

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАЗУР ЮРІЙ МИРОСЛАВОВИЧ


УДК 005.591.6:004.8

ДИСЕРТАЦІЯ
УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВОЮ ТРАНСФОРМАЦІЄЮ БІЗНЕС-
СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

073 – Менеджмент
07 – Управління та адміністрування

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

 Ю. М. Мазур

Науковий керівник КІСЬ Святослав Ярославович, доктор економічних наук,
професор

Івано-Франківськ – 2026

АНОТАЦІЯ

Мазур Ю. М. Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування»). – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу Міністерства освіти і науки України, Івано-Франківськ, 2026.

Актуальність роботи. Сучасний етап розвитку бізнес-середовища характеризується принциповою зміною контексту управлінської діяльності. Інтелектуальні технології, які донедавна використовували великі корпорації, стали доступними для підприємств усіх масштабів. Відтак постає нова управлінська задача: керівник тепер має координувати не лише людей, а й інтелектуальні системи, що виконують автоматизований вибір дій у межах заданих правил і обмежень, визначених людиною. Одночасно кожен працівник отримує інтелектуального помічника і стає менеджером цього помічника. Більшість усталених управлінських концепцій створювалися до появи таких інструментів і не дають керівнику цілісного інструментарію для управління у цьому новому контексті.

Основна перешкода AI-трансформації перебуває не у технологічній, а в управлінській площині. Інтелектуальні інструменти доступні, їхня вартість прийнятна, а технічне освоєння не перевищує рівня звичайної цифрової грамотності. Проте керівники часто не розпізнають управлінський характер завдання і не спрямовують зусилля на організаційну реконфігурацію, а обмежуються декларативним використанням технологій, що у короткостроковій перспективі виглядає економічно раціональним, але у довгостроковій не дає результатів. Особливо гостро ця ситуація проявляється у малому та середньому бізнесі, оскільки керівник поєднує стратегічні та операційні функції в одній особі, а ресурсного запасу на повторні спроби немає.

Для українського бізнес-середовища означена ситуація набуває особливої гостроти. Повномасштабна воєнна агресія, кадровий дефіцит унаслідок мобілізації та міграції, структурна економічна невизначеність переводять інтеграцію інтелектуальних технологій з категорії конкурентної переваги у категорію умови виживання підприємства. Водночас відсутність успадкованої громіздкої інформаційно-технологічної інфраструктури створює підґрунтя для прискореного переходу до новітніх управлінських моделей, адаптованих до вітчизняних реалій. Це посилює практичну потребу у цілісному управлінському інструментарії, який дає керівнику обґрунтовані підстави для прийняття рішень щодо трансформації підприємства в умовах одночасно обмежених ресурсів і підвищених вимог до швидкості змін. Формування такого інструментарію і становить наукову проблему дисертаційного дослідження.

Метою дисертаційної роботи є поглиблення теоретико-методичних засад та розроблення управлінського інструментарію цифрової трансформації бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій, що забезпечує перехід від реактивного управління до проактивної трансформації підприємства із збереженням управлінського контролю на кожному етапі та кадрового потенціалу.

Об'єктом дослідження є процеси управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних основ, науково-методичних положень і організаційно-практичних рекомендацій щодо управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій.

Структура роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списків використаних джерел та додатків. У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету та завдання, визначено об'єкт і предмет дослідження, зазначено методи, сформульовано наукову новизну одержаних результатів, описано їхню апробацію та практичне значення.

У першому розділі досліджено еволюцію ролі менеджера при впровадженні інтелектуальних технологій та побудовано класифікацію організаційної зрілості підприємства, що охоплює три етапи та шість рівнів, де критерієм розмежування виступає режим прийняття рішень. Класифікація охоплює три послідовні підпроцеси цифрової трансформації – базову цифровізацію, автоматизацію за правилами та трансформацію на основі інтелектуальних технологій. Запропоновано авторське визначення трансформації на основі інтелектуальних технологій як керованого менеджером процесу системної реконфігурації управлінської діяльності зі збереженням за людиною позиції стратегічного суб'єкта управління. Встановлено, що при переході на вищі рівні зрілості виникає парадокс масштабу – закономірність, за якої зростання операційної ефективності супроводжується пропорційним зростанням управлінської складності. Систематизовано когнітивні та системні ризики інтеграції, які формують взаємопов'язану систему: залежно від режиму взаємодії з менеджером інтелектуальний інструмент здатен підсилювати рішення або знижувати рівень професійних компетенцій. Установлено, що результативність інвестицій в інтелектуальні технології визначається зрілістю управлінської системи підприємства, а не обсягом технологічних вкладень. Сформульовано принцип асиметричної автономії, за яким інтелектуальний інструмент володіє високою виконавчою автономією в межах делегованих менеджером функцій, тоді як керівник зберігає повний контроль над стратегічними параметрами системи. Визначено цільову організаційну форму – підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій, для якої характерне перетворення прогнозування з ключової на порогову навичку менеджера, а стратегічного судження – на диференціюючу компетенцію. Аналіз існуючих підходів показав, що жоден з них не охоплює одночасно проблему організаційної структури, компетенцій менеджера та передачі досвіду фахівців, що обґрунтовує потребу в емпіричній діагностиці та комплексному управлінському інструментарії.

У другому розділі проведено емпіричне дослідження стану інтеграції інтелектуальних технологій у діяльність українських підприємств малого та

мікробізнесу. Емпіричну базу сформовано у два етапи: пілотне обстеження одинадцяти суб'єктів господарювання, з якими автор підтримував безпосередню професійну взаємодію протягом 2022–2025 років, та поглиблений аналіз п'яти з них методом множинного кейс-стаді, що дало змогу зіставити мікрорівневі закономірності з даними міжнародних аналітичних досліджень.

Аналіз міжнародних аналітичних досліджень засвідчив структурний розрив між декларативним впровадженням інтелектуальних технологій (78 %) та глибиною їх реальної інтеграції в операційні процеси (5,4 %), зумовлений переважно якістю управлінських рішень щодо організаційної інтеграції, а не технологічною доступністю. Результати обстеження підтверджують системне відставання управлінських регламентів від темпів технологічного впровадження, виявлене у міжнародних аналітичних оглядах, за якого значна частка персоналу застосовує власні інтелектуальні інструменти без санкції організації. На прикладі підприємства сфери зовнішньоекономічних послуг емпірично підтверджено парадокс масштабу: п'ятикратне зростання клієнтських запитів після цифровізації маркетингу призвело до падіння конверсії з 12 % до 4 % та когнітивного перевантаження менеджерів операційного рівня. У кожному з п'яти досліджених кейсів зафіксовано стелю автоматизації, за якою кількісне нарощування інтелектуальних інструментів не компенсувало якісний дефіцит управлінського контролю. Для українського бізнес-середовища діагностовано поєднання потенціалу прискореного розвитку, зумовленого відсутністю технологічного боргу, з критичними обмеженнями – кадровим дефіцитом, ментальним опором та поширеністю імітаційного впровадження інтелектуальних технологій. Систематизовано трирівневу типологію бар'єрів трансформації (ресурсних, організаційно-управлінських, соціо-психологічних) із взаємопідсилюючим характером, в якій регуляторна невизначеність виступає наскрізним чинником, що в сукупності обґрунтовує потребу в комплексному управлінському інструментарії.

У третьому розділі розроблено комплексний управлінський інструментарій для подолання діагностованих бар'єрів. Сформовано тришарову соціотехнічну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром (управлінський рівень,

виконавчий «цифровий штат», рівень даних), яка одночасно формалізує управлінський каскад і забезпечує наскрізний контроль людини на кожному рівні ієрархії. Розроблено чотирифазну модель трансформації управлінської діяльності (M2AIAM) – від тіньового спостереження та валідації рекомендацій до делегування типових операцій і управління з інтелектуальним підсиленням – з механізмом керованої регресії як штатним превентивним інструментом, де якість управлінського контролю вимірюється через авторський коефіцієнт ручного втручання (HOR). Підготовку менеджерів до нової ролі забезпечено науково-методичним підходом на основі концепції універсального AI-менеджменту (UAIM) із чотиридоменною моделлю компетенцій і трирівневою градацією зрілості, синхронізованою зі стадіями M2AIAM, та механізмом перекваліфікації персоналу (RPM), що фіксує фахову експертизу до початку трансформації і дає змогу здійснювати її за повного збереження кадрового складу. Формалізовано алгоритм масштабування (Smart Scaling DSS), який поєднує ризик-зважену модель сукупної вартості володіння, критерії готовності та автоматичні механізми передачі контролю менеджеру в єдину циклічну систему підтримки рішень. Стелю автоматизації подолано через методику клонування бізнес-поведінки (BBC), яка, на відміну від існуючих підходів імітаційного навчання, засвоює управлінський досвід із реальних рішень менеджера без потреби у великих даних і спеціальній IT-інфраструктурі: кожна корекція менеджера стає верифікованим навчальним сигналом для безперервного вдосконалення рекомендацій. Нормативні вимоги вбудовано в процес навчання інтелектуальних інструментів і доповнено функцією управління взаємодією з регуляторним середовищем (GR-менеджмент), що переводить його у стратегічний ресурс підприємства. Апробацію основного інструментарію здійснено на підприємстві сфери зовнішньоекономічних послуг, де за вісім тижнів повного циклу трансформації – від діагностики когнітивного перевантаження менеджера і поетапної кодифікації близько 50 поведінкових патернів до дослідно-промислової експлуатації інтелектуальних інструментів – коефіцієнт ручного втручання знизився з 0,42 до 0,035, а швидкість першого контакту з клієнтом скоротилася з 45 хвилин до 12

секунд за повного збереження кадрового складу, що вивільнило час менеджера на стратегічні функції. Окремі компоненти інструментарію апробовано у медичному центрі (асиметрична автономія, тришарова архітектура), торговельній мережі (ліквідність даних), бізнес-асоціації (чотиридоменна модель компетенцій, RPM, Smart Scaling DSS, BBC), громадській організації підтримки підприємництва (тришарова архітектура, M2AIAM) та в навчальному процесі Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Одержані результати становлять цілісну управлінську відповідь на діагностовану проблему, забезпечуючи перехід підприємств від фрагментарного використання інтелектуальних технологій до системної інтеграції зі збереженням управлінського контролю та кадрового потенціалу, і можуть бути застосовані підприємствами різних видів і форм власності, закладами вищої освіти у підготовці менеджерів та регуляторними органами при формуванні політики у сфері інтелектуальних технологій.

Ключові слова: цифрова трансформація, AI-трансформація, бізнес-середовище, інтелектуальні технології, управлінський контроль, організаційна архітектура, компетенції менеджера, управління підприємством, перекваліфікація персоналу, управління знаннями, прийняття управлінських рішень, управління ризиками, штучний інтелект.

ANNOTATION

Mazur Y. M. Managing Digital Transformation of the Business Environment Based on Intelligent Technologies. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 073 "Management" (field of knowledge 07 "Management and Administration"). – Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ministry of Education and Science of Ukraine, Ivano-Frankivsk, 2026.

Relevance of the work. The current stage of business environment development is characterised by a fundamental shift in the context of managerial activity. Intelligent technologies, which until recently were used by large corporations, have become accessible to enterprises of all sizes. Consequently, a new managerial task emerges: the manager now has to coordinate not only people but also intelligent systems that perform automated selection of actions within rules and constraints defined by humans. At the same time, each employee receives an intelligent assistant and becomes the manager of that assistant. Most established managerial concepts were developed before the emergence of such tools and do not provide managers with a holistic toolkit for management in this new context.

The main obstacle to AI transformation lies not in the technological but in the managerial domain. Intelligent tools are accessible, their cost is affordable, and their technical mastery does not exceed the level of ordinary digital literacy. However, managers often do not recognise the managerial nature of the task and do not direct their efforts towards organisational reconfiguration, limiting themselves to declarative use of technology, which looks economically rational in the short term but fails to deliver results in the long term. This situation is particularly acute in small and medium-sized business, where the manager combines strategic and operational functions in a single person and there is no resource reserve for repeated attempts.

For the Ukrainian business environment, the situation described acquires particular acuity. Full-scale military aggression, personnel shortage caused by mobilisation and migration, and structural economic uncertainty shift the integration of intelligent technologies from the category of competitive advantage to the category of a condition

for enterprise survival. At the same time, the absence of cumbersome legacy information-technology infrastructure creates the foundation for an accelerated transition to advanced managerial models, adapted to domestic realities. This reinforces the practical need for a holistic managerial toolkit that provides managers with substantiated grounds for decision-making regarding enterprise transformation under conditions of simultaneously limited resources and heightened requirements for the speed of change. The development of such a toolkit constitutes the scientific problem of the present dissertation research.

The aim of the dissertation is to deepen the theoretical and methodological foundations and to develop a managerial toolkit for digital transformation of the business environment based on intelligent technologies, ensuring the transition from reactive management to proactive enterprise transformation while maintaining managerial control at every stage and preserving human capital.

The object of the study is the processes of managing digital transformation of the business environment based on intelligent technologies.

The subject of the study is the set of theoretical foundations, scientific and methodological provisions, and organisational and practical recommendations for managing digital transformation of the business environment based on intelligent technologies.

Structure of the work. The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, reference lists, and appendices. The introduction substantiates the relevance of the research topic, formulates the aim and objectives, defines the object and subject of the study, specifies the methods, presents the scientific novelty of the obtained results, and describes their approbation and practical significance.

The first chapter examines the evolution of the manager's role in the implementation of intelligent technologies and develops a classification of an enterprise's organisational maturity covering three stages and six levels, with the decision-making mode serving as the criterion of differentiation. The classification covers three sequential sub-processes of digital transformation – basic digitalisation, rule-based automation, and transformation based on intelligent technologies. The author's own definition of transformation based on intelligent technologies is proposed as a manager-driven process

of systemic reconfiguration of an enterprise's managerial activity through the integration of intelligent technologies into the core of management functions, while preserving the human role as a strategic agent. It is established that, upon transition to higher maturity levels, a scale paradox emerges – a pattern whereby the growth of operational efficiency is accompanied by a proportional increase in managerial complexity. Cognitive and systemic risks of integration are systematised; they form an interconnected system in which, depending on the mode of interaction with the manager, an intelligent tool may either reinforce his or her decisions or reduce the level of professional competencies. It is established that the effectiveness of investments in intelligent technologies is determined by the maturity of the enterprise's management system rather than by the volume of technological expenditures. The principle of Asymmetric Autonomy is formulated, according to which an intelligent tool possesses a high degree of executive autonomy within the functions delegated by the manager, while the leader retains full control over the strategic parameters of the system. The target organisational form is identified as an enterprise prioritising intelligent technologies, characterised by the transformation of forecasting from a key into a threshold skill of the manager and of strategic judgment into a differentiating competency. The analysis of existing approaches has demonstrated that none of them simultaneously addresses the problems of organisational structure, managerial competencies and the transfer of practitioners' experience, which substantiates the need for empirical diagnostics and a comprehensive managerial toolkit.

The second chapter presents an empirical study of the state of integration of intelligent technologies into the activities of Ukrainian small and micro enterprises. The empirical base was formed in two phases: a pilot survey of eleven business entities with which the author maintained direct professional interaction during 2022–2025, and an in-depth analysis of five of them using the multiple case study method, which made it possible to compare micro-level patterns with the data of international analytical studies.

The analysis of international analytical studies attests to a structural gap between declared adoption of intelligent technologies (78 %) and the depth of their actual integration into operational processes (5.4 %), driven primarily by the quality of managerial decisions on organisational integration rather than by technological

availability. The survey results confirm a systemic lag of managerial regulations behind the pace of technological implementation, identified in international analytical reviews, with a substantial share of personnel using their own intelligent tools without organisational sanction. The case of an enterprise in the foreign economic services sector empirically confirms the scale paradox: a fivefold increase in customer enquiries following the digitalisation of marketing led to a drop in conversion from 12 % to 4 % and to cognitive overload of operational-level managers. In each of the five cases studied, an automation ceiling is identified, beyond which the quantitative expansion of intelligent tools failed to compensate for the qualitative deficit of managerial control. For the Ukrainian business environment, a combination of accelerated-development potential, driven by the absence of technological debt, with critical constraints – personnel shortages, mental resistance and the prevalence of imitative adoption of intelligent technologies – has been diagnosed. A three-level typology of transformation barriers (resource, organisational-managerial and socio-psychological) with a mutually reinforcing character is systematised, in which regulatory uncertainty acts as a cross-cutting factor, which together substantiates the need for a comprehensive managerial toolkit.

The third chapter develops a comprehensive managerial toolkit to overcome the diagnosed barriers. A three-layer sociotechnical architecture of the enterprise with an intelligent core has been formed (management layer, executive "digital headcount", and data layer), which simultaneously formalises the management cascade and ensures end-to-end human control at every level of the hierarchy. A four-phase model of managerial activity transformation (M2AIAM) has been developed – from shadow observation and validation of recommendations to the delegation of routine operations and management with intelligent augmentation – incorporating a Controlled Regression mechanism as a standard preventive managerial tool, with the quality of managerial control measured through the author's Human Override Ratio (HOR). The preparation of managers for the new role is ensured by a scientific and methodological approach based on the concept of Universal AI Management (UAIM) with a four-domain model of competencies and a three-level maturity gradation synchronised with the M2AIAM stages, and by the

Reskilling Pipeline Management (RPM) mechanism, which captures professional expertise prior to the transformation and makes it possible to carry it out under full preservation of the workforce. A scaling algorithm (Smart Scaling DSS) has been formalised, combining a risk-adjusted total cost of ownership model, readiness criteria, and automated mechanisms for transferring control to the manager into a single cyclical decision-support system. The automation ceiling is overcome through a methodology based on Business Behavior Cloning (BBC) which, unlike existing imitation-learning approaches, assimilates managerial experience from the manager's actual decisions without the need for big data or specialised IT infrastructure: each manager's correction becomes a verified training signal for the continuous improvement of recommendations. Regulatory requirements are embedded directly into the training process of intelligent tools and complemented by a Government Relations management function (GR management), which transforms the regulatory environment into a strategic resource of the enterprise.

The approbation of the core toolkit was carried out at an enterprise in the foreign economic services sector, where over eight weeks of a full transformation cycle – from diagnosing the manager's cognitive overload and the staged codification of approximately 50 behavioural patterns to the pilot-industrial operation of intelligent tools – the Human Override Ratio decreased from 0.42 to 0.035, and the speed of first customer contact was reduced from 45 minutes to 12 seconds under full preservation of the workforce, freeing the manager's time for strategic functions. Individual components of the toolkit were approbated at a medical centre (Asymmetric Autonomy, three-layer architecture), a retail chain (data liquidity), a business association (four-domain model of competencies, RPM, Smart Scaling DSS, BBC), a public organisation supporting entrepreneurship (three-layer architecture, M2AIAM), and in the educational process of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. The obtained results constitute a coherent managerial response to the diagnosed problem, ensuring the transition of enterprises from the fragmented use of intelligent technologies to their systemic integration with the preservation of managerial control and human capital, and can be applied by enterprises of various types and forms of ownership, by higher education institutions in the training

of managers, and by regulatory bodies in the formulation of policy in the field of intelligent technologies.

Keywords: digital transformation, AI transformation, business environment, intelligent technologies, managerial control, organizational architecture, managerial competencies, enterprise management, personnel reskilling, knowledge management, managerial decision-making, risk management, artificial intelligence.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Кісь Г. Р., Кондрин М. Б., Мазур Ю. М. Утримання талантів у стартапах: особливості та практичні інструменти. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry)*. 2023. № 2 (28). С. 143–152. URL: <https://www.eung.nung.edu.ua/index.php/ecom/article/view/600> (дата звернення: 20.12.2025). (фахове видання категорії «Б»).

2. Мазур Ю. М., Кісь Г. Р., Пукаляк В. Г. Вплив цифрової трансформації на залученість та мотивацію працівників. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 7(35). С. 286–297. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/12946> (дата звернення: 20.12.2025). (фахове видання категорії «Б»).

3. Андрусів У. Я., Мазур Ю. М. Управління цифровою трансформацією бізнес-процесів підприємства. *Успіхи і досягнення у науці*. 2025. № 4(14). С. 295–307. DOI: 10.52058/3041-1254-2025-4(14)-295-307. (фахове видання категорії «Б»).

4. Сімків Л. Є., Мазур Ю. М. Трансформація інноваційного середовища в умовах цифровізації: ретроспективний аналіз та сучасні тенденції. *Інфраструктура ринку*. 2025. Вип. 83. С. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastructure83-7>. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2025/83_2025/9.pdf (дата звернення: 22.03.2026). (фахове видання категорії «Б»).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Залучення та мотивація персоналу до участі в цифрових трансформаціях. *Актуальні проблеми менеджменту в умовах сучасних викликів* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Івано-Франківськ, 3–4 квіт. 2024 р.). Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2024. С. 26–28. URL: <https://nung.edu.ua/sites/default/files/2024->

05/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97.pdf#page=26 (дата звернення: 20.12.2025).

6. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Управління цифровими трансформаціями як необхідна умова розвитку бізнес-середовища підприємства. *Basics of learning the latest theories and methods* : proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference (Boston, USA, March 07–10, 2023). Boston : International Science Group, 2023. С. 162–164. URL: <https://isg-konf.com/basics-of-learning-the-latest-theories-and-methods/> (дата звернення: 20.12.2025).

7. Mazur Yurii. Advantages and disadvantages of business processes. *Scientific problems and options for their solution* : materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Bucharest, Romania, February 7–9, 2024). Bucharest : International Scientific Unity, 2024. P. 146–148. URL: <https://isu-conference.com> (дата звернення: 12.12.2025).

8. Мазур Ю. Адаптація бізнес-середовища України для розвитку AI-технологій та digitally native стартапів відповідно до європейських практик. *Публічне управління та адміністрування в Україні: євроінтеграційний поступ* : збірник матеріалів II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції (Івано-Франківськ, 30 травня 2025 р.). Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2025. С. 535–538. URL: https://nung.edu.ua/sites/default/files/2025-06/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%D0%B5%D0%B7_%D0%86%D0%A4%D0%9D%D0%A2%D0%A3%D0%9D%D0%93_%D0%A2.1_2025_1.pdf#page=535 (дата звернення: 20.12.2025).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВОЮ ТРАНСФОРМАЦІЄЮ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
	32
1.1. Еволюція концепцій цифрової трансформації та управлінська сутність ai- трансформації	33
1.2. Бізнес-середовище та організаційно-управлінські передумови трансформації підприємств на основі інтелектуальних технологій.....	50
1.3. Теоретико-методичні засади управління трансформацією підприємства на основі інтелектуальних технологій	69
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 1.....	82
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ДІАГНОСТИКА БАР'ЄРІВ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВОЮ ТРАНСФОРМАЦІЄЮ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА..	
	97
2.1. Аналіз глобальних та національних тенденцій управління цифровою трансформацією бізнес-середовища.....	97
2.2. Емпіричне дослідження цифрової трансформації підприємств малого бізнесу	117
2.3. Діагностика бар'єрів впровадження інтелектуальних технологій в управлінську практику.....	129
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 2.....	153
РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІНСЬКИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ AI-ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА	
	162
3.1. Соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром та фазова модель трансформації управлінської діяльності.....	162
3.2. Модель компетенцій менеджера та інструментарій прийняття рішень щодо масштабування інтелектуальних технологій.....	188

3.3. Трансляція неявних знань фахівців та механізми нормативно-операційного врядування виконавчими інтелектуальними інструментами	208
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	223
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 3.....	226
ВИСНОВКИ.....	238
ДОДАТКИ.....	243

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ADLC – Agent Development Life Cycle (життєвий цикл розроблення виконавчого інтелектуального інструменту)

AgentOps – Agent Operations (операційний контроль виконавчих інтелектуальних інструментів)

AI – Artificial Intelligence (штучний інтелект)

AIaaS – AI as a Service (штучний інтелект як послуга)

ALM – Algorithmic Liability Management (управління алгоритмічною відповідальністю)

AM – Algorithmic Management (алгоритмічне управління)

API – Application Programming Interface (програмний інтерфейс застосунку)

BANI – Brittle, Anxious, Non-linear, Incomprehensible (крихке, тривожне, нелінійне, незбагненне)

BBC – Business Behavior Cloning (клонування бізнес-поведінки)

BYOAI – Bring Your Own AI (несанкціоноване використання власних AI-інструментів)

CAC – Customer Acquisition Cost (вартість залучення клієнта)

CACE – Change Anything Changes Everything (принцип взаємозалежності компонентів)

CAPEX – Capital Expenditure (капітальні витрати)

CDTO – Chief Digital Transformation Officer (керівник цифрової трансформації)

CEO – Chief Executive Officer (виконавчий директор)

CMMI – Capability Maturity Model Integration (інтегрована модель зрілості спроможностей)

CRA – Corporate Political Activity (корпоративна політична активність)

CPC – Cost Per Click (оплата за клік)

CPV – Cost Per Visit (оплата за візит)

CRM – Customer Relationship Management (управління взаємовідносинами з клієнтами)

CSAT – Customer Satisfaction (задоволеність клієнтів)

DAGGER – Dataset Aggregation (підхід інтерактивного розширення навчального набору)

DigComp – European Digital Competence Framework (Європейська рамка цифрових компетенцій)

DII – Digital Intensity Index (індекс цифрової інтенсивності)

DNB – Digital-Native Business (цифрово-нативне підприємство)

EBITDA – Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (прибуток до вирахування відсотків, податків, зносу та амортизації)

EPRS – European Parliamentary Research Service (Європейська парламентська дослідницька служба)

ERP – Enterprise Resource Planning (планування ресурсів підприємства)

FTC – Federal Trade Commission (Федеральна торгова комісія США)

GenAI – Generative Artificial Intelligence (генеративний штучний інтелект)

GIGO – Garbage In, Garbage Out (принцип «сміття на вході – сміття на виході»)

GPU – Graphics Processing Unit (графічний процесор)

GR – Government Relations (управління взаємодією з регуляторним середовищем)

HAIC – Human-AI Collaboration (людино-АІ колаборація)

HB – Human Baseline Recall (базовий показник повноти розпізнавання бізнес-ситуацій фахівцем)

HCAI – Human-Centered Artificial Intelligence (людиноцентричний штучний інтелект)

HITL – Human-in-the-Loop (людина в контурі управління)

HOR – Human Override Ratio (коефіцієнт ручного втручання)

HOTL – Human-on-the-Loop (людина в режимі нагляду)

LPI – Logistics Performance Index (індекс ефективності логістики)

LTV – Lifetime Value (довічна цінність клієнта)

M2AIAM – Manager to AI-Augmented Manager (від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням; фазова модель трансформації управлінської діяльності)

NPV – Net Present Value (чиста приведена вартість)

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (Організація економічного співробітництва та розвитку)

OPEX – Operational Expenditure (операційні витрати)

RAG – Retrieval-Augmented Generation (доповнена генерація на основі пошуку)

ROI – Return on Investment (рентабельність інвестицій)

RPA – Robotic Process Automation (роботизована автоматизація процесів)

RPM – Reskilling Pipeline Management (механізм перекваліфікації персоналу)

SaaS – Software as a Service (програмне забезпечення як послуга)

SAE – Society of Automotive Engineers (Товариство автомобільних інженерів)

SDLC – Software Development Life Cycle (життєвий цикл розробки програмного забезпечення)

SECI – Socialization, Externalization, Combination, Internalization (модель створення знань: соціалізація – екстерналізація – комбінування – інтерналізація)

SLM – Small Language Model (мала мовна модель)

Smart Scaling DSS – Smart Scaling Decision Support System (система підтримки рішень з інтелектуальним масштабуванням)

SME – Small and Medium Enterprises (малі та середні підприємства; англomовний еквівалент укр. МСБ)

TCO – Total Cost of Ownership (сукупна вартість володіння)

UAIM – Universal AI Management (концепція універсального AI-менеджменту)

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development (Конференція ООН з торгівлі та розвитку)

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Організація ООН з питань освіти, науки і культури)

VUCA – Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity (мінливість, невизначеність, складність, неоднозначність)

XAI – Explainable Artificial Intelligence (пояснюваний штучний інтелект)

XIL – Explanatory Interactive Learning (пояснювальне інтерактивне навчання)

ВВП – валовий внутрішній продукт

ЄС – Європейський Союз

ЗЕД – зовнішньоекономічна діяльність

ІФНТУНГ – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ІТ – інформаційні технології

КМУ – Кабінет Міністрів України

МОМ – Міжнародна організація з міграції

МСБ – малий та середній бізнес

ПЗ – програмне забезпечення

США – Сполучені Штати Америки

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ФОП – фізична особа-підприємець

ЦСЄ – Центрально-Східна Європа

ШІ – штучний інтелект

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний етап розвитку бізнес-середовища характеризується принциповою зміною контексту управлінської діяльності. Інтелектуальні технології, які донедавна використовували великі корпорації, стали доступними для підприємств усіх масштабів – на ринку широко представлені програмні рішення, здатні забезпечувати клієнтську комунікацію, обробляти запити, формувати документи та аналізувати значні масиви даних. Відтак постає нова управлінська задача: керівник тепер має координувати не лише людей, а й інтелектуальні системи, що виконують автоматизований вибір дій у межах заданих правил і обмежень, визначених людиною. Одночасно кожен працівник отримує інтелектуального помічника і стає менеджером цього помічника. Більшість усталених управлінських концепцій створювалися до появи таких інструментів і не дають керівнику цілісного інструментарію для управління у цьому новому контексті.

Основна перешкода AI-трансформації перебуває не у технологічній, а в управлінській площині. Інтелектуальні інструменти доступні, їхня вартість прийнятна, а технічне освоєння не перевищує рівня звичайної цифрової грамотності. Проте керівники часто не розпізнають управлінський характер завдання і не спрямовують зусилля на організаційну реконфігурацію, а обмежуються декларативним використанням технологій, що у короткостроковій перспективі виглядає економічно раціональним, але у довгостроковій не дає результатів. Особливо гостро ця ситуація проявляється на підприємствах малого та середнього бізнесу, що становлять переважну частину суб'єктів господарювання української економіки, оскільки керівник поєднує стратегічні та операційні функції в одній особі, а ресурсного запасу на повторні спроби немає.

Для українського бізнес-середовища означена ситуація набуває особливої гостроти. Повномасштабна воєнна агресія, кадровий дефіцит унаслідок мобілізації та міграції, структурна економічна невизначеність переводять інтеграцію інтелектуальних технологій з категорії конкурентної переваги у категорію умови виживання підприємства. Водночас відсутність успадкованої громіздкої

інформаційно-технологічної інфраструктури створює підґрунтя для прискореного переходу до новітніх управлінських моделей, адаптованих до вітчизняних реалій. Це посилює практичну потребу у цілісному управлінському інструментарії, який дає керівнику обґрунтовані підстави для прийняття рішень щодо трансформації підприємства в умовах одночасно обмежених ресурсів і підвищених вимог до швидкості змін. Формування такого інструментарію і становить наукову проблему дисертаційного дослідження.

Теоретичний фундамент дослідження проблем цифрової трансформації підприємств та управління із застосуванням інтелектуальних технологій представлений у працях зарубіжних учених: E. Brynjolfsson, A. McAfee, S. Raisch, G. Westerman, D. Bonnet, T. Davenport, D. Teece, T. Sheridan, S. Krakowski, P. Daugherty, H. Wilson, M. Iansiti, K. Lakhani, K. Kellogg, D. Autor, I. Nonaka, H. Takeuchi, L. Spencer, R. Boyatzis, J. Mullins, B. Shneiderman та ін. Питання цифровізації економіки та управління інноваційним розвитком підприємств досліджували українські вчені: Вишневський В., Фіщук В., Хамчук Г., Ситник В., Андрусів У., Сімків Л., Гудзь Т., Кісь С., Петренко В., Полянська А., Гречаник Б., Кочкодан В. та ін.

Попри значний науковий доробок зазначених учених, невирішеним залишається питання розроблення цілісного управлінського інструментарію трансформації підприємства в умовах інтеграції інтелектуальних технологій, який одночасно охоплював би організаційну архітектуру, еволюцію ролі менеджера, компетенції персоналу, методик трансляції неявних знань та механізм масштабування при збереженні кадрового потенціалу. Науково-практична значущість зазначеної проблематики, недостатня розробленість її теоретико-методичних засад зумовили вибір теми дисертаційної роботи, її мету, завдання та структуру.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематики наукових досліджень кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу в межах науково-дослідних тем: «Теоретичні та

прикладні засади забезпечення інноваційного розвитку соціально-економічних систем» (номер державної реєстрації 0120U103912, 2020–2022 рр.), у межах якої здобувачем досліджено теоретичні засади еволюції управлінських підходів у цифровій економіці та систематизовано наукові підходи до управління цифровою трансформацією бізнес-середовища; «Сталий розвиток складних соціально-економічних систем в умовах сучасних змін та викликів» (номер державної реєстрації 0123U104471, 2023–2026 рр.), у межах якої розроблено організаційну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром, обґрунтовано модель компетенцій менеджера та запропоновано методичний інструментарій трансляції неявних знань.

Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є поглиблення теоретико-методичних засад та розроблення управлінського інструментарію цифрової трансформації бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій, що забезпечує перехід від реактивного управління до проактивної трансформації підприємства із збереженням управлінського контролю на кожному етапі та кадрового потенціалу.

Сформульована мета обумовила необхідність вирішення таких основних завдань:

- обґрунтувати теоретичні засади управління AI-трансформацією бізнес-середовища, охоплюючи систематизацію еволюції управлінських парадигм цифрової трансформації, поняттєво-категоріальний апарат AI-трансформації та теоретичні підвалини трансформації управлінської компетентності й трансляції неявних знань фахівця;
- обґрунтувати дослідницьку позицію щодо ролі управлінської готовності у бізнес-середовищі AI-трансформації та діагностувати стан і бар'єри інтеграції інтелектуальних технологій у діяльність підприємств на основі множинного кейс-стаді п'яти підприємств і пілотного обстеження одинадцяти суб'єктів мікро- та малого бізнесу;
- сформувати організаційну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром;

- розробити фазову модель трансформації управлінської діяльності із механізмом оцінювання якості управлінського контролю;
- запропонувати модель компетенцій менеджера та механізм перекваліфікації персоналу в умовах інтеграції інтелектуальних технологій в управлінську діяльність;
- формалізувати алгоритм прийняття рішень щодо масштабування ініціатив у сфері інтелектуальних технологій;
- удосконалити методику трансляції неявних знань фахівців-експертів та забезпечити регуляторну відповідність.

Об'єктом дослідження є процеси управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних основ, науково-методичних положень і організаційно-практичних рекомендацій щодо управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій.

Методи дослідження. Теоретико-методичною основою дисертації є фундаментальні положення теорії менеджменту, теорії організації, концепції динамічних спроможностей та управління знаннями, наукові праці та дослідження українських і зарубіжних науковців із проблем цифрової трансформації підприємств.

Для досягнення мети та вирішення завдань дослідження застосовано такі методи: аналіз і синтез – для систематизації понятійно-категоріального апарату, побудови еволюційного континууму управлінських парадигм та виявлення теоретичних прогалів (завдання 1–2); історичний та логічний методи – для дослідження еволюції управлінських підходів до інтеграції інтелектуальних технологій та трансформації бізнес-середовища (завдання 1–2); системний підхід – для розроблення тришарової архітектури підприємства з інтелектуальним ядром та фазової моделі трансформації управлінської діяльності (завдання 3–4); множинне кейс-стаді – для поглибленого дослідження п'яти підприємств різних галузей на тлі пілотного обстеження одинадцяти суб'єктів мікро- та малого бізнесу у межах

консалтингової практики автора протягом 2022–2025 років (завдання 2); дослідження дією – для апробації методики трансляції неявних знань та інструментарію масштабування у реальних бізнес-умовах підприємства «Yevro Брокер» (завдання 6, 7); контент-аналіз – для систематизації наукового дискурсу щодо управління цифровою трансформацією підприємств (завдання 1–2); порівняльний аналіз – для зіставлення практик інтеграції інтелектуальних технологій та ідентифікації бар'єрів (завдання 2); моделювання – для формалізації алгоритмів підтримки рішень та механізму перекваліфікації персоналу (завдання 3–6); методи статистичного аналізу – для обробки емпіричних даних кейс-стаді та верифікації результатів (завдання 2, 6).

Інформаційну базу дисертації становлять: нормативно-правові акти України (зокрема Розпорядження Кабінету Міністрів України про Стратегію відновлення, сталого розвитку та цифрової трансформації малого і середнього підприємництва, правовий режим «Дія City», «Біла книга з регулювання штучного інтелекту») та Європейського Союзу (Регламент 2024/1689 про штучний інтелект); офіційні статистичні та аналітичні матеріали Міністерства цифрової трансформації України, зокрема Індекс цифрової трансформації регіонів України та дослідження цифрової грамотності населення; звіти міжнародних організацій (OECD, UNCTAD, Європейського парламентського дослідницького сервісу, Стенфордського університету); аналітичні звіти провідних міжнародних консалтингових та дослідницьких компаній (McKinsey, Boston Consulting Group, Accenture, IBM, Deloitte, Gartner, IDC, MIT CISR); монографії та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних учених у галузі менеджменту, теорії організації, цифрової трансформації та управління знаннями; результати авторського емпіричного дослідження – пілотного обстеження одинадцяти підприємств мікро- та малого бізнесу у межах консалтингової практики 2022–2025 років із поглибленим аналізом п'яти з них методом множинного кейс-стаді та матеріали довідок про впровадження.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації вирішено науково-прикладне завдання з розроблення теоретико-методичних засад та управлінського

інструментарію цифрової трансформації бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій. Основні результати, що становлять наукову новизну, полягають у такому:

вперше:

– розроблено фазову модель трансформації управлінської діяльності «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM), яка формалізує послідовну зміну ролі керівника в умовах інтеграції інтелектуальних технологій через чотири взаємопов'язані фази – тіньового спостереження, валідації рекомендацій, делегування типових операцій та управління з інтелектуальним підсиленням, містить вбудований механізм керованої регресії як штатний інструмент превентивного управління, що забезпечує можливість повернення до попередніх фаз за об'єктивним кількісним критерієм у разі зниження якості управлінських рішень.

удосконалено:

– організаційну модель підприємства з інтелектуальним ядром, яка, на відміну від існуючих концепцій побудована на основі формалізованої тришарової соціотехнічної архітектури (рівні управління, виконання та даних), передбачає поняття «цифровий штат» як інструмент системного обліку, структуризації та управління виконавчими інтелектуальними інструментами, інтегрованими в операційну діяльність підприємства, що забезпечує структурну узгодженість і функціональну цілісність взаємодії людини та інтелектуальних технологій, дозволяє розглядати інтелектуальні інструменти як повноцінний ресурс підприємства;

– науково-методичний підхід до розвитку компетенцій менеджера, який, на відміну від поширених підходів ґрунтується на концепції універсального AI-менеджменту (UAIM) та передбачає формування чотиридоменної моделі компетенцій (технічний, управлінський, етичний, адаптивний домени) та механізму перекваліфікації персоналу (RPM) з фіксацією фахової експертизи працівника перед початком трансформації, що дає змогу впроваджувати

інтелектуальні технології зі збереженням персоналу підприємства та накопиченого фахового досвіду;

– інструментарій прийняття управлінських рішень щодо масштабування ініціатив у сфері інтелектуальних технологій – систему підтримки рішень з інтелектуальним масштабуванням (Smart Scaling DSS), яка, замість ізольованого оцінювання ініціатив окремо за фінансовими, технічними чи регуляторними критеріями, перевіряє їх одночасно, що дає змогу менеджеру ухвалювати рішення про розширення або зупинку ініціативи за формалізованими критеріями, а не інтуїтивно;

– методику трансляції неявних знань фахівців-експертів на засадах клонування бізнес-поведінки (BBC), яка, на відміну від існуючих підходів імітаційного навчання, передбачає навчання інтелектуального інструменту на реальних рішеннях менеджера без потреби у великих даних і спеціальній IT-інфраструктурі, що дає змогу підприємству обслуговувати зростаючий потік клієнтів на рівні якості досвідченого фахівця без пропорційного розширення штату;

набули подальшого розвитку:

– понятійно-категоріальний апарат управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій, у межах якого, на відміну від існуючих підходів, запропоновано структурування цифрової трансформації за управлінським критерієм розподілу функцій і рішень між людиною та інтелектуальним інструментом через три послідовні етапи та шість рівнів зрілості підприємства, а також уточнено сутність AI-трансформації як керованого менеджером процесу системної реконфігурації управлінської діяльності, що дає змогу керівникам цілісно визначати місце інтелектуальних технологій у розвитку підприємства, обирати обґрунтовану траєкторію переходу між рівнями зрілості та підвищувати результативність управлінських рішень у процесі трансформації;

– концептуальні положення діагностики управлінської готовності підприємства до AI-трансформації, у межах яких, на відміну від існуючих підходів, що орієнтуються переважно на обсяг технологічних інвестицій, рівень цифрової

інфраструктури та технічне забезпечення, запропоновано зосередити оцінювання на зрілості управлінської системи підприємства, зокрема на наявності механізмів управлінського контролю, регламентованих процедур прийняття рішень, рівні компетентності персоналу та спроможності керівника організувати ефективну взаємодію з інтелектуальними технологіями, що дає змогу менеджменту обґрунтовано визначати готовність підприємства до AI-трансформації, планувати послідовність упровадження інтелектуальних інструментів і знижувати ризики неефективних інвестицій у технології;

Практичне значення одержаних результатів полягає у доведенні теоретичних положень дисертації до рівня методичних і прикладних рекомендацій, прийнятих до реалізації у діяльність підприємств та організацій:

– підприємство «Yevro Брокер» – впроваджено методику трансляції неявних знань за клонуванням бізнес-поведінки (BBC), тришарову соціотехнічну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром та систему підтримки рішень з інтелектуальним масштабуванням (Smart Scaling DSS), що забезпечило рентабельність інвестицій на рівні 705 %, зниження коефіцієнта ручного втручання з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів, скорочення часу першого контакту з клієнтом з 45 хвилин до 12 секунд за повного збереження кадрового складу (довідка № 03/25 від 20.12.2025, додаток Г);

– ТОВ «Вайс Клінік» (VISE Clinic) – впроваджено принцип асиметричної автономії інтелектуальних інструментів та тришарову соціотехнічну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром при побудові режиму роботи інструменту пріоритизації звернень, що забезпечило зростання потоку пацієнтів на 200 %, оптимізацію рекламного бюджету на 35 % та точність автоматизованої маршрутизації звернень на рівні 87 % за збереження управлінського контролю медичного персоналу над фінальними рішеннями (довідка № 04/1 від 17.04.2026, додаток Г);

– ТОВ «НЬЮ ВІТА ГРУП» (мережа магазинів «Копійочка») – впроваджено принцип ліквідності даних (ліквідність даних) при побудові інформаційної інфраструктури мережі через консолідацію облікових та комерційних даних у

єдине інформаційне джерело, що супроводжувалося зниженням вартості залучення клієнта через онлайн-канали на 90 % та зростанням обороту на 47 % за шість місяців у період активного розширення мережі (довідка № 16/04-01 від 16.03.2026, додаток Г);

– ГО «Бізнес-Інкубатор в Івано-Франківській області» – використано тришарову соціотехнічну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром та фазову модель трансформації управлінської діяльності (M2AIAM) у консультативній, навчально-тренінговій та просвітницькій діяльності для суб'єктів малого і середнього підприємництва Івано-Франківської громади (довідка № 1-1/2026 від 13.04.2026, додаток Г);

– Бізнес-асоціація Івано-Франківщини (БАІФ) – використано науково-методичний підхід до формування компетенцій менеджера, підсиленого штучним інтелектом, систему підтримки рішень з інтелектуальним масштабуванням (Smart Scaling DSS) та методику трансляції неявних знань за клонуванням бізнес-поведінки (BBC) у рекомендаціях для членів асоціації щодо удосконалення процесів цифрової трансформації (довідка № 1-04 від 17.04.2026, додаток Г).

Результати дисертаційного дослідження також використовуються у навчальному процесі Інституту економіки та менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу під час викладання дисциплін «інформаційні системи і технології в управлінні організацією», «лідерство, комунікації та командотворення в інженерії», «інтелектуалізація процесів управління» та «стратегічне управління людським розвитком» для здобувачів ступенів магістра та доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент» (довідка № 46-150-23 від 20.04.2026, додаток Г).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаним науковим дослідженням. Основні наукові положення, висновки, рекомендації та інструментарій, що виносяться на захист, отримано здобувачем особисто. У наукових працях, опублікованих у співавторстві (наведених у Списку публікацій здобувача за темою дисертації – Додаток А), особистий внесок здобувача полягає в такому:

– у статті [1] систематизовано фактори утримання талантів у стартапах та обґрунтовано диференційований підхід до управління ними;

– у статті [2] обґрунтовано вплив цифрової трансформації на залученість та мотивацію персоналу, розроблено рекомендації для управління людськими ресурсами в умовах цифровізації;

– у статті [3] розроблено методологічні засади управління цифровою трансформацією бізнес-процесів підприємства, включаючи модель оцінювання цифрової зрілості та систему показників ефективності;

– у статті [4] визначено та систематизовано бар'єри цифрової трансформації інноваційного середовища та запропоновано комплекс заходів щодо їх подолання;

– у тезах [5] обґрунтовано принципи мотивації персоналу до участі в цифрових трансформаціях;

– у тезах [6] обґрунтовано необхідність управлінського супроводу процесів цифрової трансформації як умови розвитку бізнес-середовища підприємства;

– тези [7] та [8] опубліковано одноосібно.

Дисертації співавторів, у яких використано результати спільних наукових праць здобувача, відсутні.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та науково-практичні результати дисертаційного дослідження доповідалися та були схвалені на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: IX Міжнародна науково-практична конференція «Basics of learning the latest theories and methods» (м. Бостон, США, 7–10 березня 2023 р.); IX Міжнародна науково-практична конференція «Scientific problems and options for their solution» (м. Бухарест, Румунія, 7–9 лютого 2024 р.); II Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми менеджменту в умовах сучасних викликів» (м. Івано-Франківськ, 3–4 квітня 2024 р.); II Всеукраїнська науково-практична конференція «Публічне управління та адміністрування в Україні: євроінтеграційний поступ» (м. Івано-Франківськ, 30 травня 2025 р.).

Публікації. Основні положення і результати дисертації відображено у 8 наукових працях загальним обсягом 6,26 д. а., з яких 3,44 д. а. належать особисто

здобувачу, у тому числі 4 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б», 4 тези доповідей на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списків використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 282 сторінки, з яких основний зміст викладено на 185 сторінках. Робота містить 37 таблиць та 15 рисунків в основному тексті, додатково 6 таблиць та 10 рисунків у додатках. Списки використаних джерел налічують 326 найменувань.

РОЗДІЛ 1.
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВОЮ
ТРАНСФОРМАЦІЄЮ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Еволюція концепцій цифрової трансформації та управлінська сутність AI-трансформації

Цифровий розвиток бізнес-середовища в науковій літературі описується через три якісно відмінні категорії, а саме оцифрування (digitization) – переведення аналогової інформації у цифровий формат; цифровізація (digitalization) – трансформація бізнес-процесів через цифрові інструменти; цифрова трансформація (digital transformation) – стратегічна реконфігурація бізнес-моделі, що змінює структуру прийняття рішень та розподіл повноважень [1; 2]. Цифрову трансформацію визначають як «процес, що має на меті поліпшення суб'єкта через ініціювання суттєвих змін у його властивостях за допомогою комбінацій інформаційних, обчислювальних, комунікаційних та з'єднувальних технологій» [3]. Розмежування цих категорій є передумовою для коректного визначення предмета дослідження, оскільки їх змішування позбавляє керівника підприємства орієнтирів для визначення пріоритетів трансформації. Порівняльну характеристику етапів цифрового розвитку наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика етапів цифрового розвитку організації

Критерій	Оцифрування	Цифровізація	Цифрова трансформація
Об'єкт зміни	Носій інформації	Бізнес-процеси	Бізнес-модель та структура управління
Рівень підтримки управлінського рішення	Ручний (людина без цифрової підтримки)	Автоматизована обробка даних (людина з	Когнітивно-аналітична підтримка

		інструментами підтримки)	(інструменти аналітики даних (data-driven) з фінальним рішенням людини)
Глибина змін	Операційна	Тактична	Стратегічна
Характер впливу на управління	Мінімальний	Оптимізаційний	Трансформаційний
Нові вимоги до керівника	Базова цифрова грамотність	Уміння працювати з цифровими системами	Стратегічне мислення, готовність до реконфігурації бізнес-моделі

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [1; 2; 3; 4]

Як видно з наведеної таблиці, на кожному етапі змінюється не стільки тип технологій, скільки характер управлінської діяльності та нові вимоги до керівника. Теорія стратегічного вибору J. Child пояснює цю закономірність: структура організації є результатом свідомих рішень керівництва, а не автоматичним наслідком технологічного прогресу [5; 6]. Перехід між етапами є свідомим управлінським рішенням, що залежить від готовності керівника та ресурсної спроможності підприємства. В Україні реалізація такого вибору ускладнюється структурною неоднорідністю бізнес-середовища: розрив між цифровою зрілістю малого (41 бал зі 100) та великого (59 балів) бізнесу сягає 18 пунктів [7]. Ця «двошвидкісна» цифровізація зумовлює потребу в стратегіях цифрового розвитку, адаптованих до умов ресурсних обмежень.

