	L	0,510	M	0,620	M	0,315	M
376	0,30	0,30	0,10	0,10	0,20	1,00	0,760	L	0,540	M	0,620	M	0,300	M
377	0,30	0,30	0,10	0,15	0,15	1,00	0,745	L	0,515	M	0,610	M	0,290	H
378	0,30	0,30	0,10	0,20	0,10	1,00	0,730	L	0,490	M	0,600	M	0,280	H
379	0,30	0,30	0,15	0,10	0,15	1,00	0,750	L	0,525	M	0,615	M	0,300	M
380	0,30	0,30	0,15	0,15	0,10	1,00	0,735	L	0,500	M	0,605	M	0,290	H
381	0,30	0,30	0,20	0,10	0,10	1,00	0,740	L	0,510	M	0,610	M	0,300	M

Примітка:
H - «радикальна» зона Ksucc < 0,30
M - зона «раціоналізації» 0,30 ≤ Ksucc ≤ 0,70
L - «рутинна» зона Ksucc > 0,70

ДОДАТОК Б

КАРТКИ СЦЕНАРНОГО ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Картки забезпечують відтворюваність інтервальних оцінок. Клас А означає прямий корпоративний або офіційний факт; В – методичний орієнтир із наукового або нормативного джерела; С – сценарне припущення, зумовлене недоступністю внутрішніх проєктних даних. Бали визначено за якорями табл. 3.2 на основі наведених доказів. У корпоративному застосуванні доцільно проводити міжекспертну перевірку оцінок.

Сценарій K1a – локальна/поетапна 5G-модернізація «Київстару»

Критерій	Доказова основа / межа	Джерела	min / base / max	Клас доказу
Новизна	Пілот 5G у Львові у 2026 р.; попередні тести з 2024 р.; технологія глобально зріла. Межі сценарію виключають загальнонаціональне придбання спектра.	[183; 28; 38; 152]	6 / 7 / 8	A+B; C – межі
Технологічна складність	Фактичний міський пілот підтверджує технічну реалізовність; інтеграція з чинною мережею та енергостійкість залишаються матеріальними.	[183; 35; 152; 150]	7 / 8 / 9	A+B
Попит / операційна цінність	Абонентська база й реальні пілоти підтверджують фактичне використання 5G. Економічні параметри сценарію Kyivstar визначаються за корпоративними даними та проєктним кошторисом.	[38; 35]	6 / 7 / 8	A; C – монетизація
Бюджетно-вартісна невизначеність	Пілот можна масштабувати поетапно; водночас витрати на енергостійкість, обладнання та частотні умови залишаються невизначеними; бюджету K1a немає.	[35; 150]	5 / 6 / 7	A; C – бюджет
Компетенція	Попередні 5G-тести, мережевий досвід і фактична експлуатація пілоту свідчать про високу споріднену компетенцію.	[95; 152; 150]	8 / 9 / 10	A+B

Примітка: min/base/max – авторські сценарні інтервали оцінювання за табл. 3.2; статистичні довірчі властивості їм не приписуються.

Сценарій K1b – повномасштабне загальнонаціональне розгортання 5G

Критерій	Доказова основа / межа	Джерела	min / base / max	Клас доказу
Новизна	5G відома оператору, але повне покриття країни змінює масштаб і регуляторний контекст виконання.	[183;28; 35; 152]	4 / 5 / 6	A+B; C – масштаб
Технологічна складність	Потрібні масова модернізація вузлів, транспортна/оптична інфраструктура, датацентри та енергонезалежність.	[183; 35; 150]	4 / 5 / 6	A+B
Попит / операційна цінність	Попит на швидкість підтверджується пілотами, але національна комерційна віддача залежить від проникнення 5G-пристроїв і бізнес-моделей.	[38; 35; 150]	4 / 5 / 6	A; C – віддача
Бюджетно-вартісна невизначеність	20-F фіксує дорогий/обмежений спектр, додаткові ліцензії, високі витрати на розгортання й невизначеність віддачі; воєнні CAPEX-ризики значні.	[150]	2 / 3 / 4	A
Компетенція	Технічна компетенція висока, але загальнонаціональне розгортання потребує ширшої координації, ресурсів і зовнішніх передумов.	[95; 152; 150]	7 / 8 / 9	A+B

Примітка: min/base/max – авторські сценарні інтервали оцінювання за табл. 3.2; статистичні довірчі властивості їм не приписуються.