Незалежно від обраної стратегії, сама трикатегорійна класифікація має суттєве обмеження: фіксує послідовне ускладнення взаємодії підприємства з цифровими технологіями, вона не виокремлює якісно відмінних режимів прийняття рішень. Зокрема, ця класифікація не розрізняє ситуації, коли технологічна система лише обробляє дані за запитом керівника, коли вона формує рекомендації для валідації, та коли вона здійснює операції в межах делегованих повноважень. Емпірично підтверджено, що цифрова трансформація перевизначає ціннісну пропозицію організації, тоді як ІТ-забезпечена організаційна

трансформація (IT-enabled organizational transformation) підтримує існуючу [8]. Отже, класифікація за глибиною технологічних змін є недостатньою – потрібен критерій, що відображає зміну режиму прийняття управлінських рішень на кожному етапі.

Підґрунтя для побудови такого критерію забезпечує концепція ступенів свободи (degrees of freedom) алгоритмів [9]. Еволюція від детерміністичних алгоритмів, що виконують заздалегідь визначені правила, через системи зі зворотним зв'язком до самопрограмованих, здатних до рекурсивного навчання, відображає послідовне ускладнення ролі технології в управлінській діяльності. На нижніх рівнях технологія є пасивним інструментом зберігання та обробки даних; на середньому – виконавцем формалізованих правил; на верхніх – системою, здатною до формування аналітики, рекомендацій та операційного функціонування. Ця градація дозволяє виокремити три якісно відмінні під-процеси цифрової трансформації, кожен з яких характеризується принципово іншим режимом взаємодії керівника з технологічним інструментом.

Спираючись на цю градацію, цифрову трансформацію доцільно трактувати не як окремий етап зрілості підприємства, а як наскрізний процес (journey) реалізації стратегічних змін [10], у межах якого підприємство проходить через дискретні стани із якісно відмінною конфігурацією управлінських функцій [11]. У дослідженні обґрунтовано шестирівневий еволюційний континуум управлінських парадигм, що класифікує організаційну зрілість підприємства за єдиним критерієм – режимом прийняття рішень. Континуум охоплює три під-процеси цифрової трансформації: базову цифровізацію, що включає оцифрування (рівень I) та цифровізацію (рівень II), де рішення приймає людина з інструментами цифрової підтримки; автоматизацію за правилами (рівень III), де операції виконуються алгоритмом за заздалегідь визначеними правилами; та AI-трансформацію, що охоплює AI-асистоване управління (рівень IV), AI-підсилене управління (рівень V) та агентизацію (рівень VI), де інтелектуальні технології з різним ступенем автономності беруть участь у формуванні управлінських рішень. Структуру континууму візуалізовано на рис. 1.1.

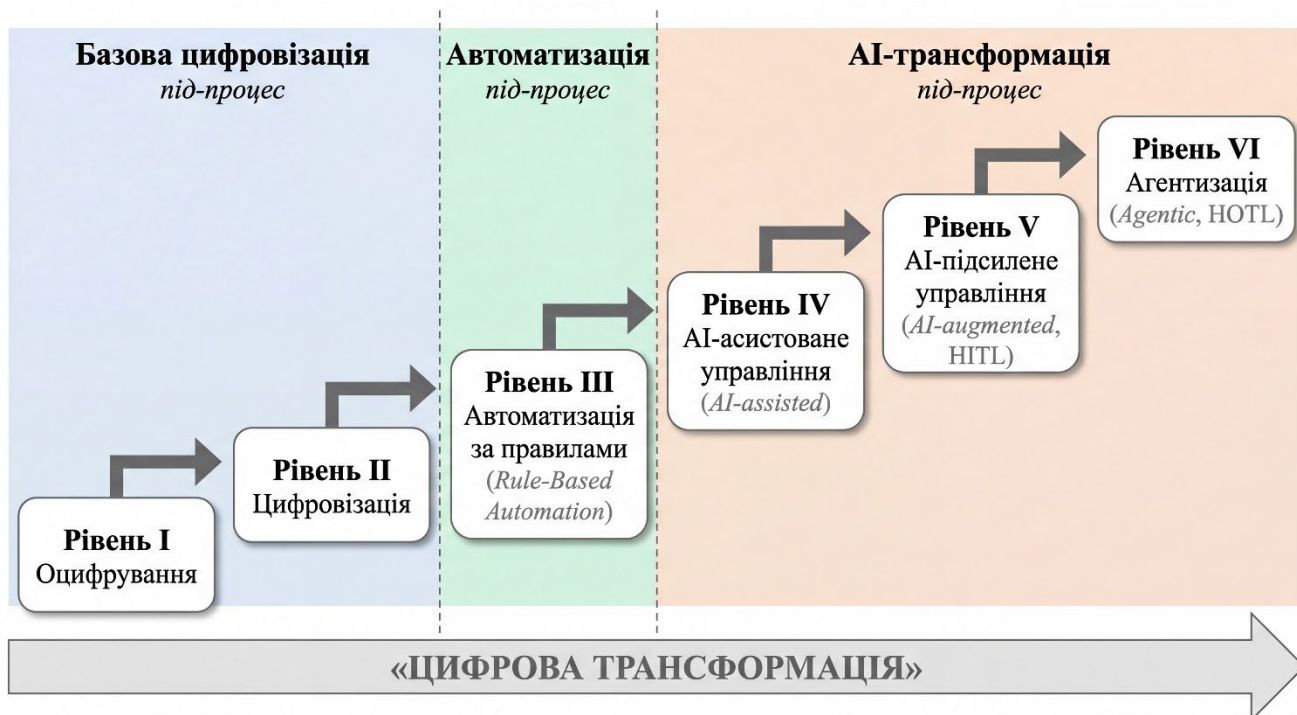


Рисунок 1.1 – Цифрова трансформація як наскрізний процес: під-процеси та рівні організаційної зрілості підприємства

Джерело: розроблено у дослідженні

Перший під-процес – базова цифровізація – охоплює рівні I та II, що відповідають етапам оцифрування та цифровізації, систематизованим у табл. 1.1. На обох рівнях рішення приймає людина; технологія є інструментом підтримки, а не учасником формування рішень. На першому рівні (оцифрування) дані переходять з аналогового у цифровий формат без зміни бізнес-процесів – менеджер працює з тією ж логікою управління, але на іншому носії інформації. На другому рівні (цифровізація) цифрові інструменти – CRM-системи, електронний документообіг, аналітичні панелі – оптимізують наявні процеси, однак логіка прийняття рішень залишається незмінною – керівник самостійно інтерпретує дані, визначає пріоритети та обирає напрям дій. Ототожнення цього рівня з цифровою трансформацією є поширеною помилкою – впровадивши CRM-систему, керівник може вважати «трансформацію завершеною», хоча фактично підприємство залишається на етапі цифровізації. За критерієм моделі різниця між рівнями I та II є кількісною (ступінь цифрової підтримки), а не якісною (хто формує рішення) – на

обох рівнях технологія зберігає, обробляє та візуалізує інформацію, яку людина інтерпретує самостійно.

Якісна зміна відбувається на третьому рівні – автоматизації за правилами (rule-based automation) [12], де вперше не людина, а алгоритм виконує операції. W. M. P. van der Aalst та співавтори визначають робототизовану автоматизацію процесів (RPA) як інструмент, що оперує на основі конструкцій «якщо – тоді – інакше» (if-then-else) над структурованими даними [13]. Людина формулює правила – система їх реалізує без інтерпретації контексту; результат є детермінованим. Типовими проявами цього рівня є CRM-скоринг, автоматичне формування звітів, динамічне ціноутворення за заздалегідь заданими параметрами – у кожному випадку керівник контролює правила, а система їх виконує. Назву «автоматизація за правилами» обрано замість терміна «алгоритмічне управління» (algorithmic management), оскільки останній у літературі закріпився за феноменом контролю людей через алгоритми, а не автоматизації процесів [14]. Регламент ЄС щодо штучного інтелекту нормативно закріплює цю межу, виключаючи системи на заздалегідь визначених правилах із категорії AI-систем [15].

Межа між третім та четвертим рівнями є ключовою для всієї моделі, оскільки саме тут відбувається перехід від автоматизації до інтелектуальних технологій. Теоретично обґрунтовано, що комп'ютерний капітал заміщує людину у завданнях, які виконуються за формалізованими правилами (explicit rules), проте не здатний замінити людину у завданнях, що вимагають неформалізованого судження [16]. Поява штучного інтелекту зсуває цю межу: AI визначається як здатність системи інтерпретувати зовнішні дані, навчатися на цих даних та використовувати набуті знання для досягнення конкретних цілей через гнучку адаптацію [17]. Регламент ЄС щодо штучного інтелекту кодифікує це розмежування, кваліфікуючи AI-системи через здатність до генерації висновків (inference), що виходить за рамки базової обробки даних [15]. Спираючись на зазначені джерела та розуміння інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, розвинуте в українській науковій школі [18], під інтелектуальними технологіями у дослідженні розуміється

клас технологій, здатних до навчання, аналізу та формування рекомендацій на основі даних, що виходять за межі виконання заздалегідь визначених правил.

Окреслене розмежування автоматизації та інтелектуальних технологій [16; 17], концепція ступенів свободи алгоритмів [9] та принцип стратегічного вибору керівника [5] аргументують виокремлення AI-трансформації як третього підпроцесу цифрової трансформації (рівні IV–VI), для якого у дослідженні сформульовано таке визначення:

AI-трансформація (AI-transformation, трансформація на основі інтелектуальних технологій) – керований менеджером процес системної реконфігурації управлінської діяльності підприємства, що полягає в інтеграції інтелектуальних технологій у ядро функцій планування, організації, мотивації, контролю та координування з послідовним розширенням сфери застосування зазначених технологій – від аналітичної підтримки прийняття рішень через генерацію рекомендацій до делегованого виконання операцій, – що зумовлює перехід керівника від наглядача до архітектора гібридних людино-машинних систем зі збереженням за людиною позиції стратегічного суб'єкта управління на кожному рівні організаційної ієрархії.

Визначення фіксує шість взаємопов'язаних елементів. «Керований менеджером» позиціонує AI-трансформацію як свідомий управлінський процес відповідно до теорії стратегічного вибору [5], а не як автоматичний наслідок технологічного прогресу. «Системна реконфігурація» охоплює всі функції управління, а не зводиться до впровадження окремого інструменту. «Інтеграція в ядро функцій» відрізняє AI-трансформацію від цифровізації (рівень II), де технології оптимізують наявні процеси, не проникаючи в логіку формування рішень. «Послідовне розширення сфери застосування» відображає траєкторію трьох рівнів AI-трансформації (IV–VI) та відрізняє запропонований підхід від бінарних моделей «до/після». «Перехід від наглядача до архітектора» позначає якісну зміну управлінської діяльності, а «збереження позиції стратегічного суб'єкта управління» розмежовує з концепціями, що допускають повну автоматизацію

управлінських рішень – на всіх шести рівнях континууму фінальне рішення та відповідальність залишаються за людиною. Ці елементи конкретизуються через три рівні AI-трансформації, кожен з яких визначає якісно інший ступінь інтеграції інтелектуальних технологій у процес формування управлінських рішень.

Четвертий рівень континууму – AI-асистоване управління (AI-assisted management) – є першим рівнем AI-трансформації. Термінологія рівнів IV–VI узгоджується із класифікацією Європейської парламентської дослідницької служби (EPRS), що виокремлює AI-assisted, AI-augmented та AI-automated management як якісно відмінні режими [19]. Засобами інтелектуальних технологій на цьому рівні формуються дані та аналітика, проте менеджер самостійно інтерпретує результати та приймає всі рішення. Інтелектуальна система не формує рекомендацій – вона забезпечує інформаційну базу, яку керівник осмислює на основі власного досвіду та контекстуального розуміння ситуації. Типовим проявом є аналітичний дашборд із прогностичними показниками: система виявляє тенденції, але управлінські наслідки цих тенденцій визначає менеджер. На відміну від третього рівня, де результат є детермінованим, на четвертому рівні керівник працює з імовірнісною інформацією, що потребує інтерпретації та контекстуального осмислення.

П'ятий рівень – AI-підсилене управління (AI-augmented management) – характеризується якісною зміною ролі інтелектуальної системи. Засобами інтелектуальних технологій на цьому рівні формуються не лише дані та аналітика, а й рекомендації, пропозиції або попередні дії, яких керівник самостійно міг не передбачити. Менеджер валідує та затверджує ці рекомендації, перебуваючи в контурі прийняття рішень (людина в контурі, людина в контурі управління, HITL), – оцінює запропоновані варіанти, коригує їх з урахуванням контексту та затверджує остаточне рішення. Якщо на четвертому рівні керівник самостійно формує рішення на основі наданої аналітики, то на п'ятому він працює з готовими варіантами, зосереджуючись на стратегічній оцінці їхніх наслідків та відповідності цілям підприємства. Типовим прикладом є інтелектуальна система, що формує кілька сценаріїв цінової стратегії з прогнозованими наслідками для кожного, а

менеджер обирає оптимальний варіант, враховуючи фактори, недоступні алгоритму, зокрема репутаційні ризики, відносини з партнерами та стратегічні пріоритети.

Шостий рівень – агентизація (agentization) – фіксує перехід від валідації кожного рішення до наглядового контролю (людина в режимі нагляду, людина над контуром, HOTL). Теоретичним підґрунтям цього рівня є концепція мультиагентних систем, що визначає агента як програмну сутність, здатну сприймати середовище та цілеспрямовано діяти в ньому на основі делегованих цілей [20]. У новітніх дослідженнях конкретизовано цю здатність для сучасних інтелектуальних систем, констатуючи перехід від розрізнених AI-інструментів до агентного штучного інтелекту (Agentic AI), здатного до обґрунтування (reasoning), планування та виконання делегованих завдань [21; 22]. На цьому рівні виконавчі інтелектуальні інструменти здійснюють операції в межах повноважень, визначених менеджером для кожного типу задач, а керівник проєктує межі функціонування інструменту, встановлює пороги ескалації та втручається при виявленні відхилень. Стаття 14 Регламенту ЄС закріплює принцип людського нагляду (Human Oversight) як обов'язкову умову функціонування AI-систем високого ризику [15]. Операційне функціонування інтелектуального інструменту на цьому рівні не тотожне управлінській суб'єктності – інструмент виконує операції, проте визначення меж, цілей та критеріїв ескалації залишається прерогативою менеджера.

Систематизувавши описані рівні, обґрунтовано інтегральну модель шестирівневого еволюційного континууму управлінських парадигм (табл. 1.2). На відміну від наявних класифікацій, що фіксують переважно технологічні характеристики, модель встановлює маркери переходу через зміну режиму прийняття рішень та визначає специфічні управлінські ролі кожного рівня.

Таблиця 1.2 – Еволюційний континуум управлінських парадигм

Рівень	Парадигма	Режим прийняття рішень	Роль інтелектуального інструменту	Роль менеджера

I	Оцифрування	Людина без цифрової підтримки	Відсутня	Бюрократ (виконання регламентів)
II	Цифровізація	Людина з інструментами підтримки	Інструмент обробки інформації	Оператор (управління з цифровими засобами)
III	Автоматизація за правилами	Алгоритм за правилами людини	Виконання правил (if-then)	Контролер метрик (нагляд за виконанням правил)
IV	AI-асистоване управління	Людина з аналітичною підтримкою AI	Джерело даних та аналітики	Аналітик (інтерпретація AI-генерованих даних)
V	AI-підсилене управління (HITL)	Людина валідує рекомендації AI	Формування рекомендацій	Стратег (оцінка, коригування, затвердження)
VI	Агентизація (HOTL)	AI-інструмент у межах делегованих повноважень під наглядом людини	Виконавчий інтелектуальний інструмент	Оркестратор (проєктування меж, ескалація)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [1; 9; 10; 11; 15; 17; 19; 20; 21]

Визначальним критерієм моделі є режим прийняття рішень, що визначається суб'єктом рішення, рівнем підтримки та ступенем інтеграції інтелектуального інструменту в операційну діяльність. Концептуальною основою цього критерію є класична шкала рівнів автоматизації [23], адаптована до управлінського контексту та інтегрована із класифікацією AI-автономності EPRS. Столпчик «Роль менеджера» відображає траєкторію від бюрократа до оркестратора та дозволяє керівнику ідентифікувати поточний рівень організаційної зрілості підприємства і визначити цільовий стан.

Обґрунтованість виокремлених рівнів IV–VI додатково підтверджується узгодженістю із класифікацією EPRS за шкалою автономності. Зміст рівнів при цьому суттєво різняться: EPRS описує алгоритмічний контроль працівників (видавання вказівок, моніторинг результативності, оцінювання персоналу засобами інтелектуальних технологій), тоді як у запропонованій моделі інтелектуальні інструменти позиціонуються як засоби виконання операцій під наглядом менеджера. Ця відмінність є принциповою для управлінського контексту дослідження. Додатковою валідацією слугує кореляція континууму з послідовними промисловими революціями [24]: рівні I–III деталізують Industry 4.0, рівні IV–V – Industry 5.0, рівень VI – Industry 6.0.

Порівняння із наявними моделями зрілості дозволяє позиціонувати континуум у системі наявних підходів. Модель IT-забезпеченої трансформації бізнесу [25] фіксує перехід між еволюційними та революційними змінами; індекс acatech Industrie 4.0 Maturity Index [26] систематизує шість стадій від комп'ютеризації до адаптивності; шкала рівнів автоматизації T. Sheridan [23] визначає десять рівнів у спектрі від повного контролю людини до повної автоматизації. Запропонований континуум розвиває ці підходи, інтегруючи дотрансформаційні (I–II), автоматизаційні (III) та AI-рівні (IV–VI) в єдину шкалу за управлінським критерієм режиму прийняття рішень.

Для підприємств малого та середнього бізнесу перехід до рівнів IV–VI ускладнюється феноменом «AI-розриву» (AI divide): за даними UNCTAD, більшість країн, що розвиваються, залишаються на нижніх рівнях готовності до впровадження інтелектуальних технологій [27], а МСБ перебуває у найвразливішому становищі через обмеженість фінансових і кадрових ресурсів та визначальну роль керівника [28]. Ці обмеження не скасовують доцільність AI-трансформації, проте зумовлюють потребу в адаптивних стратегіях, відмінних від моделей великих корпорацій. Обґрунтований континуум та сформульоване визначення окреслюють макрорівень змін, проте для конкретного підприємства він залишається абстракцією без деталізації того, як саме змінюється зміст управлінської діяльності у кожній з функцій менеджменту.

Необхідність деталізації пов'язана із зрушенням у сутності управлінської праці при переході підприємства на рівні IV–VI. Зафіксовано принципову межу алгоритмізації, за якою функції координації, моніторингу та розподілу завдань піддаються автоматизації засобами інтелектуальних технологій, проте осмислення досвіду (осмислення) залишається прерогативою людини [29]. Зону спільної діяльності людини та інтелектуальних інструментів визначено як «missing middle» – комплементарний простір, де людські здатності до судження, емпатії та креативності поєднуються зі швидкістю, масштабованістю та аналітичною спроможністю технологій [30, с. 71]. Для підприємств малого та середнього бізнесу, де менеджер поєднує стратегічні та операційні функції, ця зона є особливо значущою. Аналіз кожної з п'яти функцій менеджменту виявляє наскрізну тенденцію розщеплення функції на рутинний компонент, що делегується інтелектуальному інструменту, та стратегічний компонент, що залишається за людиною та одночасно ускладнюється. Менеджер не просто звільняється від рутини, а набуває нового типу відповідальності – за якість постановки завдань інтелектуальному інструменту, за верифікацію його результатів та за стратегічне осмислення інформації, обсяг якої зростає на порядки. Характер цих змін для кожної функції узагальнено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Трансформація функцій менеджменту в умовах AI-трансформації

Функція	Традиційний зміст (рівні I–III)	Зміст в умовах AI-трансформації (рівні IV–VI)	Зміна ролі менеджера
Планування	Прогнозування на основі досвіду та інтуїції, лінійна екстраполяція	Сценарне моделювання засобами AI, вибір між альтернативами, сформованими інтелектуальною системою	Від прогнозиста до стратега вибору

Організація	Жорстка ієрархія, розподіл завдань між людьми	Координація гібридних команд (люди + інтелектуальні інструменти), модульна архітектура завдань	Від розпорядника до оркестратора
Мотивація	Стимулювання виконання завдань, контроль дисципліни	Підтримка перенавчання, подолання AI-тривожності, формування культури розвитку	Від наглядача до коуча
Контроль	Періодичні звіти, ретроспективний аналіз	Безперервний моніторинг засобами інтелектуальних панелей, аналіз відхилень у реальному часі	Від ревізора до аналітика відхилень
Координування	Командний ланцюг, наради як основний механізм	Децентралізація рутинних рішень засобами алгоритмічної маршрутизації, людський контроль стратегічних вузлів	Від диспетчера до арбітра

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [9; 29; 30; 31]

Стовпчик «Зміна ролі менеджера» відображає послідовний перехід від виконавчих ролей (прогнозист, розпорядник, ревізор) до проєктувальних (стратег вибору, оркестратор, аналітик відхилень, арбітр), що відповідає загальній траєкторії від наглядача до архітектора, зафіксованій у визначенні AI-трансформації. Серед п'яти функцій найглибшого переосмислення потребує

планування, оскільки саме ця функція визначає напрям та темп AI-трансформації підприємства.

Інтеграція інтелектуальних технологій у функцію планування трансформує її від генерації прогнозу до проектування процесу трансформації. Модель J-кривої продуктивності передбачає, що впровадження технологій загального призначення, зокрема AI, потребує масштабних інвестицій у нематеріальні активи – перенавчання персоналу, реорганізацію бізнес-процесів та розроблення комплементарних інновацій, – тож виміряна продуктивність тимчасово знижується і зростає лише після реалізації цих вкладень [32]; емпіричне підтвердження цього механізму отримано на даних виробничих підприємств США [33], а максимальний приріст забезпечують саме комплементарні інновації, тобто реконфігурація бізнес-моделі [34]. Концепція «пастки Т'юрінга» (Turing Trap) [35] описує самопідсилювальну рівновагу, за якої надмірна зосередженість на заміщенні працівників засобами AI замість їхнього підсилення призводить до концентрації переваг у власників технологій та втрати організаційної компетентності. Для менеджера це означає, що функція планування розширюється від визначення операційних цілей до проектування траєкторії AI-трансформації зі свідомим вибором між стратегією заміщення і стратегією підсилення.

Вибір стратегії підсилення змінює організаційну функцію, адже об'єктами координації стають не лише люди, а й інтелектуальні інструменти: організаційна діяльність зазнає структурних змін – від лінійної ієрархії до проектування інтерфейсу взаємодії між людьми та технологіями, де менеджер визначає межі делегування для кожного типу завдань [36]. Цю зміну визначають як перехід від командного управління до створення контексту (context creation) – формування ціннісних орієнтирів та прав прийняття рішень, у межах яких команди діють самостійно [37]. Організаційна реконфігурація нерозривно пов'язана з мотиваційною функцією, позаяк інтеграція інтелектуальних технологій породжує феномен AI-тривожності (AI Anxiety): емпірично доведено, що вона є прямим предиктором технологічного стресу ($\beta = 0,61, p < 0,001$), пом'якшеним «мисленням зростання» (Growth Mindset) [38]. Найбільшу загрозу відчувають менеджери

середньої ланки, чії координаційні функції найефективніше піддаються автоматизації [29]. Мотиваційна функція трансформується від стимулювання виконання до системної підтримки адаптації.

Функція контролю зазнає зміщення від збору інформації до аналізу відхилень: інтелектуальні технології забезпечують безперервний моніторинг та прогнозу аналітику, частково знімаючи обмеження раціональності, постульоване Н. Simon, за яким людина приймає «задовільні», а не оптимальні рішення через когнітивні обмеження [39]. Водночас зростання обсягу та складності доступної інформації породжує нове обмеження – потребу в навичках інтерпретації алгоритмічних рекомендацій та критичної оцінки їхньої надійності, що перетворює контроль із перевірки виконання на управління якістю рішень. Координування зазнає не менш глибокої трансформації: AI-трансформація уможливорює децентралізацію рутинних координаційних рішень (алгоритмічна маршрутизація завдань, автоматичне узгодження графіків, інтелектуальна пріоритизація), однак стратегічні, нестандартні та етично навантажені рішення залишаються за людиною. Менеджер трансформується з диспетчера, який розподіляє завдання між працівниками, на арбітра, який визначає межі функціонування інтелектуального інструменту та втручається у точках, де алгоритмічна логіка стикається з невизначеністю або ціннісним вибором.

Описану трансформацію функцій менеджменту візуалізовано на рис. 1.2 через модифіковану модель управлінської взаємодії, що розвиває підхід Г. П. Хамчук [40] та узгоджується з мультиплікативним характером моделі взаємодії «менеджер – інтелектуальний інструмент», обґрунтованим у роботах В. П. Петренка та дослідників ІФНТУНГ [123; 124]. До класичної конфігурації «керівник → послідовники» додається інтелектуальний інструмент, що формує тріаду взаємодії: керівник спільно з інтелектуальним інструментом координує діяльність як людей-послідовників, так і автоматизованих процесів. Принципово важливим є інструментальний, а не суб'єктний статус інтелектуального інструменту в цій моделі – він розширює спроможності керівника, але не замінює його як суб'єкта управління [30; 31]. Об'єкти управління стають гетерогенними (люди та

технології), а зворотний зв'язок надходить від усіх елементів системи, що визначає ефективність інтелектуалізованого управління.

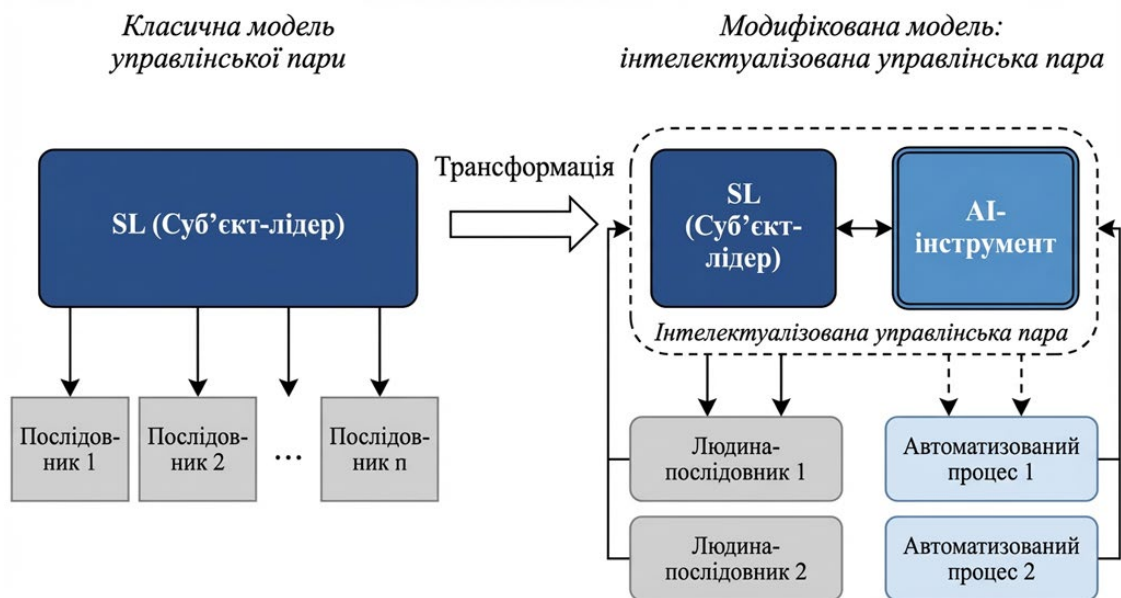


Рисунок 1.2 – Трансформація структури управлінської взаємодії в умовах AI-трансформації

Джерело: розроблено у дослідженні на основі модифікації [40] із застосуванням моделі колаборативного інтелекту [30; 31]

Деталізація трансформації функцій та візуалізована модель взаємодії фіксують наскрізний ефект: зростання операційної ефективності через інтеграцію інтелектуальних технологій супроводжується пропорційним зростанням управлінської складності – у дослідженні цей ефект визначено як парадокс масштабу. L. Vainbridge теоретично обґрунтувала цю закономірність у ширшому контексті автоматизації, зафіксувавши парадокс: чим надійніша автоматизована система, тим менше практики отримує оператор і тим менш здатним він стає втрутитися у критичний момент [41]. Делегування дедалі більшого обсягу операцій інтелектуальним інструментам потребує не зменшення, а посилення управлінської уваги та компетентності менеджера, що зумовлює потребу у спеціалізованому управлінському інструментарії AI-трансформації, розробленому у третьому розділі дослідження.

Когнітивні наслідки AI-трансформації для менеджера структуруються через дихотомію «підтримка проти заміщення» (scaffolding vs substitution) [42]:

інтелектуальний інструмент задіяний у режимі підтримуючої конструкції (підтримуючий режим), що збагачує когнітивні здатності менеджера через пояснення логіки рекомендацій, або як замітник (заміщувальний режим), що нівелює ці здатності через систематичне делегування рішень без рефлексії. Від переважного режиму залежить, чи AI-трансформація підсилює управлінську компетентність менеджера, чи поступово її руйнує. Ідентифіковано дев'ять категорій ризиків, що виникають при домінуванні substitution-режиму, серед яких чотири стосуються когнітивних спроможностей менеджера, а п'ять – системних характеристик середовища впровадження (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 – Когнітивні ризики та системні виклики AI-трансформації

Категорія	Прояв	Управлінський наслідок
Когнітивні ризики		
Алгоритмічна залежність (Over-reliance)	Некритичне прийняття рекомендацій інтелектуального інструменту	Ерозія критичного мислення
Ерозія рефлексії	Зведення складних ситуацій до числових індексів	Втрата контекстуального розуміння
Деградація операторської готовності	Нездатність діяти при відмові інтелектуальних систем	Нездатність до прийняття рішень у кризових ситуаціях
Когнітивна підміна (Substitution)	Передача інтелектуальному інструменту функцій цілепокладання та етичного вибору	Повна ерозія управлінської агентності
Системні виклики		
Технологічна непрозорість (Opacity)	Ефект «чорної скриньки» в алгоритмах формування рекомендацій	Втрата контролю за логікою рекомендацій, ризик алгоритмічної упередженості

Тіньовий AI (Shadow AI)	Несанкціоноване використання персоналом інтелектуальних інструментів поза межами управлінського контролю	Витік конфіденційних даних, порушення нормативних вимог
Галюцинації та каскадні помилки	Генерація інтелектуальною системою фактологічно невірних даних, що інтегруються в суміжні процеси	Прийняття хибних управлінських рішень
Вартість впровадження	Непрогнозоване зростання сукупної вартості володіння інтелектуальними системами	Деформація бюджетних пріоритетів, відволікання ресурсів від стратегічних завдань
Кадровий опір та демотивація	AI-тривожність персоналу, перерозподіл ролей, ризик скорочень	Прихований саботаж впровадження, відтік кваліфікованих працівників

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [29; 36; 38; 42; 43]

Когнітивні ризики (перші чотири категорії) мають кумулятивний характер, де кожний наступний посилюється попередніми, а найбільшу загрозу становить когнітивна підміна, за якої менеджер втрачає здатність до самостійного цілепокладання. Системні виклики (наступні п'ять категорій) утворюють взаємопов'язану систему, а не ізольований перелік загроз: технологічна непрозорість посилює алгоритмічну залежність, оскільки за відсутності розуміння логіки рекомендацій зростає ймовірність їх некритичного прийняття; алгоритмічна залежність спричиняє кадровий опір, а кадровий опір стимулює виникнення тіньового AI – несанкціоноване використання інструментів поза межами управлінського контролю. Засобом протидії є свідоме проєктування взаємодії з інтелектуальними інструментами у підтримуючому режимі, що протидіє ефекту заміщення. Системний характер діагностованих ризиків зумовлює потребу в

інтегрованої управлінській відповіді, що охоплює організаційну архітектуру, компетенції менеджера та механізми контролю.

За межами когнітивного виміру AI-трансформація породжує комплекс бар'єрів бізнес-середовища – економічних, кадрових, організаційних та соціально-психологічних, – що у сегменті підприємств малого та середнього бізнесу набувають специфічної конфігурації через ресурсні обмеження та концентрацію управлінських функцій у керівника. Ці бар'єри аналізуються у наступному підрозділі.

1.2. Бізнес-середовище та організаційно-управлінські передумови трансформації підприємств на основі інтелектуальних технологій

Трансформація управлінських функцій, проаналізована в попередньому підрозділі, не відбувається ізольовано від контексту: її результативність визначається характеристиками бізнес-середовища. Когнітивні ризики та системні виклики, діагностовані в п. 1.1, проявляються по-різному залежно від того, чи функціонує підприємство в стабільному, чи в турбулентному середовищі, де зовнішні шоки перевищують адаптивний потенціал традиційних управлінських структур. Аналіз цих передумов розпочинається з характеристики турбулентності бізнес-середовища, її проєкції на український контекст та діагностики системних бар'єрів, що формуються на цій основі.

Сучасне бізнес-середовище характеризується структурною турбулентністю, що в науковій літературі описується через концептуальні рамки VUCA та BANI [44; 45]. Обидві концепції фіксують структурну невідповідність між складністю середовища та адаптивними спроможностями організацій, причому для кожного виміру цієї невідповідності існує специфічна управлінська відповідь [46]. Для керівника підприємства малого та середнього бізнесу, що не має спеціалізованих аналітичних підрозділів, ця невідповідність набуває критичного виміру, оскільки управлінські рішення приймаються в умовах, де обсяг та швидкість змін перевищують когнітивні можливості однієї особи. Застосування інтелектуальних технологій частково долає ці обмеження, однак парадоксально генерує нові

виклики: здатність інтелектуальних інструментів компенсувати VUCA-невизначеність супроводжується виникненням специфічних ризиків [47] – алгоритмічної залежності, непрозорості рекомендацій та когнітивної підміни, діагностованих вище. Трансформація на основі інтелектуальних технологій, відтак, вимагає теоретичної рамки адаптації, що враховує подвійний характер змін – одночасне подолання та генерування складності.

Теоретичною рамкою адаптації організації у турбулентному середовищі слугує концепція динамічних спроможностей, розроблена D. Теесе як тріада організаційних навичок: виявлення можливостей та загроз, мобілізація ресурсів для їх захоплення та реконфігурація активів для підтримки конкурентоспроможності [48]. Крізь призму трансформації на основі інтелектуальних технологій кожен елемент тріади набуває нового змісту: виявлення можливостей реалізується через інтелектуальну аналітику великих даних, мобілізація ресурсів – через прогнозне моделювання та алгоритмічну пріоритизацію, реконфігурація – через композитні архітектури, що уможливають перебудову бізнес-процесів без зупинки операційної діяльності. Вплив інтелектуальних технологій на тріаду динамічних спроможностей наведено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Трансформація динамічних спроможностей організації під впливом інтелектуальних технологій

Механізм (за D. Теесе)	Традиційна модель управління	AI-доповнена модель (Augmented)	Нова системна якість спроможностей
Sensing (виявлення можливостей)	Дискретний моніторинг, обмежений когнітивними можливостями та інтуїцією керівника	Первазивне (всеохопне) сканування інформаційного простору та предиктивна аналітика слабких сигналів	Прогнозна системність: мінімізація інформаційної асиметрії та раннє виявлення ринкових деформацій

Seizing (мобілізація ресурсів)	Ієрархічне прийняття рішень з високою часовою латентністю; бюрократизовані процедури	Алгоритмічна дифузія ресурсів, динамічне ціноутворення та автоматизована орієнтація на можливості	Операційна миттєвість: перехід до режиму реального часу та гіперперсоналізація цінності
Reconfiguring (реконфігурація активів)	Інерційні структурні трансформації; епізодичні проєкти змін	Безперервна алгоритмічна реконфігурація ресурсів та адаптація бізнес-процесів	Безперервний процес адаптації (continuous reconfiguration)

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [49]

Наведена систематизація показує, що інтеграція інтелектуальних технологій трансформує не лише зміст, а й темпоральні характеристики динамічних спроможностей: виявлення можливостей переходить від дискретного моніторингу до безперервного сканування, мобілізація ресурсів – від ієрархічних процедур до алгоритмічної пріоритизації, реконфігурація – від епізодичних проєктів змін до постійно діючого процесу адаптації [50; 51; 52]. Керівник, відтак, переходить від дискретного реагування на зміни до координації постійно діючої системи, де реконфігурація перестає бути епізодичною реакцією на кризу і стає притаманною характеристикою функціонування підприємства. Залишається відкритим питання про якісний характер змін, що їх інтелектуальні технології привносять в організаційну архітектуру.

Характер описаних змін дозволяє кваліфікувати трансформацію на основі інтелектуальних технологій крізь призму фреймворку архітектурних інновацій, що визначає архітектурну інновацію як реконфігурацію зв'язків між компонентами системи за збереження базових концепцій самих компонентів, причому архітектурне знання – розуміння того, як компоненти взаємодіють, – є неявним і вбудованим у комунікаційні канали, інформаційні фільтри та стратегії розв'язання проблем [53]. Інтеграція інтелектуальних технологій у бізнес-середовищі переважно не замінює базові функціональні компоненти підприємства – маркетинг,

фінанси, управління персоналом, логістика зберігають свою сутність, – проте радикально змінює зв'язки між ними: потоки даних, структуру прийняття рішень, розподіл повноважень та механізми координації. Саме цим пояснюється феномен, за якого технологічно ідентичні рішення дають принципово різні результати в організаціях з різною управлінською архітектурою. Архітектурна інновація є найнебезпечнішою для усталених організацій: компоненти виглядають знайомими, тому загроза не розпізнається, а коли розпізнається – організація не здатна адаптуватися без перебудови неявного організаційного знання. Звідси випливає роль менеджера: за умов архітектурної інновації ефективність визначається не стільки технічною компетентністю, скільки спроможністю перепроєктувати організаційні зв'язки.

Закон необхідної різноманітності W. Ashby формалізує цю потребу: система управління має володіти варіативністю реакцій, не меншою за варіативність збурень середовища [54]. В умовах BANI-середовища варіативність збурень перевищує адаптивний потенціал традиційних управлінських структур, що робить інтелектуальні технології необхідним інструментом забезпечення організаційної різноманітності – через безперервний моніторинг, генерацію множинних сценаріїв та предиктивну аналітику. Утім, розширення варіативності реакцій засобами інтелектуальних інструментів не звільняє керівника від відповідальності за стратегічні рішення, а трансформує його роль: від операційного контролера, який особисто обробляє інформаційні потоки, до проєктувальника параметрів взаємодії «людина – інтелектуальний інструмент», який визначає цілі, межі та правила функціонування такої взаємодії. Ця трансформація набуває специфічного виміру в українському контексті, де BANI-характеристики середовища посилені системними зовнішніми шоками, ресурсними обмеженнями та низьким рівнем технологічної готовності підприємств малого та середнього бізнесу.

Повномасштабне вторгнення 2022 року трансформувало українське бізнес-середовище у стан, що виходить за межі класичних BANI-характеристик: синхронний вплив кризових факторів унеможливив довгострокове планування у класичному розумінні. Динамічний характер сучасного бізнесу вимагає відмови від

жорстких структур на користь гнучких підходів до управління талантами [55], що в умовах перманентної турбулентності набуває критичного значення та потребує не лише адаптації, а й превентивного моделювання. Перманентність турбулентності є принциповою відмінністю від ситуативних криз: керівник малого підприємства змушений інтегрувати невизначеність як постійний параметр управлінської діяльності, а не як тимчасове відхилення від норми. В цих умовах перевагу здобувають структури, що найшвидше перебудовують процеси прийняття рішень, – і саме ця реакція українського бізнесу на кризу становить предмет подальшого аналізу.

Реакцією українського бізнесу на кризу стало прискорення цифровізації у реактивній формі, за якої технологічний стек обирається за критерієм швидкості розгортання та операційної автономності, а не стратегічної окупності [7]. Стійкість Monobank та платформи «Дія» під час активних бойових дій засвідчила, що цифрова трансформація перетворюється на питання виживання організацій, причому головними бар'єрами залишаються не технологічні, а організаційно-управлінські чинники [56]. Цифрова стійкість – здатність підтримувати критичні функції та відновлюватися після руйнівних подій – стає передумовою організаційного існування. На основі аналізу українських підприємств малого та середнього бізнесу ідентифіковано феномен підприємницької цифрової резильєнтності – спроможності зберігати та відновлювати бізнес-операції в умовах воєнного часу через цифрові інструменти [57]; українську модель цифрової стійкості схарактеризовано як зразок глобального GovTech [58]. Водночас ефект цього прискорення є нерівномірним: окремі підприємства, що інтегрували інтелектуальні інструменти ще до початку кризи, продемонстрували непропорційно вищу стійкість порівняно з тими, хто обмежився базовими цифровими рішеннями.

Нерівномірність цього ефекту пояснюється нелінійною динамікою організаційних систем. Т. Гудзь, М. Литвинюк та Н. Проскурня, досліджуючи фінансову рівновагу підприємств, доводять, що «найбільший нелінійний ефект при незначному управлінському впливі на систему очікується при її перебуванні

безпосередньо в критичній точці» [59]. Екстраполяція цієї закономірності на технологічний контекст пояснює кратно вищий ефект інтелектуальних технологій у кризі: підприємства, що розбудували цифрову інфраструктуру до її настання, створили операційний запас міцності, неможливий у стабільному періоді. Утім реалізація цього ефекту передбачає наявність базової технологічної інфраструктури та управлінської спроможності, що для більшості вітчизняних підприємств малого та середнього бізнесу залишається нерозв'язаною проблемою.

За умов дефіциту ресурсів вітчизняні підприємства малого та середнього бізнесу формують специфічну стратегію адаптації – цифровий бріколаж, тобто імпровізаційну реконфігурацію наявних цифрових ресурсів замість масштабних інвестицій у нову інфраструктуру [57]. Практичними інструментами цієї стратегії є моделі з відкритим кодом, платформи швидкої розробки та принципи ощадливого штучного інтелекту, спрямовані на зниження обчислювальних, інформаційних та енергетичних вимог інтелектуальних систем без втрати їхньої результативності [60]. М. Григорак, В. Марчук та О. Гармаш доводять, що в умовах високої турбулентності організації здатні набувати властивості антикрихкості – спроможності не лише протистояти шокам, а й посилюватися внаслідок них через накопичення адаптивного досвіду [61]. Стратегія бріколажу є не вимушеним компромісом, а альтернативною траєкторією розвитку, специфічною для ринків із кризовою динамікою. Однак масштаб практичного застосування інтелектуальних технологій українськими підприємствами залишається суттєво нижчим за потенціал, що створює парадоксальну ситуацію.

Масштаб цієї суперечності ілюструють дані Microsoft AI Economy Institute: лише 9,1 % працездатного населення України регулярно використовує генеративні інтелектуальні технології, тоді як у країнах Глобальної Півночі цей показник сягає 24,7 % [62]. Ситуація характеризується формулою «низьке впровадження за високого потенціалу»: наявність кваліфікованих ІТ-фахівців та досвід кризової цифровізації співіснують із фрагментарним застосуванням інтелектуальних інструментів на рівні підприємств. За цих умов пряме перенесення західних моделей трансформації, що передбачають постійне підключення та стабільну

інфраструктуру, є неможливим. Модель інтеграції інтелектуальних технологій для українського малого та середнього бізнесу має враховувати специфіку гібридного середовища – поєднання цифрових та аналогових процесів – з вбудованою здатністю до плавної деградації, що передбачає збереження базової функціональності при частковій відмові технологічних компонентів. Відтак, виникає потреба в ідентифікації не лише обмежень, а й структурних переваг, що їх українські підприємства можуть конвертувати в конкурентну спроможність.

Однією з таких структурних переваг є «спадковий парадокс» (Legacy Paradox): підприємства ринків, що розвиваються, позбавлені тягара застарілих інформаційних систем та усталених процедур, що блокують трансформацію у зрілих організаціях [63]. Відсутність технологічного боргу відкриває можливість стрибкоподібного переходу безпосередньо до архітектур, побудованих навколо інтелектуальних технологій, минаючи проміжні етапи, через які пройшли західні підприємства. Кумулятивний ефект кризової цифровізації, стратегії бріколажу та спадкового парадоксу формує передумови для якісного стрибка, але їх реалізація блокується комплексом системних бар'єрів – ресурсних, когнітивних та організаційних, – що потребують окремого аналізу.

Першим із ресурсних бар'єрів є дефіцит даних (Data Scarcity): класичні підходи до глибокого навчання ґрунтуються на масивах великих даних, тоді як інформаційні ресурси малих підприємств фрагментовані та ізольовані в локальних системах – CRM-записах, електронній пошті, неструктурованих документах [28]. Виникає характерна асиметрія: підприємство, що найгостріше потребує інтелектуальної підтримки, виявляється найменш підготовленим до її застосування. Сучасні методи трансферного навчання дозволяють досягати прийнятної точності й на обмежених масивах [64], проте їх реалізація потребує специфічних компетенцій та обчислювальних ресурсів, доступ до яких становить окремий бар'єр.

Другий ресурсний бар'єр – обчислювальна прірва (Compute Divide) – формує економічне обмеження: сукупна вартість володіння (Total Cost of Ownership, TCO) інтелектуальної системи суттєво перевищує витрати на стандартне програмне

забезпечення через приховані складові – підготовку даних, інтеграцію, моніторинг та перенавчання моделей [28]. Модель AIaaS частково знімає це обмеження, конвертуючи капітальні витрати в операційні, однак нестабільність вартості інференсу створює зону бюджетної невизначеності, що суперечить логіці управлінського контролю. Проблема посилюється класичними фінансовими метриками: NPV систематично занижує цінність проривних інновацій через дисконтування невизначених майбутніх вигід [65]. Керівник малого підприємства опиняється у подвійній пастці: реальна вартість інтеграції перевищує очікування, а стандартний інструментарій оцінки занижує потенційну віддачу, що посилює схильність до відмови від трансформації. Навіть за умови подолання фінансових обмежень залишається відкритим питання кадрової спроможності.

Третій ресурсний бар'єр – кадровий розрив (розрив компетенцій) – безпосередньо стосується управлінських компетенцій керівника [27]. Стратегічним вектором для малого підприємства є не залучення нових фахівців, а когнітивне підсилення наявного персоналу засобами інтелектуальних інструментів [28]. У цьому контексті доцільно розмежувати базову грамотність у сфері інтелектуальних технологій (AI-обізнаність) – «набір компетенцій, що уможлиблює критичну оцінку технологій та ефективну взаємодію з ними» [66] – та вільне володіння інтелектуальними інструментами (вільне володіння AI), що передбачає здатність стратегічно інтегрувати їх в управлінські цикли. Розрив між цими рівнями породжує «ілюзію цифровізації»: формальне впровадження не корелює з управлінською віддачею, оскільки керівник використовує інтелектуальний інструмент як заміну калькулятора, а не як засіб реконфігурації бізнес-процесів. Порівняльну характеристику стратегічних підходів до трансформації за масштабом підприємства наведено у табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Порівняльна характеристика стратегічних підходів до трансформації на основі інтелектуальних технологій за масштабом підприємства

Параметр порівняння	Корпоративна стратегія (Enterprise AI)	Стратегія МСБ (SME AI-First Strategy)
Стратегічний фокус	Створення власної екосистеми; домінування на ринку даних	Операційна гнучкість; демократизація доступу до інтелектуальних рішень
Управління активами даних	Великі дані: накопичення масивів у власних сховищах	Малі дані: трансферне навчання, синтетичні дані, навчання на малих вибірках
Обчислювальна інфраструктура	Власні дата-центри, повний цикл навчання моделей	Використання готових моделей через API; локальні малі мовні моделі (SLM)
Архітектурне рішення	Донавчання фундаментальних моделей під галузеву специфіку	Доповнена генерація (RAG): підключення локальної бази знань без перенавчання
Модель формування вартості	Капіталізація власних R&D та інфраструктури (CAPEX)	Конвертація витрат у змінні: оплата за використання (OPEX)
Розвиток компетенцій	Формування штатних команд Data Science та AI-лабораторій	Когнітивне підсилення існуючого персоналу
Критичний управлінський бар'єр	Інерційність застарілих систем; бюрократизація процесів	Дефіцит даних; обмежений доступ до технічної експертизи

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [28; 64; 67]

З наведеної систематизації випливає, що стратегія малого підприємства ґрунтується на принципово іншій логіці, ніж корпоративна: якщо для великого підприємства інтелектуальні технології є об'єктом інвестування та капіталізації, то для малого – інструментом компенсації ресурсних обмежень. Це зміщення акцентує роль керівника як ключового чинника результативності трансформації, проте саме на рівні керівника виявляються бар'єри іншого ґатунку – когнітивні та організаційні.

Ресурсні бар'єри посилюються когнітивним механізмом, що блокує рішення керівника про початок трансформації навіть за наявності необхідних ресурсів. «Пастка статусу-кво» (Status Quo Trap) – систематичне упередження на користь збереження поточного стану, зумовлене тим, що бездіяльність сприймається як психологічно безпечніша за дію, оскільки не передбачає відповідальності за помилкове рішення [68]. У контексті трансформації на основі інтелектуальних технологій цей механізм набирає особливої гостроти через накладання на діагностовану в п. 1.1 AI-тривожність. Саме менеджери перебувають у зоні найвищого когнітивного тиску, оскільки алгоритми передусім автоматизують координаційні функції – структурування завдань, моніторинг та оцінювання результатів [14], тоді як для лінійного персоналу інтелектуальні інструменти, навпаки, знижують рівень вигорання [69]. Поєднання раціонального упередження та емоційного тиску створює стійку рівновагу бездіяльності, яку не здатні подолати суто технічні чи фінансові стимули. Проте навіть після рішення про трансформацію керівник стикається з опором іншого рівня – з боку працівників, чий інтереси безпосередньо зачіпаються інтеграцією інтелектуальних інструментів.

На організаційному рівні інтеграція інтелектуальних інструментів загрожує ерозією психологічного контракту – усталеної системи неформальних взаємних очікувань між працівником та організацією, що регулює лояльність, залученість та готовність до позаконтрактних зусиль [70]. Заміна безпосереднього керівництва алгоритмічним наглядом сприймається працівниками як порушення неписаних домовленостей, що спричиняє перехід від партнерських відносин до суто формальних [71]. Наслідком стає приховування знань – свідома відмова фахівців ділитися інформацією заради збереження власної цінності в організації [72]. У сегменті малого бізнесу цей феномен набуває руйнівних масштабів: приховування досвіду блокує навчання інтелектуальних інструментів на основі реальних управлінських дій, а в колективі з п'яти–десяти осіб кожен фахівець є носієм унікального прикладного досвіду, втрата доступу до якого непропорційно послаблює потенціал підприємства. Сукупність виявлених бар'єрів – ресурсних,

когнітивних та організаційних – конвергує у феномені, що потребує інтегрованого пояснення.

Виявлені бар'єри – дефіцит даних, обчислювальна прірва, кадровий розрив, пастка статусу-кво та приховування знань – не є ізольованими перешкодами, а зводяться до парадоксу масштабу, діагностованому вище. У малому підприємстві, де керівник одночасно виконує функції стратега, координатора та операційного контролера, лінійна залежність від людського ресурсу перетворює його на вузьке місце (bottleneck) зростання: збільшення потоку за збереження традиційних управлінських практик не прискорює розвиток, а спричиняє падіння якості рішень. Подолання цього парадоксу неможливе ні за рахунок нарощування технологій (ресурсний бар'єр), ні за рахунок мотиваційних інтервенцій (когнітивний бар'єр) – воно потребує зміни самої логіки масштабування, за якої управлінські функції частково делегуються інтелектуальним інструментам під контролем керівника. Цей діагноз зміщує фокус проблеми: ключовим бар'єром трансформації є не дефіцит технологій, а дефіцит управлінської архітектури, здатної ці технології інтегрувати. Конвергенцію виявлених бар'єрів та їхній зв'язок із парадоксом масштабу візуалізовано на рис. 1.3.

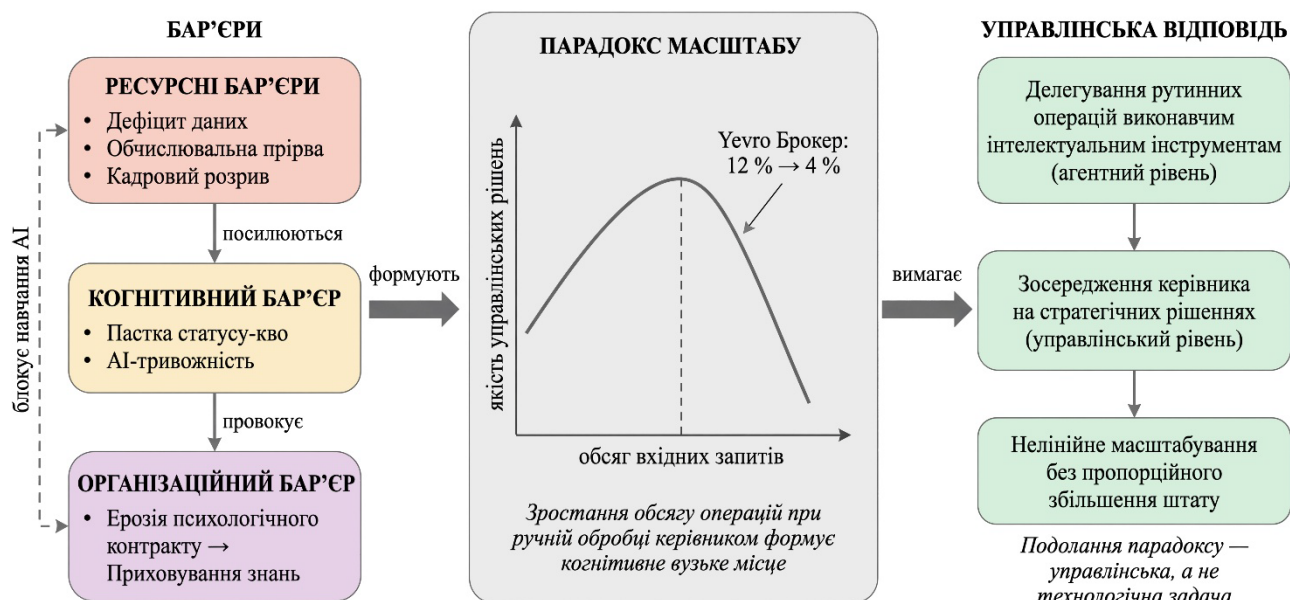


Рисунок 1.3 – Конвергенція системних бар'єрів трансформації на основі інтелектуальних технологій у парадоксі масштабу

Джерело: розроблено у дослідженні

Емпіричне підтвердження управлінського характеру зазначеного бар'єру отримано у дослідженні на вибірці понад 400 підприємств різних галузей: організації з високим рівнем як цифрових, так і лідерських спроможностей демонструють на 9 % вищу дохідність та на 26 % вищу прибутковість порівняно із середньогалузевим рівнем [73]. Показово, що підприємства з потужними цифровими інструментами, проте слабким управлінським лідерством, не лише не досягають цих переваг, а й демонструють результати нижчі за середньогалузеві. Ця закономірність кореспондує з незалежними дослідженнями впливу управлінського чинника на результативність підприємств: встановлено вимірюваний ефект індивідуального управлінського стилю на корпоративну політику [74] та стійку кореляцію між якістю управлінських практик та продуктивністю підприємства [75]. Конвергенція цих результатів дозволяє ідентифікувати ефект управлінської надбавки – вимірюваний приріст бізнес-результату, зумовлений не обсягом технологічних інвестицій, а зрілістю управлінської системи підприємства. Виявлений ефект зміщує дослідницький фокус від питання «які технології впровадити?» до питання «якою має бути організаційна форма підприємства, здатна ці технології інтегрувати?».

Відповідь на це запитання передбачає аналіз концепту підприємства з пріоритетом інтелектуальних технологій (AI-First), еволюція якого простежується від стратегічного гасла до організаційної моделі. У 2016 році стратегічний вектор «від мобільно-орієнтованого до AI-орієнтованого світу» позначив перехід цифрових корпорацій до нової моделі [76]. Операційну модель «AI Factory» розвинуто до чотирьох компонентів – конвеєра даних, алгоритмів, платформи експериментування та програмної інфраструктури, – проте описано переважно технологічну логіку функціонування без формалізації управлінських ролей та повноважень [77]. Запропоновано стратегічну типологію AI-First підприємств із трьома архетипами: «цифровий магнат» (Digital Tycoon), «нішевий гравець» (Niche Carver) та «підсилювач активів» (Asset Augmenter) [78]. Спільною рисою зазначених підходів є акцент на технологічному та стратегічному вимірах AI-First без формалізації організаційної структури управління – без відповіді на питання,

хто координує взаємодію людей та інтелектуальних інструментів і за якими правилами. Уточнення цього концепту потребує його розмежування із суміжними поняттями.

Розмежування концепту AI-First із суміжними потребує порівняння з моделлю цифрово-нативного підприємства (DNB), що є його безпосереднім попередником у еволюції організаційних форм. Цифрово-нативні підприємства – Uber, Airbnb, Monobank – будують операційну модель навколо цифрових платформ, проте використовують технології переважно як інфраструктуру для рішень, що формуються людиною [79; 80]. Якісний зсув при переході до AI-First полягає в тому, що інтелектуальні технології переміщуються з периферії (допоміжний інструмент) у когнітивне ядро підприємства, де засобами алгоритмів формуються операційні рекомендації, а людина зберігає стратегічний контроль та право фінального рішення [77]. Межа між цими моделями визначається, відтак, не обсягом технологій, а їхньою архітектурною позицією. Порівняльну характеристику двох моделей систематизовано у табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Порівняльна характеристика цифрово-нативного підприємства та підприємства з пріоритетом інтелектуальних технологій

Критерій порівняння	Цифрово-нативне підприємство (DNB)	Підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій (AI-First)
Позиція технологій в архітектурі	Цифрова платформа як інфраструктура для людських рішень	Інтелектуальні технології як когнітивне ядро системи управління
Джерело конкурентної переваги	Мережевий ефект, швидкість горизонтального масштабування	Якість та швидкість формування управлінських рішень
Режим прийняття рішень	Людина з цифровою підтримкою	Алгоритмічна рекомендація за стратегічного контролю людини

Логіка масштабування	Платформна (горизонтальне залучення користувачів)	Агентна (нелінійне розгортання інтелектуальних інструментів)
Функція керівника	Оператор платформи, куратор екосистеми	Проектувальник параметрів взаємодії людини та інтелектуальних інструментів
Критичний актив	Мережевий капітал (база користувачів, дані платформи)	Інтелектуальні дані та алгоритми, здатні до кумулятивного навчання

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [77; 79; 80]

Наведене порівняння засвідчує, що перехід від цифрово-нативної до AI-First моделі є не лише технологічним оновленням, а й організаційною реконфігурацією, що змінює роль керівника, логіку масштабування та джерело конкурентної переваги. Водночас це протиставлення є бінарним – між двома полюсами існують проміжні стани організаційної зрілості, розмежування яких є передумовою для коректного позиціонування конкретного підприємства.

Між цифрово-нативною та AI-First моделлю доцільно розмежувати три рівні організаційної зрілості за критерієм позиції інтелектуальних технологій у системі управління. Підприємство з інтелектуальним доповненням (AI-Enhanced) застосовує інтелектуальні інструменти як допоміжні засоби, що оптимізують існуючі процеси без зміни їхньої логіки – менеджер приймає рішення за усталеними процедурами, отримуючи додаткову аналітику. Підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій (AI-First) перебудовує бізнес-процеси навколо спроможностей інтелектуальних систем – без них операційна діяльність на цільовому рівні неможлива. Інтелектуально-нативне підприємство (AI-Native) формується від початку як організація, побудована навколо інтелектуальних технологій, без успадкованих аналогових процесів. Окреслена градація корелює з двома типами інтелектуальних інструментів, обґрунтованими у п. 1.1: інтелектуальними помічниками, що підтримують рішення в межах однієї задачі і є характерними для рівня AI-Enhanced, та виконавчими інтелектуальними

інструментами, що здійснюють делеговані операції під координацією менеджера і є притаманними рівням AI-First та AI-Native. Вибір типу інструменту та відповідного рівня зрілості є управлінським рішенням, що залежить від стратегічних пріоритетів підприємства та готовності його керівника, а не від доступності технологій. Окреслені типи організаційної зрілості потребують порівняльного аналізу в ширшому контексті еволюції підприємств.

Позиціонування AI-First у ширшому контексті організаційної еволюції потребує порівняння з двома попередніми моделями – традиційним та платформним підприємством. Обґрунтовано, що API-архітектура фундаментально змінює логіку створення вартості: платформне підприємство «перевертає» класичну фірму, перетворюючи зовнішніх розробників на джерело інновацій через програмний інтерфейс [81]. AI-First підприємство здійснює наступний крок: воно не лише залучає зовнішні ресурси, а й делегує частину когнітивних операцій інтелектуальним інструментам, що змінює характер координації від ієрархічного контролю до проектування правил взаємодії. Еволюцію базових параметрів організаційного дизайну за трьома моделями систематизовано у табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Еволюція характеристик підприємства за типом організаційної моделі

Параметр	Традиційне підприємство	Платформне підприємство	Підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій (AI-First)
Джерело створення вартості	Внутрішні ресурси та процеси	Зовнішні мережеві ефекти	Гібридна синергія людини та інтелектуальних інструментів
Механізм координації	Адміністративна ієрархія	Ринкові механізми (цінові сигнали)	Алгоритмічна координація в межах визначених менеджером правил

Межі організації	Чіткі, юридично визначені	Розмиті, екосистемні	Динамічні, залежні від задачі
Ключовий актив	Матеріальний капітал	Мережевий капітал (база користувачів)	Інтелектуальні дані та алгоритми, здатні до кумулятивного навчання
Функція керівника	Контроль виконання	Кураторство екосистеми	Проектування взаємодії людини та інтелектуальних інструментів

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [77; 79; 81]

Систематизація демонструє послідовну трансформацію від ієрархічного контролю через платформну координацію до алгоритмічної взаємодії, де ключовим активом стають не матеріальні ресурси, а інтелектуальні дані, здатні до самопримноження через донавчання. Для українського контексту цю типологію доцільно доповнити четвертим архетипом – «адаптери стійкості» (Resilience-Driven Adapters): організації, здатні зберігати функціональність за критичних інфраструктурних розривів, для яких AI-First є не стільки стратегією зростання, скільки передумовою виживання, обґрунтованою механізмами антикрихкості та цифрового бріколажу, проаналізованими вище. Визначення цільового стану – лише половина відповіді: ефект управлінської надбавки свідчить, що результативність трансформації визначається не технологічною осначеністю, а принципами взаємодії керівника з інтелектуальними інструментами, що потребує формулювання відповідної дослідницької позиції.

Формулювання зазначеної позиції потребує вибору між двома дослідницькими підходами: технологічним детермінізмом, за якого роль менеджера зводиться до адаптації під «об'єктивні» зміни середовища, та людиноцентричним підходом, що трактує трансформацію як свідомий управлінський процес. Теорія стратегічного вибору [5], застосована в п. 1.1 для обґрунтування континууму управлінських парадигм, спростовує детерміністську позицію: за ідентичних технологічних умов одні підприємства інтегрують

інтелектуальні технології в операційне ядро, тоді як інші зазнають «пілотного тупику» – саме тому, що трансформація є результатом рішень конкретного керівника, а не автоматичним наслідком доступності технологій. Концептуальну рамку для реалізації людиноцентричного підходу надає В. Shneiderman, який обґрунтовує двовимірну модель людиноцентричного штучного інтелекту (HCAI), де рівень автоматизації та рівень людського контролю розглядаються як дві незалежні змінні [82]. Ця модель знімає хибне протиставлення «нульової суми», за якого зростання автоматизації нібито неминуче зменшує людський контроль: квадрант суперінструментів демонструє можливість одночасного досягнення високої автоматизації та високого рівня людського контролю. Структуру зазначеної моделі візуалізовано на рис. 1.4.

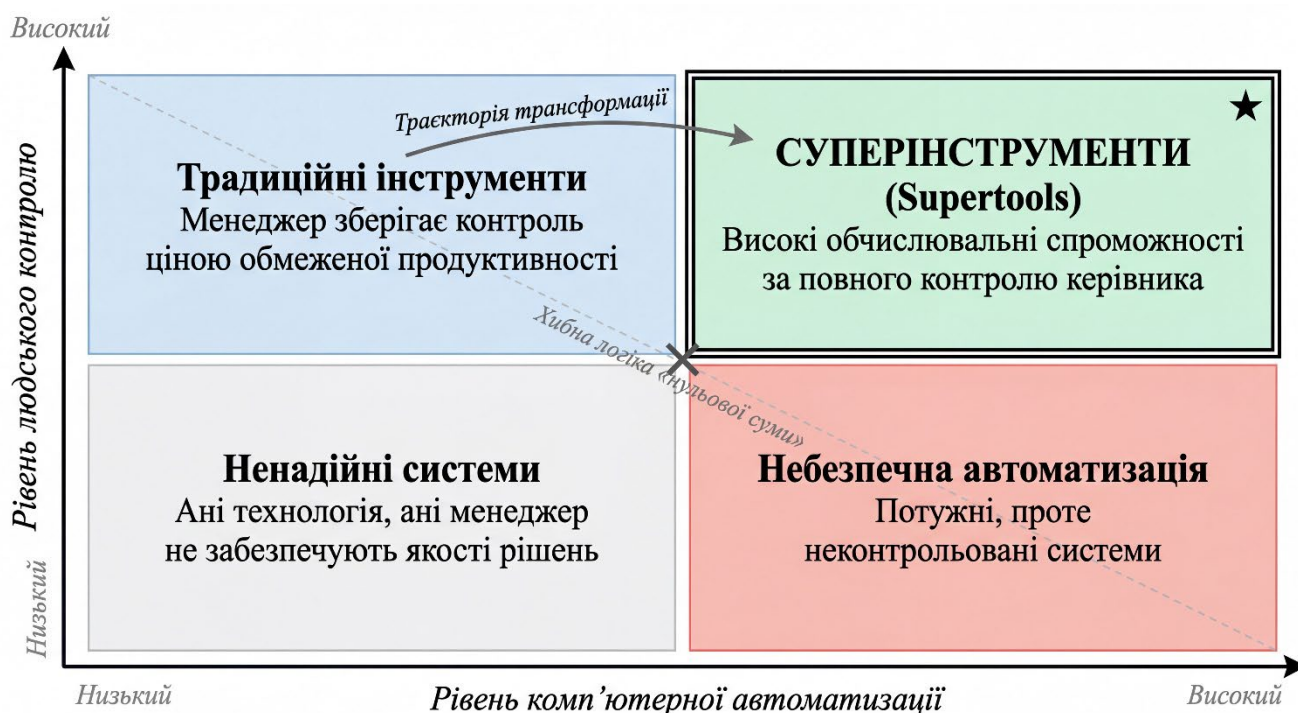


Рисунок 1.4 – Двовимірна модель людиноцентричного штучного інтелекту (HCAI)

Джерело: адаптовано та перекладено на основі [82, с. 60]

Модель утворює чотири квадранти, кожен із яких фіксує принципово відмінну конфігурацію управлінської взаємодії з інтелектуальними інструментами. Три квадранти описують непрацездатні або обмежені конфігурації: ненадійні системи (низька автоматизація за низького контролю), небезпечну автоматизацію

(висока автоматизація за низького контролю, з ризиками AI-тривожності, діагностованими в п. 1.1) та традиційні інструменти (низька автоматизація за високого контролю, ціною обмеженої продуктивності). Квадрант суперінструментів (висока автоматизація за високого контролю) формує концептуальний орієнтир для трансформації: підприємство нарощує обчислювальну потужність, а керівник не втрачає, а посилює контроль через проектування правил функціонування інтелектуальних інструментів. Досягнення цього квадранта, проте, нашоухується на внутрішню суперечність, що потребує теоретичного вирішення.

Ця суперечність формалізована як «парадокс автоматизації–аугментації» (Automation–Augmentation Paradox): ефективне розширення спроможностей керівника (аугментація) на стратегічному рівні вимагає глибокої автоматизації рутинних операцій на нижчому, що вивільняє когнітивний ресурс для задач, недоступних алгоритмам [83]. Емпірично підтверджено нерівномірність межі спроможностей (jagged technological frontier): в одних задачах інтелектуальний інструмент суттєво перевершує людину, тоді як в інших – людське судження та контекстуальна інтуїція залишаються незамінними, причому межа між цими зонами є непередбачуваною та нестабільною [84]. Синтез двовимірної моделі HCAI, парадоксу автоматизації–аугментації та нерівномірної межі спроможностей дозволяє сформулювати принцип асиметричної автономії (Asymmetric Autonomy): інтелектуальний інструмент володіє високою виконавчою автономією в межах делегованих менеджером функцій, проте керівник зберігає повний контроль над стратегічними параметрами системи – цілями, межами допустимих відхилень та правом втручання у будь-який момент. Асиметричність є навмисною та постійною: вона не є перехідним станом на шляху до повної автоматизації, а становить структурний принцип організаційного дизайну, зумовлений принциповою нездатністю інтелектуальних інструментів нести відповідальність перед стейкхолдерами. Практичне застосування цього принципу, проте, залежить від готовності підприємства – як технологічної, так і управлінської.

Принцип асиметричної автономії потребує доповнення критерієм оцінки готовності підприємства до його реалізації. Доцільно розмежувати технологічну готовність – наявність інфраструктури, даних та інструментів – та управлінську готовність – когнітивну та організаційну спроможність керівника інтегрувати інтелектуальні технології у бізнес-процеси. Спираючись на закон необхідної різноманітності [54], результативність трансформації визначається не сильнішою, а слабшою зі складових готовності: навіть досконала технологічна інфраструктура не компенсує дефіциту управлінської спроможності керівника, і навпаки. Діагностований вище розрив між потенціалом та реальністю впровадження інтелектуальних технологій українськими підприємствами є проєкцією саме цієї залежності: технологічна готовність випереджає управлінську, і саме остання виступає обмежувальним чинником. У зоні спільної діяльності людини та інтелектуальних інструментів, обґрунтованій вище, керівник набуває якісно нової ролі: інтелектуальні інструменти виконують роль «когнітивного екзоскелета» – засіб, що розширює пам'ять, швидкість обробки даних та аналітичне охоплення, – тоді як менеджер зберігає за собою цілепокладання, етичну оцінку та контекстуальне судження, – спроможності, що залишаються поза досяжністю інтелектуальних технологій. Утім, реалізація людиноцентричного підходу відбувається не у вакуумі, а в умовах регуляторного середовища, що одночасно обмежує та спрямовує трансформацію.

Людиноцентричний підхід до трансформації на основі інтелектуальних технологій набуває нормативного закріплення через Регламент ЄС 2024/1689, стаття 14 якого встановлює вимогу людського нагляду як обов'язкову умову функціонування систем високого ризику [15]. Для керівника малого підприємства, позбавленого юридичного підрозділу та служб відповідності, це означає персональну відповідальність за рішення на основі алгоритмічних рекомендацій – відповідальність, яку неможливо делегувати ані інтелектуальній системі, ані її розробнику. Водночас стаття 57 Регламенту зобов'язує кожну державу-член створити щонайменше одну регуляторну пісочницю для апробації інноваційних рішень, що перетворює регуляторне середовище з зовнішнього обмеження на

стратегічний ресурс [85], хоча участь у пісочниці не звільняє підприємство від юридичної відповідальності за шкоду третім особам [86]. В українському контексті обраний підхід «м'якого регулювання» додатково зміщує відповідальність за етичність та безпеку рішень із держави на суб'єктів господарювання [87], що посилює потребу у формуванні відповідних управлінських спроможностей керівника.

Проведений аналіз засвідчив, що бар'єри трансформації на основі інтелектуальних технологій зводяться до парадоксу масштабу, подолання якого визначається зрілістю управлінської системи, а не обсягом технологічних інвестицій. Цільовою організаційною формою визначено підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій, а дослідницькою позицією – людиноцентричний підхід, конкретизований через принцип асиметричної автономії та визнання управлінської готовності як обмежувального чинника результативності. Виявлений розрив між обґрунтованою позицією та наявним інструментарієм зумовлює потребу у дослідженні теоретико-методичних засад управління трансформацією підприємства на основі інтелектуальних технологій.

1.3. Теоретико-методичні засади управління трансформацією підприємства на основі інтелектуальних технологій

Аналіз еволюції управлінських концепцій та бізнес-середовища підприємств, проведений у попередніх підрозділах, показав, що трансформація на основі інтелектуальних технологій є одночасно технологічною, організаційною та компетентнісною проблемою, жоден вимір якої не піддається ізольованому вирішенню. Для керівника малого підприємства, який поєднує стратегічні та операційні функції в одній особі, ця потрійна складність набуває концентрованого характеру, а виявлені в попередніх підрозділах проблеми – парадокс масштабу, когнітивні ризики та дефіцит управлінської архітектури – взаємно підсилюють одна одну. Зазначена замкненість визначає системний підхід через чотири взаємопов'язані завдання: реконфігурацію організаційної архітектури, формування

нового профілю компетенцій менеджера, капіталізацію неявних знань фахівця та управління системними ризиками трансформації.

Рівень невдач AI-проектів перевищує 80 % [88], а 69 % експертів визнають неадекватність традиційних моделей управління для інтелектуальних систем [89; 90]. Систематичний огляд 98 досліджень виявив, що моделі та інструменти становлять відповідно лише 6,1 % та 5,1 % наукового доробку у сфері штучного інтелекту в інформаційних системах [91]. Систематизацію виявлених прогалин наведено у табл. 1.9.

Таблиця 1.9 – Систематизація теоретичних прогалин в управлінні трансформацією на основі інтелектуальних технологій

Прогалина	Сутність	Діагностичне підґрунтя	Дослідницьке завдання
Архітектурна (Management Gap)	Відсутність організаційної моделі підприємства з пріоритетом інтелектуальних технологій для МСБ. Індикатор: понад 80 % AI-проектів зазнають невдачі	Парадокс масштабу; AI-First визначає цільовий стан, однак не механізм переходу	Реконфігурація організаційної архітектури
Компетентнісна (Competency Gap)	Відсутність формалізованої моделі AI-компетенцій менеджера. Індикатор: 69 % експертів визнають неадекватність традиційних моделей	Кадровий розрив, AI Literacy vs AI Fluency; розщеплення функцій менеджменту	Формування профілю компетенцій

Методологічна (Deployment Gap)	Відсутність методології трансляції знань фахівця в інтелектуальний інструмент. Індикатор: моделі – 6,1 %, інструменти – 5,1 % наукового доробку	Scaffolding substitution; vs приховування знань	Капіталізація неявних знань
Управління ризиками	Відсутність механізму балансу автоматизації та людського контролю. Індикатор: 87 % проєктів не досягають продуктивного впровадження	Дев'ять когнітивних ризиків; тіньове використання AI, пастка статусу-кво	Управління системними ризиками

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [88; 89; 91; 92]

Виявлена систематизація має подвійний характер: дефіцит теоретичного забезпечення водночас є практичним бар'єром для керівника малого підприємства, позбавленого можливості компенсувати відсутність наукового інструментарію організаційними резервами. Виявлені прогалини перебувають у відношенні взаємозумовленості (рис. 1.5). Відсутність організаційної моделі унеможливорює формалізацію компетенцій, адже роль менеджера в новій архітектурі залишається невизначеною. Дефіцит компетенцій, своєю чергою, блокує розроблення методології трансляції знань, позаяк менеджер не здатний визначити, які саме знання підлягають кодифікації. Без такої методології підприємство не має механізму балансу автоматизації та контролю, а неконтрольована автоматизація руйнує організаційну архітектуру, відновлюючи вихідну прогалину. Ця причинно-наслідкова структура пояснює неефективність фрагментарних спроб – розроблення «ще одного фреймворку зрілості» чи «ще одного набору компетенцій» не усуває

решту дефіцитів. Подолання взаємозумовленості потребує одночасного вирішення всіх чотирьох прогалин, деталізація яких розглядається далі.

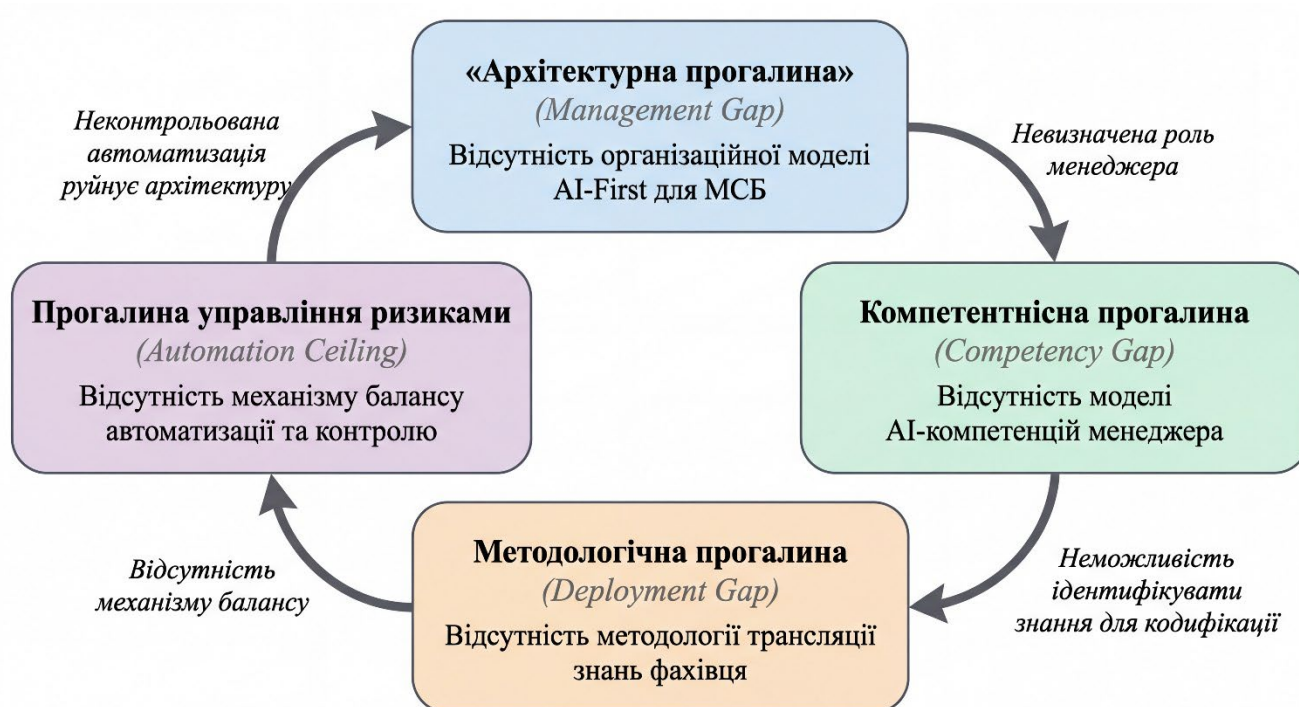


Рисунок 1.5 – Взаємозумовленість теоретичних прогалин в управлінні трансформацією на основі інтелектуальних технологій

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [88; 89; 91; 92]

Аналіз прогалин побудовано за логікою послідовного поглиблення: компетенції менеджера → неявне знання та методи його трансляції → ризики передачі когнітивних функцій інструменту й системні загрози.

Ефективність управлінської діяльності визначається специфічними компетенціями, що піддаються ідентифікації та розвитку, з поділом на порогові – мінімально необхідні знання й навички – та диференціюючі – мотиви, самоконцепція й ціннісні орієнтації, що відрізняють результативного менеджера від пересічного (метафора «айсберга») [93–95]. Це розмежування дозволяє відокремити інструментально компенсовані навички (порогові) від нередукованих функцій людини (диференціюючі) і набуває нового змісту в умовах інтеграції інтелектуальних технологій в управлінську діяльність.

Штучний інтелект розглядається як технологія радикального здешевлення прогнозування, внаслідок чого людське судження – здатність визначати, що робити

з прогнозом, – перетворюється на найціннішу складову управлінського процесу [96]. У площині компетентнісної теорії це зумовлює інверсію ієрархії: навички, що раніше відрізняли результативного менеджера – швидкий аналіз даних, підготовка звітності, прогнозування попиту – стають пороговими, оскільки інтелектуальні інструменти реалізують їх ефективніше. Натомість диференціюючими стають спроможності, що залишаються за межами алгоритмізації – контекстуальне судження, етична оцінка та стратегічне цілепокладання – зона, ідентифікована в попередньому підрозділі як нерівномірна межа спроможностей інтелектуальних технологій. Відтак, модель компетенцій менеджера потребує не доповнення цифровими навичками, а структурної перебудови з переміщенням судження у центр професійного профілю. Утім, реалізація судження передбачає наявність базового досвіду взаємодії з інтелектуальними технологіями, без якого критична оцінка алгоритмічних рекомендацій стає неможливою.

Концепція абсорбційної спроможності пов'язує здатність організації засвоювати зовнішні знання з наявним рівнем знань у відповідній сфері [97]: менеджер без досвіду роботи з інтелектуальними технологіями не володіє підґрунтям для оцінювання якості алгоритмічних прогнозів, що поглиблює інверсію компетенцій. Існуючі моделі цей вимір не враховують, зберігаючи фокус на допоміжному використанні інструментів, а не на стратегічному управлінні ними як елементом організаційної архітектури. Виявлений дефіцит визначає потребу у спеціальній моделі компетенцій зі зміненим балансом прогнозування та судження; її реалізація в середовищі алгоритмічно опосередкованих управлінських процесів актуалізує аналіз феномену алгоритмічного менеджменту (алгоритмічне управління).

Алгоритмічний менеджмент концептуалізовано як феномен, за якого управлінські функції щодо працівників – призначення завдань, оцінювання продуктивності, застосування санкцій – реалізуються алгоритмічно [98]. Шість форм алгоритмічного контролю, ідентифікованих раніше в дослідженні [14], описують виключно одну спрямованість взаємодії – від алгоритму до працівника. Зворотний вектор, за якого менеджер свідомо проєктує алгоритмічну систему та

визначає параметри її функціонування, залишається поза фокусом цих досліджень. Спроби подолати цю однобічність через інтеграцію обох перспектив здійснено лише нещодавно.

На основі аналізу 183 емпіричних досліджень виокремлено людино-АІ колаборацію (Human-AI Collaboration, HAIC) для управлінських рішень та алгоритмічне управління щодо контролю працівників, проте жодна з перспектив не описує цілісний цикл проектування параметрів інструменту, отримання зворотного зв'язку та коригування налаштувань. Це обмежує інструментарій менеджера евристичними, зокрема методом аналогів та антилогів, і визначає потребу у підході, що розглядає менеджера як проєктанта взаємодії з інтелектуальними інструментами, а не об'єкта алгоритмічного контролю [99, 100].

Менеджер з інвертованою системою компетенцій діє в контексті алгоритмічного менеджменту в ролі не об'єкта контролю, а архітектора алгоритмічної взаємодії, реалізація якої спирається на неявне знання керівника як основу судження. Жодна з розглянутих моделей не охоплює питання трансляції цього знання в інтелектуальний інструмент, а саме знання за визначенням не піддається прямій формалізації, що потребує спеціального теоретичного осмислення його сутності та методів кодифікації. У малому підприємстві цей розрив загострюється: неявне знання зосереджене в одній–двох особах і не підкріплене організаційними процедурами документування, що загрожує безперервності бізнесу.

М. Polanyi сформулював принцип, згідно з яким людина «знає більше, ніж здатна висловити»: неявне знання (неявні знання) вбудоване в досвід, інтуїцію та контекстуальне розуміння і не піддається прямому вербальному опису [101]. Для керівника малого підприємства цей ресурс охоплює нюанси клієнтської взаємодії, галузеву інтуїцію та евристичні прийняття рішень, що у сукупності становлять основу контекстуального судження. I. Nonaka та H. Takeuchi запропонували модель створення знань (SECI), що описує чотири режими конверсії – соціалізацію, екстерналізацію, комбінування та інтерналізацію, – з яких екстерналізація є ключовою для трансляції досвіду фахівця [102]. Класична екстерналізація

передбачає людину як реципієнта та оперує метафорами й аналогіями, тоді як навчання інтелектуального інструменту вимагає структурованих пар «ситуація – рішення – обґрунтування», що виходить за межі моделі SECI.

Встановлено, що імітаційне навчання зосереджене переважно на робототехніці та комп'ютерному зорі, тоді як управлінські бізнес-процеси залишаються поза увагою дослідників [103]. На стороні фіксації людського досвіду існують два взаємодоповнюючі підходи. Метод контекстного дослідження передбачає спостереження за фахівцем безпосередньо у робочому середовищі та фіксацію рішень у момент їх прийняття [104]. Доведено, що вербалізація «вголос» у межах протокового аналізу дозволяє зафіксувати когнітивні процеси фахівця без їх спотворення [105]. Поєднання спостереження та вербалізації долає проблему, сформульовану Поланьї: фахівець не здатний описати неявне знання «на замовлення», але демонструє його під час діяльності та вільно коментує власні дії. Зазначені методи вирішують проблему фіксації досвіду, однак залишають відкритим питання його алгоритмічного засвоєння.

Концепція пояснювального інтерактивного навчання (XII) полягає в тому, що фахівець надає інтелектуальному інструменту не лише класифікацію ситуації, а й обґрунтування причин прийнятого рішення, що суттєво збагачує навчальний сигнал [106]. Концепцію гібридного інтелекту розвинуто як безперервну взаємодію людини та інтелектуальної системи з взаємодоповнюючими спроможностями [107]. Проте в управлінському контексті відносини між менеджером та інтелектуальним інструментом є принципово асиметричними: менеджер визначає параметри функціонування, валідує результати та несе відповідальність за наслідки рішень, тоді як інструмент виконує делеговані операції в заданих межах. Окрім того, жоден із розглянутих підходів – ні методи фіксації досвіду, ні концепції алгоритмічного навчання – не поєднано у цілісну управлінську методологію, адаптовану до умов малого підприємства. Найновіші дослідження інтеграції інтелектуальних технологій у процес передачі неявних знань зосереджуються на ролі AI як фасилітатора взаємодії між фахівцями, а не реципієнта експертного досвіду для алгоритмічного відтворення [108].

Розроблено таксономію, що класифікує взаємодію людини з автоматизованою системою за чотирма типами функцій – збір інформації, аналіз, вибір рішення та реалізація дії – вздовж континууму від повністю ручного до повністю автоматичного виконання [109]. Ключовий висновок цієї таксономії полягає в тому, що автоматизація не просто заміщує виконання окремих функцій, а змінює сам характер діяльності оператора, створюючи нові когнітивні вимоги. На вищих рівнях автоматизації виникає ризик автоматизаційного самозаспокоєння – зниження пильності через надмірну довіру до системи, що перешкоджає своєчасному виявленню відхилень. Цей ефект кореспондує з парадоксом автоматизації, описаним у попередній частині дослідження [41]: зростання надійності системи парадоксально послаблює спроможність оператора до втручання. Ця закономірність ставить питання збереження ситуаційної обізнаності менеджера в умовах зростаючого делегування когнітивних операцій інтелектуальним інструментам.

Цю проблему конкретизовано через концепцію «поза контуром управління»: оператор, виключений із контуру безпосереднього управління, зазнає зміщення від активного опрацювання інформації до пасивного, що спричиняє прогресивну втрату ситуаційної обізнаності [110]. Внаслідок цього оператор виявляється нездатним ефективно втрутитися навіть за наявності формальних повноважень, позаяк він більше не розуміє поточний стан системи. Обґрунтовано принцип адаптивної автономії, за яким рівень автономії інструменту має бути не фіксованим, а динамічним, причому цілеспрямоване зменшення автономії є позитивною управлінською дією, а не ознакою неефективності [111]. Висока надійність інтелектуального інструменту, відповідно, не може бути підставою для виключення менеджера з контуру верифікації рішень, адже саме в цей момент розпочинається ерозія судження, ідентифікованого раніше як диференціююча компетенція. Зазначені теоретичні положення потребують емпіричного підтвердження в умовах сучасних інтелектуальних технологій.

Перший клінічний доказ деградації фахових навичок в умовах систематичного використання інтелектуальних інструментів отримано у

мультицентровому обсерваційному дослідженні: ендоскопісти, які регулярно працювали з AI-підсиленою діагностикою, продемонстрували зниження якості самостійної діагностики на 21 % [112]. Цей результат підтверджує теоретичні прогнози, наведені вище: автоматизаційне самозаспокоєння та виключення з контуру верифікації спричиняють вимірювану втрату фахової спроможності навіть у висококваліфікованих фахівців. У бізнес-контексті, де інституційні запобіжники менш розвинені порівняно з медициною, ризик деградації судження керівника потребує цілеспрямованого механізму протидії.

На основі лонгітюдного аналізу швейцарських лікарень встановлено, що цифрова зрілість є нелінійним конструктом, який як поліпшується, так і погіршується з часом, рідко досягаючи фінальної стадії [113]. Існуючі моделі зрілості архітектурно передбачають лише поступальний рух [114; 115], а регресію трактують як відхилення від норми, якому слід запобігати. Жодна з них не розглядає цілеспрямоване повернення на попередній рівень як управлінський інструмент збереження когнітивної спроможності менеджера. Ідентифіковані ризики – від автоматизаційного самозаспокоєння до емпірично зафіксованої деградації навичок – потребують не лише захисних механізмів на організаційному рівні, а й теоретичного осмислення індивідуальної адаптації менеджера до якісно нової ролі.

Дослідження десятирічного масиву публікацій виявило три ключові характеристики підтримуючої взаємодії: адаптивність підтримки до рівня компетентності учня, поступове зменшення підтримки та передачу відповідальності [116]. Поступове зменшення підтримки протидіє залежності: підтримка знімається в міру того, як учень набуває спроможності діяти самостійно, а не зберігається на незмінному рівні. У контексті підтримуючого режиму взаємодії з інтелектуальними інструментами, введеного у попередньому підрозділі, цей принцип набуває зворотного застосування: менеджер починає з повного контролю над рекомендаціями інструменту, поступово делегує типові операції та зберігає спроможність повернутися до прямого управління при виявленні ознак деградації фахових навичок. Описана зворотна логіка доповнює принцип адаптивної

автономії, оскільки цілеспрямоване зменшення рівня делегування стає не регресією, а засобом збереження когнітивної спроможності. Навичкова адаптація, утім, не вичерпує проблему: зміна ролі менеджера від виконавця до архітектора має й ідентичнісний вимір.

Лонгітюдне дослідження підтвердило, що невідповідність між новими робочими завданнями та усталеним самосприйняттям фахівця спричиняє порушення цілісності «робота – ідентичність», яке долається через три стратегії кастомізації, докладно розглянуті в підрозділі 3.2 [117]. Цей підхід доповнено концепцією тимчасових самообразів (пробні ідентичності), за якою фахівець не здійснює одномоментний перехід до нової ролі, а ітеративно випробовує її елементи [118]. Описана адаптація розглядається в управлінському контексті у наступному розділі.

Масштаб стихійного впровадження інтелектуальних технологій – 78 % працівників застосовують їх без санкції організації при лише 39 % навчених [119] – засвідчує, що тіньове використання інтелектуальних інструментів (тіньовий AI), діагностоване серед системних викликів вище та теоретично обґрунтоване як якісно відмінне від класичного тіньового IT через генеративний та непрозорий характер технологій [120], перетворюється з точкового ризику на системну характеристику бізнес-середовища. Прийняття рішень щодо інтеграції додатково деформується методологічною помилкою, доведеною у теорії проривних інновацій: класичні фінансові метрики порівнюють інвестицію в інновацію з фіктивно стабільним базовим сценарієм, ігноруючи альтернативну вартість бездіяльності – прогресивну деградацію конкурентної позиції підприємства, що відмовляється від трансформації [121]. Ці організаційні та методологічні загрози доповнюються інституційним виміром, в якому регуляторне середовище стає самостійним чинником управлінських рішень.

Концепція неринкової стратегії трактує регуляторне середовище не як зовнішнє обмеження діяльності підприємства, а як стратегічну змінну, що піддається цілеспрямованому формуванню через взаємодію з регуляторами [122]. В умовах стрімкого зростання нормативного регулювання у сфері інтелектуальних

технологій зазначений підхід набуває безпосередньої управлінської релевантності, проте досі не застосовувався до контексту малого підприємства, що інтегрує інтелектуальні інструменти. Проведений аналіз виявив, що ризики трансформації утворюють трирівневу структуру – індивідуальну (деградація фахових навичок менеджера), організаційну (тіньове використання інтелектуальних інструментів та хибне оцінювання доцільності інтеграції) та інституційну (розмиття зон відповідальності в регуляторному полі), – кожен рівень якої потребує специфічного управлінського інструментарію. Сукупність ідентифікованих теоретичних прогалин визначає зміст завдань, вирішенню яких присвячено наступні розділи дослідження.

Висновки до розділу 1

Проведене дослідження теоретичних засад управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій дало змогу дійти таких висновків.

1. Узагальнено еволюцію управлінських парадигм у шестирівневий еволюційний континуум за єдиним критерієм – режимом прийняття рішень. Континуум охоплює три підпроцеси цифрової трансформації: базову цифровізацію, автоматизацію за правилами та AI-трансформацію. Сформульовано визначення AI-трансформації як керованого менеджером процесу системної реконфігурації управлінської діяльності підприємства через інтеграцію інтелектуальних технологій у ядро функцій менеджменту з послідовним розширенням сфери їх застосування – від аналітичної підтримки через генерацію рекомендацій до делегованого виконання операцій. Визначення відображає перехід керівника від наглядача до архітектора гібридних людино-машинних систем та збереження за людиною позиції стратегічного суб'єкта управління.

2. Встановлено, що інтеграція інтелектуальних технологій трансформує зміст усіх п'яти функцій менеджменту через розщеплення кожної на рутинний компонент, що делегується інтелектуальному інструменту, та стратегічний, що залишається за людиною та одночасно ускладнюється. Зміна функціонального

навантаження менеджменту узгоджується з моделлю J-кривої продуктивності та кореспондує з парадоксом автоматизації.

3. Виявлено дев'ять категорій ризиків інтеграції інтелектуальних технологій в управлінську діяльність: чотири когнітивні (алгоритмічна залежність, ерозія рефлексії, деградація операторської готовності, когнітивна підміна) та п'ять системних (технологічна непрозорість, тіньове використання інтелектуальних інструментів, каскадні помилки, вартість впровадження, кадровий опір). Ключова дихотомія – «підтримка проти заміщення»: інтелектуальний інструмент або збагачує когнітивні здатності менеджера, або поступово їх нівелює.

4. Визначено характеристики бізнес-середовища підприємств в умовах трансформації на основі інтелектуальних технологій: структурна турбулентність, трансформація динамічних спроможностей організації та кваліфікація інтеграції інтелектуальних технологій як архітектурної інновації. Для українського контексту встановлено, що інтеграція інтелектуальних інструментів перетворюється з категорії конкурентної переваги на умову організаційного виживання, а відсутність застарілої технологічної інфраструктури створює передумови для непропорційного приросту продуктивності порівняно з підприємствами з успадкованими інформаційно-технологічними системами. Діагностовано взаємне підсилення трьох рівнів бар'єрів – ресурсних, когнітивних та організаційних.

5. Обґрунтовано ефект управлінської надбавки: підприємства з високою зрілістю управлінської системи демонструють приріст дохідності +9 % та прибутковості +26 % порівняно з підприємствами, що інвестують переважно в технології. Цільовою організаційною формою визначено підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій (AI-First Enterprise) з трьома рівнями зрілості. Дослідницьку позицію конкретизовано через людиноцентричний підхід, що поєднує принцип асиметричної автономії, визнання управлінської готовності як обмежувального чинника результативності та нормативну рамку людського нагляду.

6. Узагальнено теоретичні засади управління трансформацією підприємства на основі інтелектуальних технологій у частині суб'єкта управління. Аналіз

еволюції моделей компетенцій засвідчив інверсію ролей: прогнозування переходить до порогових навичок, тоді як судження набуває статусу ключової диференціюючої компетенції. Аналіз алгоритмічного менеджменту виявив двосторонність феномену; інверсія, за якої менеджер стає проєктантом алгоритмічної взаємодії, залишається не теоретизованою.

7. Проаналізовано теоретичне забезпечення трансляції неявних знань фахівця в інтелектуальний інструмент. Класична модель створення знань передбачає екстерналізацію для людини-реципієнта, тоді як навчання інтелектуального інструменту вимагає структурованих пар «ситуація – рішення – обґрунтування». Методи фіксації досвіду та його алгоритмічного засвоєння існують окремо, не утворюючи цілісної методології для управлінського контексту малого підприємства.