Сценарій N1a – ШІ-аналітика для прогнозування, маршрутизації та потужностей NOVA

Критерій	Доказова основа / межа	Джерела	min / base / max	Клас доказу
Новизна	RouteStripe підтверджує освоєну маршрутизацію, а VMS – зрілу цифрову інфраструктуру. N1a додає прогнозування, управління потужностями та ширшу ШІ-аналітику; новизна оцінюється як помірна.	[183; 28; 40; 165; 167]	5 / 6 / 7	A+B; C – межі
Технологічна складність	Потрібна інтеграція прогнозування, маршрутів і термінальних даних, але модулі можна пілотувати окремо із рішенням за людиною.	[183; 165]	4 / 5 / 6	A+B; C – архітектура
Попит / операційна цінність	Внутрішня потреба в оптимізації підтверджена спорідненими цифровими рішеннями; ефект конкретного модуля потребує валідації.	[40; 165; 167]	6 / 7 / 8	A; C – ефект
Бюджетно-вартісна невизначеність	Наявна цифрова інфраструктура та модульність знижують стартовий масштаб інвестицій. Інтервал враховує невизначеність інтеграції, підтримки та кошторису.	[40; 165]	5 / 6 / 7	A; C – бюджет

Критерій	Доказова основа / межа	Джерела	min / base / max	Клас доказу
Компетенція	Nova Digital створює власні масштабовані системи й прямо передбачає інтеграцію ШІ-рішень.	[95; 165]	7 / 8 / 9	A+B

Примітка: min/base/max – авторські сценарні інтервали оцінювання за табл. 3.2; статистичні довірчі властивості їм не приписуються.

Сценарій N1b – наскрізна автономна ШІ-оркестрація логістичної мережі NOVA

Критерій	Доказова основа / межа	Джерела	min / base / max	Клас доказу
Новизна	N1b переводить окремі аналітичні модулі в наскрізну автономну систему, що координує критичні логістичні функції. Відкриті дані підтверджують вихідну цифрову спроможність; сценарна автономна межа відображена інтервалом 1 / 2 / 3 і класом C.	[183; 28; 165]	1 / 2 / 3	A+B; C – автономний сценарій
Технологічна складність	Сценарна архітектура поєднує фізичні та цифрові процеси з високою взаємозалежністю; потрібні безпечне повернення до ручного режиму, моніторинг моделей, локалізація помилок і захист від каскадних наслідків.	[183; 140; 139; 164]	1 / 2 / 3	B+C
Попит / операційна цінність	Потенційна внутрішня корисність зрозуміла, але прийнятність автономних рішень і правова/організаційна допустимість потребують валідації.	[140; 139; 164; 176]	4 / 5 / 6	B+C
Бюджетно-вартісна невизначеність	Інтеграція даних і фізичних операцій, резервні режими, кіберзахист і довготривала підтримка обґрунтовують базовий бал 3. Неопублікований кошторис відображено шириною інтервалу.	[140; 139; 40; 165]	2 / 3 / 4	A+B+C
Компетенція	Сильна цифрова база підтверджує споріднені компетенції, однак автономна оркестрація потребує додаткових ролей у сфері управління ШІ, безпеки та операційного проєктування.	[95; 140; 139; 164; 165]	4 / 5 / 6	A+B+C

Примітка: min/base/max – авторські сценарні інтервали оцінювання за табл. 3.2; статистичні властивості їм не приписуються.

ДОДАТОК В

ЗВЕДЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СЦЕНАРІЇВ

Сценарій	B1	B2	B3	B4	B5	K_{succ} _min	K_{succ} _base	K_{succ} _max	V_base	K_{succw}_ min	K_{succw} _max	Кі-ть комбінацій в зоні H	Кі-ть комбінацій в зоні M	Кі-ть комбінацій в зоні L	Разом кі-ть комбінацій	K_{succ}_ Tech
K1a	7	8	7	6	9	0,640	0,740	0,840	0,000	0,700	0,780	0	3	378	381	0,745
K1b	5	5	5	3	8	0,420	0,520	0,620	0,000	0,470	0,570	0	381	0	381	0,515
N1a	6	5	7	6	8	0,540	0,640	0,740	0,000	0,600	0,680	0	381	0	381	0,610
N1b	2	2	5	3	5	0,240	0,340	0,440	1,000	0,280	0,400	12	369	0	381	0,290

Шкала Bi – критерію:

9-10 *мінімальна невизначеність*
7-8 *низька невизначеність*
5-6 *помірна невизначеність*
3-4 *висока невизначеність*
1-2 *критична невизначеність*

ДОДАТОК Г

Вхідні значення L0–L3 мають сценарний доказовий статус C; наведені нижче операції перевіряють внутрішню узгодженість таблиці, але не змінюють сценарні параметри на емпіричні оцінки.

Б.1. Базовий розрахунок тривалості процесу

Для кожного рівня використовується та сама адитивна залежність (3.18):

Tprocess = Texecution + Taccess + Tevidence wait + Tdecision + Trework.

L0: 8,0 + 2,0 + 3,0 + 2,5 + 3,5 = 19,0 тиж.

L1: 8,0 + 2,0 + 2,2 + 2,2 + 2,8 = 17,2 тиж.

L2: 8,0 + 2,0 + 2,2 + 1,4 + 2,3 = 15,9 тиж.

L3: 8,0 + 2,0 + 1,6 + 1,3 + 2,3 = 15,2 тиж.

Б.2. Інтервальні межі Tprocess

За фіксованих Texecution = 8,0 тиж. і Taccess = 2,0 тиж. мінімум і максимум визначаються додаванням відповідних меж трьох варійованих компонентів.

L1min: 8,0 + 2,0 + 1,9 + 1,9 + 2,7 = 16,5 тиж.

L1max: 8,0 + 2,0 + 2,6 + 2,6 + 3,0 = 18,2 тиж.

L2min: 8,0 + 2,0 + 1,8 + 1,1 + 1,9 = 14,8 тиж.

L2max: 8,0 + 2,0 + 2,8 + 1,8 + 2,7 = 17,3 тиж.

L3min: 8,0 + 2,0 + 1,2 + 1,0 + 1,6 = 13,8 тиж.

L3max: 8,0 + 2,0 + 2,6 + 1,8 + 3,1 = 17,5 тиж.

Б.3. Відносні зміни базового Tprocess

L0→L1: (19,0 − 17,2) / 19,0 × 100% = 9,47% ≈ 9,5%.

L1→L2: (17,2 − 15,9) / 17,2 × 100% = 7,56% ≈ 7,6%.

L2→L3: (15,9 − 15,2) / 15,9 × 100% = 4,40% ≈ 4,4%.

L0→L3: (19,0 − 15,2) / 19,0 × 100% = 20,0%.

Б.4. Кутова діагностика інтервалу L3

Для L3 перевіряються всі $2^3 = 8$ комбінацій min/max для Tevidence wait ∈ {1,2; 2,6}, Tdecision ∈ {1,0; 1,8} та Trework ∈ {1,6; 3,1}; постійна частина Texecution + Taccess = 10,0 тиж. Базове L2 для порівняння становить 15,9 тиж.

№	Tevid. wait	Tdecision	Trework	Tprocess, тиж.	Порівн. з L2=15,9
1	1,2	1,0	1,6	13,8	< 15,9
2	1,2	1,0	3,1	15,3	< 15,9
3	1,2	1,8	1,6	14,6	< 15,9
4	1,2	1,8	3,1	16,1	> 15,9
5	2,6	1,0	1,6	15,2	< 15,9

6	2,6	1,0	3,1	16,7	> 15,9
7	2,6	1,8	1,6	16,0	> 15,9
8	2,6	1,8	3,1	17,5	> 15,9

Чотири з восьми комбінацій (16,0; 16,1; 16,7; 17,5 тиж.) перевищують базове L2 = 15,9 тиж., тому L3 не має автоматичної часової переваги за всіх допустимих сценарних меж.