8. Підтверджено наявність ризику деградації фахових навичок менеджера в умовах систематичного делегування когнітивних операцій інтелектуальним інструментам: зниження якості самостійної діагностики на 21 % зафіксовано у фахівців, які регулярно працювали з AI-підсиленими системами. Обґрунтовано принцип адаптивної автономії та принцип поступового зменшення підтримки, що забезпечує збереження когнітивної спроможності через зворотне застосування принципу підтримуючої взаємодії. Встановлено, що цифрова зрілість є нелінійним конструктом, а існуючі моделі зрілості трактують регресію як відхилення від норми, не розглядаючи цілеспрямоване повернення як управлінський інструмент.

9. Сформульовано чотири взаємозумовлені теоретичні прогалини в управлінні трансформацією на основі інтелектуальних технологій: архітектурну (відсутність організаційної моделі для малого та середнього бізнесу), компетентнісну (відсутність моделі AI-компетенцій менеджера), методологічну (відсутність методології трансляції неявних знань фахівця в інтелектуальний інструмент) та прогалину управління ризиками (відсутність механізму балансу автоматизації та людського контролю). Взаємозумовленість прогалин унеможливорює їх фрагментарне вирішення та визначає потребу у розробленні

інтегрованого управлінського інструментарію, емпіричну діагностику виконано у другому розділі, а концептуальну розробку – у третьому.

Основні результати цього розділу опубліковані у таких наукових публікаціях автора [55; 56].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Bumann J., Peter M. K. Action Fields of Digital Transformation – A Review and Comparative Analysis of Digital Transformation Maturity Models and Frameworks. *Digitalisierung und andere Innovationsformen im Management* / за ред. А. Н. Verkuil, К. Hinkelmann, М. Aeschbacher. Basel : edition gesowip, 2019. P. 13–40.

2. Digital transformation in business and management research : An overview of the current status quo / S. Kraus et al. *International Journal of Information Management*. 2022. Vol. 63. 102466. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466.

3. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28, No. 2. P. 118–144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.

4. Digital transformation : A multidisciplinary reflection and research agenda / P. C. Verhoef et al. *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 122. P. 889–901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.

5. Child J. Organizational Structure, Environment and Performance: The Role of Strategic Choice. *Sociology*. 1972. Vol. 6, No. 1. P. 1–22. DOI: 10.1177/003803857200600101.

6. Child J. Strategic Choice in the Analysis of Action, Structure, Organizations and Environment: Retrospect and Prospect. *Organization Studies*. 1997. Vol. 18, No. 1. P. 43–76. DOI: 10.1177/017084069701800104.

7. How Ukraine's Business Digitalization Is Measured : Industry Report / Forbes Ukraine ; KPMG ; Global Government Technology Centre in Kyiv. Kyiv, 2024. URL: https://www.kyivgovtechcentre.org/report_on_the_level_of_business_digitalization_in_ukraine_published (дата звернення: 10.01.2026).

8. Unpacking the Difference Between Digital Transformation and IT-Enabled Organizational Transformation / L. Wessel et al. *Journal of the Association for Information Systems*. 2021. Vol. 22, No. 1. P. 102–129. DOI: 10.17705/1jais.00655.

9. AI algorithms in business process automation / W. Cieśliński et al. Scientific Papers of Silesian University of Technology. *Organization and Management Series*. 2025. No. 225. P. 103–115. DOI: 10.29119/1641-3466.2025.225.7.

10. Chanas S., Hess T. Understanding Digital Transformation Strategy Formation: Insights from Europe's Automotive Industry. Proceedings of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2016). Chiayi, Taiwan, 2016. Paper 296.

11. Becker J., Knackstedt R., Pöppelbuß J. Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*. 2009. Vol. 1, No. 3. P. 213–222. DOI: 10.1007/s12599-009-0044-5.

12. Engel C., Elshan E., Ebel P. Moving Beyond Rule-Based Automation: A Method for Assessing Cognitive Automation Use Cases. Forty-Second International Conference on Information Systems (ICIS 2021). Austin, TX, 2021. No. 19. URL: https://aisel.aisnet.org/icis2021/is_future_work/is_future_work/19 (дата звернення: 04.04.2026).

13. Van der Aalst W. M. P., Bichler M., Heinzl A. Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*. 2018. Vol. 60, No. 4. P. 269–272. DOI: 10.1007/s12599-018-0542-4.

14. Kellogg K. C., Valentine M. A., Christin A. Algorithms at Work: The New Contested Terrain of Control. *Academy of Management Annals*. 2020. Vol. 14, No. 1. P. 366–410. DOI: 10.5465/annals.2018.0174.

15. Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act). Official Journal of the European Union. 2024. L series. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj> (дата звернення: 02.11.2025).

16. Autor D. H., Levy F., Murnane R. J. The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*. 2003. Vol. 118, No. 4. P. 1279–1333. DOI: 10.1162/003355303322552801.

17. Haenlein M., Kaplan A. A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*. 2019. Vol. 61, No. 4. P. 5–14. DOI: 10.1177/0008125619864925.

18. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. К. : КНЕУ, 2004. 614 с.

19. Digitalisation, artificial intelligence and algorithmic management in the workplace: Shaping the future of work : Study / B. De Micheli, G. Dente, M. Faioli et al. ; European Parliamentary Research Service. Brussels : European Union, 2025. 125 p. PE 774.670. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/774670/EPRS_STU\(2025\)774670_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/774670/EPRS_STU(2025)774670_EN.pdf) (дата звернення: 16.02.2026).

20. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. 2nd ed. Chichester : John Wiley & Sons Ltd, 2009. 484 p.

21. Sapkota R., Roumeliotis K. I., Karkee M. AI Agents vs. Agentic AI: A Conceptual taxonomy, applications and challenges. *Information Fusion*. 2026. Vol. 126. Article 103599. DOI: 10.1016/j.inffus.2025.103599 (дата звернення: 20.12.2025).

22. Agentic AI : The age of reasoning – A review / U. Nisa et al. *Journal of Automation and Intelligence*. 2025. 21 p. DOI: 10.1016/j.jai.2025.08.003 (дата звернення: 16.01.2026).

23. Sheridan T. B., Verplank W. L. Human and Computer Control of Undersea Teleoperators : Technical Report. Cambridge, MA : MIT Man-Machine Systems Laboratory, 1978. 344 p.

24. AgentAI : A comprehensive survey on autonomous agents in distributed AI for industry 4.0 / F. Piccialli et al. *Expert Systems With Applications*. 2025. Vol. 291. Art. 128404. 19 p. DOI: 10.1016/j.eswa.2025.128404 (дата звернення: 15.01.2026).

25. Venkatraman N. IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition. *Sloan Management Review*. 1994. Vol. 35, No. 2. P. 73–87.

26. Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies – UPDATE 2020 : acatech STUDY / G. Schuh et al. (eds.). Munich : acatech, 2020. 60 p.

27. Technology and Innovation Report 2025 : Inclusive Artificial Intelligence for Development : Report / UNCTAD. Geneva : United Nations, 2025. 253 p. URL: <https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2025> (дата звернення: 15.01.2026).

28. Le Dinh T., Vu M.-C., Tran G. T. C. Artificial Intelligence in SMEs: Enhancing Business Functions Through Technologies and Applications. *Information*. 2025. Vol. 16, No. 5. 415. 22 p. DOI: 10.3390/info16050415 (дата звернення: 10.01.2026).

29. Tschang F. T., Almirall E. Artificial Intelligence as Augmenting Automation: Implications for Employment. *Academy of Management Perspectives*. 2021. Vol. 35, No. 4. P. 642–659. DOI: 10.5465/amp.2019.0062.

30. Daugherty P. R., Wilson H. J. Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI. Boston : Harvard Business Review Press, 2018. 264 p.

31. Wilson H. J., Daugherty P. R. Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces. *Harvard Business Review*. 2018. Vol. 96, No. 4. P. 114–123.

32. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2021. Vol. 13, No. 1. P. 333–372. DOI: 10.1257/mac.20180386.

33. The Rise of Industrial AI in America : Microfoundations of the Productivity J-Curve(s) / K. McElheran et al. *CES Working Paper*. 2025. No. CES-WP-25-27. DOI: 10.2139/ssrn.5036270.

34. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York : W. W. Norton & Company, 2014. 306 p.

35. Brynjolfsson E. The Turing Trap: The Promise & Peril of Human-Like Artificial Intelligence. *Daedalus*. 2022. Vol. 151, No. 2. P. 272–287. DOI: 10.1162/daed_a_01915.

36. Faraj S., Pachidi S., Sayegh K. Working and organizing in the age of the learning algorithm. *Information and Organization*. 2018. Vol. 28, No. 1. P. 62–70. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2018.02.005.

37. Sternfels B., Brende B., Pachtod D. Building leaders in the age of AI : Article. McKinsey & Company, 2026. 5 p. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/building-leaders-in-the-age-of-ai> (дата звернення: 10.02.2026).
38. Mangundu E., Segun Oyeyiola S. AI Anxiety and Technostress: The Buffering Role of Growth Mindset. *Journal of Assessment and Research in Applied Counseling*. 2025. Vol. 7, No. 4. P. 1–10. DOI: 10.61838/kman.jarac.4802.
39. Simon H. A. Bounded Rationality and Organizational Learning. *Organization Science*. 1991. Vol. 2, No. 1. P. 125–134. DOI: 10.1287/orsc.2.1.125.
40. Хамчук Г. П. Партнерство як основа управління територіальними громадами України: оптимізація інтелектуальної взаємодії : дис. ... д-ра філософії : 281 / Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. Івано-Франківськ, 2024. 299 с.
41. Bainbridge L. Ironies of Automation. *Automatica*. 1983. Vol. 19, No. 6. P. 775–779. DOI: 10.1016/0005-1098(83)90046-8.
42. Chirayath G., Premamalini K., Joseph J. Cognitive offloading or cognitive overload? How AI alters the mental architecture of coping. *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. Article 1699320. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1699320.
43. NIST. Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile. NIST AI 600-1. 2024. 64 p. DOI: 10.6028/NIST.AI.600-1.
44. Hamieddine C., Akioud M. Agility for resilience: A qualitative exploration of companies' strategies in a volatile, uncertain, complex, and ambiguous environment. *Corporate & Business Strategy Review*. 2025. Vol. 6, No. 2. P. 111–119. DOI: 10.22495/cbsrv6i2art11.
45. Cascio J., Johansen B., Williams A. F. Navigating the Age of Chaos: A Sense-Making Guide to a BANI World That Doesn't Make Sense. San Francisco : Berrett-Koehler Publishers, 2025. 256 p.
46. Bennett N., Lemoine G. J. What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*. 2014. Vol. 57, No. 3. P. 311–317. DOI: 10.1016/j.bushor.2014.01.001.

47. Bennett N., Lemoine G. J., Molnár P. AI-Enabled VUCA. The European Business Review. 2024. November 14. URL: <https://www.europeanbusinessreview.com/ai-enabled-vuca/> (дата звернення: 28.10.2025).

48. Teece D. J. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*. 2007. Vol. 28, No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640.

49. Teece D. J. *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. Oxford : Oxford University Press, 2009. 286 p.

50. Teece D. J. Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*. 2010. Vol. 43, No. 2–3. P. 172–194. DOI: 10.1016/j.lrp.2009.07.003.

51. Eisenhardt K. M., Martin J. A. Dynamic Capabilities: What Are They? *Strategic Management Journal*. 2000. Vol. 21, No. 10/11. P. 1105–1121. DOI: 10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E.

52. Liu Y., Shen L. Consolidating Human-AI Collaboration Research in Organizations: A Literature Review. *Journal of Computer, Signal, and System Research*. 2025. Vol. 2, No. 1. P. 131–151. DOI: 10.71222/7dehvd30.

53. Henderson R. M., Clark K. B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 9–30. DOI: 10.2307/2393549.

54. Ashby W. R. *An Introduction to Cybernetics*. London : Chapman & Hall, 1956. 295 p.

55. Кісь Г. Р., Кондрин М. Б., Мазур Ю. М. Утримання талантів у стартапах: особливості та практичні інструменти. Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. *Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості*. 2023. № 2 (28). С. 143–152. DOI: 10.31471/2409-0948-2023-2(28)-143-152.

56. Андрусів У. Я., Мазур Ю. М. Управління цифровою трансформацією бізнес-процесів підприємства. *Успіхи і досягнення у науці*. 2025. № 4(14). С. 295–307. DOI: 10.52058/3041-1254-2025-4(14)-295-307.

57. Komysheva A., Rothe H., Wessel L. Entrepreneurial Digital Resilience in War: Lessons from Ukrainian SMEs. *Proceedings of the 59th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2026. P. 5871–5880. URL: <https://hdl.handle.net/10125/112098> (дата звернення: 19.01.2026).

58. Mamediiieva G. Ukraine's Digital Transformation: Innovation for Resilience. Harvard Kennedy School, Center for International Development : CID Voices Blog. 2025. April 1. URL: <https://www.hks.harvard.edu/centers/cid/voices/ukraines-digital-transformation-innovation-resilience> (дата звернення: 19.01.2026).

59. Гудзь Т. П., Литвинюк М. В., Проскурня Н. В. Управління фінансовою рівновагою підприємства як складова системи забезпечення його сталого розвитку. Управління бізнесом в парадигмі сталого розвитку : економіко-правовий аспект : колективна монографія / за ред. А. В. Андрейченка, Н. В. Захарченко. Одеса : ОНЕУ, 2024. Ч. 1. С. 75–166.

60. Frugal AI : The New Era of Sustainable Deep Learning : Preprint / Y. Lala Bouali et al. SSRN. 2024. 64 p. DOI: 10.2139/ssrn.5334656.

61. Hryhorak M. Yu., Marchuk V. Ye., Harmash O. M. Enhancing the resilience, adaptability, and antifragility of defense industry supply chains under conditions of high turbulence. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2025. Vol. 33. P. 20–42. DOI: 10.46783/smart-scm/2025-33-2.

62. Global AI Adoption in 2025: A Widening Digital Divide : Report / Microsoft AI Economy Institute. Redmond, 2026. 17 p. URL: <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2026/01/08/global-ai-adoption-in-2025/> (дата звернення: 19.01.2026).

63. Okeke A., Ugbebor I., Rahim L. J. Digital maturity and hybrid strategies in emerging markets: the structural limits of entrepreneurial transformation. *Strategy & Leadership*. 2025. P. 1–23. DOI: 10.1108/SL-09-2025-0284 (дата звернення: 11.01.2026).

64. Leontev S. SmallML: Bayesian Transfer Learning for Small-Data Predictive Analytics : Preprint. arXiv:2511.14049 [cs.LG]. 2025. 63 p. URL: <https://arxiv.org/abs/2511.14049> (дата звернення: 10.01.2026).

65. Christensen C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston : Harvard Business School Press, 1997. 252 p.

66. Long D., Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York : ACM, 2020. P. 1–16. DOI: 10.1145/3313831.3376727.

67. Whiting K. What is a small language model and how can businesses leverage this AI tool? *World Economic Forum : Forum Stories*. 2025. January 23. URL: <https://www.weforum.org/stories/2025/01/ai-small-language-models/> (дата звернення: 10.01.2026).

68. Hammond J. S., Keeney R. L., Raiffa H. *The Hidden Traps in Decision Making*. *Harvard Business Review*. 1998. Vol. 76, No. 5. P. 47–58.

69. UKG. *AI and the Frontline Workforce : Report*. UKG Workforce Institute. 2025. 13 p. URL: https://www.ukg.com/sites/default/files/2025-10/FY25_MC298_report_AI_and_the_Frontline_Workforce.pdf (дата звернення: 10.01.2026).

70. Anthropomorphising the Algorithm : A 'Theory of Mind' Perspective on Psychological Contract Creation in Gig Work Arrangements / U. P. Sherman et al. *Human Resource Management Journal*. 2025. Vol. 35, No. 4. P. 817–832. DOI: 10.1111/1748-8583.12599.

71. Newlands G. Algorithmic Surveillance in the Gig Economy: The Organization of Work through Lefebvrian Conceived Space. *Organization Studies*. 2021. Vol. 42, No. 5. P. 719–737. DOI: 10.1177/0170840620937900.

72. Tomprou M., Lee M. K. Employment relationships in algorithmic management: A psychological contract perspective. *Computers in Human Behavior*. 2022. Vol. 126. Article 106997. DOI: 10.1016/j.chb.2021.106997.

73. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston : Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.

74. Bertrand M., Schoar A. Managing with Style: The Effect of Managers on Firm Policies. *The Quarterly Journal of Economics*. 2003. Vol. 118, No. 4. P. 1169–1208. DOI: 10.1162/003355303322552775.

75. Bloom N., Van Reenen J. Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries. *The Quarterly Journal of Economics*. 2007. Vol. 122, No. 4. P. 1351–1408. DOI: 10.1162/qjec.2007.122.4.1351.

76. Pichai S. A personal Google, just for you. Google Blog. 2016. October 4. URL: <https://blog.google/products-and-platforms/products/assistant/personal-google-just-you/> (дата звернення: 15.01.2026).

77. Iansiti M., Lakhani K. R. Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. Boston : Harvard Business Review Press, 2020. 288 p.

78. Ruokonen M., Ritala P. How to succeed with an AI-first strategy? *Journal of Business Strategy*. 2024. Vol. 45, No. 6. P. 396–404. DOI: 10.1108/JBS-08-2023-0178.

79. Warin T. From Coase to AI Agents: Why the Economics of the Firm Still Matters in the Age of Automation. *California Management Review : Insight*. 2025. April 1. URL: <https://cmr.berkeley.edu/2025/04/from-coase-to-ai-agents-why-the-economics-of-the-firm-still-matters-in-the-age-of-automation/> (дата звернення: 15.01.2026).

80. Karim R., Galar D., Kumar U. AI Factory: Theories, Applications and Case Studies. Boca Raton : CRC Press, 2023. 444 p. DOI: 10.1201/9781003208686.

81. Benzell S. G., Hersh J., Van Alstyne M. How APIs Create Growth by Inverting the Firm. *Management Science*. 2024. Vol. 70, No. 10. P. 7120–7141. DOI: 10.1287/mnsc.2023.4968.

82. Shneiderman B. Human-Centered AI. Oxford : Oxford University Press, 2022. 305 p.

83. Raisch S., Krakowski S. Artificial Intelligence and Management: The Automation–Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*. 2021. Vol. 46, No. 1. P. 192–210. DOI: 10.5465/amr.2018.0072.

84. Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of Artificial Intelligence on Knowledge Worker Productivity and Quality / F. Dell'Acqua et al. *Organization Science*. 2026. P. 1–21. DOI: 10.1287/orsc.2025.21838.

85. A Sandbox Approach to Regulating High-Risk Artificial Intelligence Applications / J. Truby et al. *European Journal of Risk Regulation*. 2022. Vol. 13, No. 2. P. 270–294. DOI: 10.1017/err.2021.52.

86. Buocz T., Pfothenauer S., Eisenberger I. Regulatory sandboxes in the AI Act: reconciling innovation and safety? *Law, Innovation and Technology*. 2023. Vol. 15, No. 2. P. 357–389. DOI: 10.1080/17579961.2023.2245678.

87. White Paper on Artificial Intelligence Regulation in Ukraine / Ministry of Digital Transformation of Ukraine. Kyiv, 2024. 30 p. URL: <https://www.kmu.gov.ua/en/news/rehuliuivannia-shtuchnoho-intelektu-v-ukraini-mintsyfry-prezentuie-bilu-knyhu> (дата звернення: 15.01.2026).

88. RAND Corporation. The Root Causes of Failure for Artificial Intelligence Projects and How They Can Succeed. *RAND Research Report*. 2024. No. RRA2680-1. URL: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2680-1.html (дата звернення: 08.01.2026).

89. Agentic AI at Scale : Redefining Management for a Superhuman Workforce / E. M. Renieris et al. MIT Sloan Management Review. 2025. September 16. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/agentic-ai-at-scale-redefining-management-for-a-superhuman-workforce/> (дата звернення: 27.10.2025).

90. Gartner Predicts 30 % of Generative AI Projects Will Be Abandoned After Proof of Concept by End of 2025 : Press Release / Gartner. 2024. July 29. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-07-29-gartner-predicts-30-percent-of-generative-ai-projects-will-be-abandoned-after-proof-of-concept-by-end-of-2025> (дата звернення: 09.01.2026).

91. Artificial intelligence in information systems research : A systematic literature review and research agenda / C. Collins et al. *International Journal of Information Management*. 2021. Vol. 60. Art. 102383. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102383.

92. VentureBeat Staff. Why do 87 % of data science projects never make it into production? VentureBeat. 2019. July 19. URL: <https://venturebeat.com/ai/why-do-87-of-data-science-projects-never-make-it-into-production> (дата звернення: 09.01.2026).

93. McClelland D. C. Testing for Competence Rather Than for "Intelligence". *American Psychologist*. 1973. Vol. 28, No. 1. P. 1–14. DOI: 10.1037/h0034092.
94. Boyatzis R. E. The competent manager: a model for effective performance. New York : John Wiley & Sons, 1982. 308 p.
95. Spencer L. M., Spencer S. M. Competence at work: models for superior performance. New York : John Wiley & Sons, 1993. 372 p.
96. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence. Boston : Harvard Business Review Press, 2018. 272 p.
97. 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: 10.2307/2393553.
98. Working with machines : the impact of algorithmic and data-driven management on human workers / M. K. Lee et al. Proceedings of CHI '15. New York : ACM, 2015. P. 1603–1612. DOI: 10.1145/2702123.2702548.
99. Hillebrand L., Raisch S., Schad J. Managing with Artificial Intelligence: An Integrative Framework. *Academy of Management Annals*. 2025. Vol. 19, No. 1. P. 343–375. DOI: 10.5465/annals.2022.0072.
100. Mullins J. W., Komisar R. Getting to Plan B: Breaking Through to a Better Business Model. Boston : Harvard Business Press, 2009. 249 p.
101. Polanyi M. The Tacit Dimension. London : Routledge & Kegan Paul, 1966. 108 p.
102. Nonaka I., Takeuchi H. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York : Oxford University Press, 1995. 284 p.
103. Imitation Learning : A Survey of Learning Methods / A. Hussein et al. *ACM Computing Surveys*. 2017. Vol. 50, No. 2. Article 21. 35 p. DOI: 10.1145/3054912.
104. Beyer H., Holtzblatt K. Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1998. 472 p.
105. Ericsson K. A., Simon H. A. Protocol Analysis: Verbal Reports as Data. Rev. ed. Cambridge, MA : MIT Press, 1993. 443 p.

106. Teso S., Kersting K. Explanatory Interactive Machine Learning. *Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*. 2019. P. 239–245. DOI: 10.1145/3306618.3314293.

107. Hybrid Intelligence / D. Dellermann et al. *Business & Information Systems Engineering*. 2019. Vol. 61, No. 5. P. 637–643. DOI: 10.1007/s12599-019-00595-2.

108. Falckenthal B., Au-Yong-Oliveira M., Figueiredo C. Intergenerational Tacit Knowledge Transfer: Leveraging AI. *Societies*. 2025. Vol. 15, No. 8. Article 213. DOI: 10.3390/soc15080213.

109. Parasuraman R., Sheridan T. B., Wickens C. D. A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans*. 2000. Vol. 30, No. 3. P. 286–297. DOI: 10.1109/3468.844354.

110. Endsley M. R., Kiris E. O. The Out-of-the-Loop Performance Problem and Level of Control in Automation. *Human Factors*. 1995. Vol. 37, No. 2. P. 381–394. DOI: 10.1518/001872095779064555.

111. Making agents acceptable to people / J. M. Bradshaw et al. *Handbook of Intelligent Information Technology* / ed. N. Zhong et al. Amsterdam : IOS Press, 2004. P. 355–400.

112. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy : a multicentre, observational study / K. Budzyń et al. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2025. Vol. 10, No. 10. P. 896–903. DOI: 10.1016/S2468-1253(25)00133-5.

113. Mettler T., Pinto R. Evolutionary Paths and Influencing Factors Towards Digital Maturity: An Analysis of the Status Quo in Swiss Hospitals. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 133. P. 104–117. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.03.009.

114. CMMI Institute. CMMI Development V2.0. Pittsburgh, PA : ISACA, 2023. URL: <https://cmmiinstitute.com/cmmi> (дата звернення: 22.03.2026).

115. Gartner AI Maturity Model and AI Roadmap Toolkit. Gartner, Inc. 2024. URL: <https://www.gartner.com/en/chief-information-officer/research/ai-maturity-model-toolkit> (дата звернення: 22.03.2026).

116. van de Pol J., Volman M., Beishuizen J. Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*. 2010. Vol. 22, No. 3. P. 271–296. DOI: 10.1007/s10648-010-9127-6.

117. Pratt M. G., Rockmann K. W., Kaufmann J. B. Constructing professional identity: the role of work and identity learning cycles in the customization of identity among medical residents. *Academy of Management Journal*. 2006. Vol. 49, No. 2. P. 235–262. DOI: 10.5465/AMJ.2006.20786060.

118. Ibarra H. Provisional selves: experimenting with image and identity in professional adaptation. *Administrative Science Quarterly*. 1999. Vol. 44, No. 4. P. 764–791. DOI: 10.2307/2667055.

119. 2024 Work Trend Index Annual Report: AI at Work Is Here. Now Comes the Hard Part / Microsoft, LinkedIn. 2024. 39 p. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/ai-at-work-is-here-now-comes-the-hard-part> (дата звернення: 22.03.2026).

120. Silic M., Silic D., Kind-Trüller K. From Shadow IT to Shadow AI – Threats, Risks and Opportunities for Organizations. *Strategic Change*. 2025. P. 1–16. DOI: 10.1002/jsc.2682.

121. Christensen C. M., Kaufman S. P., Shih W. C. Innovation killers: how financial tools destroy your capacity to do new things. *Harvard Business Review*. 2008. Vol. 86, No. 1. P. 98–105.

122. Baron D. P. Integrated strategy: Market and nonmarket components. *California Management Review*. 1995. Vol. 37, No. 2. P. 47–65. DOI: 10.2307/41165788.

123. Петренко В. П., Гречаник Б. В. 3-Ін – модель управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем. Менеджмент ХХІ століття: глобалізаційні виклики : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 18 трав. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 85–87.

124. Petrenko V., Polyanska A., Verbovska L., Bodnar G. A View on Harmonization of Interaction of Business Entities in Conditions of Change. *Innovations in Industrial Engineering. ICIENG 2021* / eds. J. Machado, F. Soares, J. Trojanowska, V. Ivanov. Cham : Springer, 2022. P. 342–359. (Lecture Notes in Mechanical Engineering). DOI: 10.1007/978-3-030-78170-5_30.

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ДІАГНОСТИКА БАР'ЄРІВ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВОЮ ТРАНСФОРМАЦІЄЮ БІЗНЕС- СЕРЕДОВИЩА

2.1. Аналіз глобальних та національних тенденцій управління цифровою трансформацією бізнес-середовища

Предметом аналізу є не технології штучного інтелекту як такі, а стан управління їх впровадженням у бізнес-середовищі. Успішність AI-трансформації визначається не технічною складністю рішень, а якістю управлінських підходів щодо їх застосування: хто ініціює впровадження, як формулюється стратегія переходу, які управлінські помилки блокують масштабування. Системний аналіз емпіричних даних спрямований на виявлення типових моделей (патернів) управлінської поведінки, що зумовлюють розрив між декларативним прийняттям (впровадженням) інтелектуальних технологій та реальною трансформацією бізнес-моделей.

Методологічну основу підрозділу складає аналіз первинних емпіричних даних провідних аналітичних організацій (Stanford HAI, McKinsey Global Institute, MIT Technology Review, IBM, Gartner), доповнений вітчизняними дослідженнями. Вибір джерельної бази зумовлений потребою забезпечення порівнянності глобальних та національних тенденцій управління трансформацією та ідентифікації управлінських бар'єрів.

Аналіз глобальних тенденцій прийняття інтелектуальних технологій у корпоративному секторі фіксує якісно новий стан ринку 2024–2026 років. Якщо ще у 2022–2023 роках інтелектуальні технології переважно розглядалися компаніями як інструмент для локальних експериментів у форматі пілотних проєктів, то наразі спостерігається перехід до етапу системної інтеграції інтелектуальних технологій в операційне ядро бізнес-моделей. За даними University of Phoenix, лише за 13 місяців використання генеративного штучного інтелекту (GenAI) на робочих місцях стало поширеною практикою, а майже половина опитаних керівників

підтверджують входження GenAI до стратегічного порядку денного CEO [1]. Звіт Stanford HAI AI Index фіксує прискорення бізнес-впровадження: 78 % організацій повідомили про використання інтелектуальних технологій у 2024 році порівняно з 55 % роком раніше, а кількість респондентів, які використовують генеративні інтелектуальні технології хоча б в одній бізнес-функції, зросла більш ніж удвічі [2, с. 4]. Зростання з 55 % до 78 % протягом одного року після тривалого періоду стагнації на рівні близько 50 % [2] свідчить про подолання критичного порогу впровадження.

За даними Eurostat, 20,0 % підприємств ЄС (10+ працівників) використовували AI-технології у 2025 році, що становить зростання з 8,1 % (2023 р.) та 13,5 % (2024 р.) [3]. Дисбаланс між великими та малими підприємствами залишається значним: 55,03 % великих проти 17 % малих (10–49 працівників). Серед компаній, що відмовились від впровадження, головною причиною називають брак відповідної експертизи. Різниця між глобальним показником (78 % за Stanford HAI) та офіційним європейським (20,0 % за Eurostat) пояснюється методологією: перший охоплює будь-яке використання, другий – формальне впровадження на рівні підприємства. Обидва виміри узгоджуються в ключовому висновку: бар'єром є не доступ до технології, а управлінська спроможність її інтегрувати.

За даними спільного дослідження Microsoft та LinkedIn, 75 % працівників розумової праці використовують інтелектуальні інструменти на робочих місцях, проте 78 % з них роблять це без офіційної санкції роботодавця, застосовуючи власні інструменти (BYOAI) [4]. Цей феномен тіньового використання AI (тіньовий AI) сигналізує, що управлінські регламенти системно відстають від темпів технологічного впровадження; організаційні наслідки розглянуто у п. 2.3.

Дослідження McKinsey Global Institute, засноване на аналізі 63 сценаріїв використання, констатує, що вплив генеративних інтелектуальних технологій на продуктивність може додати еквівалент від 2,6 до 4,4 трильйона доларів щорічно [5, с. 5]. Близько 75 % вартості припадає на чотири функціональні сфери: обслуговування клієнтів, маркетинг і продажі, розробка програмного забезпечення

та науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи [5, с. 5]. Для систематизації секторального розподілу потенціалу AI-трансформації доцільно навести порівняльну характеристику (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Пріоритетні функціональні сфери для AI-трансформації

Функціональна сфера	Потенціал зростання продуктивності, % від витрат на функцію	Управлінська інтерпретація
Сервісні операції (Customer operations)	30–45	Найвищий потенціал; пріоритет для підприємств сфери послуг
Програмна інженерія (Software engineering)	20–45	Широкий діапазон залежно від зрілості процесів
Дослідження та розробки (Product R&D)	10–15	Скорочення інноваційного циклу
Маркетинг (Marketing)	5–15	Автоматизація контент-генерації та персоналізації
Продажі (Sales)	3–5	Обмежений потенціал без реструктуризації процесів

Джерело: складено у дослідженні на основі [5, с. 14].

Дані табл. 2.1 засвідчують, що найвищий потенціал зростання продуктивності (30–45 % від витрат на функцію) встановлено у сфері сервісних операцій, тоді як програмна інженерія демонструє порівняльний діапазон (20–45 %), але з вищою варіативністю залежно від зрілості процесів. Маркетинг та продажі, навпаки, характеризуються помірнішим потенціалом (5–15 % та 3–5 % відповідно), що свідчить про різну управлінську логіку впровадження залежно від функціональної сфери [5]. Секторальна нерівномірність ефектів має безпосередні управлінські імплікації: підприємства сфери послуг отримують найбільший потенціал від трансформації саме у функціях взаємодії з клієнтами. Це пояснює вибір підприємств цих секторів для емпіричного дослідження у наступному підрозділі.

Водночас за даними MIT Technology Review Insights, статистика впровадження потребує зіставлення з глибиною впровадження. Хоча 95 % опитаних компаній уже використовують інтелектуальні технології, 76 % застосовують їх лише в одному-трьох сценаріях [6, с. 4]. Лише 5,4 % американських підприємств використовували інтелектуальні технології безпосередньо для виробництва продуктів чи послуг у 2024 році [6, с. 6]. Цей феномен «пастки пілотів», концептуально окреслений в теоретичному розділі, характеризує ситуацію, коли більшість організацій застрягають на етапі фрагментарних експериментів, не забезпечуючи переходу до системного масштабування.

Аналіз причин формування «пастки пілотів» констатує домінування управлінських, а не технологічних факторів. Виявлені причини доцільно класифікувати за рівнями управлінського впливу (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Глобальні причини формування «пастки пілотів» AI-трансформації

Рівень причини	Прояв	Емпіричне підтвердження	Джерело
Стратегічний	Відсутність цілісної AI-стратегії; ініціативи не інтегровані у бізнес-стратегію	60 % керівників визнають відсутність плану і бачення AI-трансформації	[4]
Стратегічний	Дефіцит CEO-спонсорства AI-проектів	44 % лідерів vs 22 % аутсайдерів мають спонсорство на рівні CEO	[7]
Операційний	Невизначеність рентабельності (ROI); складність кількісної оцінки повернення інвестицій	Бар'єр №1 серед лідерів впровадження інтелектуальних технологій в операціях	[7]

Операційний	Обмеженість часових та людських ресурсів для переходу від пілотів до масштабування	Бар'єр №2 за частотою згадувань	[7]
Організаційний	Фрагментарний характер впровадження; AI-ініціативи ізольовані в окремих підрозділах	76 % компаній використовують AI лише в 1–3 сценаріях	[6]
Організаційний	Відсутність міжфункціональної координації ініціатив впровадження	Лідери масштабування системно залучають суміжні підрозділи	[7]
Інфраструктурний	Відсутність стратегії даних (data strategy); фрагментація інформаційних потоків	55 % великих компаній ідентифікують інфраструктуру даних як головний бар'єр	[6]

Джерело: складено у дослідженні на основі [4; 6; 7].

Наведена систематизація засвідчує, що причини «пастки пілотів» утворюють кумулятивну структуру: стратегічний дефіцит (відсутність бачення та спонсорства) породжує операційну невизначеність (неможливість оцінити ROI), яка, своєю чергою, спричиняє організаційну фрагментацію (ізольовані ініціативи без координації). Примітно, що компанії з активним CEO-спонсорством AI-проектів (44 % серед лідерів проти 17 % серед компаній нижньої половини вибірки) демонструють принципово вищу результативність масштабування [7], що сигналізує про вирішальну роль стратегічного рівня у подоланні «пастки».

Викладене обґрунтовує висновок, що перехід від «пастки пілотів» до системної AI-трансформації вимагає не додаткових технологічних інвестицій, а

зміни управлінського підходу – від ситуативного експериментування до стратегічного оркестрування ініціатив впровадження з боку вищого керівництва. Масштаб розриву наочно ілюструє воронка впровадження (рис. 2.1).

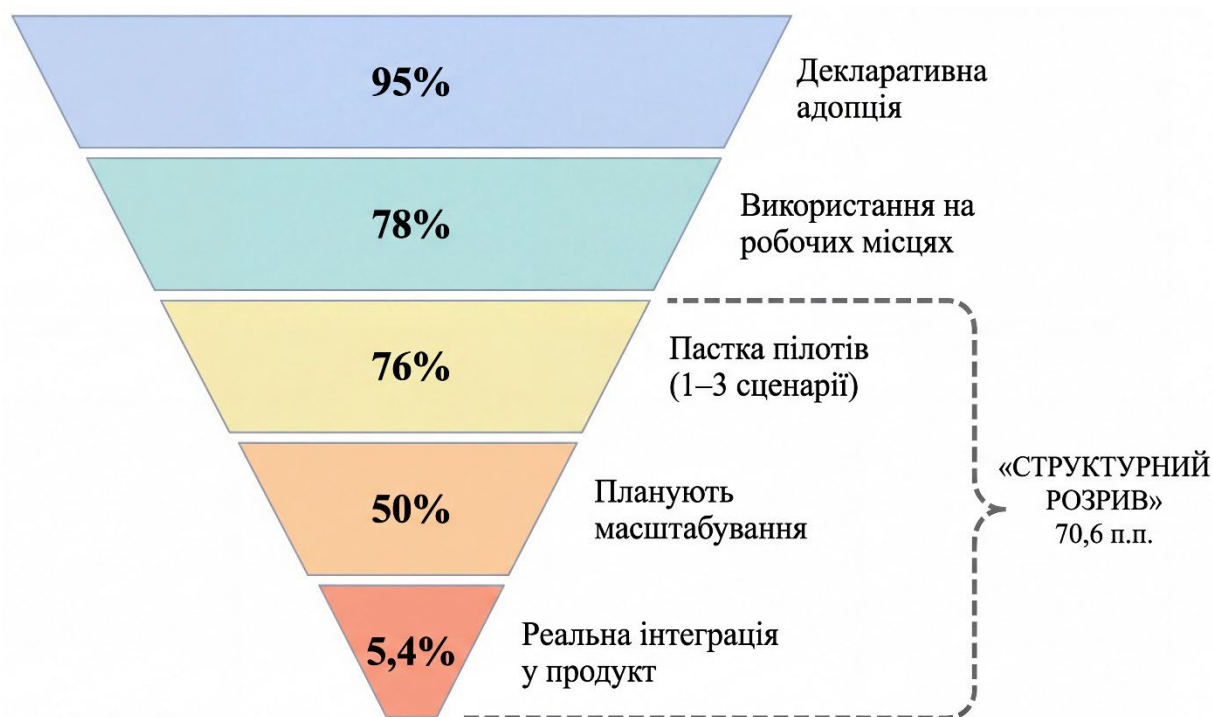


Рисунок 2.1 – Структурний розрив між декларативним впровадженням та промисловою експлуатацією AI («Пастка пілотів»)

Джерело: побудовано у дослідженні за даними [4; 6].

Для систематизації виявленого дисбалансу доцільно агрегувати ключові кількісні показники (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Показники готовності та масштабування інтелектуальних технологій у світовому бізнесі (2024 р.)

Показник	Значення	Діагностична інтерпретація
Рівень базового впровадження	95 %	Майже повне охоплення експериментами
«Пастка пілотів» (1–3 кейси)	76 %	Основний бар'єр переходу до системної інтеграції
Інтеграція в продукт/послугу	5,4 %	Критично низький рівень реальних перетворень

Очікування масштабування (до 2 років)	50 %	Половина планують перехід до 2026 р.
---------------------------------------	------	--------------------------------------

Джерело: складено у дослідженні на основі [6, с. 4–6].

Дисбаланс між показником 95 % декларативного впровадження та 5,4 % реальної інтеграції у кінцевий продукт (табл. 2.3) вказує, що бар'єр переходу від експериментальної фази до промислової визначається якістю організаційних рішень: підприємства з доступом до ідентичних технологій репрезентують принципово різні результати. Без зміни управлінського підходу плани масштабування відтворять модель фрагментарного впровадження, що актуалізує питання, які саме управлінські фактори розмежують лідерів та аутсайдерів.

Масштаб виявленої диспропорції набуває особливого значення в контексті обсягів глобальних інвестицій. За оцінками Stanford HAI AI Index, приватні інвестиції у сферу інтелектуальних технологій у 2024 році досягли рекордних 110,3 млрд дол. США, при цьому фінансування генеративного AI становило 33,9 млрд дол. [2]. Зіставлення цих показників з даними «пастки пілотів» (табл. 2.3) формує контрастну картину: фінансові ресурси, спрямовані на трансформацію, ілюструють стрімке зростання, проте пропорційного збільшення кількості підприємств з вимірюваними бізнес-результатами не спостерігається. Зазначена диспропорція сигналізує, що технологічна доступність та фінансова забезпеченість є необхідними, однак недостатніми умовами успіху трансформації.

Відповідь на це питання послідовно вказує на управлінську, а не технологічну складову. За результатами обстеження понад 400 компаній у 30 галузях встановлено, що підприємства з високим рівнем як технологічної зрілості, так і управлінської спроможності – цифрові лідери – випереджають галузевих конкурентів на 9 % за генерацією виручки та на 26 % за прибутковістю [8]. Принципово, що компанії з високим рівнем технологій, проте слабким управлінням, не репрезентують статистично значущих переваг, тоді як зворотна комбінація (сильне управління за помірної технологічної бази) забезпечує вимірюваний ефект. Виявлена залежність маркує асиметричний характер

залежності: управлінська зрілість є визначальним фактором ефективності інвестицій у інтелектуальні технології.

Незалежні дослідження 2024–2025 років підтверджують стійкість цієї закономірності в умовах генеративного AI. Дисбаланс продуктивності між лідерами, які перебудовують операційні моделі, та нижньою половиною вибірки зріс із $2,7\times$ до $3,8\times$ [7]. На вибірці понад 1 250 компаній зорієнтовані на майбутнє організації (5 %) досягають $1,7\times$ зростання доходів та $3,6\times$ сукупної акціонерної дохідності, причому визначальним диференціатором є не обсяг інвестицій у технології, а перебудова операційної моделі та перекваліфікація понад 50 % персоналу [9]. Компанії-піонери (Frontier Firms, 22 % вибірки) отримують рентабельність інвестицій у інтелектуальні технології $2,84\times$ проти $0,84\times$ у решти, причому 97 % з них розгортають GenAI у двох і більше бізнес-функціях, тоді як серед аутсайдерів таких лише 18 % [10]. Конвергенція результатів із незалежних методологій оприявнює, що управлінський диференціатор ефективності трансформації стабільно перебуває у діапазоні 2–4 \times , а його джерелом є якість організаційних рішень щодо інтеграції технології, а не сама технологія.

Виявлені відмінності агреговано у порівняльній таблиці управлінських практик лідерів та аутсайдерів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Порівняння управлінських практик лідерів та аутсайдерів

Управлінська характеристика	AI-лідери	Аутсайдери	Джерело
Кількість AI-функцій	≥ 7 (97 % мають ≥ 2)	1 функція (82 %)	[10]
Рентабельність AI-інвестицій	$2,84\times$	$0,84\times$	[10]
Перекваліфікація персоналу	>50 % працівників	Епізодична	[9]
Зростання доходів	$1,7\times$	Baseline	[9]
Розрив продуктивності	$3,8\times$ вищий за нижню половину	–	[7]
Рівень спонсорства CEO	44 %	22 %	[7]

Джерело: складено у дослідженні на основі [7; 9; 10].

Наведені дані унаочнюють, що дисбаланс між лідерами та аутсайдерами формується не на етапі прийняття рішення про впровадження AI (обидві групи інвестують), а на етапі організаційної реконфігурації: перебудови процесів, перерозподілу функцій між менеджерами та інтелектуальними інструментами, формування нових компетенцій. Саме ці організаційно-управлінські рішення визначають, чи зможе підприємство подолати «пастку пілотів» та перейти до системної AI-трансформації.

Більшість наведених досліджень [7; 9; 10; 15] проведена на вибірках великих та середніх підприємств. Малі та мікропідприємства, що становлять основу емпіричної бази наступного підрозділу, характеризуються якісно іншою моделлю AI-впровадження: за даними OECD, рівень AI-впровадження серед малих підприємств (10–49 працівників) становить 11,9 %, серед середніх (50–249) – 20,4 %, проти 40 % у великих [11], тобто дисбаланс сягає 2–3,4 раза. Ця суперечність – нижче впровадження при вищій маневреності – підвищує вагу управлінських рішень щодо трансформації у малому бізнесі.

Цю закономірність підкріплюють нові дані щодо генеративних інтелектуальних технологій. За результатами опитування OECD понад 5 000 МСБ у семи країнах, 31 % малих та середніх підприємств використовують GenAI, переважно для периферійних задач – генерації текстів, обробки електронної пошти та маркетингового контенту [12]. Понад 80 % компаній, які використовують GenAI, не відзначають матеріального впливу на прибуток, що пояснюється переважно фрагментарним впровадженням без реконфігурації операційної моделі. Ця закономірність оприявнює, що демократизація доступу до GenAI не усуває управлінського бар'єру – вона лише робить його видимішим.

Механізм окресленої асиметрії для МСБ розкриває дослідження на вибірці 12 108 МСБ Європейського Союзу: внутрішні цифрові спроможності підприємства підвищують ймовірність AI-впровадження на 52 %, тоді як зовнішня підтримка (доступ до фінансування, державні програми) ілюструє значно слабший і менш стабільний вплив [13]. Це означає, що для МСБ, де керівник одночасно виконує

функції стратега, операційного управлінця та технологічного архітектора, управлінська спроможність є не одним із чинників впровадження, а визначальним.

Для українського контексту ця специфіка є визначальною: 75 % підприємств ІТ-сектору належать до категорії малих [14], а всі п'ять кейсових підприємств, досліджених у наступному підрозділі, оперують у сегменті малого та мікробізнесу переважно сервісної спрямованості, що відповідає секторам з найвищим потенціалом трансформації (табл. 2.1). Це зумовлює потребу в управлінському інструментарії, адаптованому до ресурсних обмежень та організаційної специфіки МСБ, а не в масштабуванні корпоративних AI-практик великого бізнесу.

За результатами глобального опитування IBM (2 000 організацій), 15 % респондентів – група «Лідерів» – досягають кількісно вимірюваних результатів впровадження інтелектуальних технологій, тоді як 85 % «Учнів» залишаються на етапі експериментування [15, с. 5]. Конвергентні результати отримано у дослідженні Accenture (понад 1 600 компаній): 12 % організацій кваліфікувалися як AI-досягаторі, причому ймовірність перевищення 30 % частки доходів від інтелектуальних технологій для цієї групи у 3,5 раза вища [16, с. 15, 30]. Збіжність висновків IBM (15 %) [15, с. 5], Accenture (12 %) [16, с. 15, 30] та MIT TR (5,4 % промислової інтеграції) [6, с. 6] увиразнює стійкість виявленого патерну: незалежно від методології та року дослідження, частка організацій з вимірюваними результатами трансформації не перевищує 12–15 %, а вирішальним диференціатором є управлінська зрілість. Розподіл організацій за рівнями зрілості (рис. 2.2) додатково ілюструє, що 74 % підприємств перебувають у фазах активного пілотування, масштабування або оптимізації [1, с. 7], проте лише чверть з них досягає стадії промислового використання.

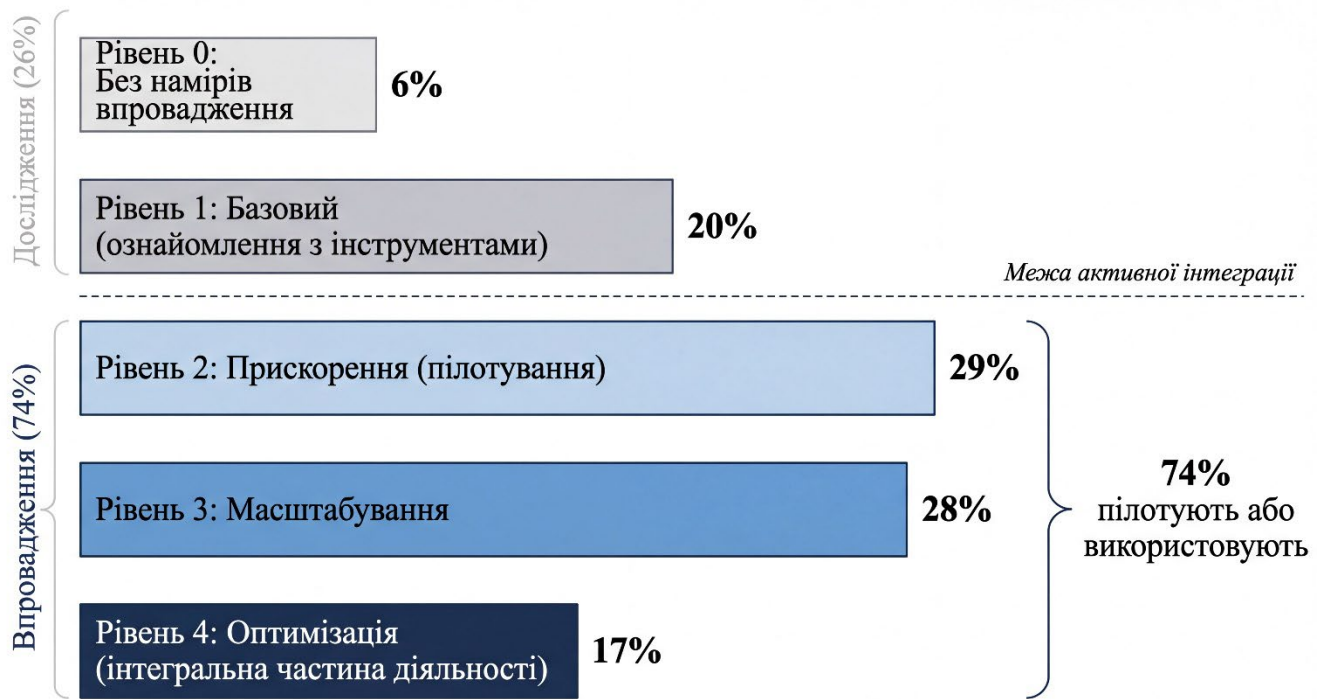


Рисунок 2.2 – Розподіл організацій за рівнями зрілості впровадження технологій генеративного штучного інтелекту (початок 2025 р.)

Джерело: побудовано у дослідженні за даними [1, с. 7].

Географічний розподіл лідерів підкріплює управлінський, а не технологічний характер дисбалансу (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Географічний розподіл лідерів впровадження інтелектуальних технологій та рівень стратегічної зрілості (2024 р.)

Країна / Регіон	Частка AI-лідерів	Цілісна AI-стратегія	Розуміння цінності керівництвом
Світ (середнє)	15 %	41 %	45 %
США	23 %	46 %	54 %
Індія	23 %	50 %	56 %
Німеччина	13 %	38 %	42 %
Велика Британія	11 %	38 %	41 %
Японія	7 %	32 %	34 %

Джерело: складено у дослідженні на основі [15, с. 21].

Дані табл. 2.5 фіксують парадоксальну закономірність: технологічно розвинені Німеччина (13 %) та Японія (7 %) поступаються Індії (23 %), яка має

нижчий рівень технологічної інфраструктури. Диспропорція пояснюється культурно-інституційними факторами: консервативність корпоративних культур, домінування галузей зі складними фізичними виробничими ланцюгами та регуляторна обережність стримують управлінські рішення щодо AI-трансформації. Лише 41 % організацій у середньому по світу мають цілісну стратегію впровадження інтелектуальних технологій, а 45 % визнають розуміння цінності AI з боку вищого керівництва [15, с. 21], що маркує системний характер дефіциту стратегічного бачення. Для України це означає одночасно потенціал прискореного впровадження (відсутність успадкованої корпоративної інерції) та обмеження дефіциту управлінських кадрів із досвідом AI-трансформації.

Виявлений розподіл набуває додаткового пояснювального змісту при інтерпретації через шестирівневий континуум управлінських парадигм, обґрунтований у теоретичному розділі. Переважна більшість організацій (85 % «Учнів» за IBM, 76 % у «пастці пілотів» (табл. 2.3)) перебуває на рівнях I–III континууму, де управлінські рішення утворюються без участі інтелектуальних технологій – AI використовується для окремих завдань, проте не змінює логіку прийняття рішень. Лише організації рівня «Лідерів» (12–15 % за різними оцінками) наближаються до рівнів IV–V, де інтелектуальні технології входять у сам процес формування рішень. Перехід через межу III→IV – від автоматизації за правилами до інтелектуалізації управлінських процесів – передбачає не нарощування технологій, а якісної зміни управлінської системи, що додатково підкріплює управлінський характер виявленого бар'єру.

Тенденція до розширення масштабу AI-трансформації узгоджується з кумулятивним характером впровадження: підприємства, що вже використовують інтелектуальні технології у бізнес-операціях, значно активніше впроваджують нові форми AI, зокрема генеративні [17, с. 10]. Описана траєкторія від масового експериментування до системної інтеграції вимагає адекватного управлінського забезпечення, відсутність якого діагностується у наступних частинах підрозділу на прикладі українського бізнес-середовища.

Емпіричні дані підкріплюють тезу, що AI-трансформація не тотожна заміщенню людського персоналу. На основі декомпозиції 29 кейсів впровадження AI встановлено, що у 25 з 29 випадках саме модель підсилення (аугментації) компетенцій персоналу, а не заміщення, забезпечила найвищий економічний ефект [18, с. 264]. Це має безпосередні імплікації для управлінського проектування: AI-трансформація передбачає не скорочення, а перекваліфікації персоналу та перерозподілу функцій між менеджерами та інтелектуальними інструментами.

Тренд демократизації доступу до AI-інструментів, встановлений Deloitte, переносить завдання, що раніше вимагали високої кваліфікації (аналіз даних, формування звітів, програмування), у поле дії менеджерів з базовими цифровими навичками [19, с. 5]. Це зміщує ключові компетенції менеджера від технічної експертизи до здатності формулювати завдання для інтелектуальних інструментів, валідувати їх результати та інтегрувати AI-рекомендації у процес прийняття управлінських рішень.

Специфіка українського контексту AI-трансформації визначається поєднанням екстремальної турбулентності бізнес-середовища та низького базового рівня цифровізації. На відміну від глобальних трендів, де драйвером технологічної модернізації виступає ринкова конкуренція, в Україні ключовим чинником трансформаційних процесів стала повномасштабна війна, що докорінно змінила пріоритети та траєкторію цифрового розвитку [20]. В. П. Вишневський та ін. на основі кластерного аналізу 98 країн відзначали, що рівень цифровізації українського бізнесу відповідає стадії «Індустрія 2.0» [21, с. 118], а приріст ВВП від цифровізації охоплює лише 0,4 % [21, с. 128]. Частка цифрової економіки не перевищує 3 % [22, с. 63]. Зазначений невідповідність між потребою в трансформації та реальним технологічним базисом генерує специфічну управлінську задачу, яка не має прямих аналогів у досвіді розвинених економік. Якщо на глобальному рівні управлінський диференціатор ефективності становить 2–4× за стабільних умов, то в екстремальному VUCA-середовищі вага кожного управлінського рішення щодо трансформації зростає пропорційно звуженню горизонту стратегічного планування.

Водночас обмежений рівень успадкованої інфраструктури створює для українських підприємств потенціал прискореного розвитку (leapfrogging), тобто можливість здійснити перехід до AI-посилених бізнес-моделей без поетапного відтворення шляху великих корпорацій. Додатковими факторами стійкості є воєнний трансфер технологій (зокрема, платформа Brave1) та поширення розподілених обчислювальних архітектур, що забезпечують операційну безперервність в умовах перебоїв енергопостачання [23, с. 381]. Є підстави стверджувати, що поєднання leapfrogging-ефекту із кризовою цифровізацією продукує нетипову для транзитних економік конфігурацію передумов AI-трансформації. Leapfrogging-ефект скорочує часовий та фінансовий бар'єр входу для малих та середніх підприємств: проєктування бізнес-процесів з інтелектуальними технологіями стає можливим без етапу демонтажу успадкованих систем.

Авторитетна міжнародна аналітика констатує, що окреслений потенціал залишається значною мірою нереалізованим: за висновками OECD, ключовими бар'єрами МСБ України є низький рівень обізнаності, дефіцит цифрових навичок, секторальна специфіка та фінансові обмеження [20]. Уряд схвалив Стратегію відновлення, сталого розвитку та цифрової трансформації малого і середнього підприємництва на період до 2027 року [24], яка передбачає цифрову трансформацію одним із чотирьох стратегічних пріоритетів. Водночас лише 52,2 % населення мають базові та вищі цифрові навички [25], а Україна, попри лідерство у політиці розвитку підприємництва серед країн Східного партнерства, відстає від середнього рівня ЄС за показниками цифрової трансформації бізнесу. Ця невідповідність увиразнює, що проблема є управлінською: навіть за наявності регуляторних передумов підприємства потребують адаптованого інструментарію трансформації.

Готовність МСБ до AI-трансформації, як унаочнює дослідження німецьких підприємств, не є однорідною. Виявлено чотири характерні типи: «ремісничі виробники» з домінуючою установкою «Ми завжди так робили», «планувальники попередньої стадії» з горизонтом очікування до 15 років, «користувачі у створенні

цінності», що діють під тиском клієнтів і партнерів, та «повномасштабні впроваджувачі», які системно інтегрують технології Індустрії 4.0 в усі елементи бізнес-моделі [26, с. 9–10]. Виявлена типологія готовності має аналоги у сервісному секторі українських МСБ; для експортоорієнтованих підприємств остання категорія є особливо показовою, адже інтеграція у глобальні ланцюги постачання вимагатиме відповідності технологічним стандартам партнерів [26, с. 10], що створює зовнішній стимул для AI-трансформації навіть за відсутності внутрішньої мотивації.

Здатність українського бізнесу до швидкої адаптації значною мірою забезпечила інституційна пам'ять пандемії COVID-19. За результатами аналізу 40 глибинних інтерв'ю з українськими менеджерами встановлено, що цей досвід дозволив стабілізувати операційну діяльність «за два тижні після повномасштабного вторгнення» [27, с. 6817]. Дослідники ідентифікують цей феномен як кризову цифрову трансформацію, при якій менеджери оперативного розгортали супутникові комунікації, автономні генератори та мережу коворкінг-хабів [27, с. 6818]. З управлінської точки зору, набутий досвід продемонстрував, що цифрова стійкість є не технологічною, а організаційною характеристикою, яка утворюється через управлінські рішення в умовах послідовних кризових циклів.

Окремим інституційним чинником цифрової зрілості є державна платформа Дія, що функціонує за моделлю «держава як сервісна платформа»: кількість активних користувачів зросла з 18,5 млн до 21,7 млн (2024 р.), а 64 % громадян використовують електронні державні послуги [28; 30]. Швидкість розгортання нових цифрових сервісів навіть в умовах повномасштабної війни (єВорог, єОселя, єВідновлення) репрезентує організаційну спроможність до кризової цифрової трансформації, релевантну і для бізнес-організацій. Розширення спеціального правового режиму «Дія City» на дослідницькі компанії (2025 р.) створює регуляторно сприятливе середовище для інтеграції AI-інноваційної діяльності [30]. Водночас базис цифрової готовності залишається нерівномірним: 40,4 % дорослого населення мають цифрові навички нижче базового рівня [29, с. 19–20]. Невідповідність між цифровою зрілістю державного сектору та бізнес-середовища

залишається значною, що актуалізує потребу в управлінському інструментарії, адаптованому до специфіки підприємств. Закономірності трансформації інноваційного середовища в умовах цифровізації, зокрема ретроспективний аналіз цих процесів та систематизація бар'єрів цифрової трансформації, систематизовано в [89].

Україна поступається Польщі – найбільшому AI-ринку Центрально-Східної Європи – переважно за показниками інституційної зрілості: наявність державної стратегії розвитку інтелектуальних технологій, системне фінансування досліджень та інтеграція в регуляторний простір ЄС, тоді як за вимірами стратегічного бачення та доступності даних Україна репрезентує випереджальні показники [31]. Це підтверджує управлінський, а не технологічний характер відставання.

Показником технологічного потенціалу є стійкість IT-сектору в умовах воєнного шоку. Кількість компаній, орієнтованих на інтелектуальні технології, зросла до 243, забезпечивши Україні 2-ге місце серед країн Центрально-Східної Європи [32, с. 10]. Динаміку ключових показників систематизовано у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Ключові показники стійкості та структури IT-сектору України (2022–2024)

Показник	Значення	Управлінська інтерпретація
Частка у ВВП (2022)	4,9 %	Базовий внесок у технологічну економіку
Кількість фахівців	346 000	Зростання на 78,4 % за 2018–2023 рр.
Динаміка експорту ПЗ (2022)	+23 %	Стійкість в умовах воєнного шоку
Структура компаній	75 % – малі, 17 % – середні	Висока організаційна маневреність
Кількість AI-компаній	243	2-ге місце серед країн ЦСЄ

Джерело: складено у дослідженні на основі [14; 32].

Структурна перевага IT-сектору полягає у домінуванні малих та середніх підприємств (92 %), що забезпечує високу маневреність та швидкість прийняття

рішень [14, с. 2]. Ця розподілена архітектура галузі забезпечила її стійкість навіть при втраті окремих територій. Водночас стійкість ІТ-сектору не тотожна готовності до трансформації ширшого бізнес-середовища, що потребує окремої ресурсної діагностики та підтверджує глобальну закономірність: технологічна готовність без управлінської спроможності не конвертується у вимірюваний результат. Відсутність загальноприйнятої методики оцінки готовності до впровадження інтелектуальних технологій ускладнює порівняльний аналіз підприємств різного рівня цифрової зрілості; адаптацію індексу цифрової інтенсивності для цієї задачі наведено у Додатку В (табл. В.1).

Ресурсні рестрикції трансформації в Україні мають кумулятивний характер. Падіння експорту ІТ-послуг на 10 % [33], релокація значної частки стартапів та масштабна трудова міграція скорочують кадрову базу, необхідну для масштабування AI-ініціатив. Систематизацію дефіцитних ресурсів подано в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Рейтинг дефіцитних ресурсів для трансформації в Україні (за оцінкою 350 фахівців)

Ресурс / Фактор дефіциту	% респондентів	Тип обмеження
Взаємодія з іншими галузями	49,3 %	Організаційний
Якість кадрів та освіта	45,2 %	Компетентнісний
Доступ до даних	43,3 %	Технологічний
Доступ до обладнання (Compute)	42,6 %	Інфраструктурний
Фінансування досліджень	41,9 %	Фінансовий

Джерело: складено у дослідженні на основі даних [32, с. 36].

Показово, що три з п'яти провідних обмежень (міжгалузева взаємодія, якість кадрів, доступ до даних) мають організаційно-управлінський характер і не можуть бути подолані виключно технологічними засобами. Домінування компетентнісного бар'єру (45,2 %) кореспондує з глобальними даними про 85 % «Учнів», встановленими вище, та унаочнює, що саме дефіцит управлінських компетенцій є

вирішальним стримуючим фактором трансформації українського бізнесу. Фінансовий бар'єр (41,9 %) додатково посилюється макроекономічними умовами: за даними OECD, кредитування МСБ різко скоротилося на тлі зростання відсоткових ставок, а структура фінансування змістилася у бік короткострокових позик на операційні потреби на шкоду довгостроковим інвестиціям [34], що для МСБ перетворює кожен AI-інвестицію з «навчального досвіду» на ризик для операційної стабільності.

Кадровий дефіцит як структурний бар'єр AI-трансформації в Україні має подвійний характер: кількісне скорочення людського капіталу та якісну прогалину між наявними та потрібними компетенціями. За наявними оцінками, понад 30 % технологічних стартапів перенесли операційну діяльність за кордон після 2022 року [35], що означає не лише втрату компаній, а й відтік управлінців з досвідом масштабування технологічних проєктів. Якісний вимір кадрового дефіциту посилюється невідповідністю між фундаментальною AI-наукою та прикладними потребами бізнесу [32, с. 57], що звужує можливості органічного нарощування управлінських компетенцій через ринкову конкуренцію. Масштабна трудова міграція додатково загострила ситуацію: за даними Міжнародної організації з міграції (МОМ), Україну залишили понад 6,5 млн осіб [36], серед яких значна частка фахівців працездатного віку із цифровими компетенціями. Ресурсне обмеження посилюється диспропорцією венчурного фінансування: обсяг AI-інвестицій в Україні суттєво поступається показникам країн-лідерів ЦСЄ [32], що звужує можливості для масштабування навіть успішних пілотних проєктів.

Масштаб навчального дефіциту підкріплюється міжнародними даними: менше третини МСБ, що використовують генеративні інтелектуальні технології, вживають заходів для навчання персоналу [12], тоді як організоване навчання від роботодавця збільшує вигоди від цих технологій на 15–50 % за даними датського лонгітюдного дослідження [37]. Навички, що набувають найбільшої ваги через поширення генеративного AI, – аналіз та інтерпретація даних, креативність, програмування – мають управлінський, а не суто технічний характер, що увиразнює потребу в перекваліфікації менеджерів, а не лише технічних фахівців.

Наслідком подвійного кадрового дефіциту є ситуація, за якої менеджери операційного рівня вимушені поєднувати функції стратегічного планування трансформації з операційним керівництвом поточною діяльністю. Це когнітивне перевантаження є один з проявів феномену, який діагностується у наступному підрозділі: зростання обсягу операцій без відповідного нарощення управлінської спроможності спричиняє деградацію якості рішень.

За даними [38], 55,4 % респондентів ідентифікують ментальний опір («мені це не потрібно») як головний стримуючий фактор цифровізації, при цьому когнітивний бар'єр («не розумію навіщо») репрезентує зростання на 9,5 %. Конфлікт між «цифровими» та «доцифровими» працівниками ідентифікується як окреме джерело організаційного спротиву трансформації [39, с. 252], а менеджери середньої ланки ідентифікуються як група з найвищим опором змінам [39, с. 258]. Складність процесу цифровізації актуалізує потребу в системній мотивації персоналу до оволодіння цифровими технологіями [40, с. 26]. Означене увиразнює, що бар'єри AI-трансформації в Україні мають переважно управлінсько-компетентнісний, а не технологічний або фінансовий характер, що обґрунтовує необхідність системних інструментів їх подолання.

Окрему управлінську загрозу репрезентує феномен імітації впровадження штучного інтелекту (формальне декларування AI) – стратегія, за якої підприємство декларує використання AI в маркетингових цілях, проте фактично не змінює операційну модель. Термін, запроваджений за аналогією до практики завищення екологічності продуктів (Greenwashing), набув академічної формалізації у працях P. Seele [41] та подальшого розвитку в емпіричних дослідженнях [42]. На відміну від технологічних бар'єрів, формальне декларування AI є результатом управлінського рішення, за якого менеджмент обирає декларативну стратегію замість операційної реконфігурації [43]. Регуляторний тиск на глобальному рівні посилюється: SEC та FTC у рамках ініціативи Operation AI Comply порушили низку справ проти компаній за оманливе використання AI-нарративу [44]. Проведене пілотне дослідження одинадцяти українських підприємств переважно мікро- та малого бізнесу (результати наведено у Додатку Б) виявило ознаки формальне

декларування AI у двох випадках, що проявлялися у трьох формах: термінологічна підміна (перейменування чат-ботів на основі правил на «AI-асистентів»), використання AI-інструментів без інтеграції у бізнес-процеси та декоративна автоматизація при збереженні ручних операцій. Економічну раціональність цього феномену пояснює В. П. Вишневський: бізнесу вигідніше отримувати короткострокову «ренту» від PR-ефекту, ніж здійснювати глибоку реконфігурацію з довгостроковою окупністю [21]. Проблему посилює відсутність в Україні внутрішнього ринку для AI-продуктів [32, с. 57], що звужує можливості для органічного нарощування компетенцій через ринкову конкуренцію.

Як вказує емпіричний матеріал, наведений у наступному підрозділі, навіть ті підприємства, що здійснюють реальну інтеграцію інтелектуальних технологій, стикаються з управлінськими дефіцитами масштабування. Наведене увиразнює, що подолання формальне декларування AI є необхідною, але недостатньою умовою успішної AI-трансформації, оскільки перехід від імітації до реального впровадження створює нові управлінські виклики, пов'язані зі зростанням операційного навантаження та потребою в перекваліфікації персоналу. Виявлений у підрозділі дисбаланс між масштабом декларативного впровадження та глибиною реальної інтеграції вимагає конкретизації на рівні окремих організацій. Аналіз цих викликів на матеріалі п'яти українських підприємств є предмет наступного підрозділу.

Проведений аналіз дозволяє констатувати формування системної суперечності у глобальному та національному бізнес-середовищі. Масове декларативне впровадження інтелектуальних технологій (78 % організацій за даними [2]) не конвертується у реальну організаційну трансформацію – 76 % компаній залишаються у «пастці пілотів» [6], а лише 5,4 % інтегрують інтелектуальні технології у кінцевий продукт [6]. Конвергенція незалежних досліджень оприявнює, що управлінський диференціатор ефективності стабільно перебуває у діапазоні 2–4×, а його джерелом є якість організаційних рішень щодо інтеграції технологій, а не обсяг технологічних інвестицій. Український контекст додає до цієї глобальної картини специфічний вимір: поєднання leapfrogging-

потенціалу (відсутність успадкованих систем, кризова цифрова стійкість, 243 компанії у сфері інтелектуальних технологій) з критичними рестрикціями (стадія «Індустрія 2.0», дефіцит кадрів, поширеність формальне декларування AI) генерує управлінську задачу, що не має готових рішень у міжнародній практиці. Встановлений масштаб проблеми обґрунтовує потребу в переході від макроаналітичної діагностики до дослідження конкретних управлінських бар'єрів на рівні окремих підприємств, що охоплює предмет наступного підрозділу.

2.2. Емпіричне дослідження цифрової трансформації підприємств малого бізнесу

Встановлений у попередньому підрозділі прогалина між масштабом впровадження інтелектуальних технологій та глибиною їх операційної інтеграції потребує конкретизації – агреговані дані констатують наявність прогалини, проте не розкривають управлінських рішень, що його формують на рівні окремих організацій. Обрана дослідницька стратегія ґрунтується на безпосередній участі у процесах цифрової трансформації підприємств, що забезпечує доступ не лише до кількісних результатів, а й до логіки прийняття управлінських рішень, які зумовили як досягнення, так і обмеження кожного з досліджуваних суб'єктів. Для суб'єктів мікро- та малого підприємництва, де управлінські функції сконцентровано в одній особі, такий підхід уможливорює відстеження повного ланцюга рішень – від стратегічного наміру до операційного результату.

Емпіричну базу сформовано у два етапи. На першому проведено пілотне обстеження одинадцяти суб'єктів господарювання переважно мікро- та малого підприємництва, з якими протягом 2022–2025 років тривало консультативне та технічне супроводження цифрової трансформації. Наскрізний доступ до систем аналітики кожного суб'єкта дозволив фіксувати управлінські рішення в позиції учасника процесу, що відповідає логіці дослідження дією. Обстеження розкрило суттєву диференціацію цифрової зрілості – від базової веб-присутності до інтеграції інтелектуальних інструментів в операційні процеси, причому ознаки імітації впровадження зафіксовано у двох із одинадцяти випадків (Додаток Б, табл.

Б.1). На другому етапі з обстеженої вибірки обрано п'ять суб'єктів для поглибленого аналізу.

Відбір здійснено за методологією множинного кейс-стаді R. K. Yin [45]. Критеріями слугували наявність вимірюваних результатів трансформації, представленість різних рівнів цифрової зрілості (від базової цифрової готовності до інтеграції інтелектуальних інструментів в операційні процеси) та доступ до первинних аналітичних даних кожного суб'єкта. Вибірка охоплює п'ять галузей (ЗЕД-послуги, ритейл, доставка їжі, медицина, архітектура), що забезпечує різноманітність організаційних контекстів при єдиному предметі зіставлення – управлінських механізмах трансформації.

Кількісні показники діяльності підприємств наведено у відносних величинах (динаміка, коефіцієнти, відсоткові зміни), оскільки абсолютні дані становлять комерційну інформацію. Верифікацію результатів здійснено на основі даних незалежних платформ веб-аналітики (Google Analytics 4), систем управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) та рекламних панелей (Google Ads, Meta Ads), що забезпечує відтворюваність констатованих тенденцій незалежно від позиції спостерігача. Скріншоти відповідних панелей із маскуванням абсолютних показників наведено у Додатку Б. Обстежені підприємства перебувають на різних стадіях трансформації, що визначає межі генералізації отриманих результатів та відображає типовий стан малого бізнесу, ідентифікований у попередньому підрозділі.

Встановлена диференціація узгоджується з типологією готовності малих та середніх підприємств до технологічних інновацій, обґрунтованою у праці [26] на вибірці німецьких промислових підприємств і верифікованою для українського сервісного сектору в попередньому підрозділі. Аналіз кожного з п'яти суб'єктів, що охоплюють виявлений спектр типів готовності, здійснено за єдиною структурою (вихідна управлінська проблема, реалізоване рішення, кількісні результати, управлінський урок), розгорнуті описи – у Додатку Б; зведену характеристику систематизовано у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Характеристика суб'єктів емпіричного дослідження

Суб'єкт (галузь)	Масштаб	Рівень цифрової зрілості	Вихідна управлінська проблема
«Yevro Брокер» (ЗЕД-послуги, митне брокерство)	Мікропідприємництво	Від інтеграції інтелектуальних інструментів до дослібно-промислової експлуатації	Когнітивне перевантаження менеджера за п'ятикратного зростання вхідних заявок (конверсія 12 % → 4 %)
«Копійочка» (роздрібна торгівля, мережа >550 точок)	Мале підприємництво	Базова цифрова готовність (дані консолідовано, інтелектуальні інструменти не інтегровано)	Ізольованість облікових та комерційних даних
«М'ясоруб» (доставка їжі, мережа у 4 областях)	Мале підприємництво	Перехід від базової готовності до часткової інтеграції	Лінійна залежність між обсягом замовлень та потребою у персоналі
«VISE Clinic» (медичні послуги, ТОВ)	Мале підприємництво	Інтеграція інтелектуальних інструментів у режимі контролю оператором	Розрив між рекламними витратами та можливістю атрибуції результату
«Voichuk Studio» (архітектура та дизайн)	Мікропідприємництво	Інтеграція генеративних інтелектуальних інструментів у виробничий цикл	Тривалий цикл підготовки комерційних пропозицій (16–20 годин без гарантії оплати)

Джерело: складено у дослідженні на основі емпіричних даних (2022–2025).

Наведена характеристика унаочнює спільну ознаку п'яти суб'єктів – жодна з діагностованих проблем не зумовлена відсутністю технологій: когнітивне перевантаження, фрагментація даних, лінійна залежність від персоналу, розрив

атрибуції та тривалий пресейл є наслідками організації управлінських процесів, а не технічних обмежень. Детальний аналіз розпочато з кейсу «Yevro Брокер» як єдиного у вибірці, де реалізовано повний цикл трансформації – від діагностики вихідної проблеми через поетапну інтеграцію інтелектуальних інструментів до фіксації вимірюваних результатів.

Підприємство «Yevro Брокер» [46] функціонує у сфері митного брокерства та супроводження зовнішньоекономічних операцій з імпорту автомобілів. Галузевий контекст визначає специфіку трансформації – за індексом логістичної ефективності Світового банку показник ефективності митного оформлення в Україні (2,4 бали за п'ятибальною шкалою) суттєво відстає від основних торговельних партнерів [47], що створює об'єктивний попит на оптимізаційні рішення у сфері ЗЕД-послуг. Додатковим обмеженням є галузева специфіка комунікації – вирішальний контакт із клієнтом відбувається у телефонному режимі, а основу послуги становить персоналізована консультація щодо технічних параметрів конкретного автомобіля та відповідних митних процедур. Окреслена залежність від вербальної взаємодії звужує можливості застосування стандартних інструментів текстової автоматизації та зумовлює потребу у якісно іншому підході до інтеграції інтелектуальних технологій.

До початку трансформації управлінські процеси підприємства характеризувалися дефіцитом формалізації – клієнтські заявки надходили через кілька ізольованих каналів (месенджери, електронна пошта, телефонні звернення), фінансовий облік функціонував у відокремленій системі, а телефонна комунікація з клієнтами не простежувалася в жодній базі даних (детальну схему інформаційних потоків наведено у Додатку Б). Менеджер з продажу фактично виконував функцію ручного агрегатора інформації з усіх каналів, будучи водночас єдиним носієм експертних знань щодо митних процедур, тарифів та специфіки роботи з конкретними категоріями клієнтів, а тактика комунікації та параметри ціноутворення визначалися інтуїцією без можливості кодифікації у вигляді алгоритму. За умов стабільного потоку заявок така модель забезпечувала

прийнятну якість обслуговування, проте створювала передумови для системного збою при кратному зростанні навантаження.

Запуск цифрового маркетингу (контекстна реклама, пошукова оптимізація, аналітика) забезпечив п'ятикратне зростання вхідних заявок, проте одночасно спричинив зниження конверсії з 12 % до 4 %, оскільки менеджер фізично не спроможний обробити зрослий потік із тією самою якістю персоналізованої комунікації. Ідентифікований феномен кореспондує з емпіричними даними: до 70 % потенційних клієнтів, залучених маркетинговими підрозділами, залишаються без належної обробки з боку менеджерів з продажу через конкурентні вимоги до їхнього часу [48]. У досліджуваному кейсі проблема набула загостреного характеру, оскільки збільшення потоку не компенсувалося розширенням штату, а описана у попередньому абзаці концентрація неформалізованих знань в одній особі унеможливила делегування обробки заявок іншим працівникам без втрати якості. Виявлений феномен розкрив фундаментальне обмеження лінійної моделі масштабування – зростання операційного навантаження при незмінній управлінській архітектурі призводить до деградації якості рішень на операційному рівні.

Для подолання виявленого обмеження реалізовано інтелектуальний інструмент текстової комунікації з клієнтами, доповнений детерміністичним калькулятором митних платежів та вартості послуг. Принциповим архітектурним рішенням стало розділення двох компонент – генеративна складова формує комунікаційну структуру відповіді клієнту, тоді як числові значення (митні тарифи, вартість послуг, акцизні збори) підставляються виключно з модуля обчислень, що мінімізує ризик помилок у юридично значущих розрахунках. Кодифікація експертних знань менеджера з продажу здійснювалася поступово – через систематичну передачу інструменту успішних та неуспішних комерційних ситуацій із поясненням контексту прийняття рішень, а також через зворотний зв'язок у реальному часі, коли менеджер у процесі щоденної роботи реєстрував причини обрання конкретної тактики для кожного клієнта. Загалом протягом

періоду донавчання кодифіковано близько 50 поведінкових патернів – обсяг, реалістичний для малого підприємства з обмеженим масивом даних.

Кількісним індикатором когнітивного навантаження менеджера слугує частка рекомендацій інструменту, що потребували ручної корекції перед надсиланням клієнту – коефіцієнт ручного втручання (Human Override Ratio, HOR). На початковому етапі HOR становив 0,42 – тобто більш ніж дві з кожних п'яти згенерованих відповідей не відповідали стандартам якості комунікації з точки зору менеджера та потребували суттєвого редагування, що підкріплювало збереження високого рівня когнітивного навантаження навіть за наявності інструменту підтримки. Протягом восьми тижнів систематичної кодифікації, описаної вище, показник знизився до 0,035 – менше ніж одна рекомендація з двадцяти восьми потребувала корекції, що сигналізує про конвергенцію рекомендацій інструменту з експертною практикою менеджера. Динаміка зниження HOR корелює з тим, що описаний підхід до поступової кодифікації здатний трансформувати неформалізовані знання конкретного фахівця в відтворюваний організаційний ресурс, зменшуючи критичну залежність підприємства від одного носія експертизи.

За період впровадження констатовано скорочення часу першого контакту з клієнтом із 45 хвилин до 12 секунд, рентабельність інвестицій в інтелектуальні інструменти (ROI) склала 705 %, а задоволеність клієнтів (CSAT) зросла з 78 до 91 бала. Принципово, що 100 % штату збережено – трансформація не призвела до скорочення персоналу, а змінила зміст діяльності менеджера з продажу, який перейшов від безпосередньої обробки типових запитів до координації інтелектуального інструменту та фокусування на складних нестандартних кейсах, причому орієнтовний термін перекваліфікації становив близько шести тижнів. Динаміка конверсії після інтеграції інтелектуального інструменту не використовується як ізольований показник результативності, оскільки конверсія є агрегованою метрикою, що залежить від сукупності зовнішніх чинників (сезонність, ринкова кон'юнктура, рекламний бюджет). Натомість діагностичну цінність забезпечує комбінація окреслених вище показників – HOR, задоволеність

клієнтів та швидкість першого контакту, – які безпосередньо вимірюють подолання когнітивного бар'єру менеджера, діагностованого на початку кейсу.

На момент завершення дослідження інструменти перебувають на етапі дослідно-промислової експлуатації у текстовому режимі та обслуговують повний цикл клієнтської комунікації – від первинної консультації через розрахунок вартості до супроводження угоди. Детальну архітектуру інструменту, етапи впровадження та фрагменти комунікації з клієнтами наведено у Додатку Б.

Кейс розкрив каузальний ланцюг, характерний для малого підприємства у сфері послуг – дефіцит формалізації управлінських процесів спричиняє фрагментацію інформаційних потоків, що за кратного зростання навантаження трансформується у когнітивне перевантаження єдиного носія експертизи. Решта чотирьох кейсів демонструє інші прояви та стадії зазначеної проблематики, починаючи з підприємства, що зупинилося на етапі консолідації даних.

Мережа магазинів «Копійочка» [49] (понад 550 торгових точок) ілюструє інший прояв проблеми ізольованості даних, ніж ідентифікований у кейсі Yevro. Якщо у попередньому кейсі фрагментація виникала на рівні комунікаційних каналів (месенджери, пошта, телефон), то у «Копійочці» ізольованість мала системний характер – облікова система функціонувала автономно від веб-вітрини, унеможлиблюючи синхронізацію товарних залишків у реальному часі. Управлінським наслідком цього розриву стала неможливість реалізації моделі «дослідження онлайн – купівля офлайн», яка є критичною для мережевого ритейлу з широкою географією присутності. Реалізована інтеграція облікових та комерційних даних через єдине інформаційне джерело супроводжувалася зниженням вартості залучення клієнта через онлайн-канали на 90 % та зростанням обороту на 47 % за шість місяців. Цей період збігся з активним розширенням мережі (з 350 до 550 торгових точок), що відбувалося під впливом сукупності управлінських, маркетингових та ринкових чинників (Додаток Б).

Попри значущі операційні результати підприємство зупинилося на рівні базової цифрової готовності – дані консолідовано, апробовано елементи візуального пошуку товарів, однак інтелектуальні інструменти не інтегровано в

операційні процеси, а накопичений масив даних про поведінку клієнтів залишається невикористаним ресурсом для аналітики. Означена ситуація є мікрорівневою ілюстрацією феномену «пастки пілотів», діагностованого на глобальному рівні в попередньому підрозділі, та унаочнює, що консолідація інформаційного фундаменту є необхідною, проте недостатньою передумовою подальшої інтелектуалізації. Протилежну конфігурацію демонструє кейс мережі доставки, де цифрові дані акумулюються з першого дня функціонування, однак перешкодою масштабування виступає інший чинник.

Мережа доставки «М'ясоруб» [50] (франчайзингова модель, ресторани у чотирьох областях Західної України) ілюструє іншу конфігурацію обмеження масштабування, ніж у попередніх кейсах. На відміну від «Копійочки», підприємство функціонувало як цифрове з першого дня – 100 % замовлень надходило через онлайн-канал (веб-сайт із інтегрованою системою управління замовленнями), що забезпечило операційну рентабельність (ЕВІТДА) на рівні понад 25 % при галузевому стандарті 5–15 % та масштабування мережі з одного міста до чотирьох. Утім зростання обсягу замовлень вимагало пропорційного збільшення персоналу, оскільки кожна додаткова замовлена позиція потребувала ручної обробки менеджером – від підтвердження до координації логістики, що відтворює виявлений у кейсі Yevro парадокс масштабу, проте в операційному, а не когнітивному вимірі. Для подолання окресленого обмеження розпочато тестування інтелектуального інструменту прийняття та обробки замовлень, результати якого на момент дослідження є попередніми (Додаток Б).

Додатковим діагностичним спостереженням є розрив між цифровою функціональністю підприємства та глибиною використання накопичених даних – масиви інформації про замовлення, поведінку клієнтів та динаміку попиту не залучено до управлінської аналітики, а наявна цифрова зрілість не конвертована в інтелектуальну. Паралельно констатовано ознаки імітації впровадження інтелектуальних технологій, ідентифіковані в попередньому підрозділі як друга форма формальне декларування AI, – використання вбудованих інструментів рекламних платформ позиціонувалося як «впровадження AI», хоча фактично не

змінювало операційну модель підприємства. Якщо попередні два кейси ілюструють внутрішні управлінські обмеження трансформації, то наступний репрезентує ситуацію, де інтелектуальні інструменти вже інтегровано в операційні процеси, проте обмежуючим чинником виступає специфіка галузевого регулювання.

Медичний центр «VISE Clinic» [51] (приватна клініка, мале підприємництво) зіткнувся з управлінською проблемою іншого типу – розривом між витратами на залучення пацієнтів через онлайн-канали та неможливістю визначити, який саме рекламний канал забезпечив фактичний візит до лікаря. Для подолання зазначеного розриву реалізовано аналітику замкненого циклу через інтеграцію телефонії з рекламними системами та впроваджено інструмент автоматизованої пріоритизації вхідних звернень пацієнтів з точністю маршрутизації 87 %, що забезпечило зростання потоку пацієнтів на 200 % (Додаток Б). Галузева специфіка визначає об'єктивну межу автономії інтелектуальних інструментів – лікарська відповідальність за здоров'я пацієнта вимагає збереження за фахівцем фінального рішення щодо кожного звернення, що перетворює режим контролю оператором із технічного обмеження на управлінський принцип відповідальності. Окреслений кейс оприявнює, що в регульованих галузях межа інтеграції інтелектуальних технологій визначається не технологічними спроможностями, а нормативним середовищем, тоді як наступний кейс ілюструє протилежну ситуацію – максимальний ефект інтелектуальних технологій у нерегульованому креативному секторі.

Студія архітектури та дизайну «Voichuk Studio» [52] (мікропідприємництво) функціонує в умовах інтенсивної конкуренції, де підготовка комерційної пропозиції з ескізами потребувала 16–20 годин без гарантії оплати. Інтеграція генеративних інтелектуальних інструментів у виробничий цикл скоротила тривалість підготовки ескізу на 94 % (з 16 годин до однієї), що радикально змінило економіку пресейлу та дозволило підприємству обслуговувати значно більше потенційних клієнтів за той самий час. Паралельно реалізовано стратегію нішевого позиціонування через пошукову оптимізацію, що забезпечило зростання цільової

аудиторії у 115 разів протягом чотирьох місяців та досягнення лідерства за профільним запитом у регіоні (Додаток Б). Управлінським наслідком стала трансформація ролі фахівця – від безпосереднього виконання креслярської роботи до координації та курування контенту, згенерованого засобами інтелектуальних інструментів. Утім констатовано і стратегічний ризик – гостру залежність від одного інструменту, зміна ліцензійної політики або технічних можливостей якого здатна нівелювати набуту конкурентну перевагу, що актуалізує потребу в диверсифікації інструментарію.

Проведений аналіз уможлиблює перехід від індивідуальних траєкторій до зіставлення управлінських патернів, що проступають при порівнянні п'яти кейсів різних галузей та масштабів. Результати зіставлення систематизовано у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Траєкторії цифрової та AI-трансформації досліджених підприємств

Суб'єкт	Реалізоване рішення	Ключовий результат	Управлінський урок	Обмеження
«Євро Брокер»	Кодифікація знань менеджера + інтелектуальний інструмент комунікації з контролем кожної відповіді	ROI 705 %, HOR 0,42→0,03 5, CSAT 78→91 бала, 100 % штату	Подолання когнітивного перевантаження потребує системного підходу, а не точкової автоматизації	Дослідно-промислова експлуатація, голосовий режим на стадії тестування
«Копійочка»	Консолідація облікових та комерційних даних через єдине інформаційне джерело	Вартість залучення клієнта через онлайн-канали – 90 %, оборот +47 %	Консолідація даних – необхідна, проте недостатня передумова інтелектуалізації	Зупинка на рівні базової цифрової готовності, дані не залучено до аналітики

«М'ясоруб»	Цифрова платформа замовлень + тестування інструменту обробки	EBITDA >25 % (стандарт 5–15 %), масштабування 1→4 міста	Цифрова функціональність не тотожна інтелектуальній зрілості	Лінійна залежність штат↔замовлення, ознаки імітації впровадження
«VISE Clinic»	Замкнена аналітика + автоматизована пріоритизація звернень у режимі контролю оператором	Потік пацієнтів +200 %, точність маршрутизації 87 %	Режим контролю оператором у регульованій галузі – управлінський принцип, а не обмеження	Регуляторна межа автономії інтелектуальних інструментів
«Voichuk Studio»	Генеративні інтелектуальні інструменти у виробничому циклі + нішеве позиціонування	Тривалість підготовки ескізу – 94 %, аудиторія ×115	Трансформація ролі фахівця – від виконання до координації	Залежність від одного інструменту

Джерело: складено у дослідженні на основі емпіричних даних (2022–2025).

Наведені траєкторії розкривають спільний патерн – у кожному з п'яти кейсів існує стеля автоматизації, за якою детерміністична логіка правил та алгоритмів вичерпує свій потенціал, проте характер цієї межі у жодному випадку не є технологічним. Ізольованість даних блокує перехід до аналітики («Копійочка»), лінійна залежність штату від потоку замовлень нівелює ефект цифровізації каналу продажів («М'ясоруб»), нормативна вимога лікарського контролю обмежує делегування рішень інтелектуальному інструменту («VISE Clinic»), а концентрація виробничого процесу на єдиному зовнішньому інструменті генерує стратегічну вразливість («Voichuk Studio»). Спільним знаменником діагностованих обмежень є їх організаційно-управлінський характер, що увиразнює на мікрорівні закономірність, встановлену на глобальних даних у попередньому підрозділі, – у кожному випадку підприємство мало технічні можливості для поглиблення інтеграції, проте стримуючим чинником виступали управлінські рішення, дефіцит

компетенцій або зовнішнє регулювання. Єдиним кейсом, де здійснено цілеспрямовану спробу подолати зазначену межу, є «Yevro Брокер», де поступова кодифікація неявних знань фахівця дозволила перевести індивідуальний досвід у відтворений організаційний ресурс без скорочення персоналу.

Зіставлення кейсів із типологією готовності малих та середніх підприємств до технологічних інновацій, наведеною вище, розкриває відтворення усього спектру виявлених типів на досліджуваній вибірці. «Копійочка» репрезентує тип «планувальників», які здійснили цифровізацію, однак відклали інтеграцію інтелектуальних інструментів на невизначений термін, «М'ясоруб» перебуває у перехідній позиції між плануванням та активним використанням, тоді як «Yevro Брокер», «VISE Clinic» та «Voichuk Studio» відповідають типу «користувачів у створенні цінності», що інтегрують технології під безпосереднім тиском ринкових потреб та конкурентного середовища. Характерною ознакою вибірки є відсутність у жодному з п'яти підприємств успадкованої ІТ-інфраструктури, що корелює з потенціалом прискореного розвитку, встановлений на макроаналітичному рівні – перехід від фрагментованих процесів безпосередньо до інтелектуальних інструментів стає можливим саме завдяки відсутності етапу демонтажу наявних корпоративних систем. Найповніше окреслений ефект реалізовано у кейсі «Yevro Брокер», де підприємство перейшло від розрізнених комунікаційних каналів до інтелектуального інструменту з кодифікацією знань, минувши стадію впровадження класичних систем управління взаємовідносинами з клієнтами.

Показовим результатом перехресного аналізу є відсутність скорочення персоналу у жодному з досліджених кейсів – трансформація у кожному випадку змінювала не чисельність, а функціональний зміст діяльності фахівця, який переходив від безпосереднього виконання типових операцій до координації інтелектуальних інструментів, формулювання управлінських намірів та валідації результатів. Проте аналіз водночас виявив системну вразливість, спільну для кейсів «Yevro Брокер» та «М'ясоруб» – суттєву залежність від окремих фахівців як єдиних носіїв знань щодо логіки ціноутворення, тактики комунікації з клієнтами та специфіки операційних процесів. Відхід такого фахівця означає втрату не лише

працівника, а й некодифікованої бази знань, що не може бути відтворена через найм нового працівника або стандартне навчання. Означена аналіз обґрунтовує потребу в цілеспрямованому інструментарії трансляції неявних знань фахівця в організаційні ресурси підприємства, розробку якого здійснено у третьому розділі.

Відтак емпіричний аналіз п'яти суб'єктів на тлі пілотного обстеження одинадцяти констатував, що діагностовані бар'єри трансформації – від парадоксу масштабу та стелі автоматизації до залежності від єдиного носія знань – мають спільну ознаку – їх подолання потребує не технологічних, а управлінських рішень. Утім кейс-аналіз розкриває ці бар'єри на рівні окремих підприємств, тоді як їх системний характер залишається поза фокусом індивідуальних траєкторій. Діагностовані обмеження вимагають систематизації на трьох рівнях – ресурсні дефіцити, що блокують організаційні зміни, управлінські розриви, що стримують масштабування, та соціо-психологічні чинники, що підривають готовність персоналу до трансформації ролі, – що становить предмет наступного підрозділу.

2.3. Діагностика бар'єрів впровадження інтелектуальних технологій в управлінську практику

Аналіз у цьому підрозділі здійснено методом кабінетного дослідження відкритих даних національного та міжнародного рівня у поєднанні з глибинним кейс-стаді підприємства «Yevro Брокер», до управлінських процесів якого автор мав доступ як партнер. Емпіричне дослідження п'яти підприємств у підрозділі 2.2 засвідчило, що бар'єри AI-трансформації – від парадоксу масштабу до стелі автоматизації – мають переважно управлінський, а не технологічний характер. Означені результати потребують переходу від аналізу окремих кейсів до системної діагностики чинників, які стримують масштабування інтелектуальних технологій в управлінській практиці. Для структурування аналізу застосовано трирівневу декомпозицію бар'єрів, обґрунтовану в теоретичному розділі: ресурсні обмеження, організаційно-управлінські та соціо-психологічні. Окремо проаналізовано регуляторну невизначеність як зовнішній чинник, що посилює кожен із внутрішніх рівнів. Послідовний аналіз дозволяє встановити системний зв'язок між виявленими

бар'єрами та обґрунтувати управлінський характер ключових обмежень AI-трансформації.

Першим рівнем є ресурсні перешкоди, що охоплюють дефіцити фінансування, кадрів та якісних даних. Інвестиційний розрив для українського бізнесу є особливо гострим: як показано в п. 2.1, Україна посідає останнє місце серед країн ЦСЄ за обсягом венчурних інвестицій в AI-сферу, поступаючись Польщі, Литві та Чехії у 12–16 разів [32]. Короткий горизонт планування та орієнтація бізнесу на рентні моделі доходів, зазначені в п. 2.1, стримують довгострокові інвестиції в інноваційні проєкти. Обчислювальний розрив (Compute Divide) посилює проблему: доступ до спеціалізованих обчислювальних ресурсів концентрується серед великих корпорацій [53], що для МСБ зумовлює необхідність використання зовнішніх рішень замість побудови власних моделей. В Україні дефіцит GPU-інфраструктури становить 42,6 %, а експортні обмеження додатково ускладнюють доступ до сучасного обладнання [32].

Кадрова прогалина стабільно утримує позицію домінуючого бар'єру AI-трансформації. За даними глобального дослідження 2024 року, частка компаній, що визначають брак кваліфікованих фахівців головним обмеженням, знизилась із 52 % у 2023 році до 45 % у 2024 році, проте зберігає беззаперечне лідерство серед усіх категорій бар'єрів [54]. Обмеженість навичок фіксується і серед технічного персоналу: 33 % IT-фахівців визнають недостатність компетенцій перешкодою для інтеграції інтелектуальних технологій у бізнес-процеси [17]. Українська специфіка поглиблює проблему: релокація технологічних стартапів та загальний відтік кадрів в умовах воєнного стану, зафіксовані в п. 2.1, зумовлюють критичний дефіцит фахівців з AI-компетенціями. Показово, що зниження показника на 7 в.п. за один рік [54] свідчить не про вирішення проблеми, а про перерозподіл бар'єрів – кадровий дефіцит трансформується в організаційний розрив компетенцій, який буде з'ясовано нижче.

Зазначена невідповідність компетенцій має не лише кількісний, а й якісний вимір: як зафіксовано в п. 2.1, менше третини малих та середніх підприємств, що використовують генеративні інтелектуальні технології, навчають персонал

навичкам їх ефективного застосування [12], попри те що організоване навчання від роботодавця збільшує вигоди на 15–50 % [37]. Означена диспропорція маркує нереалізований потенціал підприємств, які вже мають доступ до інтелектуальних технологій, проте не інвестують у спроможність персоналу їх продуктивно використовувати. Навички, що набувають найбільшої ваги через поширення інтелектуальних технологій, мають переважно управлінський характер – аналіз та інтерпретація даних, креативність, координація, – що підтверджує потребу в перекваліфікації менеджерів операційного рівня, а не лише технічних фахівців.

Третім ресурсним обмеженням є якість та доступність даних. Неякісні вхідні дані спричиняють неякісні результати (принцип GIGO), що набуває управлінського значення в контексті AI-трансформації: за даними глобального дослідження впровадження AI, надмірна складність даних є бар'єром для 25 % підприємств, інтеграція в хмарних середовищах – для 38 %, управління різнорідними джерелами – для 36 % [17]. Систематичний аналіз підтверджує, що використання неструктурованих документів залишається суттєвою перешкодою для автоматизації бізнес-процесів [55], а якісні розмічені дані часто є дефіцитними [56]. Без належного управлінського забезпечення якості даних інвестиції в інтелектуальні технології не забезпечують очікуваної результативності, оскільки рішення, сформовані засобами AI на основі неповних або суперечливих даних, потребують суцільного ручного контролю. Аналітика п'яти підприємств у підрозділі 2.2 підтвердила окреслену закономірність на мікрорівні: фрагментація даних і автономність облікових систем на підприємствах «Копійочка» та «Уевго Брокер» унеможлиблювали перехід до аналітики на основі інтелектуальних технологій. В Україні дефіцит якісних даних становить 43,3 % [32], що є найвищим показником серед ресурсних обмежень і породжує потребу в системному підході до організації роботи з даними на рівні підприємства. Ресурсні обмеження є необхідною, проте недостатньою умовою пояснення системного провалу масштабування інтелектуальних технологій: навіть підприємства з достатніми фінансовими та кадровими ресурсами стикаються з бар'єрами, що мають організаційно-управлінський характер.