Б.5. Узгодженість додаткових показників

Співвідношення Trework/Rrework для L0–L3 становить відповідно 3,5/0,22 = 15,91; 2,8/0,18 = 15,56; 2,3/0,14 = 16,43; 2,3/0,14 = 16,43 тижня на одиницю частки. Близький діапазон 15,56–16,43 використано лише як перевірку внутрішньої узгодженості сценарних значень, а не як емпіричний коефіцієнт. Для прогнозного каналу EF = Errormodel / Errorbaseline. За нормованої бази Errorbaseline = 1,00 значення EF = 0,88 означає скорочення похибки на 12%; EF = 0,80 – на 20%; EF = 1,05 – погіршення на 5%. Значення Rrework = 0,22/0,18/0,14/0,14, Rearly = 0,08/0,16/0,18/0,18 та Ddetect = 1,00/0,95/0,85/0,60 у табл. 3.10 є сценарними вхідними параметрами класу C. У корпоративній апробації Rrework і Rearly обчислюються за (3.15) і (3.14) на фактичних підрахунках, а Ddetect – за часовими мітками внутрішнього протоколу. Csys(H) не має числового значення: він повинен визначатися з внутрішніх даних підприємства як інкрементальні витрати праці, ПЗ, обчислень, даних, валідації, аудиту та підтримки на спільному горизонті H.

ДОДАТОК Д

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації у наукових фахових виданнях України:

1. Степовий С.М. Використання машинного навчання як інноваційного інструменту в управлінні підприємством. *Інвестиції: практика та досвід.* 2024. № 6. С. 194–200. DOI: https://doi.org/10.32702/2306 6814.2024.6.194

2. Степовий С.М. Сучасні тренди і виклики в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Ефективна економіка.* 2024. №8. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.8.102

3. Світовий О.М., Степовий С.М. Сучасні підходи до застосування військових стратегій в інноваційному менеджменті за умов нестабільності розвитку економіки. Сталий розвиток економіки. 2025. №3 (54). С.101-107. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-15

4. Степовий С.М. Використання цифрових інструментів в управлінні інноваційними ризиками. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 4 (298).С. 27-40. DOI: http://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-298-27-40

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Степовий С.М. Стратегічне управління інноваційними процесами на підприємствах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки*: матеріали X Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищ. освіти та молодих вчених (м. Умань, 16 листопада 2023 р.). Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2023. С. 430–433. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/Zbirnyk-konferentsiji-16.11.23.pdf

6. Степовий С.М. Штучний інтелект: особливості інновацій в сфері фінансового аудиту в умовах воєнного стану. *Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості:* збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2023. С. 72–75. URL: https://kptpe.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/62/2023/12/zbirnyk_tez_2023.pdf

7. Степовий С.М. Філософія та штучний інтелект: актуальні питання взаємодії. *Актуальні дослідження суспільних наук* : матеріали X Всеукр. наук. конф. (м. Умань, 28 берез. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Черкаський нац. ун-т імені Богдана Хмельницького [та ін.]; Умань : Візаві, 2024. С. 127-131. URL: http://surl.li/uohte

8. Степовий С.М. Сучасні моделі в управлінні інноваційними процесами на підприємствах. *Імперативи економічного зростання в контексті реалізації Глобальних цілей сталого розвитку*: Матеріали V Міжнародної науково-практич. Інтернет-конференції (23.04. 2024 р., м. Київ). К. : КНУТД, 2024. С. 296-300. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/26759/7/IMPER_2024.pdf