Другий рівень охоплює бар'єри, що виникають на перетині управлінських практик, організаційної культури та інституційного дизайну підприємства. За даними глобального дослідження, до 70 % викликів при впровадженні інтелектуальних технологій мають людсько-процесний характер, 20 % – технологічний, і лише 10 % – алгоритмічний [57]. Означена пропорція кореспондує з результатами перехресного аналізу п'яти підприємств у підрозділі 2.2, де ключовими перешкодами виявились управлінські, а не технологічні чинники. Означене спричиняє необхідність детального обстеження кожного з організаційно-управлінських бар'єрів.

Феномен «пастки пілотів» є найбільш поширеним проявом організаційної неготовності до масштабування AI. Як з'ясовано вище, 76 % компаній, що використовують інтелектуальні технології, застрягають на рівні одного-трьох пілотних сценаріїв, не переходячи до системної інтеграції. Лише 8 % фірм застосовують основні управлінські практики, що забезпечують масштабне використання інтелектуальних технологій [58]. Розрив між високим рівнем декларативного впровадження та низькою часткою системного масштабування увиразнює, що проблема полягає не у технологічних обмеженнях, а у відсутності відповідного організаційного дизайну. Типовим проявом є «косметичні» AI-ініціативи – запуск окремих рішень (чат-боти, аналітичні дашборди) без реструктуризації бізнес-процесів та механізмів масштабування.

Культурна інерція та інституційний опір формують глибинний шар організаційних бар'єрів. Глобальне дослідження цифрової зрілості визначає брак організаційної гнучкості та культурну самозаспокоєність (19 %) як головну внутрішню проблему [59]. Феномен «статусної залежності» посилює опір: менеджери, які вважають, що їхній статус визначається кількістю підлеглих, чинять опір децентралізації прийняття рішень, оскільки AI-трансформація загрожує не лише робочим місцям виконавчого персоналу, а й ієрархічним позиціям середнього менеджменту [58]. Наслідком є ризик «негативного відбору»: близько 30 % керівників рівня директорів та віце-президентів, які не мають належного доступу до можливостей цифрового розвитку, планують покинути

підприємство менш ніж за рік [59]. Організації втрачають найбільш амбітних лідерів – рушіїв трансформації, тоді як залишаються ті, кому комфортно в умовах управлінської інерції, що замикає самопідтримуючий цикл стагнації.

Феномен тіньового використання інтелектуальних технологій (тіньовий AI) є індикатором інституційного вакууму в системі управління. Встановлений вище масштаб явища (78 % без санкції) набуває додаткового виміру при діагностиці його організаційних причин. Кількісним індикатором компетентнісного розриву є диспропорція між масовою стихійним впровадженням та рівнем корпоративної підготовки: лише 39 % персоналу отримали будь-яке навчання від роботодавця [4]. Невідповідність у 39 процентних пунктів відзначає системну неспроможність традиційних управлінських структур забезпечити організоване інтегрування нових технологій. Дослідження підтверджує, що визначальним драйвером є потреба в легітимізації інструментів, які персонал уже використовує неавторизовано [60]. Додатковим ризиком є розгортання неконтрольованих AI-рішень у корпоративному IT-стеку, що не відповідають стандартам безпеки та якості даних [61]. З управлінської точки зору тіньовий AI є не девіацією персоналу, а сигналом про неадекватність існуючої системи технологічного забезпечення потребам організації.

Окремою категорією системних ризиків AI-трансформації є кіберризика, специфіку яких зумовлює характер об'єкта захисту – навчальних даних та інтелектуальних інструментів, що формують управлінські рекомендації. Несанкціоноване використання інтелектуальних інструментів, діагностоване вище, посилює ці ризики через відсутність формалізованих процедур контролю доступу, протоколювання операцій та перевірки джерел даних. Управлінським наслідком є ймовірність ланцюгових помилок у рішеннях, заснованих на недостовірних рекомендаціях. Управління кіберризиками передбачає не лише технічні засоби захисту, а й організаційну формалізацію процедур впровадження, моніторингу та реагування на порушення на рівні менеджера, відповідального за конкретний інтелектуальний інструмент.

Технологічний борг формує структурний бар'єр, визначений як «Legacy-парадокс»: найбільші труднощі з інтеграцією інтелектуальних технологій відчувають саме зрілі підприємства, що акумулювали значний обсяг застарілих систем. Контрінтуїтивність полягає в тому, що масштаб підприємства стає його обмеженням: компанії з доходом понад 10 млрд доларів найчастіше називають якість даних (52 %) та інфраструктуру даних (55 %) головними перешкодами [6]. Ілюстративним є кейс Schneider Electric, де акумульовано понад 150 ERP- та 300 CRM-систем із десятками тисяч дублікатів у клієнтській базі [62]. Поведінковий бар'єр небажання підрозділів ділитися даними, що в літературі класифікується як «накопичення даних» (data hoarding), демонструє, що подолання технологічного боргу вимагає не лише технічних рішень, а й зміни управлінської культури [62]. Додатковим ризиком є феномен єдиної точки відмови у знаннях (Single Point of Failure): організації зберігають критичну залежність від окремих фахівців, які є єдиними носіями знань про функціонування застарілих систем [6], що унеможливорює як інтеграцію з новими рішеннями, так і кодифікацію інституційної пам'яті для навчання AI-інструментів. Циклічну залежність між операційною зрілістю підприємства та виникненням бар'єрів трансформації візуалізовано на рис. 2.3.

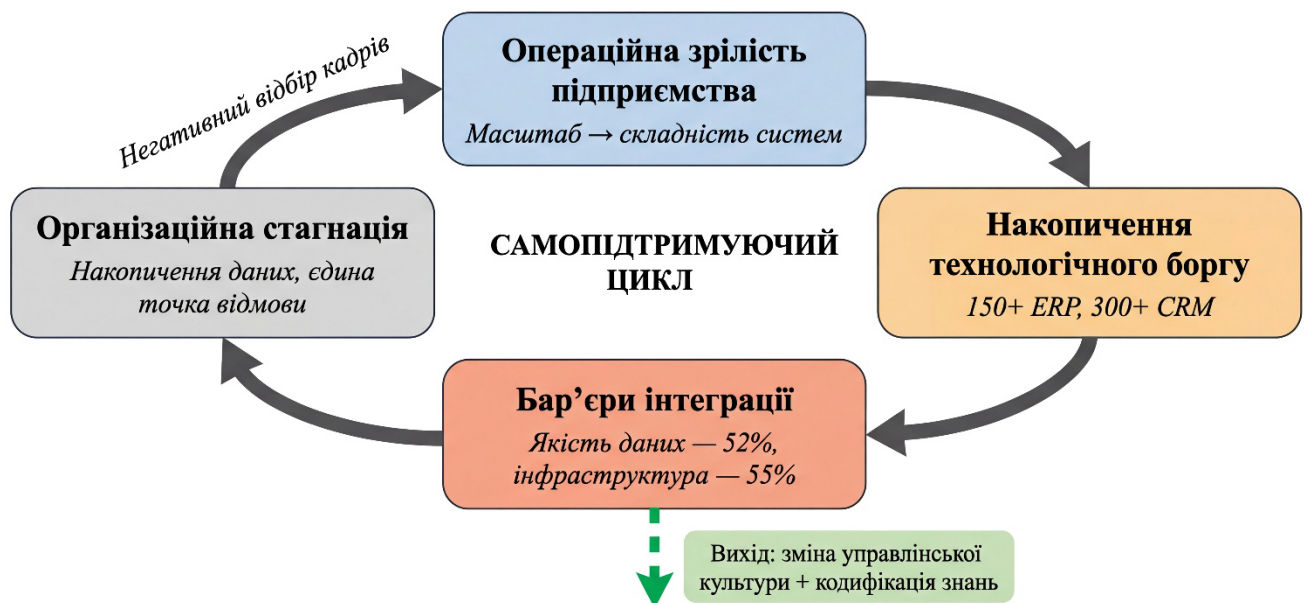


Рисунок 2.3 – Логіко-структурна модель «Legacy-парадоксу» та організаційної стагнації

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [6; 62; 82].

Архітектурна фрагментація є найзначущим бар'єром за результатами глобального дослідження: 47 % керівників називають інтеграцію з наявними системами найбільшим викликом, що випереджає вартість технологій (40 %) та брак фахівців (35 %) [63]. Український контекст надмірної невизначеності бізнес-середовища (Hyper-VUCA) додатково підсилює організаційні бар'єри: блекаути руйнують безперервність цифрових процесів, мобілізація спричиняє кадрові розриви, а фізичне знищення інфраструктури елімінує технологічний капітал [64]. Водночас цифрова трансформація тримається на персоналізованому лідерстві (CDTO), а не на системних механізмах, що робить процеси вразливими до кадрової турбулентності [64]. Динаміку організаційних бар'єрів AI-трансформації за 2023–2024 роки систематизовано в табл. 2.10, диференціацію за масштабом підприємства – у табл. 2.11, а специфіку українського контексту – у табл. 2.12.

Утім окреслені бар'єри мають асиметричний характер для підприємств різного масштабу. Відсутність успадкованої IT-інфраструктури у досліджуваних підприємствах, встановлена у підрозділі 2.2, унаочнює на мікрорівні потенціал прискореного розвитку, встановлений у підрозділі 2.1: перехід безпосередньо до інтелектуальних інструментів без етапу демонтажу наявних корпоративних систем генерує інший профіль бар'єрів, ніж у зрілих компаніях. Відтак для українських МСБ домінуючим обмеженням є не технологічний борг, а організаційна спроможність скористатися зазначеною перевагою.

Таблиця 2.10 – Динаміка організаційних бар'єрів AI-трансформації (2023–2024)

Бар'єр	2023, %	2024, %	Δ, в.п.	Тип бар'єру
Кадровий розрив (Skills Gap)	52 %	45 %	–7 %	Когнітивний
Надмірна складність даних	32 %	25 %	–7 %	Технологічний
Обмежений бюджет/інвестиції	29 %	24 %	–5 %	Ресурсний

Брак інструментів та платформ	26 %	25 %	-1 %	Технологічний
Брак управління ризиками	26 %	25 %	-1 %	Організаційний
Ізольованість даних (Data Silos)	25 %	21 %	-4 %	Технологічний

Джерело: складено у дослідженні на основі [54].

Таблиця 2.11 – Legacy-парадокс: ієрархія технологічних бар'єрів за масштабом підприємства

Категорія підприємства	Головний бар'єр	Управлінська причина
Великі (>\$10B)	Якість даних (52 %), інфраструктура (55 %) [6]	Накопичений техборг, архітектурна фрагментація
Середні (\$500M–\$1B)	Інтеграція з Legacy (47 %) [63]	Накопичення даних (Data Hoarding), відсутність управління даними (Data Governance)
Малі (<\$100M)	Обчислювальний розрив [53]	Неможливість побудови власних моделей
Українські МСБ	GPU-дефіцит (42,6 %), Data-дефіцит (43,3 %) [32]	Експортні обмеження, академічний розрив

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [6; 32; 53; 63].

Таблиця 2.12 – Технологічний борг в українському Hyper-VUCA контексті

Бар'єр	Глобальний показник	Україна	Управлінський наслідок
Дефіцит даних	25 % (складність) [17]	43,3 % [32]	Секторальні обмеження звужують базу для навчання AI
GPU-інфраструктура	Обчислювальний розрив для МСБ [53]	42,6 % дефіцит [32]	Залежність від зовнішніх обчислювальних ресурсів (API)

Legacy держсекторі	в	Типова проблема	Критична [65]	Ризик операційної безперервності
Залежність постачальника (Vendor Lock-in)	від	Комерційний ризик	Операційний ризик [65]	Потреба в архітектурній незалежності
Кадровий розрив		45 % [54]	Підсилений міграцією кадрів	Дефіцит фахівців загострюється зовнішніми чинниками

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [17; 32; 53; 54; 65].

Окремим бар'єром є розрив між наявними фреймворками масштабування та операційними реаліями МСБ. Більшість існуючих моделей AI-трансформації розроблені для великих корпорацій із виділеними AI-підрозділами, значними бюджетами та зрілою інфраструктурою даних, що узгоджується з диспропорцією бюджетних обмежень: 47 % середніх підприємств (\$500M–\$1B) визначають бюджет як головний бар'єр порівняно з 22 % у середньому [6]. Для малих та середніх підприємств, які становлять основу бізнес-середовища, ці фреймворки є непридатними через непропорційність ресурсних вимог. Додатковим чинником є когнітивна пастка статус-кво (Status Quo Trap) при фінансовій оцінці інноваційних проєктів: менеджери порівнюють вартість AI-трансформації з нульовою альтернативою (збереження поточного стану), тоді як коректним є порівняння з прогнозованою вартістю деградації конкурентоспроможності за відсутності змін [66]. Означене когнітивне спотворення систематично занижує очікувану цінність трансформаційних проєктів і підсилює управлінську інерцію.

Діагностований у п. 2.2 парадокс масштабу є не ізольованою проблемою окремого підприємства, а системним ризиком, характерним для бізнес-середовища в цілому. Кратне зростання вхідних потоків після цифровізації (зокрема, ×5 збільшення заявок на підприємстві «Yevro Брокер» при одночасному зниженні конверсії з 12 % до 4 %) відтворюється в будь-якій організації, де керівник і команда, що зберігають ручну обробку рутинних операцій, стають вузьким місцем при пропорційному зростанні обсягу операцій. Унаслідок цього знижується якість

управлінських рішень, що підтверджує управлінський, а не технологічний характер обмеження. Без зміни організаційної архітектури цифровізація не вирішує, а загострює управлінські проблеми – виникає ситуація, коли технологічне оновлення підсилює навантаження на менеджерів замість його зниження. Означений феномен відповідає теоретичному конструкту J-кривої продуктивності (теоретичний розділ), де початкове падіння ефективності є закономірним наслідком організаційної перебудови. Виявлений феномен корелює з ефектом управлінської надбавки, обґрунтованим у теоретичному розділі: результативність інвестицій в інтелектуальні технології визначається зрілістю управлінської системи підприємства, а не обсягом вкладень у технології, тому подолання парадоксу масштабу потребує не лише технологічних інвестицій, а й супутніх управлінських змін.

Прогалина врядування (Governance Gap) є інтегральним бар'єром, що пронизує всі попередні. Лише 23 % організацій вважають себе підготовленими до управління ризиками генеративного AI [67], а 77 % підприємств не мають належного управлінського інструментарію для контролю якості рішень, сформованих засобами інтелектуальних технологій. Додатковим ризиком є відсутність формалізованих критеріїв зупинки AI-процесів: підприємства не мають чітких індикаторів того, за яких умов делеговані AI-інструменту операції мають бути ескальовані до менеджера. Емпіричне підтвердження надає аналіз кейсових підприємств у підрозділі 2.2, де на етапі інтеграції коефіцієнт ручного втручання менеджера у рекомендації інтелектуального інструменту становив 0,42 (HOR) при відсутності формалізованих критеріїв того, які саме відхилення є допустимими, а які вимагають зупинки процесу. Окреслене трансформує функцію врядування з допоміжної на стратегічну: без системного підходу до розподілу відповідальності між менеджером та AI-інструментом жоден з організаційних бар'єрів не може бути подоланий. Поширення імітаційних практик (формальне декларування AI), діагностованих у п. 2.1 та п. 2.2, додатково актуалізує потребу у формалізованих критеріях оцінки реальності трансформації.

Інтегральним наслідком організаційних бар'єрів є стеля автоматизації – межа, за якою детерміністична логіка правил та алгоритмів вичерпує свій потенціал. Перехресний аналіз п'яти підприємств у підрозділі 2.2 підтвердив, що зазначена межа має управлінський, а не технологічний характер у кожному із досліджуваних кейсів, набуваючи різних форм – від ізолюваності даних до нормативних обмежень делегування рішень, – що породжує потребу в механізмах трансляції неявних знань фахівця в організаційні ресурси підприємства.

Третій рівень охоплює бар'єри, що утворюються на перетині індивідуальних та групових реакцій персоналу на інтеграцію інтелектуальних технологій в управлінські процеси. Домінуючим феноменом є тривожність щодо інтелектуальних технологій (AI-тривожність): проблему ідентифіковано ще 2016 року, коли ідентифіковано необхідність подолання страху маргіналізації як передумови успішної AI-трансформації [68]. Вісім років потому проблема не лише не вирішена, а й поглибилась: 55 % респондентів сприймають інтелектуальні технології як конкурента, тоді як лише 32 % – як помічника [69]. Інтелектуальні технології поширюють невпевненість серед персоналу глобально [70], при цьому диспропорція 55:32 свідчить про те, що персонал інтерпретує AI-трансформацію крізь призму загрози професійній ідентичності, що спричиняє латентний опір ще до етапу технічної інтеграції. Глибинним джерелом тривожності є розрив знань (knowledge gap): значна частина менеджерів не має достатнього розуміння принципів функціонування інтелектуальних технологій, що підсилюється побоюваннями втрати професійної значущості [71]. Управлінськими наслідками є саботаж трансформаційних ініціатив, зниження продуктивності у перехідний період та ризик приховування фахових знань персоналом при навчанні AI-інструментів, що безпосередньо підриває ефективність методик трансляції неявних знань.

Структурний розрив сприйняття між управлінськими рівнями посилює тривожність. Глобальне дослідження маркує виражену диспропорцію в оцінці наслідків AI-трансформації: 45 % персоналу сприймають інтелектуальні технології як загрозу для їхніх робочих місць, попри те що 83–90 % активних користувачів

фіксують позитивний вплив на продуктивність [4]. Розрив між сприйняттям загрози (45 %) та фактичною задоволеністю користувачів (83 %) засвідчує, що бар'єр має когнітивний, а не емпіричний характер, а його подолання потребує не лише технічного навчання, а й управлінської комунікації щодо реальних ефектів трансформації. Гендерна асиметрія додатково поглиблює проблему: лише 39 % жінок відчують впевненість у використанні генеративних інтелектуальних інструментів порівняно з 47 % чоловіків [4]. Зазначена невідповідність породжує ситуацію, за якої рішення про масштабування AI-трансформації ухвалюються на основі оптимістичних оцінок керівництва без урахування реального рівня готовності виконавчого персоналу.

Український контекст загострює глобальну тенденцію. Ідентифікований вище ментальний опір (55,4 % респондентів) залишається домінуючим стримуючим фактором цифровізації, при цьому когнітивний бар'єр демонструє зростання на 9,5 процентних пунктів. Як встановлено у підрозділі 2.1, менеджери середньої ланки становлять групу з найвищим спротивом змінам, що є гострим обмеженням, оскільки саме ця категорія персоналу координує операційні процеси на рівні підприємства. Показово, що емпіричне дослідження п'яти підприємств (підрозділ 2.2) не підтвердило обґрунтованості зазначених побоювань: жоден із кейсів не призвів до скорочення персоналу, а трансформація змінювала зміст діяльності фахівця – від безпосереднього виконання типових операцій до координації інтелектуальних інструментів та валідації результатів, з орієнтовним терміном перекваліфікації близько шести тижнів. Розбіжність між сприйняттям (55,4 % опору) та емпірикою (0 % скорочень) вказує на когнітивний, а не реальний характер бар'єру, проте саме когнітивний характер робить його стійким до раціональних аргументів та спричиняє потребу в цілеспрямованих управлінських інструментах подолання.

Деградація фахових навичок та надмірна довіра алгоритмічним рекомендаціям – автоматизаційна упередженість (Automation Bias) – генерують довгостроковий ризик, теоретично обґрунтований на основі парадоксу автоматизації (теоретичний розділ). Емпіричні дослідження відзначають зниження

частки виявлення клінічно значущих показників на 6 процентних пунктів (з 28,4 % до 22,4 %, відносно зниження ~21 %) серед фахівців, що систематично покладаються на алгоритмічні рекомендації без суттєвого аналізу [72]. Управлінський парадокс полягає в тому, що AI-трансформація, покликана підвищити якість рішень, може спричинити втрату критичного мислення у фахівців, знання яких є основою для навчання AI-інструментів. Для підприємства це проковує загрозу когнітивної ерозії: менеджери операційного рівня поступово втрачають здатність верифікувати рекомендації, сформовані засобами AI, що підвищує залежність від алгоритму та замикає порочне коло деградації. Проблема набуває додаткової гостроти з огляду на регуляторні зміни: стаття 4 Регламент ЄС щодо AI встановлює обов'язок забезпечення достатнього рівня AI-грамотності для всіх суб'єктів, що розгортають AI-системи [73], що переводить розвиток управлінських компетенцій із категорії бажаних навичок у площину юридичної відповідальності підприємства.

Регуляторна невизначеність є окремим чинником, що посилює кожен із трьох рівнів внутрішніх бар'єрів. Безпрецедентна динаміка нормотворчості у сфері інтелектуальних технологій. Кількість законів на рівні штатів США зросла з 49 у 2023 до 131 у 2024 році (+167 %), кількість регулюючих агентств подвоїлася, а згадки AI у парламентах 75 країн збільшились у 9 разів з 2016 року [2, с. 342–350]. Темпи зростання регуляторного навантаження системно випереджають темпи інституційної адаптації підприємств, діагностовану вище неготовність 77 % організацій до AI-врядування. Набуття чинності Регламент ЄС щодо AI формує конкретні фінансові ризики: штрафи до 7 % загального річного обороту за заборонені практики (ст. 5), до 3 % – за порушення зобов'язань постачальників та розгортачів; для МСБ передбачено пропорційне зменшення санкцій [73]. Принцип людського контролю (Human Oversight), закріплений у ст. 14, є регуляторним імперативом, що юридично вимагає збереження контролю менеджера над рішеннями, сформованими засобами інтелектуальних технологій. Дотримання нормативних вимог є головною турботою для 39 % організацій у світі [54], що в поєднанні з діагностованою неготовністю 77 % підприємств до AI-врядування [67]

формує суттєвий невідповідність між регуляторними вимогами та інституційною спроможністю. Систематизацію регуляторних ризиків представлено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13 – Регуляторний імператив: матриця фінансових ризиків
Регламент ЄС щодо AI

Об'єкт порушення	Максимальний штраф	Тип ризику	Управлінська імплікація
Заборонені практики (ст. 5)	7 % обороту або €35 млн	Екзистенційний (банкрутство)	Людський контроль (Human Oversight) = обов'язковий
Зобов'язання постачальника/розгортача (ст. 16, 26)	3 % обороту або €15 млн	Критичний (операційний)	AI Governance як функція
Подання недостовірної інформації	1 % обороту або €7,5 млн	Репутаційний	Аудит даних та моделей
Для МСБ/стартапів	Пропорційно зменшено	Знижений	ОРЕХ-модель як захист

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [73].

Проблема розмитої алгоритмічної підзвітності набуває управлінського виміру: при прийнятті рішень за участі інтелектуальних технологій виникає питання розподілу відповідальності між розробником, менеджером та підприємством. Дослідники ідентифікують ситуацію, за якої юридична відповідальність розподіляється невідповідно до фактичних спроможностей контролю, що створює зону розмитої підзвітності [74]. Управлінським наслідком є ризик концентрації відповідальності на менеджері операційного рівня, який здійснює безпосередню координацію AI-інструментів, проте не має повного розуміння алгоритмічної логіки їхнього функціонування [75]. Для підприємства це спричиняє потребу у формалізації процедур розподілу відповідальності та механізмів управління алгоритмічною відповідальністю. Регуляторні виклики мають багаторівневу структуру, що передбачає диференційованих управлінських відповідей на кожному рівні (табл. 2.14).

Таблиця 2.14 – Багаторівнева декомпозиція регуляторних викликів AI-трансформації

Рівень	Об'єкт впливу	Ключовий виклик	Механізм управлінської адаптації
Мікрорівень (підприємство)	Якість рекомендацій, сформованих засобами AI	Упередженість даних, непрозорість алгоритмічної логіки	Протоколи тестування, системи гарантій якості
Мезорівень (галузь, ринок праці)	Трансформація ролей персоналу	Зміна змісту праці, потреба в нових компетенціях	Інвестиції в перекваліфікацію (reskilling), механізми когнітивного збереження
Макрорівень (суспільство, держава)	Приватність, демократичний контроль	Баланс між інноваційною свободою та захистом прав	Міжнародна координація регулювання, регуляторні пісочниці

Джерело: розроблено у дослідженні.

Позитивним контрапунктом до регуляторної невизначеності є розвиток регуляторних пісочниць (regulatory sandboxes) – контрольованих середовищ, що дозволяють підприємствам тестувати інноваційні AI-рішення під наглядом регулятора. Дослідження корелюють із тим, що участь у пісочницях знижує «стримуєчий ефект» суворого регулювання на інновації, що є особливо значущим для МСБ та стартапів [76]. За даними OECD, станом на 2023 рік у світі функціонує понад 60 пісочниць, пов'язаних з AI, даними та технологіями [77], що сигналізує про глобальне визнання цього інструменту. Регламент ЄС щодо AI передбачає створення AI-пісочниць на рівні держав-членів (ст. 57–59), хоча учасники залишаються відповідальними за можливу шкоду третім особам [78]. Для українського МСБ, що функціонує поза юрисдикцією Регламенту ЄС щодо AI, регуляторна асиметрія створює можливість стратегічного використання

регуляторного арбітражу – обрання юрисдикції з оптимальним балансом між інноваційною свободою та нормативною визначеністю [79]. Означене актуалізує потребу в управлінській компетенції щодо навігації регуляторним ландшафтом як складової AI-трансформації.

Економічний вимір встановлених бар'єрів розкривається через вартість управлінської інерції, яка систематично перевищує вартість AI-трансформації, проте підприємства продовжують обирати реактивну стратегію через когнітивні пастки, діагностовані вище. Кількісну валідацію забезпечує аналіз «ціни повільності» (Price of Slowness) як прямого економічного наслідку обмеженої швидкості управлінського реагування. Глобальне дослідження маркує зростання середньорічної вартості інсайдерських ризиків до 17,4 млн дол. США [80]. Гострим є часовий фактор: інциденти, локалізовані менш ніж за 31 день, коштують 10,6 млн дол., тоді як ті, що тривають понад 91 день, – 18,7 млн дол. [80]. Різниця у 8,1 млн дол. є прямою «ціною повільності» традиційного менеджменту та кількісним обґрунтуванням потреби у переході від реактивного до проактивного управління. Динаміку фінансових втрат залежно від часового лагу управлінського реагування наведено на рис. 2.4.

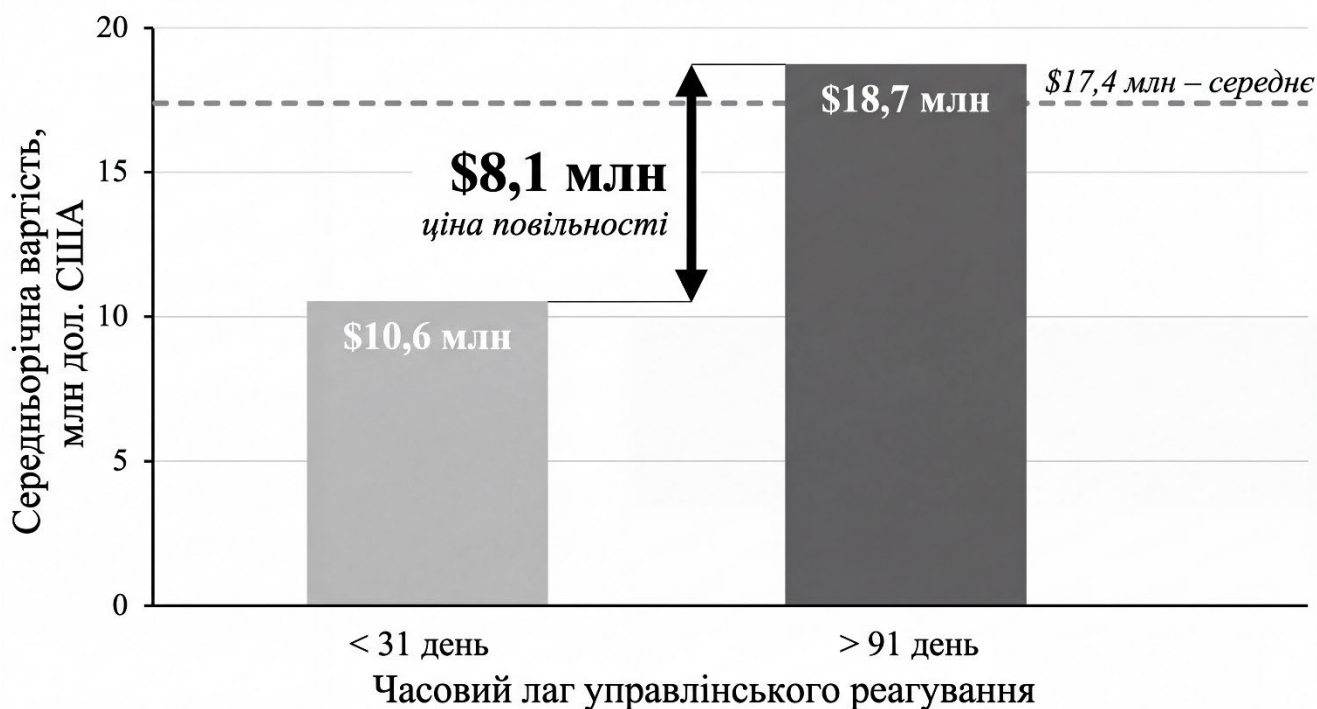


Рисунок 2.4 – Динаміка фінансових втрат підприємства залежно від часового лагу управлінського реагування

Джерело: побудовано у дослідженні на основі [80].

Парадокс продуктивності AI пояснює, чому підприємства зберігають інерцію попри очевидні фінансові втрати. Емпіричні дослідження відзначають виражений розрив між очікуваннями та результатами: лише незначна частка фірм успішно інтегрує інтелектуальні технології в операційні процеси [81]. На ранній стадії трансформації витрати, енергія, знання та час перешкоджають отриманню ефекту від технології, а обмеження щодо довіри, надійності та справедливості рекомендацій є критичними бар'єрами для інновацій. Менеджери інтерпретують це падіння як провал проєкту і зупиняють трансформацію до проходження «впадини» J-кривої (теоретичний розділ). Без розуміння цієї закономірності управлінська інерція відтворюється навіть за наявності достатніх ресурсів.

Структура витрат AI-трансформації характеризується домінуванням витрат на адаптацію над технологічними інвестиціями. За результатами дослідження, при інтеграції комплексних інформаційних систем підприємства витрачають у 3–10 разів більше коштів на реінжиніринг бізнес-процесів та навчання персоналу, ніж на безпосередні витрати на апаратне та програмне забезпечення [82]. Капітальні витрати на технологію є лише «верхівкою айсберга» реальних витрат [82], що унаочнює хибність бюджетування AI-трансформації традиційними методами (вартість ліцензій \times кількість користувачів). Структурна несумісність моделі капітальних витрат (CAPEX) із сучасними бізнес-циклами посилює проблему: контрактні цикли скорочуються до трьох років, тоді як великі інвестиції в автоматизацію відсувають точку беззбитковості за межі цього горизонту [83]. Означене продукує управлінський аргумент на користь моделі операційних витрат (OPEX) для AI-інструментів: щомісячна оплата за фактичне використання знижує ризик «застряглих» інвестицій та забезпечує гнучкість адаптації до зміни бізнес-умов. Систематизацію структури витрат на адаптацію представлено в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Структура витрат на адаптацію: «прихований айсберг» AI-трансформації

Категорія витрат	Коефіцієнт до вартості ПЗ	Управлінська імплікація
Реінжиніринг процесів	3–10× [82]	Найбільша стаття витрат (ігнорується)
Людський капітал (перенавчання)	2–5×	«Investment Dip» – тимчасове падіння продуктивності
Реконфігурація ланцюгів постачання	1–3×	Ризик переривання ланцюга постачання
Організаційна інерція	Невизначений [82]	Збільшення часового лагу трансформації
Моніторинг відхилень у роботі моделі (Model Drift)	Включити в ТСО [84]	«Тиха деградація» капіталу

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [82; 84].

Операційні ризики виконавчих інтелектуальних інструментів трансформуються у прямі фінансові втрати. Великі мовні моделі є чутливими навіть до незначних змін у вхідних параметрах, що може спричинити невалідні результати [85]. Специфічним збоєм є зациклення у нескінченних петлях зворотного зв'язку (infinite feedback loops), що спричиняє неконтрольоване споживання обчислювальних ресурсів [85]. Глобальне дослідження корелює з ієрархію бар'єрів промислової експлуатації: надійність є перешкодою №1 (60 % розробників), непередбачувані витрати на обчислювальні ресурси – №2 (40 %), а відсутність систематичного моніторингу продуктивності (Observability) унеможлиблює управління ризиками недетермінованих результатів [86]. Додатковим ризиком є відхилення у роботі моделі (дрейф моделі) – феномен «тихої деградації», за якого якість рекомендацій поступово знижується без явних збоїв [84]. Витрати на операційний моніторинг та періодичне перенавчання моделей є обов'язковими статтями сукупної вартості володіння (ТСО). Ієрархію бар'єрів систематизовано в табл. 2.16.

Таблиця 2.16 – Економічна ієрархія бар'єрів промислової експлуатації виконавчих інтелектуальних інструментів (2024)

Бар'єр	Частка	Економічний вимір	Типова реакція галузі
Надійність (Reliability)	~60 %	Ризик збоїв та втрати клієнтів	Людський контроль (Human Oversight) + моніторинг
Вартість (Cost)	~40 %	Непередбачувані витрати на обчислювальні ресурси	ОРЕХ-модель + ліміти
Затримка (Latency)	~25 %	Втрата конкурентоспроможності	Гібридна архітектура (Edge + Cloud)
Безпека даних	~20 %	Регуляторні штрафи	Функція управління даними (Data Governance)

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [86].

Сегментація підприємств за економічними бар'єрами виявляє феномен «здавленого середнього класу»: бюджетні рестрикції є найбільшою перешкодою для фірм середнього розміру (\$500М–\$1В) – 47 % порівняно із середнім показником 22 % [6]. Диспропорція у 2,1 рази маркує структурну невідповідність, за якої середні підприємства є занадто великими для безкоштовних рішень, але занадто малими для корпоративних інвестицій. Як показано в п. 2.1, управлінська зрілість є визначальним фактором економічної ефективності AI-трансформації: підприємства з високим рівнем управлінської інтенсивності ілюструють на 9–26 % вищу прибутковість за середньогалузевий рівень [87]. Означене унаочнює, що вирішальним обмеженням є не обсяг технологічних інвестицій, а спроможність менеджменту забезпечити їх ефективне організаційне освоєння.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що бар'єри AI-трансформації утворюють взаємопідсилюючу систему: ресурсні обмеження (кадровий та інвестиційний дефіцити, низька якість даних) блокують організаційні зміни,

організаційно-управлінські бар'єри (пастка пілотів, тіньовий AI, технологічний борг, розрив врядування, стеля автоматизації) стримують масштабування, а соціо-психологічні чинники (AI-тривожність, розрив «керівник-виконавець», деградація фахових навичок) підривають мотивацію персоналу до участі в трансформації. Регуляторна невизначеність із зростанням нормативного навантаження (+167 % за рік) посилює кожен із трьох рівнів. Типологію виявлених бар'єрів за трирівневою декомпозицією систематизовано в табл. 2.17. Жоден з ідентифікованих бар'єрів не є суто технологічним, що корелює з управлінський характер визначальних обмежень AI-трансформації. Деталізацію детермінантів цього впливу та практичні рекомендації для управління людськими ресурсами в умовах цифровізації наведено в [88].

Таблиця 2.17 – Типологія бар'єрів AI-трансформації за трирівневою декомпозицією

Рівень	Бар'єр	Ключовий індикатор	Управлінський наслідок
Рівень 1: Ресурсні	Інвестиційний дефіцит	Україна – останнє місце ЦСЄ, ×12–16 менше венчурних інвестицій [32]	Неможливість довгострокового планування AI-проектів
	Кадровий розрив	45 % – брак кадрів як бар'єр №1 [54]; релокація стартапів, зафіксована у підрозділі 2.1	Дефіцит фахівців з AI-компетенціями
	Якість та доступність даних	43,3 % – дефіцит якісних даних [32]; GIGO	Неможливість навчання AI-інструментів
	Обчислювальний розрив	42,6 % – дефіцит GPU [32]	МСБ залежне від зовнішніх рішень (API)
Рівень 2: Організаційно-управлінські	Пастка пілотів	76 % на 1–3 кейсах [6]; 8 % з	Фрагментарність без масштабування

		належними практиками [58]	
	Shadow AI	78 % BYOAI vs 39 % навчання = розрив 39 в.п. [4]	Неконтрольоване поширення AI поза межами врядування
	Legacy-парадокс	47 % – інтеграція як бар'єр №1 [63]; 52 % – якість даних [6]	Зрілість підприємства стає обмеженням
	Культурна інерція	19 % – самозаспокоєність [59]; 30 % – відтік лідерів [59]	Самопідтримуючий цикл стагнації
	Governance Gap	77 % не готові до AI-врядування [67]	Відсутність контролю якості AI-рішень
	Стеля автоматизації	Неможливість кодифікації неявних знань правилами, підрозділ 2.2	Потреба в методиках трансляції експертизи
	Спотворення фін. оцінки	Порівняння з нулем замість деградації (Status Quo Trap)	Систематичне заниження цінності AI-проектів
	Парадокс масштабу	×5 лідів → 12 %→4 % конверсія, підрозділ 2.2	Цифровізація загострює, а не вирішує проблеми
Рівень 3: Соціо- психологічні	AI-anxiety	55 % – конкурент vs 32 % – помічник [69]	Латентний опір, саботаж ініціатив
	Leader-Worker Disconnect	45 % страх заміщення vs 83– 90 % задоволеність серед користувачів [4]	Когнітивний бар'єр, рішення без урахування готовності персоналу

	Деградація фахових навичок	Зниження ADR на 6 в.п. (28,4 %→22,4 %) [72]	Когнітивна ерозія, залежність від алгоритму
--	----------------------------	---	---

Джерело: систематизовано у дослідженні на основі [4; 6; 32; 54; 58; 59; 63; 67; 69].

Аналіз дозволяє ідентифікувати чотири типи управлінських проблем, що вимагають розробки нового інструментарію. Фрагментарність AI-ініціатив (76 % на рівні пілотів) та відсутність системної організаційної архітектури для масштабування генерують першу групу проблем. Компетентнісна невідповідність між наявними навичками менеджерів та вимогами координації гібридних людино-машинних процесів – другу. Методологічний розрив між академічними фреймворками масштабування та операційними реаліями МСБ, включно з відсутністю критеріїв зупинки AI-процесів та механізмів трансляції неявних знань, – третю. Регуляторна невизначеність, що передбачає проактивного управління алгоритмічною відповідальністю та навігації регуляторним ландшафтом, – четверту. Розробку інструментарію для вирішення кожного з означених типів проблем представлено у Розділі 3.

Висновки до розділу 2

Проведене емпіричне дослідження сучасного стану та бар'єрів управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій дало змогу дійти таких висновків.

1. Виявлено структурний розрив між масштабом декларативного впровадження інтелектуальних технологій (78 % організацій) та глибиною їх реальної інтеграції у бізнес-процеси (5,4 % підприємств). Переважна більшість організацій залишається на рівні фрагментарних пілотних сценаріїв, не переходячи до системного масштабування. Визначальним чинником цього розриву є якість управлінських рішень щодо організаційної інтеграції, а не технологічна доступність.

2. Встановлено, що управлінська зрілість є визначальним диференціатором ефективності інвестицій у інтелектуальні технології. В умовах українського бізнес-

середовища емпірично підтверджено, що якість менеджменту визначає здатність трансформувати технологічний потенціал у фінансові результати. Водночас зафіксовано системне відставання управлінських регламентів від темпів технологічного впровадження: переважна більшість персоналу застосовує власні інтелектуальні інструменти без санкції організації (феномен тіньового AI), що генерує неконтрольовані ризики для якості даних та безпеки бізнес-процесів.

3. Діагностовано специфіку українського контексту AI-трансформації, що характеризується поєднанням потенціалу прискореного розвитку (відсутність успадкованих систем, кризова цифрова стійкість, сформована екосистема інтелектуальних технологій) з критичними рестрикціями. Подвійний кадровий дефіцит – кількісний (релокація стартапів, трудова міграція) та якісний (більше половини респондентів ідентифікують ментальний опір як головний стримуючий фактор цифровізації) – у поєднанні з ознаками імітації впровадження (формальне декларування AI) генерує управлінську задачу, що не має готових рішень у міжнародній практиці.

4. На основі множинного кейс-стаді п'яти суб'єктів господарювання різних галузей та пілотного обстеження одинадцяти суб'єктів мікро- та малого підприємництва діагностовано парадокс масштабу: п'ятикратне зростання вхідних заявок після цифровізації маркетингу супроводжувалося зниженням конверсії з 12 % до 4 %. Коефіцієнт ручного втручання менеджера у рекомендації інтелектуального інструменту (HOR) становив 0,42, що є індикатором граничного когнітивного навантаження, що обґрунтовує потребу в алгоритмізації трансляції експертизи.

5. Підтверджено наявність стелі автоматизації у кожному з п'яти досліджених кейсів – межі, за якою кількісне нарощування інтелектуальних інструментів не компенсує якісний дефіцит управлінського контролю. Спільною характеристикою цих обмежень є їх організаційно-управлінський, а не технологічний характер. У жодному з досліджених кейсів не зафіксовано скорочення персоналу, що засвідчує: трансформація на основі інтелектуальних технологій змінює не чисельність, а функціональний зміст діяльності фахівця.

6. Систематизовано трирівневу структуру бар'єрів AI-трансформації бізнес-середовища: ресурсні (інвестиційний дисбаланс, кадрова прогалина, якість даних), організаційно-управлінські (пастка пілотів, тіньове використання інтелектуальних інструментів, компетентісна невідповідність) та соціо-психологічні (ментальний опір, когнітивні спотворення). Встановлено взаємопідсилюючий характер бар'єрів: ресурсні обмеження загострюють організаційні, які посилюють соціо-психологічний спротив. Жоден з ідентифікованих бар'єрів не є суто технологічним, що визначає управлінський фокус розробки інструментарію їх подолання.

7. Ідентифіковано регуляторну невизначеність як інтегральний чинник, що пронизує всі рівні бар'єрів: динаміка нормотворчості у сфері інтелектуальних технологій зростає експоненційно (+167 % AI-законів за один рік), а більшість підприємств не мають належного управлінського інструментарію для навігації регуляторним ландшафтом.

8. Діагностований парадокс масштабу є не ізольованою проблемою окремого підприємства, а системним ризиком бізнес-середовища, що відтворюється в будь-якій організації, де обсяг операцій перевищує когнітивну пропускну здатність менеджерів операційного рівня. Сукупність діагностованих проблем обґрунтовує потребу в інтегрованому управлінському інструментарії за чотирма взаємозумовленими напрямками, розробку якого представлено у третьому розділі.

Основні результати цього розділу опубліковані у таких наукових публікаціях автора [35; 40; 88; 89].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 2

1. 2025 Generative AI Report: Learning Fuels Human + AI Collaboration : Report / University of Phoenix. Phoenix, AZ, 2025. 17 p.
2. The AI Index 2025 Annual Report : Report / N. Maslej et al. Stanford University : Institute for Human-Centered AI (HAI), 2025. 457 p.
3. Use of artificial intelligence in enterprises / Eurostat. Statistics Explained. 2025. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises (дата звернення: 04.04.2026).
4. Microsoft, LinkedIn. 2024 Work Trend Index Annual Report: AI at Work Is Here. Now Comes the Hard Part. May 2024. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/ai-at-work-is-here-now-comes-the-hard-part> (дата звернення: 04.04.2026).
5. The economic potential of generative AI: The next productivity frontier : Report / M. Chui et al. McKinsey Global Institute, 2023. 68 p. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier> (дата звернення: 19.12.2025).
6. Green A. A playbook for crafting AI strategy : Report. MIT Technology Review Insights, 2024. 20 p.
7. Bold Accelerators: How Operations Leaders Are Pulling Ahead Using AI / A. Dey et al. McKinsey Operations Practice, 2025. 9 p. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/bold-accelerators-how-operations-leaders-are-pulling-ahead-using-ai> (дата звернення: 04.04.2026).
8. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Boston : Harvard Business Review Press, 2014. 272 p.
9. The Widening AI Value Gap: Build for the Future 2025 / J. Apotheker et al. Boston Consulting Group, 2025. 28 p. URL: <https://media-publications.bcg.com/The-Widening-AI-Value-Gap-Sept-2025.pdf> (дата звернення: 02.04.2026).
10. Schubmehl D., Lange K. What Every Company Can Learn From Frontier Firms Leading the AI Revolution : IDC InfoBrief #US53838325 / IDC ; sponsored by

Microsoft. 2025. 53 p. URL: <https://marketingassets.microsoft.com/gdc/gdcvSFjHm/original> (дата звернення: 04.04.2026).

11. OECD. AI Adoption by Small and Medium-Sized Enterprises : OECD Discussion Paper for the G7. Paris : OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/426399c1-en.

12. OECD. Generative AI and the SME Workforce : New Survey Evidence. Paris : OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/2d08b99d-en.

13. Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment / M. F. Arroyabe et al. *Technology in Society*. 2024. Vol. 79. Art. 102733. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102733.

14. Tregub C. The AI Frontier: Ukraine's role in the future of warfare. Friends of Europe : Insights. 2024. Oct. 13. URL: <https://www.friendsofeurope.org/insights/critical-thinking-the-ai-frontier-ukraines-role-in-the-future-of-warfare/> (дата звернення: 04.04.2026).

15. AI in Action 2024 : Report / IBM Corporation. 2024. 42 p. URL: <https://www.ibm.com/think/reports/ai-in-action> (дата звернення: 27.10.2025).

16. The Art of AI Maturity: Advancing from Practice to Performance / Accenture. 2022. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence/ai-maturity-and-transformation> (дата звернення: 04.04.2026).

17. IBM Global AI Adoption Index 2023 : Enterprise Report / IBM ; Morning Consult. 2023. 70 p.

18. Davenport T. H., Miller S. M. Working with AI: Real Stories of Human-Machine Collaboration. Cambridge, MA : The MIT Press, 2022. 312 p.

19. Deloitte's State of Generative AI in the Enterprise: Now decides next. Quarter four report / Deloitte AI Institute. New York : Deloitte Development LLC, 2025. 46 p. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/what-we-do/capabilities/applied-artificial-intelligence/content/state-of-generative-ai-in-enterprise.html> (дата звернення: 27.10.2025).

20. OECD. Enhancing Resilience by Boosting Digital Business Transformation in Ukraine. Paris : OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/4b13b0bb-en.

21. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал : монографія / В. П. Вишневський та ін. Київ : Академперіодика, 2020. 188 с.

22. Revak I. O., Gren R. T. Digital transformation: Background, trends, risks, and threats. *Social and Legal Studios*. 2022. Vol. 5, No. 2. P. 61–67. DOI: 10.32518/2617-4162-2022-5-2-61-67.

23. Goncharuk V. Survival of the Smartest? Defense AI in Ukraine. *The Very Long Game: 25 Case Studies on the Global State of Defense AI* / eds.: H. Borchert, T. Schütz, J. Verbovszky. Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. P. 375–395. DOI: 10.1007/978-3-031-58649-1_17.

24. Про схвалення Стратегії відновлення, сталого розвитку та цифрової трансформації малого і середнього підприємництва на період до 2027 року : Розпорядження КМУ від 30 серп. 2024 р. № 821-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/821-2024-p> (дата звернення: 04.04.2026).

25. EU4Digital. Ukraine's index of digital transformation study. 2023.

26. Müller J. M., Buliga O., Voigt K.-I. Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 132. P. 2–17. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.12.019.

27. Building Digital Resilience in Major Shocks: How Ukrainian Organizations Enact Digital Transformation in Times of War / N. B. Lindström et al. *Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. 2024. P. 6813–6822. DOI: 10.24251/HICSS.2024.816.

28. Заощадження. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/saving> (дата звернення: 04.04.2026).

29. Дослідження цифрової грамотності в Україні 2023 : звіт / Міністерство цифрової трансформації України. Київ, 2023. 64 с. URL: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/8800-ua_cifrova_gramotnist_naselenna_ukraini_2023.pdf (дата звернення: 04.04.2026).