9. Степовий С.М. Нелінійні процеси в інноваційних моделях як сучасний тренд в управлінні інноваціями. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Умань, 21 трав. 2024 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Навч.-наук. ін.-т екон. та бізнес-освіти та [ін.] . Умань : Візаві, 2024. С. 103-105. URL: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/16845/2/%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84_2024.pdf

10. Степовий С.М. «Керівництво Осло» як інструмент для вимірювання інноваційності в Україні. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України:* матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 07.11.2024 р.), Центральноукраїнський національний технічний університет. 2024, с. 161-163. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/items/19b0207c-c9ee-4573-9bed-6f8dd28e4a0d

11. Степовий С.М. Перспективні напрямки інноваційного менеджменту у фінансовому секторі. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки:* матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Умань, 14.11.2024 р.), Уманський державний педагогічний університет імені Павла

Тичини, 2024 с. 203-206. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/ZBIRNYK-TEZ_05.12.2024-1.pdf

12. Степовий С.М. Використання військових стратегій в управлінні інноваціями на підприємстві. *Актуальні питання розвитку економіки: світові та національні аспекти:* матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. м. Умань, 21 трав. 2025 р., Умань : Візаві, 2025, с. 88-91. URL: https://econom.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/Zbirnyk_konf_2025.pdf

13. Степовий С.М., Світовий О.М. Моніторинг стану та динаміки інноваційної активності підприємств України в умовах воєнного стану. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України:* матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 06-07 лист. 2025 р., Кропивницький : ЦНТУ, 2025, с. 232-234. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/17807

14. Степовий С.М. Аналіз впливу науково-технічного прогресу на управління інноваційними процесами в сучасних умовах. *Сучасні проблеми і перспективи економічної динаміки:* матеріали XII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, м. Умань, 12 лист. 2025 р., Умань : Візаві, 2025 с. 199-201. URL: https://econom.udpu.edu.ua/pro-fakultet/naukova-diyalnist/plany-naukovyh-zahodiv/konferentsiji

ДОДАТОК Е

ДОВІДКИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«СВІТ МЕБЛІВ - УКРАЇНА»

вул. Польова, 2, с. Паланка, Уманського району, Черкаської обл., 20340, Україна
тел. +38(04744) 4-19-27, e-mail: sekretar@svit-mebliv.ua, Код ЄДРПОУ 03366434

08.10.2025 № 2136

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Степового Сергія Миколайовича у діяльність ПрАТ «СВІТ МЕБЛІВ-Україна»

Керівництво ПрАТ «Світ Меблів – Україна», що є одним із провідних вітчизняних виробників корпусних меблів та ортопедичних матраців, розглянуло методичні підходи та практичні рекомендації дисертаційного дослідження Степового Сергія Миколайовича на тему «Управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах нестабільності розвитку економіки» та прийняло рішення щодо практичного використання та впровадження їх в управлінську й виробничу діяльність.

В умовах викликів повномасштабної російської агресії, порушення ланцюгів постачання, інфляційних шоків та волатильності попиту використання науково обґрунтованого інструментарію здобувача надає можливість підприємствам зберігати операційну стійкість та забезпечувати безперервність інноваційного розвитку.

Зокрема, у практичну діяльність підприємства було імплементовано такі розробки здобувача:

1. Коефіцієнт успішності інноваційного проекту. Під час проектування й освоєння нових модульних систем, кухонних гарнітурів та колекцій матраців підприємство перейшло від суб'єктивного оцінювання ризиків та загроз до доказової процедури скринінгу інноваційних проектів на основі даного коефіцієнта. У процес оцінювання залучено некомпенсаторний фільтр жорстких обмежень, який блокує серійний запуск виробництва у разі наявності невирішених питань щодо патентування промислових зразків та регуляторної сертифікації екологічності матеріалів.

2. Елементи Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ) та сервітизація. Впроваджено двоконтурну систему менеджменту, що поєднує стратегічні орієнтири стандарту ISO 56002 «Управління інноваціями» з оперативними циклами військової стратегії After-Action Review (AAR) після завершення кожного виробничого циклу. Реалізовано елементи моделей сервітизації та віртуалізації (надання розширених цифрових сервісів підбору, інтерактивного проектування інтер'єрів та після продажного обслуговування), що сприяло зміцненню лояльності дилерської мережі.

Використання розробок Степового С.М. дозволило ПрАТ «Світ Меблів – Україна» скоротити тривалість виведення нових колекцій на ринок (Time-to-Market), знизити витрати на розробку прототипів, трансформувати частину капітальних витрат (CAPEX) в операційні (OPEX) та підвищити загальну резильєнтність підприємства до хронічних макроекономічних

Генеральний директор
ПрАТ «СМ – Україна» **О.А. СІГОВ**

УМАНСЬКА РАЙОННА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
УМАНСЬКА РАЙОННА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ

площа Соборності, 1, м. Умань, 20308, тел./факс: (04744) 3-40-58, тел. (04744) 3-33-78

E-mail: info@uman-rda.gov.ua, сайт: uman-rda.gov.ua код згідно з ЄДРПОУ 04061292

19.11.2025 / №906/01-01-09

Спеціалізованій вченій раді
по захисту дисертаційних робіт

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Степового Сергія Миколайовича
на тему «Управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах нестабільності розвитку економіки»

Результати дисертаційного дослідження на тему «Управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах нестабільності розвитку економіки», методичні та практичні рекомендації, розроблені здобувачем ступеня доктора філософії за спеціальністю «Менеджмент» Степовим Сергієм Миколайовичем, розглянуті відділом економічного розвитку, інфраструктури та житлово-комунального господарства Уманської районної державної адміністрації Черкаської області.

Автор провів комплексний моніторинг стану вітчизняної інноваційної системи та виконав емпіричний аналіз інноваційних лідерів в Україні. Він також дослідив та удосконалив методичний підхід до управління інноваційними ризиками через операціоналізацію інтегрального коефіцієнту успішності інноваційного проєкту. Степовий С.М. розробив концептуальну модель Інтегрованої Адаптивної Системи Управління Інноваціями (ІАСУІ), що охоплює культурно-доктринальний рівень, операційний рівень та технологічний рівень.

Пропонований автором цілісний механізм управління інноваційними процесами та ризиками в умовах економічної нестабільності послідовно пов'язує три відокремлені управлінські рішення, а саме: визначення ризикового профілю проєкту, вибір організаційної моделі його реалізації та встановлення мінімально достатньої глибини системи управління. Специфіка запропонованого механізму полягає у здатності своєчасно змінювати його інтенсивність, організаційну форму і глибину системи відповідно до нового доказового стану.

Результати дисертаційного дослідження Степового Сергія Миколайовича рекомендовані до запровадження з метою забезпечення відтворювального вибору моделі реалізації інноваційного процесу, в якому організаційна доцільність передує економічному порівнянню альтернатив.

Начальник Ігор МИКЛАЩУК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УНУ

вул. Інститутська, 1 м. Умань, Черкаська обл., 20301
тел.: (04744) 4-69-89, 3-20-11 факс: (04744) 3-20-41, 3-53-18
E-mail: office@udu.edu.ua сайт: www.udu.edu.ua код згідно з ЄДРПОУ 00493787

«29» 10 2025 № 2461/01-10
На № _____ від _____

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження за темою
«Управління інноваційними процесами на підприємствах в умовах нестабільності розвитку економіки»

Видана Степовому Сергію Миколайовичу в тому, що результати дослідження за вказаною темою дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії мають практичну цінність, що зумовило їх впровадження у навчально-методичний процес та наукову роботу кафедри менеджменту.

Положення дисертаційної роботи використовуються при викладанні окремих частин навчальних дисциплін «Інноваційні технології прийняття управлінських рішень», «Планування діяльності підприємства», «Стратегічне управління інноваційним розвитком», «Проєктний менеджмент», «Комплексний (міжпредметний) тренінг», «Економіка і організація аграрного сектору».

Довідка видана для пред'явлення у разову спеціалізовану вчену раду за місцем захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Проректор з науково-педагогічної роботи Михайло МАЛЬОВАНИЙ