30. Reform Radar: Tracking Ukraine's Digital Transformation in 2019–2024 / GGTC Kyiv ; VoxUkraine. 2025. URL: https://voxukraine.org/wp-content/uploads/2025/06/Digital-Reform-Report_eng.pdf (дата звернення: 04.04.2026).
31. Oxford Insights. Government AI Readiness Index 2024. London : Oxford Insights, December 2024. URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/> (дата звернення: 04.04.2026).
32. AI-екосистема України: таланти, компанії, освіта : Industry Report / AI HOUSE ; Roosh ; Saturday Team. Київ, 2024. 74 с. URL: <https://aihouse.org.ua/research/ai-ecosystem-of-ukraine-talent-companies-education/> (дата звернення: 10.06.2025).
33. The impact of digital transformation on the development of post-war regions of Ukraine / V. Tyshchenko et al. *Amazonia Investiga*. 2024. Vol. 13, No. 81. P. 86–97. DOI: 10.34069/AI/2024.81.09.6.
34. OECD. Financing SMEs and Entrepreneurs Scoreboard: 2025 Highlights. OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 67. Paris : OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/64c9063c-en.
35. Мазур Ю. Адаптація бізнес-середовища України для розвитку AI-технологій та digitally native стартапів відповідно до європейських практик. Публічне управління та адміністрування в Україні: євроінтеграційний поступ : зб. матеріалів II-ї Всеукр. наук.-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 30 трав. 2025 р. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2025. С. 535–538.
36. IOM. Millions Assisted, Millions More Still in Need Two Years into Ukraine War, Says IOM. Geneva : IOM, 22 February 2024. URL: <https://www.iom.int/news/millions-assisted-millions-more-still-need-two-years-ukraine-war-says-iom> (дата звернення: 04.04.2026).
37. Humlum A., Vestergaard E. The unequal adoption of ChatGPT exacerbates existing inequalities among workers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2025. Vol. 122, No. 1. e2414972121. DOI: 10.1073/pnas.2414972121.
38. Дослідження цифрової та ШІ-грамотності в Україні 2025 : звіт / Мін-во цифрової трансформації України. Київ, 2025. 100 с.

39. Nadkarni S., Prügl R. Digital Transformation: A Review, Synthesis and Opportunities for Future Research. *Management Review Quarterly*. 2021. Vol. 71. P. 233–341.
40. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Залучення та мотивація персоналу до участі в цифрових трансформаціях. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2024. С. 26–28.
41. Seele P., Schultz M. D. From Greenwashing to Machinewashing: A Model and Future Directions Derived from Reasoning by Analogy. *Journal of Business Ethics*. 2022. Vol. 178, No. 4. P. 1063–1089. DOI: 10.1007/s10551-022-05054-9.
42. Elhajjar S., Itani O. S. AI Washing: A Conceptual Exploration. *AMS Review*. 2025. Vol. 15. P. 519–538. DOI: 10.1007/s13162-025-00323-y.
43. Gartner. Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2024. Stamford, CT : Gartner, Inc., 2024.
44. FTC Announces Crackdown on Deceptive AI Claims and Schemes : Press Release / Federal Trade Commission. 2024. September 25. URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2024/09/ftc-announces-crackdown-deceptive-ai-claims-schemes> (дата звернення: 04.04.2026).
45. Yin R. K. Case Study Research and Applications: Design and Methods. 6th ed. Thousand Oaks : SAGE Publications, 2018. 352 p.
46. Yevro Брокер : веб-сайт. URL: <https://www.yevro.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
47. World Bank. Logistics Performance Index: Efficiency of Customs Clearance Process. World Development Indicators, 2023. URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (дата звернення: 09.12.2025).
48. The Sales Lead Black Hole: On Sales Reps' Follow-Up of Marketing Leads / G. Sabnis et al. *Journal of Marketing*. 2013. Vol. 77, No. 1. P. 52–67. DOI: 10.1509/jm.10.0047.
49. Копійочка – мережа магазинів низьких цін : веб-сайт. URL: <https://www.koriyochka.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
50. М'ясоруб – доставка шашлику : веб-сайт. URL: <https://miasorub.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).

51. VISE Clinic : веб-сайт. URL: <https://vise.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
52. Voichuk Studio : веб-сайт. URL: <https://voichuk.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
53. OECD. OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier. Paris : OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/a1689dc5-en.
54. Jyoti R., Schubmehl D. 2024 Business Opportunity of AI : InfoBrief / IDC ; Microsoft. Needham, MA, 2024. 47 p.
55. Costa D. A. da Silva, Mamede H. S., Silva M. M. Robotic Process Automation (RPA) adoption: a systematic literature review. *Engineering Management in Production and Services*. 2022. Vol. 14, No. 2. P. 1–12. DOI: 10.2478/emj-2022-0012.
56. Karim R., Galar D., Kumar U. AI Factory: Theories, Applications and Case Studies. CRC Press, 2023. 444 p. DOI: 10.1201/9781003208686.
57. Where's the Value in AI? / N. de Bellefonds et al. Boston : BCG, 2024. URL: <https://www.bcg.com/publications/2024/wheres-value-in-ai> (дата звернення: 04.04.2026).
58. Fountaine T., McCarthy B., Saleh T. Building the AI-Powered Organization. *Harvard Business Review*. 2019. Vol. 97, No. 4. P. 62–73.
59. Aligning the Organization for Its Digital Future : Research Report / G. C. Kane et al. MIT Sloan Management Review ; Deloitte University Press, 2016. 27 p. URL: <https://sloanreview.mit.edu/projects/aligning-for-digital-future/> (дата звернення: 13.11.2025).
60. Käss S., Strahringer S., Westner M. A Multiple Mini Case Study on the Adoption of Low Code Development Platforms in Work Systems. *IEEE Access*. 2023. Vol. 11. P. 118762–118786. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3326270.
61. Top Strategic Technology Trends for 2025: Agentic AI : Report / T. Coshow et al. Gartner, 2024. 14 p.
62. Karunakaran A., Mooney J. G., Ross J. W. Accelerating Global Digital Platform Deployment Using the Cloud: A Case Study of Schneider Electric. *MIT CISR Working Paper*. 2015. No. 399. 13 p. URL:

https://cisr.mit.edu/publication/MIT_CISRwp399_SchneiderElectric_KarunakaranMooneyRoss (дата звернення: 04.04.2026).

63. Davenport T. H., Ronanki R. Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*. 2018. Vol. 96, No. 1. P. 108–116.

64. Індекс цифрової трансформації регіонів України : підсумки 2024 року : звіт / Міністерство цифрової трансформації України. Київ, 2024. 28 с.

65. Фіщук В. та ін. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. Київ : Український інститут майбутнього, 2019. 92 с.

66. Hammond J. S., Keeney R. L., Raiffa H. The Hidden Traps in Decision Making. *Harvard Business Review*. 1998. Vol. 76, No. 5. P. 47–58.

67. Loucks J., Duncan S., Downes L. Autonomous generative AI agents: Under development. Deloitte Insights. 2024. November 19.

68. Artificial Intelligence and Life in 2030 : One Hundred Year Study on Artificial Intelligence : Report of the 2015 Study Panel / P. Stone et al. Stanford University, 2016. 52 p.

69. Ahn M. J., Chen Y.-C. Digital transformation toward AI-augmented public administration. *Government Information Quarterly*. 2022. Vol. 39, No. 2. 101664. DOI: 10.1016/j.giq.2021.101664.

70. Bennett N., Lemoine G. J., Molnár P. AI-Enabled VUCA. *The European Business Review*. 2024. November 14.

71. AI Change Management. Prosci. 2025. URL: <https://www.prosci.com/ai-change-management> (дата звернення: 04.04.2026).

72. Budzyń K. et al. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2025. Vol. 10, No. 10. P. 896–903. DOI: 10.1016/S2468-1253(25)00133-5.

73. Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act). Official Journal of the European Union. 2024.

74. De Conca S. Liability Gaps. In: Rodrigues R. et al. (eds.) *The 2021 Yearbook of the Digital Ethics Lab*. Cham : Springer, 2022. P. 239–258. DOI: 10.1007/978-94-6265-523-2_13.

75. Elish M. C. Moral Crumple Zones: Cautionary Tales in Human-Robot Interaction. *Engaging Science, Technology, and Society*. 2019. Vol. 5. P. 40–60. DOI: 10.17351/ests2019.260.

76. A Sandbox Approach to Regulating High-Risk Artificial Intelligence Applications / J. Truby et al. *European Journal of Risk Regulation*. 2022. Vol. 13, No. 2. P. 270–294. DOI: 10.1017/err.2021.52.

77. OECD. Regulatory sandboxes in artificial intelligence. OECD Digital Economy Papers. No. 356. Paris : OECD Publishing, 2023. 39 p. DOI: 10.1787/8f80a0e6-en.

78. Buocz T., Pfothenauer S., Eisenberger I. Regulatory sandboxes in the AI Act: reconciling innovation and safety? *Law, Innovation and Technology*. 2023. Vol. 15, No. 2. P. 357–389. DOI: 10.1080/17579961.2023.2245678.

79. Lancieri F., Edelson L., Bechtold S. AI regulation: Competition, arbitrage and regulatory capture. *Theoretical Inquiries in Law*. 2025. Vol. 26, No. 1. P. 239–262. DOI: 10.1515/til-2025-0010.

80. Ponemon Institute. 2025 Cost of Insider Risks Global Report. Ponemon Institute ; DTEX Systems, 2025. 56 p.

81. AI technologies affording the orchestration of ecosystem-based business models / T. Chin et al. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024. Vol. 11, No. 1. 496. DOI: 10.1057/s41599-024-03003-7.

82. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox. NBER Working Paper. 2017. 46 p. DOI: 10.3386/w24001.

83. Automation in logistics: Big opportunity, bigger uncertainty / A. Dekhne et al. McKinsey & Company, 2019. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/automation-in-logistics-big-opportunity-bigger-uncertainty> (дата звернення: 02.04.2026).

84. Martyr R. Managing the AI Lifecycle in 2025: A Comprehensive Guide. Orq.ai. 2025.

85. AI agents vs. AI assistants. IBM : Think. 2024. October 29.

86. 2024 State of AI Agents : Report / LangChain. 2024.

87. Westerman G., McAfee A. The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry. MIT Center for Digital Business ; Capgemini Consulting, 2012. 4 p.

88. Мазур Ю. М., Кісь Г. Р., Пукаляк В. Г. Вплив цифрової трансформації на залученість та мотивацію працівників. Наукові інновації та передові технології. 2024. № 7(35). С. 286–297. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/12946> (дата звернення: 20.12.2025). (фахове видання категорії «Б»).

89. Сімків Л. Є., Мазур Ю. М. Трансформація інноваційного середовища в умовах цифровізації: ретроспективний аналіз та сучасні тенденції. Інфраструктура ринку. 2025. Вип. 83. С. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastruct83-7>. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2025/83_2025/9.pdf (дата звернення: 22.03.2026). (фахове видання категорії «Б»).

РОЗДІЛ 3.

УПРАВЛІНСЬКИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ AI-ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром та фазова модель трансформації управлінської діяльності

В аналітичному розділі діагностовано феномен падіння якості управлінських рішень при кратному зростанні вхідних потоків в умовах цифрової трансформації бізнес-середовища. Встановлено, що подолати когнітивний бар'єр менеджерів неможливо шляхом кількісного нарощування цифрових інструментів за незмінної організаційної структури. Аналіз глобального впровадження інтелектуальних технологій фіксує системну розбіжність між масштабом декларованого впровадження та глибиною реальної інтеграції в управлінські процеси, що підтверджує управлінський, а не технологічний характер бар'єрів. Фрагментарне впровадження технологій штучного інтелекту без перебудови організаційної структури породжує ризики клаптикової автоматизації та несанкціоноване використання інтелектуальних інструментів працівниками поза межами управлінського контролю, що поглиблює розрив між технологічними можливостями та спроможністю підприємства їх координувати. Подолання цього розриву потребує організаційної архітектури нового типу, здатної інтегрувати інтелектуальні системи в управління підприємством як об'єкт наскрізного контролю, за якої кожен фахівець від керівника до операційного рівня стає координатором власних інструментів на основі штучного інтелекту.

Концепт AI-First у працях [1] та [2] розглянуто у технологічному та стратегічному вимірах без формалізації організаційної структури управління. У дослідженні його переосмислено як управлінську архітектуру: підприємство з інтелектуальним ядром (AI-First Enterprise) – це організаційна форма, де система управління побудована навколо спроможностей штучного інтелекту із формалізацією ролей, повноважень та механізмів контролю на всіх рівнях ієрархії. На відміну від цифрового пріоритету (Digital-First), за якого процеси лише

цифровізуються, підприємство з інтелектуальним ядром потребує перепроєктування структури, оскільки спроможності інтелектуальних технологій задають нову логіку прийняття рішень, розподіл повноважень та норми контролю. Для менеджменту це означає перехід від вибору технологічних рішень до проєктування цілісної людино-машинної системи управління. Необхідність управлінського супроводу процесів цифрової трансформації як умови розвитку бізнес-середовища обґрунтовано в [105].

Позиціонування підприємства з інтелектуальним ядром у шестирівневому континуумі управлінських парадигм, розкритому в теоретичному розділі, засвідчує, що AI-трансформація охоплює рівні IV–VI із послідовним розширенням переліку функцій, реалізованих засобами штучного інтелекту. Здійснення керованого переходу між цими рівнями потребує організаційної архітектури нового типу, побудова якої передбачає критичний аналіз існуючих підходів до проєктування організаційної структури AI-орієнтованих підприємств.

У моделі операційного ядра штучного інтелекту [1] описано технічну інфраструктуру обробки даних через чотири компоненти, що пояснює операційну логіку процесів, проте залишає поза увагою організаційну структуру управління: менеджер отримує модель процесу, але не відповідь на питання, хто за що відповідає в організації та як розподілити повноваження між людьми і технологічними інструментами. У літературі виокремлено шість принципів організаційного проєктування за умов інтеграції штучного інтелекту, що розмежовують автоматизацію та підсилення управлінських функцій, однак ці принципи залишаються настановами загального характеру і не транслуються у формальну організаційну структуру з визначеними рівнями, ролями та повноваженнями [3]. Відтак наявні академічні моделі фіксують окремі принципи та операційні механізми, не пропонуючи цілісної організаційної архітектури з формалізованими управлінськими ролями.

Індустріальні підходи частково адресують цю прогалину. Консалтинговий фреймворк [4] описує п'ять вимірів трансформації та пропонує перехід від управлінської ієрархії до плоских мереж автономних команд, що позбавляє

менеджера вертикального ланцюга відповідальності за прийняття рішень. У суміжному дослідженні [5] запропоновано чотиришарову операційну модель, що є найближчим аналогом шарового підходу, проте описує лише функціональні зони контролю без визначення управлінських ролей та повноважень на кожному рівні і без окремого шару даних як організаційної одиниці. Фреймворк AI TRiSM стосується технічних контролів безпеки та ризиків моделей штучного інтелекту, а не організаційної структури підприємства [6]. Жоден із наведених підходів не передбачає управлінської ієрархії з чітким розподілом повноважень між рівнями та розмежуванням типів інтелектуальних інструментів за організаційними шарами.

Результати порівняльного аналізу засвідчують відсутність моделі, яка одночасно описує управлінську ієрархію з інтелектуальними інструментами підтримки рішень на кожному рівні, окремий організаційний шар виконавчих інструментів штучного інтелекту та єдиний шар даних у соціотехнічній архітектурі підприємства, що систематизовано в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Аналіз існуючих підходів до проєктування організаційної структури підприємства з інтелектуальним ядром

Критерій	Iansiti & Lakhani	Kolbjørnsrud	McKinsey	Saini
Управлінський каскад з розподілом повноважень	–	–	– (плоскі мережі)	–
Окремий шар виконавчих інтелектуальних інструментів	–	–	Частково	Частково
Два типи інтелектуальних інструментів (підтримка рішень / виконання)	–	Частково	Частково	–

Шар даних як організаційна одиниця	–	–	Частково	–
Наскрізне врядування	Частково	Частково	+	+
Застосовність до МСБ	–	–	–	–

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [1; 3; 4; 5; 6]

Додатковим обмеженням є орієнтація всіх розглянутих підходів на великі корпорації зі спеціалізованими підрозділами цифрової трансформації, яких у структурі підприємств малого та середнього бізнесу зазвичай не існує.

Для подолання виявленої прогалини розроблено тришарову архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром, побудовану на засадах соціотехнічного підходу [7], де кожен рівень трактується не як технічний компонент, а як організаційна одиниця, що потребує реалізації класичних управлінських функцій – планування, контролю та координації. Архітектура складається з трьох функціональних шарів – управлінського рівня (рівень управління), агентного рівня (агентний рівень) та рівня даних (рівень даних) – із наскрізним механізмом врядування (Governance), що охоплює всі шари, як візуалізовано на рис. 3.1. В межах архітектури інтелектуальні технології трактуються як об'єкти управлінського обліку, що потребують системного планування чисельності, бюджетування та оцінювання результативності подібно до кадрового ресурсу. Це забезпечує масштабованість моделі від мікропідприємства до корпорації без зміни базової тришарової структури.

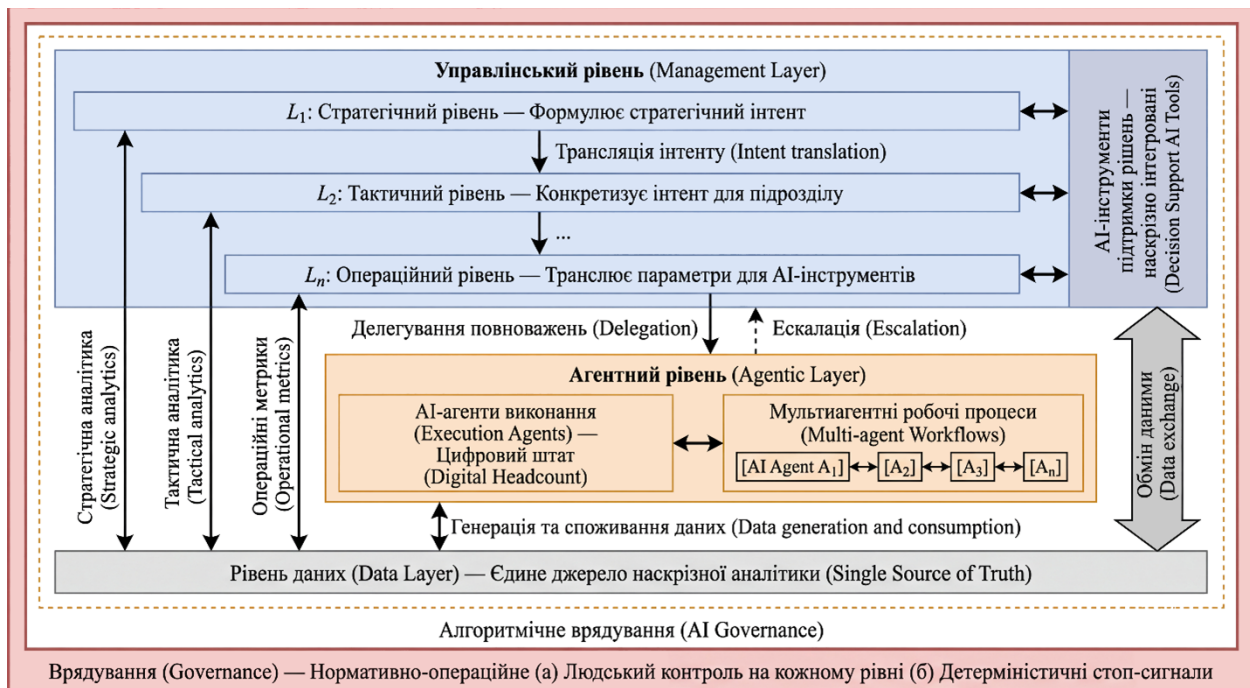


Рисунок 3.1 – Тришарова соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром

Джерело: розроблено у дослідженні

Управлінський рівень (рівень управління) має каскадну внутрішню структуру, що забезпечує масштабованість для підприємств різного розміру. Каскад складається з рівнів $L_1...L_n$, де кожен рівень становить організаційну одиницю «менеджер відповідної ланки + інтелектуальний інструмент підтримки рішень»: керівник вищої ланки (L_1) формулює стратегічний намір, менеджер середньої ланки (L_2) конкретизує його для підрозділу, а менеджер операційного рівня (L_n) транслює завдання у правила та обмеження для інструментів агентного рівня. У формальній штатній структурі L_n може обіймати будь-яку посаду, проте координація виконавчих інтелектуальних інструментів передбачає реалізацію управлінських функцій – планування задач, контроль результатів, валідацію рішень – що й мотивує класифікацію цієї ролі як менеджера операційного рівня. Кількість рівнів визначається масштабом підприємства: для мікропідприємства – один рівень (власник координує інструменти агентного рівня безпосередньо), для малого – два, для корпорації – N рівнів, при цьому базова тришарова архітектура залишається незмінною.

Ефективність каскаду залежить від точності трансляції стратегічного наміру між рівнями. Потребу у формалізації управлінських намірів для координації інтелектуальних інструментів на рівні підприємства обґрунтовано в [8]. Суміжну ідею розвинуто у концепції «командирського наміру», перенесеній з воєнного контексту на взаємодію людини з інтелектуальними агентами [9], та в компоненті «ясності наміру» у фреймворку інтелектуального делегування [10]. У дослідженні цю потребу конкретизовано через механізм **проектування управлінських намірів (Intent Design)** – процес формулювання стратегічних завдань керівника у чіткі правила та обмеження для інтелектуальних інструментів на кожному рівні каскаду. Цей механізм вирішує класичну проблему бюрократичного спотворення інформації: кожен рівень каскаду спирається на єдині дані рівня даних, а не на послідовний переказ доручень.

Каскад не скорочує менеджерів середньої ланки, а трансформує зміст їхньої діяльності – від безпосереднього контролю виконання до формулювання намірів та валідації результатів. Інструменти підтримки рішень, наскрізно інтегровані в діяльність кожного рівня каскаду, слід відрізнити від виконавчих інтелектуальних інструментів агентного рівня: засобами перших провадиться аналітична підтримка менеджера при підготовці рішень, другі виконують делеговані операції в межах визначених параметрів. Таке розмежування є відповіддю на парадокс автоматизації та підсилення, зафіксований S. Raisch та S. Krakowski [11]: замість невизначеного суміщення двох протилежних тенденцій кожен тип інструментів отримує власний організаційний шар із чіткими функціональними межами. Це детермінує зміну норми керованості (кількості процесів, якими один керівник здатен ефективно управляти): керівник координує значно ширше коло процесів через налаштування параметрів інтелектуальних інструментів та встановлення правил делегування, а не через безпосереднє управління кожною операцією.

Агентний рівень становить організаційний простір виконавчих інтелектуальних інструментів. На відміну від технологічно-орієнтованих підходів, що трактують агентний рівень як середовище виконання програмного коду, у дослідженні визначено його статус як організаційної

одиниці з відповідними управлінськими функціями. Сукупність виконавчих інтелектуальних інструментів, що формують оркестровані мультиагентні системи [12; 13], у дослідженні ідентифіковано як «цифровий штат» (Digital Headcount) – організаційна категорія, що переносить на інтелектуальні інструменти управлінську логіку, яка традиційно застосовується до кадрового ресурсу: планування чисельності, бюджетування обчислювальних витрат, оцінювання результативності та атестацію відповідності заданим параметрам.

Операції цифрового штату здійснюються як окремими інструментами в межах однієї задачі, так і координованими менеджером групами для розв'язання міжфункціональних задач, що виходять за межі одного процесу. Координація групи інструментів є управлінською функцією менеджера операційного рівня (L_n), який встановлює склад, послідовність та правила взаємодії між інструментами для кожного бізнес-процесу. Економічна логіка агентного рівня базується на дегресивній динаміці витрат: кожна додаткова операція, виконана інтелектуальним інструментом у межах визначених менеджером параметрів, коштує менше за попередню, що створює передумови нелінійного зростання без пропорційного збільшення персоналу та є прямою відповіддю на парадокс масштабу, виявлений в аналітичному розділі.

Усі операції цифрового штату виконуються в межах повноважень, визначених менеджерами операційного рівня каскаду (L_n), і жодна операція не відбувається поза параметрами, заданими відповідним рівнем управлінської ієрархії. Це змінює логіку організаційного проектування: замість розрахунку штатних одиниць за функціональним принципом менеджер планує цифровий штат за принципом задач, що делегуються, окреслюючи необхідну кількість, спеціалізацію та бюджет виконавчих інтелектуальних інструментів.

Рівень даних формує фундамент архітектури – єдине джерело наскрізної аналітики підприємства. Ключовою організаційною характеристикою цього шару є ліквідність даних (data liquidity) – здатність інформаційних активів бути доступними для прийняття управлінських рішень на будь-якому рівні каскаду без надмірного навантаження на менеджера, що є передумовою

реалізації механізму проєктування управлінських намірів. На відміну від традиційних систем, де інформація залишається в ізольованих базах окремих підрозділів (проблему яких діагностовано в аналітичному розділі), в межах рівня даних надається консолідований доступ із диференціацією за рівнем повноважень: L_1 отримує агреговану стратегічну картину, L_2 – деталізовані показники підрозділу, L_n – операційні метрики делегованих процесів. Така диференціація гарантує прозорість управлінського наміру при трансляції вниз по ієрархії та вирішує проблему інформаційної асиметрії між рівнями управління. Рівень даних створює передумови для переходу від інтуїтивного до обґрунтованого прийняття рішень на кожному рівні управлінського каскаду.

Наскрізне **врядування** (Governance) охоплює всі рівні каскаду та всі шари архітектури, виконуючи функцію узгодження рішень зі стратегічними цілями підприємства [14]. Механізм нормативно-операційного врядування реалізується через два інструменти. Перший – управлінський контроль на кожному рівні каскаду, де рішення завжди приймає людина, а ескалація провадиться каскадно: від виконавчого інтелектуального інструменту до менеджера операційного рівня (L_n), далі до менеджера вищої ланки (L_{n-1}), і лише для стратегічних рішень – до L_1 . Другий – детерміністичні стоп-сигнали: жорсткі правила (ліміти, пороги, автоматичні зупинки), встановлені за рішенням менеджера відповідної ланки та виконувані системою без інтерпретації. Описаний механізм узгоджується з принципом людського нагляду (Human Oversight), закріпленим у ст. 14 Регламенту ЄС про штучний інтелект [15]. Перспективним напрямом є алгоритмічне врядування – застосування засобів автоматизованого виявлення аномалій, упередженості та відхилень у роботі інтелектуальних інструментів, що потребує подальших досліджень.

Верифікацію архітектури здійснено на кейсі підприємства «Євро Брокер» (п. 2.2), де управлінський рівень представлено двома ланками каскаду (L_1 – власник, L_n – менеджер з продажу), агентний рівень охоплює виконавчий інтелектуальний інструмент текстової комунікації та детерміністичний калькулятор митних

платежів, а рівень даних уможливив консолідацію раніше ізольованих клієнтських даних. Нормативно-операційне врядування конкретизовано через систему антилогів: заборону формування фінансових розрахунків генеративною складовою та ескалацію діалогу на менеджера при виявленні конфліктних маркерів.

Тришарова архітектура окреслює цільовий стан підприємства з інтелектуальним ядром, проте не визначає траєкторію руху до нього – на якій стадії менеджер спостерігає, на якій валідує рекомендації, на якій делегує операції та за яких умов доцільно повернутися на попередню стадію.

Існуючі моделі організаційної зрілості у сфері інтелектуальних технологій оперують підприємством як одиницею аналізу, проте жодна з них не описує, як змінюється зміст управлінської діяльності конкретного менеджера – які функції він делегує, які зберігає та на якому етапі яка метрика засвідчує готовність до наступного кроку. Потребу в індивідуальному рівні аналізу підтверджено емпірично: зафіксовано процеси заміщення та доповнення компетенцій на рівні керівника [16] та індивідуальну взаємодію з організаційним контекстом без формалізації переходу між рівнями зрілості [17]; на вибірці 50 032 фахівців констатовано перерозподіл робочого часу від адміністративних до основних професійних функцій унаслідок впровадження генеративного інструменту – без формалізації траєкторії [18].

Таксономія R. Parasuraman та T. Sheridan класифікує ступені розподілу функцій людина–автоматизована система в інженерному контексті без зворотного руху між рівнями [19]. SAE J3016 описує шість рівнів автоматизації транспортних засобів типологічно; резервний перехід є реактивним, не управлінським рішенням [20]. Підходи зіставлено за вимогами до моделі трансформації управлінської діяльності: одиниця аналізу, механізм зворотного руху, кількісні метрики, застосовність до менеджменту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Аналіз існуючих підходів до класифікації рівнів взаємодії людини та автоматизованих систем

Критерій	Parasuraman et al. (2000)	CMMI	Gartner AI Maturity	SAE J3016 (2021)
Одиниця аналізу	Оператор (інженерний контекст)	Організаційні процеси	Підприємство	Транспортний засіб
Фокус	Розподіл задач людина–автоматика	Зрілість процесів	Рівень впровадження інтелектуальних технологій	Рівні автоматизації водіння
Керована регресія	–	–	–	– (тільки резервне переключення)
Кількісна метрика переходу	–	Частково	–	–
Застосовність до менеджменту	–	–	Частково	–

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [19; 20; 21; 32]

Парадокс масштабу, встановлений в аналітичному розділі, засвідчив, що саме менеджер стає вузьким місцем зростання підприємства: його когнітивна пропускна здатність визначає межу ефективного масштабування. Зіставлення підходів (табл. 3.2) підтвердило, що жодна існуюча модель не охоплює одночасно індивідуальний рівень менеджера як одиницю аналізу, фазову траєкторію трансформації його ролі та вбудований механізм зворотного руху.

Для подолання цієї прогалини розроблено фазову модель трансформації управлінської діяльності – «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM, Manager-to-AI-Augmented Manager), що описує чотириетапну траєкторію зміни управлінських функцій: від спостереження та кодифікації знань (Shadow) через валідацію рекомендацій (Copilot) та делегування типових операцій (Autopilot) до координації гібридних людино-машинних систем (Augmented Management). В основі моделі – дві теоретичні засади: концепції кодифікації неявних знань, висвітленій І. Nonaka та Н. Takeuchi як процес перетворення індивідуального досвіду на організаційне знання [22], та парадоксі

автоматизації–підсилення, згідно з яким одночасне застосування інтелектуальних технологій для заміни рутинних та підсилення стратегічних функцій потребує розведення у часі [11].

M2AIAM вирішує парадокс автоматизації–підсилення через часову послідовність: на ранніх фазах домінує підсилення (засобами інтелектуального інструменту підтримки рішень формується аналітика, менеджер приймає рішення), на пізніших – контрольоване делегування (виконавчі інтелектуальні інструменти виконують операції під наглядом менеджера), що сприяє поступовому вивільненню когнітивного ресурсу для стратегічних функцій. Кожна фаза характеризується специфічним режимом взаємодії людини та інтелектуальних технологій, а перехід між фазами визначається досягненням порогових значень вимірюваних метрик. Концептуальну схему фазової моделі «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM) візуалізовано на рис. В.1.

Динаміку продуктивності в контексті фазових переходів M2AIAM відображає ефект J-кривої, обґрунтований на прикладі інвестицій у технології загального призначення [23]. Тимчасовий спад продуктивності на першій фазі зумовлений інвестиціями менеджера у формування нематеріального капіталу знань, оскільки кодифікація неявного досвіду потребує додаткового часу і зусиль, що тимчасово відволікає від поточних операцій. Утім, саме ця кодифікація є передумовою для зростання продуктивності на етапах делегування та управління з інтелектуальним підсиленням (Фази III–IV), де висхідна гілка J-кривої реалізується через вивільнення когнітивного ресурсу менеджера. Відтак оцінювання ефективності трансформації за короткостроковими показниками перших тижнів є хибним, а реальний приріст продуктивності стає вимірюваним починаючи з Фази II, як візуалізовано на рис. 3.2.

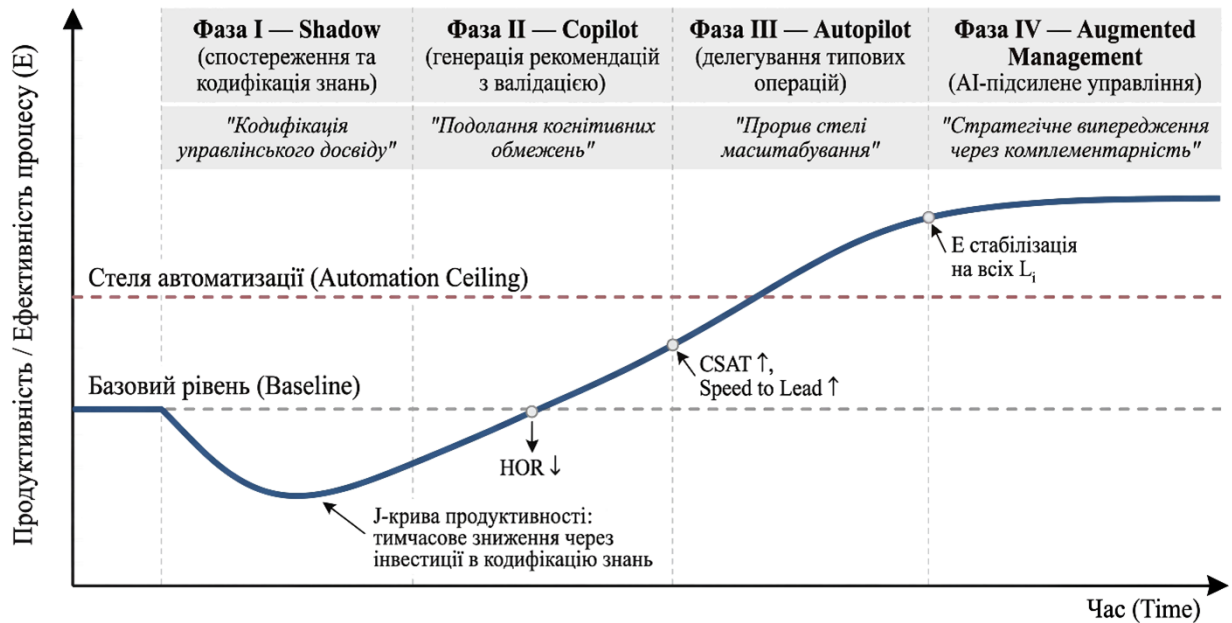


Рисунок 3.2 – Динаміка продуктивності в контексті фаз M2AIAM (J-крива)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [23]

Фаза I – Shadow (спостереження та кодифікація знань). Менеджер відповідного рівня каскаду здійснює звичайну управлінську діяльність, а засобами інструменту підтримки рішень у режимі спостереження забезпечується фіксація дій, збирання операційних даних та кодифікація неявних знань. На цьому етапі продуктивність тимчасово знижується, оскільки менеджер інвестує додатковий час у кодифікацію власного досвіду. Зазначений процес відповідає рівню IV континууму управлінських парадигм, обґрунтованому в теоретичному розділі, де інтелектуальні технології вперше стають складовою управлінського процесу. Щодо функції планування ця фаза зумовлює якісну зміну: замість інтуїтивного визначення пріоритетів менеджер починає фіксувати критерії та логіку прийняття рішень у формі, придатній для подальшого аналізу. Зібрані на цій фазі дані формують передумову для навчання через демонстрацію (*Learning from Demonstration*), деталізованого у п. 3.3.

Фаза II – Copilot (генерація рекомендацій з валідацією). Засобами інструменту підтримки рішень формуються аналітичні рекомендації на основі даних, акумульованих на попередній фазі, а менеджери відповідного рівня каскаду

валідують кожен з них перед прийняттям рішення. Людина зберігає повний контроль, і жодна рекомендація не виконується без підтвердження відповідною ланкою каскаду. За даними апробації на базі компанії «Yevro» (аналітичний розділ) реалізація фази Copilot засвідчила можливість скорочення часу першого контакту з клієнтом при збереженні за менеджером операційного рівня (L_n) права ручного втручання (Human Override) у кожен відповідь. У площині контролю ця фаза є визначальною, оскільки саме тут формується баланс між довірою до рекомендацій інтелектуальних технологій та критичним мисленням менеджера, що вимірюється через коефіцієнт ручного втручання (Human Override Ratio, HOR) – авторський безрозмірний коефіцієнт у діапазоні $[0; 1]$, що адаптує інженерний показник ступеня автоматизації (Degree of Automation) до управлінського контексту оцінювання якості рішень. Стійке зниження HOR нижче визначеного менеджером порогового значення (що підтверджує високу якість рекомендацій інструменту) є кількісним критерієм готовності до переходу на Фазу III. Додатковими критеріями готовності слугують зростання задоволеності клієнтів (CSAT) та скорочення швидкості першого контакту (Speed to Lead), що підтверджують не лише технічну якість рекомендацій, а й їхню результативність у бізнес-контексті. Натомість раптове зростання HOR на пізніших фазах слугує тригером для активації механізму керованої регресії.

Фаза III – Autopilot (делегування типових операцій). Типові операції делегуються виконавчим інтелектуальним інструментам агентного рівня в межах повноважень, визначених менеджерами операційного рівня каскаду (L_n). Менеджер операційного рівня координує виконавчі інтелектуальні інструменти, перевіряє результати та втручається у разі відхилення від заданих параметрів, тоді як менеджери вищих рівнів каскаду ($L_1...L_{n-1}$) використовують результати координації для стратегічного планування через наскрізну аналітику рівня даних. Перехід до цієї фази впроваджує обліковий механізм цифрового штату, введений у попередній секції, оскільки виконавчі інтелектуальні інструменти стають повноцінними об'єктами управлінського обліку з визначеною чисельністю, бюджетом та показниками результативності. Стоп-сигнали кожного рівня каскаду гарантують

детерміністичний контроль без залучення інтелектуальних технологій для їх виконання. Це трансформує функцію організації: контроль змінюється з результативного (перевірка кожної операції) на системний (встановлення правил та меж допустимих відхилень). Низьке значення NOR на цій фазі підтверджує якість налаштування виконавчих інтелектуальних інструментів, проте збереження технічної можливості втручання є обов'язковим для реалізації механізму керованої регресії. Критерієм готовності до переходу на Фазу IV є стабілізація операційної ефективності (E) на всіх рівнях управлінського каскаду $L_1 \dots L_n$ та штатне функціонування стоп-сигналів без систематичних ескалацій.

Фаза IV – Augmented Management (управління з інтелектуальним підсиленням). Цільовий стан, за якого когнітивні обмеження людини (швидкість обробки великих масивів даних) компенсуються можливостями інтелектуальних технологій, а ймовірність формування помилкових рекомендацій засобами інтелектуальних технологій компенсується критичним мисленням менеджера. На цій фазі менеджер зосереджується на стратегічних рішеннях, тоді як рутинні операції стабільно здійснюються виконавчими інтелектуальними інструментами під наглядом менеджерів операційного рівня. Досягнення цієї фази не означає усунення людини; навпаки, роль керівника стає більш концентрованою на функціях, де людське судження незамінне. Ключовою компетенцією на цій фазі стає проектування управлінських намірів (Intent Design) – формулювання стратегічного наміру у структурованих параметрах, що каскадно транслуються через усі рівні управлінської ієрархії до виконавчих інтелектуальних інструментів. Окрім того, менеджер проводить оцінювання етичних наслідків рішень та управління організаційною культурою прийняття інтелектуальних технологій. Це зміщення від функції виконання до функції оркестрації узгоджується з принципом комплементарності у людино-машинних системах прийняття рішень, зафіксованим у [24].

Інструментарій управлінської діяльності за кожною фазою M2AIAM, диференційований за класичними функціями менеджменту, систематизовано в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Інструментарій управлінської діяльності за фазами M2AIAM

Фаза	Управлінська функція	Тип інтелектуального інструменту	Ключовий інструмент	Роль менеджера
I. Shadow	Планування (кодифікація знань)	Інструмент підтримки рішень (AI copilot, AI-інструмент підтримки рішень)	Транскрибація діалогів, process mining (аналіз процесів), CRM-аналітика, фіксація патернів прийняття рішень	Вчитель / Спостерігач
II. Copilot	Контроль (валідація рекомендацій)	Інструмент підтримки рішень (AI copilot, AI-інструмент підтримки рішень)	Рекомендаційні системи, аналітичні панелі (dashboards), генеративні асистенти (copilot-інтерфейси), предиктивна аналітика	Валідатор / Тренер
III. Autopilot	Організація (координація інструментів)	Виконавчий інтелектуальний інструмент (AI agent, AI-агент виконання)	Платформи оркестрації робочих процесів, системи моніторингу та ескалації, API-інтеграції з корпоративними системами	Супервізор / Координатор
IV. Augmented Management	Планування + Контроль (стратегічна координація)	Інструмент підтримки рішень + виконавчий інтелектуальний	Мультиагентні робочі процеси (multi-agent workflows),	Стратег / Архітектор

		інструмент (AI copilot + AI agent)	наскрізна аналітична панель, платформи врядування (governance platforms)	
--	--	------------------------------------	--	--

Джерело: розроблено у дослідженні

Ключовою ознакою M2AIAM є механізм керованої регресії (Controlled Regression) – цілеспрямоване повернення на попередню фазу при виявленні відхилень у роботі моделі (дрейф моделі), зниженні довіри менеджера до рекомендацій або зміні регуляторних умов. Усі розглянуті підходи до організаційної зрілості архітектурно однонаправлені – CMMI, Gartner, MITRE передбачають виключно поступальний рух, а там, де регресія описується, її трактують як відхилення від норми, що потребує запобігання. У M2AIAM регресія є штатним проактивним управлінським інструментом збереження організаційної стійкості.

Емпіричним підґрунтям для такого підходу слугує дослідження, де на основі аналізу швейцарських лікарень встановлено, що цифрова зрілість соціотехнічних систем може як підвищуватися, так і знижуватися з часом, фіксуючи феномен нелінійності без формалізації його як управлінського інструменту [25]. Додаткову аргументацію надає принцип зменшення автономії як позитивної управлінської дії, розвинутий у контексті адаптивної автономії [26], а також результати досліджень, що підтвердили: нижчі рівні автоматизації за певних умов демонструють вищу результативність через збереження ситуаційної обізнаності оператора [27]. Рішення про повернення на попередню фазу приймає менеджер відповідного рівня каскаду; тригерами слугують перевищення порогового значення коефіцієнта ручного втручання, зниження задоволеності клієнтів або виявлення систематичних відхилень у рекомендаціях інтелектуальних інструментів. Диференціація тригерів за фазами передбачає: на Фазі II повернення до Фази I ініціюється при виявленні недостатньої якості навчальних даних, що унеможлиблює формування адекватних

рекомендацій; на Фазі III повернення до Фази II – при систематичних відхиленнях у роботі моделі (дрейф моделі), що потребують відновлення режиму ручної валідації; на Фазі IV повернення до Фази III – при зміні регуляторних умов, що вимагають повторної верифікації параметрів делегування. Матрицю управлінських завдань за фазами M2AIAM з визначенням точок регресії систематизовано в табл. В.2.

Переходи між фазами структуровано через систему порогових метрик. Для кількісної оцінки результативності взаємодії менеджера та інтелектуальних технологій на кожній фазі адаптовано фреймворк пояснюваного штучного інтелекту (Explainable AI, XAI) [28]. Систему метрик доповнено авторською метрикою коефіцієнта ручного втручання (Human Override Ratio, HOR) – безрозмірним коефіцієнтом у діапазоні [0; 1], що адаптує інженерний показник ступеня автоматизації (Degree of Automation), запропонований для вимірювання розподілу задач між оператором та автоматикою в промислових системах [29], до управлінського контексту оцінювання якості рішень. Сутнісна відмінність HOR від інженерного прототипу полягає у тому, що метрика вимірює не технічний розподіл задач, а якість управлінського контролю менеджера над рекомендаціями інтелектуальних технологій: значення $HOR \rightarrow 1,0$ засвідчує повний контроль людини (Фаза I), тоді як стійке $HOR \rightarrow 0$ може сигналізувати про автоматизаційну упередженість (Automation Bias). Систему метрик систематизовано в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Система метрик оцінювання результативності взаємодії «менеджер – інтелектуальний інструмент» за фазами M2AIAM

Категорія метрики	Зміст та значення для M2AIAM	Верифікаційне питання	Фаза
Результативність виконання управлінських задач (User Task Performance)	Результативність менеджера у виконанні управлінських задач за підтримки інструменту	Чи покращилася якість управлінських рішень?	II–IV

Адекватність ментальної моделі (Mental Model Understanding)	Здатність менеджера розуміти логіку формування рекомендацій засобами інструменту у нових умовах	Чи розуміє менеджер логіку формування рекомендацій?	II–III
Калібрована довіра (Appropriate Trust)	Здатність розрізняти надійні та ненадійні рекомендації інструменту та ідентифікувати ситуації, в яких необхідно відхиляти рекомендації	Чи здатен менеджер ідентифікувати випадки, коли не слід покладатися на систему?	II–IV
HOR (авторська)	Коефіцієнт ручного втручання (Human Override Ratio) – безрозмірний коефіцієнт у діапазоні [0; 1]: частка рішень, скоригованих менеджером. Ключовий індикатор переходу між фазами та тригер керованої регресії	Чи менеджер критично оцінює рекомендації, чи автоматично їх приймає?	I–IV
Коригованість (Correctability)	Здатність менеджера ідентифікувати девіації (відхилення) у результатах та	Чи здійснюється безперервне вдосконалення управлінського процесу?	I–III

	забезпечити зворотний зв'язок для корекції параметрів інструменту		
Задоволеність пояснюваністю (Explanation Satisfaction)	Оцінка зрозумілості та релевантності аналітичних висновків, сформованих засобами інтелектуальних технологій, для управлінського контексту	Чи є рекомендації достатньо прозорими для прийняття відповідального рішення?	II–IV

Джерело: розроблено у дослідженні

Фазова модель M2AIAM визначає траєкторію трансформації управлінської діяльності та метрики переходу між фазами, однак не конкретизує послідовність операційних кроків інтеграції інтелектуальних технологій у бізнес-процеси на кожному етапі. M2AIAM відповідає на питання КУДИ рухається менеджер, тоді як механізм інтеграції, що розглядається далі, окреслює ЯК саме здійснюється кожен крок цього руху.

Існуючі моделі організаційної зрілості описують стани, яких підприємство має досягти, проте не пропонують структурованого механізму прийняття рішень щодо переходу між цими станами. Для операціоналізації фазової моделі M2AIAM розроблено 6-етапний механізм управлінської інтеграції виконавчих інтелектуальних інструментів у бізнес-процеси, що окреслює конкретну послідовність дій менеджера на кожному кроці впровадження. Ключова відмінність від технічних конвеєрів автоматизації полягає в акценті на управлінських рішеннях, а не на інженерних операціях.

Структурованість таких рішень досягається через методологію **аналогів та антилогів (Analog/Antilog)**, запропоновану у [30]: аналоги фіксують успішні прецеденти, варті наслідування, антилоги – невдалі, від яких доцільно свідомо

відмежуватися; перевагу такого мислення за умов новизни обґрунтовано в [31]. Аналіз понад п'ятнадцяти моделей послідовної інтеграції інтелектуальних технологій [21; 32; 33] засвідчив, що жодна не містить структурованої методології прийняття рішень на кожному переході. Водночас методологія аналогів та антилогів, апробована у підприємницькому контексті, досі не застосовувалася до сфери інтеграції інтелектуальних технологій – це дослідницька прогалина, на заповнення якої спрямовано розроблений механізм.

Зміст шести етапів, кожен із яких передбачає ідентифікацію аналогів та антилогів, систематизовано в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Зміст 6-етапного механізму інтеграції виконавчих інтелектуальних інструментів у бізнес-процеси

Етап	Управлінський зміст	Роль менеджера	Фаза M2AIAM
1. Консолідація даних	Об'єднання каналів комунікації у єдиний потік; визначення периметра спостереження	Встановлення меж збору, відповідальність за врядування даними	I (Shadow)
2. Збагачення контекстом	Курування бази знань менеджерами операційного рівня (L_n); безперервне оновлення інформаційного забезпечення	Контроль якості та релевантності знань	I–II
3. Вилучення поведінкових патернів	Обробка даних результативних фахівців-експертів засобами інтелектуального інструменту; формування переліку антилогів	Визначення етичних меж та патернів, заборонених до імітації	I–II

4. Валідація у тіньовому режимі	Порівняння рекомендацій інструменту з еталонними діями; визначення порогів прийнятності	Прийняття рішення про перехід до наступного етапу	II (Copilot)
5. Режим з протоколами ескалації	Делегування типових операцій виконавчому інтелектуальному інструменту; скорочення рутинної взаємодії	Калібрування тригерів ескалації, моніторинг HOR	III (Autopilot)
6. Ефект маховика даних	Акумуляція взаємодій збагачує навчальну вибірку, формуючи самопідсилювальний цикл	Контроль врядування даними, калібрування параметрів	III–IV

Джерело: розроблено у дослідженні

Етапи 1–2 охоплюють підготовку інформаційного середовища. На першому відбувається консолідація розрізнених каналів комунікації, що закладає фундамент для подальшого накопичення даних. На другому менеджери операційного рівня (L_n) курують базу знань, підтримуючи безперервне оновлення інформаційного забезпечення без втрати попередньо засвоєних знань. Якість цього курування безпосередньо визначає точність подальших рекомендацій інструменту. Управлінським рішенням на цьому етапі є встановлення балансу між повнотою збору інформації та приватністю фахівців-експертів, що втілює принцип ліквідності даних, введений у рівні даних тришарової архітектури.

Ядром механізму є Етап 3, де менеджер виконує ключову управлінську функцію – формування переліку антилогів. На відміну від технічної класифікації даних, ідентифікація антилогів потребує експертного судження щодо етичних меж, ризикованих патернів та порогів ескалації, що узгоджується з функціями врядування, визначеними в тришаровій архітектурі. Цей етап є передумовою для

методики трансляції неявних знань (клонування бізнес-поведінки, Business Behavior Cloning), що розглядається в п. 3.3. Формування антилогів розмежовує механічне копіювання патернів та свідомий відбір дій, що підлягають відтворенню засобами інтелектуальних технологій, і дій, заборонених до імітації.

Етапи 4–5 структурують послідовне розширення повноважень виконавчого інтелектуального інструменту під контролем менеджера. На четвертому рекомендації інструменту порівнюються з еталонними діями фахівців-експертів у тіншовому режимі, а менеджер встановлює пороги прийнятності. Саме на цьому етапі вперше вимірюється коефіцієнт ручного втручання (HOR), що створює кількісну основу для прийняття рішення про перехід від валідації до делегування. На п'ятому відбувається делегування типових операцій з одночасним калібруванням тригерів ескалації.

Етап 6 реалізує ефект маховика даних (маховик даних), що розвиває метафору маховика (Flywheel), запропоновану J. Collins для позначення кумулятивного ефекту послідовних дисциплінованих дій [34], та адаптовану до контексту інтелектуальних технологій [35] та концептуалізовану як «мережеві ефекти даних» (data network effects) [36]. Самопідсилювальний цикл (більше взаємодій → багатша навчальна вибірка → точніші рекомендації → більше взаємодій) розвиває принцип ліквідності даних (ліквідність даних), розкритий у рівні даних тришарової архітектури. Для опису цієї динаміки запропоновано евристичну залежність відповідно до формули (3.1):

$$E(n+1) = E(n) \times (1 + k \times D(n)), \quad (3.1)$$

де $E(n)$ – ефективність системи на n -й ітерації (вимірюється як конверсія або швидкість обробки); $E(n+1)$ – ефективність на наступній ітерації; $D(n)$ – обсяг нових даних, накопичених за n -ту ітерацію; k – коефіцієнт, що залежить від абсорбційної спроможності (absorptive capacity) організації – її здатності засвоювати та використовувати нові знання, концептуально обґрунтованої у [37].

Формула є концептуальною евристикою, а не емпірично каліброваним законом: спадна гранична віддача від даних [38] та S-подібна форма кривої навчання [39] означають, що коефіцієнт k спадає зі зростанням обсягу даних. Без

системного контролю параметрів навчання з боку менеджера ефект маховика втрачає дієвість, а якість рекомендацій та операційна ефективність знижуються.

Розроблений 6-етапний механізм конкретизує операційну послідовність дій для реалізації M2AIAM у бізнес-процесах підприємства. Утім, архітектура, траєкторія трансформації та операційний механізм потребують інтегрального показника, що пов'язує організаційні зміни з бізнес-результатами.

Таким інтегральним показником обрано мультиплікативну модель декомпозиції доходу, поширену в управлінні цифровими платформами та адаптовану до каскадної структури підприємства з інтелектуальним ядром. У моделі описано залежність бізнес-результату від трьох параметрів відповідно до формули (3.2):

$$\text{Revenue} = N \times E \times M, \quad (3.2)$$

де N – охоплення (кількість оброблених запитів), що відображає масштаб керованої системи; E – операційна ефективність (частка успішних взаємодій), що характеризує якість управлінського контролю; M – монетизація (середній дохід на одну взаємодію), що характеризує стратегічну цінність кожного контакту.

Мультиплікативна залежність є якісною відмінністю від лінійних моделей традиційного бізнесу: пропорційне зростання кожного параметра генерує кратний приріст результату. Кожен із трьох параметрів є об'єктом цілеспрямованого управлінського впливу, а не технічною характеристикою системи. Зокрема, засобами виконавчих інтелектуальних інструментів агентного рівня справляється одночасний вплив на всі три параметри в межах повноважень, визначених менеджером, що переносить обмежувальний фактор зростання з когнітивної пропускної здатності менеджера на еластичну інфраструктуру інтелектуальних технологій. Саме ця властивість породжує потребу в управлінському інструменті, здатному локалізувати втрати ефективності на конкретному рівні каскаду.

Внесок дослідження полягає у декомпозиції показника E через управлінські рівні каскаду $L_1 \dots L_n$, що перетворює загальновідому формулу на діагностичний інструмент менеджера. Диференційований контроль E здійснюється через призму повноважень кожного рівня: L_1 оцінює стратегічну відповідність – агреговану

ефективність підприємства загалом; менеджери середньої ланки ($L_2 \dots L_{n-1}$) контролюють процесну результативність відповідного підрозділу; менеджер операційного рівня (L_n) відповідає за операційну точність виконавчих інтелектуальних інструментів, що кількісно вимірюється через коефіцієнт ручного втручання (HOR), введений у межах M2AIAM. Ця декомпозиція уможливує локалізацію втрат ефективності на конкретному рівні каскаду замість оперування усередненими показниками, що є нерозрізнюваними для прийняття управлінських рішень. Це змінює функцію контролю – від ретроспективного аналізу сукупного результату до проактивного моніторингу ефективності на кожному рівні управлінської ієрархії.

Діагностична цінність запропонованої інтерпретації виявляється у здатності ідентифікувати передчасне делегування повноважень як управлінську помилку. Якщо на фазі Autopilot зростання параметра N (охоплення) супроводжується зниженням E на рівні L_n , це свідчить про недостатню кодифікацію експертних знань на попередній фазі Shadow, внаслідок чого засобами виконавчих інтелектуальних інструментів формуються рекомендації на основі неповної навчальної вибірки. Менеджер стратегічного рівня (L_1), фіксуючи стагнацію доходу за зростання N , проводить аналіз E за рівнями каскаду, локалізує втрати на рівні L_n та приймає управлінське рішення про повернення до фази Copilot, реалізуючи механізм керованої регресії. Описаний механізм діагностики верифіковано на кейсі підприємства «Yevro Брокер» (аналітичний розділ): п'ятикратне зростання вхідних заявок ($N \uparrow$) супроводжувалося зниженням конверсії з 12 % до 4 % ($E \downarrow$ на рівні L_n), що за каскадною інтерпретацією засвідчило когнітивну перенасиченість менеджерів операційного рівня та потребу у кодифікації знань. Відтак $N \times E \times M$ у поєднанні з M2AIAM перетворює інтуїтивну оцінку готовності до масштабування на структурований управлінський критерій.

Узагальнення каскадної інтерпретації E дає змогу зафіксувати системний ефект: результативність інвестицій в інтелектуальні технології залежить не від обсягу технологічних витрат, а якістю управлінського контролю на кожному рівні каскаду $L_1 \dots L_n$. У межах дослідження цей ефект визначено як управлінська

надбавка – вимірюваний приріст бізнес-результату, зумовлений зрілістю управлінської системи підприємства. Емпіричне підтвердження цього ефекту зафіксовано в масштабному дослідженні: підприємства з високим рівнем як цифрових, так і лідерських спроможностей демонструють на 9 % вищу дохідність та на 26 % вищу прибутковість порівняно із середньогалузевим рівнем [40]. Узагальнення результатів кількох незалежних досліджень засвідчує стійкість цього розриву в різних галузях та географічних контекстах.

Комплексну апробацію інструментарію здійснено методом дослідження дією на кейсі підприємства «Yevro Брокер», де у межах дослідження забезпечено наскрізний доступ до управлінських процесів та систем аналітики протягом 2022–2025 років. Валідацію окремих компонентів – архітектурних рішень, механізмів інтеграції та діагностичних критеріїв – здійснено на вибірці чотирьох підприємств різних галузей та масштабів (п. 2.2). Кількісні дані наведено у відносних показниках з огляду на конфіденційність комерційної інформації; первинні дані зафіксовано в системах аналітики досліджених підприємств (Google Analytics 4, CRM), скріншоти яких наведено в Додатку Б. Траєкторії трансформації та ключові результати систематизовано в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Результати апробації інструментарію на досліджених підприємствах

Підприємство	Галузь / масштаб	Управлінська проблема	Застосований компонент інструментарію	Ключовий результат	Фаза M2AIAM
Yevro Брокер	ЗЕД-послуги, малий бізнес	Парадокс масштабу: $\times 5$ заявок, конверсія -67%	Тришарова архітектура + M2AIAM + 6-етапний механізм + BBC (п. 3.3)	ROI 705 %; HOR 0,42 \rightarrow 0,035; CSAT 78 \rightarrow 91 бала; 100 % штату	Copilot \rightarrow Autopilot (бета)

Копійочка	Роздрібна торгівля, >550 точок	Ізольовані масиви даних (data silos)	Консолідація даних (етап 1), єдине джерело (SSoT)	Вартість залучення клієнта через цифровий маркетинг –90 %	Shadow
М'ясоруб	Виробництво / FoodTech, мережа (4 міста)	Відсутність цифрового каналу продажу	Інтеграція онлайн-офлайн каналів, динамічне ціноутворення	ЕБІТДА 25 %	Shadow
VISE Clinic	Медичні послуги, середній бізнес	Неможливість атрибуції маркетингових каналів	Пріоритизація вхідних звернень засобами інтелектуальних технологій	Потік пацієнтів +200 %	Shadow–Copilot
Voichuk Studio	Архітектурне проектування, малий бізнес	Висока конкуренція («червоний океан»)	Генеративні інтелектуальні технології для нішевого контенту	Охоплення аудиторії ×115	Shadow

Джерело: розроблено у дослідженні на основі даних систем аналітики досліджених підприємств (Google Analytics 4, CRM) за 2022–2025 рр.

Порівняння засвідчує, що підприємства з вищим рівнем управлінської зрілості досягають пізніших фаз M2AIAM, засвідчуючи дію управлінської надбавки. Водночас жодне з п'яти підприємств не вийшло за межі підготовчих фаз (Shadow–Copilot), що підтверджує ранній етап трансформації та становить перспективу подальших досліджень. Деталі методики навчання виконавчих інтелектуальних інструментів (динаміка NOR, ~50 поведінкових патернів, методика BBC) розглядаються в п. 3.3.

Сукупність розроблених інструментів – тришарова архітектура, фазова модель M2AIAM, 6-етапний механізм інтеграції та каскадна інтерпретація $N \times E \times M$ – структурує організаційний простір, траєкторію трансформації, операційну послідовність та діагностичний критерій результативності. Утім, ефективність цього інструментарію залежить від готовності менеджерів кожного рівня каскаду координувати інтелектуальні технології, що актуалізує потребу у визначенні необхідних компетенцій та критеріїв безпечного масштабування.

3.2. Модель компетенцій менеджера та інструментарій прийняття рішень щодо масштабування інтелектуальних технологій

Компетентнісний розрив посилюється тіньовим використанням інтелектуальних інструментів (тіньовий AI) – несанкціонованим застосуванням поза рамками організаційного врядування з генеративним і непрозорим характером, що відрізняє його від класичного тіньового IT [41; 42]. Ст. 4 Регламенту ЄС 2024/1689 встановлює обов'язок забезпечення достатнього рівня грамотності у сфері штучного інтелекту для суб'єктів, які розгортають інтелектуальні системи, переводячи розвиток управлінських компетенцій у площину юридичної відповідальності [15]. Подолання потребує взаємозалежних складових – моделі компетенцій для кожного рівня управлінського каскаду та структурованих критеріїв безпечного масштабування ініціатив з інтелектуалізації.

Сучасний етап інтеграції інтелектуальних технологій у бізнес-середовище характеризується переходом від окремих сервісів до інтеграції в операційне ядро підприємства. Інструменти підтримки рішень та виконавчі інтелектуальні інструменти стають складовою повсякденної діяльності менеджерів усіх рівнів каскаду $L_1 \dots L_n$, що робить координацію цих інструментів новою операційною компетенцією, а її відсутність – бар'єром конкурентоспроможності підприємства. У дослідженні запропоновано підхід **«універсального AI-менеджменту» (Universal AI Management, UAIM)** – модель управління, за якою постановка завдань, валідація результатів та координація процесу навчання виконавчих інтелектуальних інструментів стає операційною компетенцією персоналу на всіх

рівнях організаційної ієрархії. Поняття «менеджмент» застосовується у функціональному, а не адміністративному значенні – йдеться про координацію працівниками власних робочих процесів через інтелектуальні інструменти, а не про зміну посадової ієрархії. Визначення «універсальний» підкреслює демократизацію координації інтелектуальних технологій, що раніше була прерогативою IT-підрозділу, а в новій моделі стає базовою навичкою кожного менеджера.

Обґрунтованість підходу верифікується аналізом моделей розподілу управлінських функцій між людиною та алгоритмом. Алгоритмічний менеджмент (алгоритмічне управління) концептуалізує підхід, за яким управлінські функції щодо працівників – призначення завдань, оцінювання продуктивності, санкції – реалізуються алгоритмічно, без участі менеджера; у суміжній інтегративній роботі виокремлено два режими – людино-АІ колаборацію (НАІС) та алгоритмічне управління (АМ), – проте не концептуалізовано інверсію як самостійний підхід, а термін «алгоритм у контурі» (Algorithm-in-the-Loop) запропоновано як структурну інверсію «людини у контурі» (людина в контурі управління) [17; 43; 44]. Підхід UAİM структурує цю інверсію через архітектуру, у якій менеджер координує інтелектуальні інструменти, зберігаючи контроль меж їхнього функціонування та стратегічне судження. Систематизацію наведених відмінностей подано у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Порівняльна характеристика управлінських підходів за умов інтеграції інтелектуальних технологій

Критерій	Класичний менеджмент	Алгоритмічний менеджмент	Універсальний АІ-менеджмент
Хто приймає рішення	Менеджер	Алгоритм	Менеджер за підтримки інтелектуальних інструментів
Хто виконує	Персонал	Персонал (під контролем алгоритму)	Виконавчий інтелектуальний інструмент (під координацією менеджера)

Координація	Ієрархічна	Алгоритмічна	Менеджер визначає параметри інтелектуальних інструментів
Позиція людини	Ієрархічна диференціація суб'єкта та об'єкта	Об'єкт управління з боку платформи	Суб'єкт управління інтелектуальними інструментами
Відповідальність	Менеджер	Розмита (алгоритм не є суб'єктом права)	Менеджер (з формалізованим розподілом відповідальності)
Масштабування	Лінійне (більше людей)	Лінійне (більше правил)	Нелінійне (через виконавчі інтелектуальні інструменти)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [17; 43; 44; 45]

Сутнісна відмінність запропонованого підходу полягає у збереженні людини в позиції суб'єкта управління, оскільки на відміну від алгоритмічного менеджменту, де працівник підпорядкований логіці платформи, підхід UAİM зберігає за менеджером кожного рівня каскаду функцію валідації результатів та відповідальність за наслідки. Розподіл здійснюється в межах тришарової архітектури з інтелектуальним ядром, де менеджери рівнів $L_1 \dots L_n$ проєктують логіку та параметри взаємодії з інструментами підтримки рішень, а менеджери операційного рівня (L_n) додатково координують виконавчі інтелектуальні інструменти. Розподіл узгоджується з принципом людського нагляду (Human Oversight), закріпленим у ст. 14 Регламенту ЄС про штучний інтелект [15]. Нормативно-операційне врядування забезпечує детерміністичний контроль через стоп-сигнали та ліміти, встановлені за рішенням менеджера відповідної ланки. Чіткість розподілу відповідальності адресує проблему розриву врядування, зафіксовану в аналітичному розділі.

Засобами інтелектуальних інструментів здійснюється координація рутинних операцій, проте функція творчого цілепокладання – формування нових ідей, надання сенсу подіям, формулювання стратегічних намірів – залишається

виключно за людиною. Доведено, що функція осмислення перебуває поза межами спроможностей алгоритмів навіть за високого рівня делегованої виконавчої здатності в межах визначених параметрів [46]. Людину відрізняє не лише здатність аналізувати, а здатність генерувати ідеї, формувати прагнення та надавати сенс діяльності – функції, які не зводяться до обробки наявних даних. Парадокс автоматизації–підсилення передбачає взаємозалежність цих процесів [11]. Підхід UAİM вирішує його через розведення функцій у тришаровій архітектурі, трансформуючи роль менеджера від виконавця до архітектора намірів (Intent Design), що проєктує правила, за якими засобами інтелектуальних інструментів створюється цінність.

Емпіричне підтвердження зміни характеру управлінської діяльності надає рандомізоване контрольоване дослідження за участю 2 234 учасників, результати якого засвідчили переміщення фокусу з безпосередньої генерації результатів на інструктування та валідацію рекомендацій, сформованих засобами інтелектуальних інструментів [47]. Зафіксований зсув від виконання до координації виконання операціоналізує підхід UAİM на рівні індивідуальних робочих завдань. Практичну валідацію надає досвід підприємства «Yevro Брокер», де впровадження інтелектуальних технологій розширило зміст праці менеджерів з продажу – від безпосередньої обробки звернень до координації процесів, що реалізуються через виконавчі інтелектуальні інструменти, при збереженні посадової структури незмінною (100 % штату). Збереження персоналу зумовлено не організаційною інерцією, а функціональною потребою, адже людська валідація на рівні L_n та збереження фахової експертизи для здійснення навчання виконавчих інтелектуальних інструментів є необхідними умовами якості рекомендацій, що підтверджується динамікою коефіцієнта ручного втручання (HOR), деталізованою у п. 3.3. Цикл взаємодії менеджера з виконавчим інтелектуальним інструментом візуалізовано на рис. 3.3.

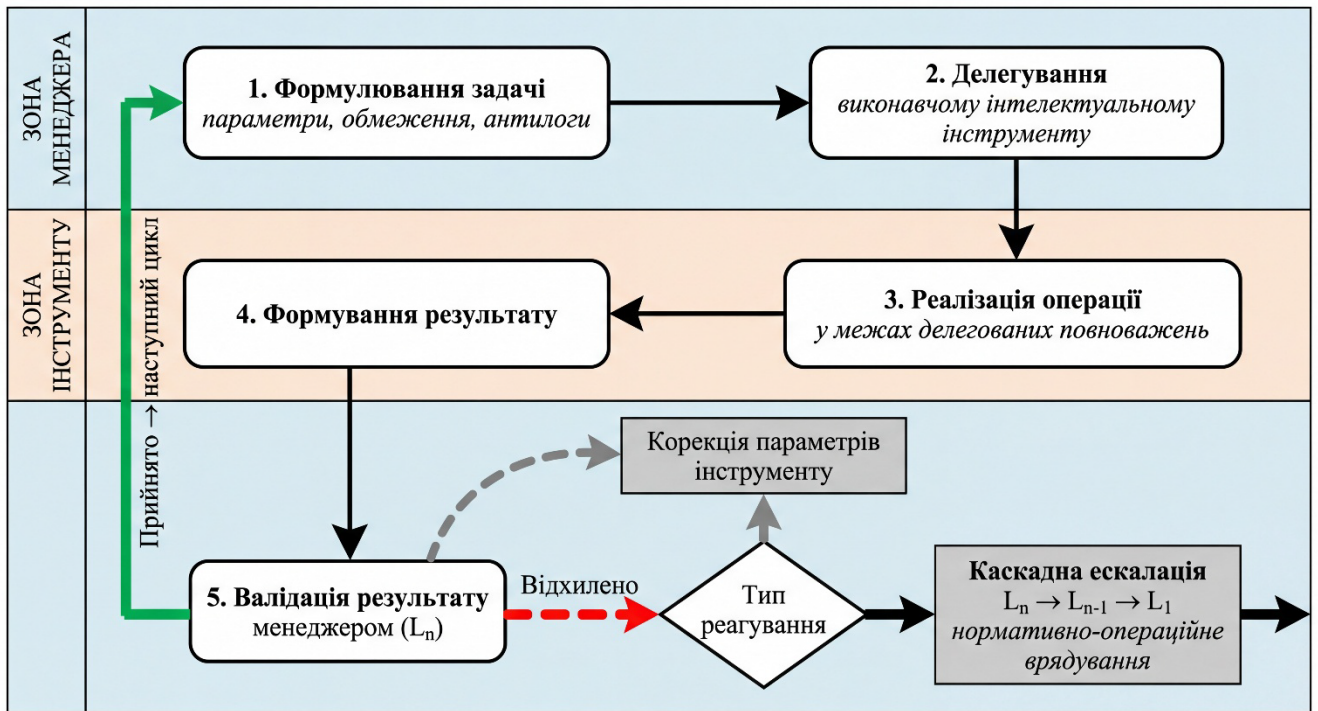


Рисунок 3.3 – Концептуальна петля управління «менеджер – виконавчий інтелектуальний інструмент» у підході універсального AI-менеджменту

Джерело: розроблено у дослідженні

Концептуалізація підходу UAİM окреслює принципи взаємодії менеджера з інтелектуальними інструментами на кожному рівні організаційного каскаду та фіксує трансформацію управлінської діяльності від безпосереднього виконання до координації виконавчих інтелектуальних інструментів. Підхід інтегрується з тришаровою архітектурою підприємства з інтелектуальним ядром та узгоджується з нормативними вимогами щодо людського нагляду, закріплюючи чіткий розподіл відповідальності між менеджером та інтелектуальними інструментами. Водночас підхід окреслює що менеджер має робити, проте не конкретизує якими конкретними компетенціями має володіти фахівець кожного рівня каскаду та як ці компетенції змінюються при переході між фазами трансформації.

Аналіз існуючих підходів до формалізації компетенцій менеджера в умовах інтеграції інтелектуальних технологій виявив системну прогалину, оскільки жоден не поєднує одночасно (а) індивідуальні компетенції менеджера, (б) рівні зрілості, (с) функціональні домени та (д) синхронізацію з фазами організаційної трансформації. Розглянуті роботи фокусуються або на організаційній зрілості без

індивідуальних компетенцій, або на лінійних переліках навичок без прогресії зрілості, або на загальногромадянському рівні (DigComp 3.0, UNESCO), або на рольовій диференціації; емпіричне дослідження на 1 770 менеджерах у 14 країнах фіксує потребу у навичках співпраці та стратегічного судження без формалізації моделі [32; 48–52]. Моделей для українського контексту не виявлено.

Для подолання ідентифікованої прогалини у дослідженні розроблено модель компетенцій, що інтегрує індивідуальні навички менеджера з рівнями зрілості та синхронізує їх із фазами організаційної трансформації M2AIAM. Модель побудовано за двома взаємопов'язаними вимірами, де вертикальний відповідає на питання наскільки глибоко менеджер має розуміти інтелектуальні технології, а горизонтальний систематизує що саме він має вміти на кожному рівні каскаду. Вертикальну градацію зрілості сформовано за принципом поетапної побудови знань (scaffolding), де кожен наступний рівень ґрунтується на засвоєному матеріалі попереднього [53; 54]. Перший рівень – усвідомлення (AI Awareness) – передбачає розуміння можливостей та обмежень інтелектуальних технологій без технічного заглиблення. З набуттям чинності ст. 4 Регламенту ЄС 2024/1689 цей рівень стає юридично обов'язковим для всіх суб'єктів, які розгортають інтелектуальні системи [15]. Другий рівень – грамотність (AI-обізнаність) – охоплює здатність ефективно застосовувати інструменти підтримки рішень, критично оцінювати сформовані ними результати та базово координувати делеговані операції. Третій рівень – вільне володіння (вільне володіння AI) – характеризується здатністю проектувати бізнес-процеси за участю виконавчих інтелектуальних інструментів та координувати діяльність менеджерів усіх рівнів каскаду $L_1 \dots L_n$. Синхронізацію описаних рівнів з класичною теорією компетенцій, нормативними вимогами та фазами механізму трансформації M2AIAM систематизовано в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Трирівнева градація компетенцій AI-Augmented Manager: синхронізація з класичною теорією, нормативними вимогами та фазами M2AIAM

Рівень компетенції	Класична теорія	Вимога EU AI Act	Фаза M2AIAM
Усвідомлення (AI Awareness)	Порогова компетенція (threshold)	Ст. 4: обов'язкова грамотність	Фаза I (Аналіз та Моделювання)
Грамотність (AI Literacy)	Порогова → Диференціююча (перехідна)	Ст. 3(56): інформоване розгортання інтелектуальних систем	Фази II–III
Вільне володіння (AI Fluency)	Диференціююча компетенція (differentiating)	Ст. 14: проєктування механізмів нагляду та ескалації	Фаза IV (Augmented Management)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [15; 55; 56]

Ця градація трансформує класичне розмежування порогових (threshold) та диференціюючих (differentiating) компетенцій [55; 56], оскільки навички, що раніше давали перевагу, стають пороговими через вищу ефективність їх реалізації засобами інтелектуальних технологій. Новими диференціюючими компетенціями стають здатність визначати параметри функціонування інтелектуальних інструментів, валідувати результати та приймати рішення за умов невизначеності. Горизонтальний вимір моделі представлено матрицею «чотиридоменна модель» (**4-Pillar Model**). Поєднання з вертикальним виміром утворює матрицю з 12 позицій, кожна з яких описує конкретний набір навичок для конкретного рівня зрілості.

Технічний домен охоплює формулювання завдань для інтелектуальних інструментів та управління якістю даних. Якість бази знань, сформованої під керівництвом менеджера, безпосередньо обмежує результативність виконавчого інтелектуального інструменту, що детально розкрито в наступному підрозділі в контексті методології навчання через демонстрацію. Управлінський домен є ядром моделі та інтегрує алгоритмічне делегування, валідацію результатів через метрики, координацію роботи менеджерів операційного рівня (L_n) та виконавчих інтелектуальних інструментів і перепроєктування роботи. Розподіл компетенцій

відповідає рівням каскаду $L_1 \dots L_n$, де на операційному рівні (L_n) переважають порогові компетенції технічного домену, тоді як на стратегічному рівні (L_1) зростає вага управлінського домену. Алгоритмічне делегування є безпосереднім засобом подолання парадоксу масштабу, встановленого в аналітичному розділі, оскільки замість лінійного збільшення персоналу досягається нелінійне масштабування через виконавчі інтелектуальні інструменти. Наріжною здатністю управлінського домену залишається функція осмислення – виключно людська компетенція.

Серед компетенцій етичного домену центральне місце посідає **управління алгоритмічною відповідальністю (Algorithmic Liability Management, ALM)** – здатність менеджера визначати межі допустимого функціонування інтелектуальних інструментів та нести кінцеву відповідальність за їхні результати. ALM є управлінською, а не інженерною компетенцією: менеджер не розробляє алгоритми, а встановлює правила їхнього застосування – визначає рівень делегованих повноважень для кожного типу задач, встановлює пороги ескалації, забезпечує відповідність ст. 14 Регламенту ЄС 2024/1689. Обґрунтованість порогів ескалації підтверджується емпіричним дослідженням обробки страхових заявок, де показник повноти розпізнавання елементів фахівцями склав 70 % [57], що деталізовано при обґрунтуванні алгоритму масштабування. При впевненості нижче визначеного рівня рекомендація передається менеджеру для валідації. Відмінність ALM від технічного управління ризиками полягає у зворотності процесу: якщо у дослідженні алгоритмічного контролю систематизовано шість механізмів координації людей засобами алгоритмів [58], ALM описує визначення менеджером параметрів функціонування інтелектуальних інструментів [59].

Адаптивний домен включає компетенцію розучування – свідомий процес відмови від застарілих патернів роботи та їх заміщення новими моделями координації виконавчих інтелектуальних інструментів. Стресостійкість до технологічних змін підтримує здатність менеджера зберігати ефективність за умов постійної реконфігурації робочих процесів. Стратегічне судження позиціоновано як мета-компетенцію – здатність приймати рішення в умовах неструктурованих проблем та контекстуальної невизначеності, що залишається нередукованою

функцією менеджера. Ця компетенція є єдиною, що не піддається алгоритмізації незалежно від рівня розвитку інтелектуальних технологій. Систематизацію горизонтального виміру наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Матриця компетенцій AI-Augmented Manager (чотиридоменна модель)

Домен компетенцій	Відповідність класичній теорії	Ключові компетенції	Рівні каскаду
Технічний	Аналітичні навички (порогові)	Формулювання завдань для інтелектуальних інструментів; управління якістю бази знань	Переважно L_n, L_{n-1}
Управлінський ядро	Аналітичні міжособистісні (інтегративний)	Алгоритмічне делегування; валідація результатів; координоване управління; перепроєктування роботи	Всі рівні $L_1...L_n$ (зростає з рівнем)
Етичний	Ціннісні навички	Управління алгоритмічною відповідальністю (ALM); виявлення упереджень; забезпечення прозорості	Переважно L_1, L_2
Адаптивний	Динамічні навички	Розуміння; стратегічне судження (мета-компетенція); стресостійкість до технологічних змін	Всі рівні

Джерело: розроблено у дослідженні

Цілісну візуалізацію матриці компетенцій, що поєднує вертикальний (рівні зрілості) та горизонтальний (функціональні домени) виміри, представлено на рис. 3.4.

Синхронізація з M2AIAM		Технічний	Управлінський (ядро)	Етичний	Адаптивний	Інверсія компетенцій
Фаза IV	Вільне володіння (AI Fluency)	Управління якістю бази знань	Алгоритмічне делегування, координоване управління	ALM, забезпечення прозорості	Стратегічне судження (Judgment)	Диференціююча (Differentiating)
Фази II–III	Грамотність (AI Literacy)	Формулювання завдань, якість даних	Валідація результатів, базова координація	Виявлення упереджень	Розучування застарілих патернів	
Фаза I	Усвідомлення (AI Awareness)	Розуміння можливостей та обмежень AI	Усвідомлення трансформації управлінської ролі	Знання вимог EU AI Act ст. 4	Готовність до змін	Порогова (Threshold)

Рисунок 3.4 – Матриця компетенцій менеджера з інтелектуальним підсиленням (AI-Augmented Manager): інтеграція рівнів зрілості та функціональних доменів

Джерело: розроблено у дослідженні

Рівні зрілості моделі використано як критерії переходу між етапами механізму перекваліфікації персоналу, а компетенцію управління алгоритмічною відповідальністю (ALM) конкретизовано через циклічний чек-лист комплаєнсу. На підприємстві «Yevro Брокер» рівень зрілості персоналу за моделлю відповідає стадії грамотності (AI-обізнаність) з елементами вільного володіння (Fluency), оскільки керівники обох рівнів каскаду самостійно формулюють завдання інтелектуальним інструментам та здійснюють контроль якості результатів. Компетенцію ALM реалізовано через систему антилогів та порогів впевненості для ескалації, введена в попередньому підрозділі.

Інтеграція інтелектуальних інструментів в операційне ядро підприємства актуалізує управлінську дилему щодо стратегії розвитку людського капіталу, а

саме застосувати стратегію заміщення (Churn & Burn) – звільнити персонал, чії функції виконуються засобами виконавчих інтелектуальних інструментів, та найняти нових фахівців із цифровими компетенціями, чи перекваліфікувати наявних менеджерів та фахівців-експертів зі збереженням їхньої доменної експертизи. Внутрішня перекваліфікація ефективніша за зовнішній найм, оскільки новонайнятим бракує неявних знань про бізнес-процеси підприємства [60]. У суміжному дослідженні виокремлено п'ять парадигмальних зсувів у стратегії перекваліфікації, проте без процесної моделі з конкретними критеріями переходу [61]. Виявлена прогалина окреслює потребу в управлінському інструменті, який поєднує діагностику вразливих ролей, збереження доменної експертизи та поетапне формування нових компетенцій. У дослідженні розроблено механізм перекваліфікації персоналу (Reskilling Pipeline Management, RPM) – сукупність діагностичних, навчальних та мотиваційних інструментів управління перекваліфікацією в контексті трансформації, що гарантує збереження неявних знань при одночасній реконфігурації функціонального профілю менеджерів та фахівців-експертів. Назву обрано за аналогією з конвеєрним управлінням – перекваліфікація структурована як поетапний процес із вимірюваними критеріями переходу між стадіями.

Для операціоналізації RPM розроблено систему критеріїв переходу між п'ятьма етапами, синхронізовану з фазами трансформації M2AIAM. На першому етапі ідентифікуються ролі, що перебувають під загрозою заміщення виконавчими інтелектуальними інструментами. Другий етап – і це принципово відрізняє RPM від корпоративних фреймворків перекваліфікації – передбачає фіксацію доменної експертизи фахівців – неявних знань, інтуїтивних патернів прийняття рішень та контекстного розуміння бізнес-процесів, критично необхідних для формування якісної бази знань у межах методології трансляції неявних знань, деталізованої в наступному підрозділі. Третій етап здійснюється через навчання в ізольованому середовищі (sandbox), четвертий охоплює сертифікацію набутих компетенцій, п'ятий – утримання перекваліфікованих фахівців через зміну системи мотивації. Загальна тривалість трансформації за механізмом RPM становить 7–14 тижнів, що

суттєво менше за період адаптації нового працівника, який володіє цифровими компетенціями, проте позбавлений доменної експертизи підприємства. Етапи I–III створюють операційну підтримку переходу від Фази I до Фази III M2AIAM. Для вітчизняних малих та середніх підприємств впровадження механізму доцільно реалізувати через мінімальну мережу чемпіонів трансформації – менеджерів, які першими засвоюють нові компетенції та виконують функцію внутрішніх агентів змін. Систематизацію етапів та критеріїв переходу наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Етапи та критерії впровадження механізму перекваліфікації персоналу (RPM)

Етап RPM	Зміст етапу	Рекомендовані критерії переходу	Орієнтовний термін
I. Діагностика вразливості ролей	Ідентифікація ролей, де понад 50 % задач можуть бути делеговані виконавчим інтелектуальним інструментам	Сформовано перелік ролей із коефіцієнтом автоматизації >0,5	2–4 тижні
II. Фіксація доменної експертизи	Виявлення та документування неявних знань, патернів прийняття рішень, контекстного розуміння бізнес-процесів	Заповнено карту експертизи для 100 % цільової групи	1–2 тижні
III. Інтеграція в ізольованому середовищі	Навчання у взаємодії з інтелектуальними інструментами в тестовому режимі (sandbox)	Досягнуто рівень AI Literacy (тест $\geq 70\%$)	4–8 тижнів
IV. Оновлення кваліфікації	Сертифікація набутих компетенцій,	Успішна атестація та оновлена	1–2 тижні

	оновлення посадових інструкцій	посадова інструкція	
V. Утримання та мотивація	Управління психологічним контрактом, утримання перекваліфікованих фахівців	Плинність кадрів <15 % протягом 12 міс. після оновлення кваліфікації	Постійно

Джерело: розроблено у дослідженні

Примітка: терміни та порогові значення є орієнтовними, сформованими на основі досвіду впровадження на підприємстві «Yevro Брокер», та потребують калібрування відповідно до масштабу підприємства та галузевої специфіки.

Перехід менеджерів та фахівців між етапами RPM супроводжується якісною зміною характеру діяльності. У дослідженні систематизовано три рівні цієї еволюції – виконання (Execution), підсилення (Augmentation) та координація (Orchestration). Якщо фази M2AIAM характеризують стадії організаційної трансформації, рівні еволюції описують якісну зміну діяльності конкретного фахівця на кожній стадії. На рівні виконання персонал самостійно виконує всі операції. На рівні підсилення засобами інструментів підтримки рішень формуються рекомендації, а менеджер зосереджується на валідації та коригуванні результатів. На рівні координації менеджер проєктує параметри функціонування виконавчих інтелектуальних інструментів та втручається лише у нестандартних ситуаціях. Кібернетичне обґрунтування описаної градації будується на розмежуванні зворотного зв'язку (feedback) – коригування конкретної дії – та калібрування (calibration) – зміни параметрів системи [62]. На рівні підсилення менеджер оперує переважно зворотним зв'язком, тоді як на рівні координації – калібруванням, що пояснює потребу в якісно іншому рівні компетенцій. Цю еволюцію та відповідну зміну типу управлінського контролю візуалізовано на рис. 3.5.

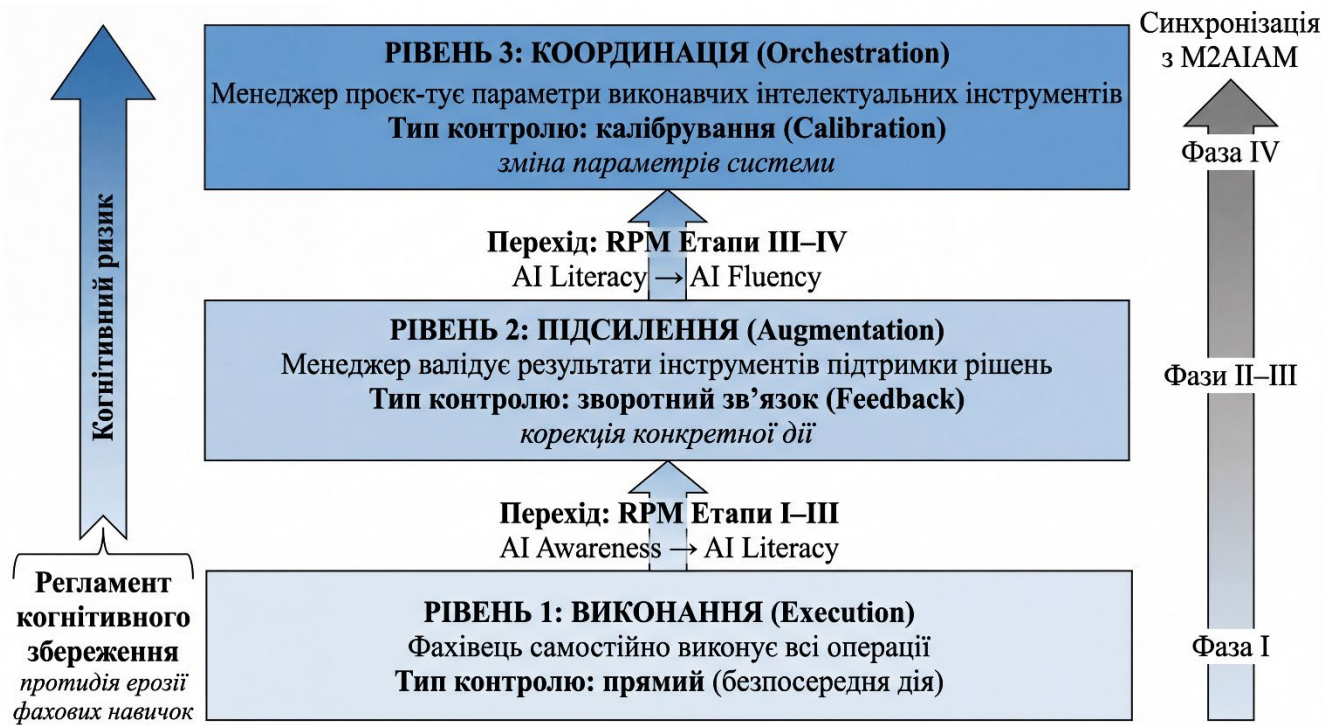


Рисунок 3.5 – Еволюція характеру управлінської діяльності при інтеграції інтелектуальних технологій

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [62]

Зміна характеру діяльності зумовлює не лише потребу в нових навичках, а й трансформацію професійної ідентичності. Невідповідність між новими робочими завданнями та усталеним самосприйняттям спричиняє порушення цілісності «робота – ідентичність» (work-identity integrity violation), яке долається через три стратегії кастомізації – збагачення (enriching), латання (patching) та шинування (splinting) [63]. Додатковий вимір адаптації розкриває концепція «проміжних я» (пробні ідентичності) як ітеративного експериментування з новими моделями поведінки [64]. Управлінська імплікація для RPM полягає в тому, що механізм має охоплювати як формування навичок, так і організаційну підтримку конструювання нової професійної ідентичності – через рольові моделі, наративи та можливості соціальної валідації набутих компетенцій.

Перехід до нових рівнів діяльності супроводжується когнітивними ризиками, що потребують окремих управлінських рішень. У літературі діагностовано «дилему проксі-агентності» (proxy agency dilemma), за якої систематичне покладання на алгоритмічні рекомендації інтелектуальних інструментів поступово

знижує здатність фахівця до самостійного аналізу [65]. Перший клінічний доказ деградації фахових навичок отримано у мультицентровому обсерваційному дослідженні, де після регулярного застосування засобів ендоскопії з інтелектуальним підсиленням показник якості діагностики лікарів знизився на 21 % [66]. Діагностовані ризики актуалізують потребу в запобіжному механізмі, що протидіє ерозії когнітивного суверенітету менеджерів та фахівців-експертів.

Для запобігання деградації фахових навичок у дослідженні запропоновано **регламент когнітивного збереження** – інституційний механізм періодичного виконання менеджерами та фахівцями-експертами критичних фахових завдань без застосування інтелектуальних інструментів, з калібруванням частки залежно від критичності домену. Аналогію надає практика авіаційної галузі, де рекомендовано періодичне ручне пілотування для збереження навичок операторів [67]. Регламент є дослідницькою гіпотезою, що потребує емпіричної валідації; попереднім обґрунтуванням є клінічно значуще зниження фахових навичок при тривалому покладанні на алгоритмічні рекомендації [66]. На рівні підсилення збереження впроваджується через періодичне виконання фахових завдань без підтримки інтелектуальних інструментів, на рівні координації – через зосередження менеджера на нестандартних ескалаціях та калібруванні параметрів системи.

Механізм перекваліфікації персоналу інтегрує діагностичний, траєкторний та мотиваційний компоненти, підтримуючи поетапний розвиток компетенцій від усвідомлення (AI Awareness) до вільного володіння (вільне володіння AI). RPM створює операційну підтримку переходу між фазами M2AIAM зі збереженням доменної експертизи та когнітивного суверенітету менеджерів. Формування якісної бази знань для подальшого застосування методології трансляції неявних знань, викладеної в наступному підрозділі, потребує інституційного збереження неявних знань через RPM. Практика підприємства «Yevro Брокер» засвідчує доречність цього підходу, де навчання в ізольованому середовищі та сертифікація набутих компетенцій тривали близько шести тижнів при збереженні посадової структури. Характер праці еволюціонував від рівня виконання (Execution) до рівня підсилення (Augmentation), а вивільнений час інвестовано у функції стратегічного

судження (Judgment) – роботу зі складними нестандартними кейсами та координацію процесів донавчання виконавчих інтелектуальних інструментів. Капіталізація накопичених неявних знань уможливила швидкий вихід на цільові показники якості, що демонструє економічну доцільність стратегії перекваліфікації порівняно зі стратегією заміщення. Розроблена модель компетенцій та механізм їх формування визначають, хто має координувати інтелектуальні технології та як здійснити перехід між рівнями зрілості.

Для прийняття управлінського рішення про масштабування ініціатив у сфері інтелектуальних технологій необхідний структурований інструментарій, що окреслює, коли розширення обсягу операцій є безпечним, а коли необхідна зупинка. Аналіз існуючих фреймворків засвідчив системну прогалину, оскільки жоден з них не інтегрує одночасно фінансові критерії, показники якості інтелектуальних інструментів, механізми зупинки при виникненні проблем та регуляторні вимоги. Наявні підходи пропонують або загальні рекомендації без конкретних числових порогів [68], або технічні метрики без бізнес-логіки [69]. Цю прогалину, виявлену в аналітичному розділі як розрив між аналітичними моделями та реаліями малого і середнього бізнесу, вирішує запропонований алгоритм інтелектуального масштабування (Smart Scaling DSS) – формалізована система підтримки рішень, структурована як п'ять модулів, а саме модель повної вартості володіння, предикати готовності, механізми управлінської ескалації, верифікація економічного предиката та чек-лист корпоративного комплаєнсу у сфері інтелектуальних технологій. Концептуальну основу диференціації необхідної і достатньої цифровізації бізнес-процесів, що з огляду на переваги та недоліки впровадження цифрових технологій орієнтує на пошук оптимального балансу, наведено в [106].

Першим модулем алгоритму обрано модель повної вартості володіння, що враховує специфіку ймовірнісних систем:

$$TCO_AI = C_dev + C_inf + C_sup + C_risk, \quad (3.3)$$

де C_dev – капітальні витрати на розроблення рішення на основі інтелектуальних технологій (проектування архітектури, підготовка даних, навчання моделі);

C_{inf} – операційні витрати на інференс (вартість обчислень при кожному запиті, що зростає пропорційно до навантаження); C_{sup} – витрати на підтримку, моніторинг та перенавчання моделі; C_{risk} – ймовірно зважені втрати від операційних ризиків (некоректні результати роботи інтелектуального інструменту, компрометація даних, юридичні наслідки).

Останній компонент є найменш поширеним серед існуючих моделей повної вартості володіння та відображає якісну відмінність інтелектуальних інструментів від детерміністичного програмного забезпечення, оскільки відхилення результатів ймовірнісної системи від цільових параметрів має операційну, репутаційну та юридичну вартість одночасно. Розподіл бюджету ініціативи контролюється розробленим у дослідженні коефіцієнтом впровадження $K_{adoption} = V_{adoption} / V_{total} \geq 0,50$, що конкретизує якісний аргумент щодо пріоритетності інвестицій у організаційне впровадження над технологічною розробкою [70]. Нормативні константи моделі параметризовано на основі галузевих бенчмарків та систематизовано в табл. В.3 (Додаток В).

Рішення про масштабування приймається менеджером відповідного рівня каскаду лише за одночасного виконання трьох предикатів. Предикат економічної готовності (P_{UE}) визначає мінімальні фінансові пороги, зокрема співвідношення довічної цінності клієнта до вартості залучення ($LTV:CAC$) $\geq 3:1$, термін окупності ≤ 12 місяців та валову маржу $> 50\%$. Поріг 3:1 є загальноприйнятою індустріальною евристикою, формалізованою D. Skok на основі аналізу SaaS-компаній [71]. Для рішень на основі інтелектуальних технологій з високими витратами на інференс поріг валової маржі може бути нижчим за типовий для SaaS-сегмента (70–80%), що обґрунтовує значення 50% як мінімально допустиме. Предикат якості (P_{AI}) вимагає перевищення базового показника фахівця: повнота (Recall) інтелектуального інструменту $\geq 1,15 \times NB$, де NB – показник повноти розпізнавання бізнес-ситуацій фахівцем. Вибір метрики повноти замість точності (Precision) обумовлено специфікою сервісних підприємств, де пропуск клієнтського запиту є дорожчим за обробку надлишкового. Значення $NB = 0,70$ верифіковано на основі дослідження у страховій компанії з річним обсягом 1,4 млн

заявок (3 743 кейси за 5 місяців) [57]. Множник 1,15 запропоновано у дослідженні як запас міцності на дрейф моделі та умови реального розгортання. Предикат стандартизації процесів (P_PS) встановлює, що частка валідованих бізнес-процесів має перевищувати 70 %. Якщо навчання виконавчого інтелектуального інструменту провадиться через демонстрацію бізнес-поведінки, розкрити в наступному підрозділі, невалідовані процеси спричиняють зростання частоти відхилень результатів від цільових показників при масштабуванні. Усі предикати подано як практичні евристики, що потребують індивідуального галузевого калібрування та емпіричної валідації.

Окрім позитивних критеріїв готовності, алгоритм передбачає три механізми управлінської ескалації (стоп-сигнали), кожен з яких зумовлює передачу контролю від виконавчого інтелектуального інструменту до менеджера операційного рівня (L_n), який ініціює каскадну управлінську ескалацію ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) для прийняття стратегічного рішення щодо призупинення масштабування ініціативи. STOP-1 активується при виявленні прихованої зв'язності між компонентами системи (Hidden Coupling), коли зміна одного модуля спричиняє непередбачувані наслідки в іншому [69]. STOP-2 фіксує розрідженість навчальних даних (Data Sparsity) – ситуацію, коли охоплення простору станів є недостатнім для надійної генералізації. STOP-3 реагує на дрейф розподілу вхідних даних (Distribution Drift), що свідчить про невідповідність моделі поточному контексту функціонування. Істотною є диференціація управлінського реагування, оскільки на операційному рівні дрейф розподілу активує тригер зупинки життєвого циклу, деталізований у наступному підрозділі, для негайного блокування конкретного виконавчого інтелектуального інструменту, тоді як у контексті Smart Scaling він генерує стратегічний стоп-сигнал для призупинення масштабування всієї ініціативи до проведення повторного калібрування предикатів готовності. Характер коригувальних дій диференціюється за типом загрози: STOP-1 передбачає рефакторинг архітектури для усунення прихованих залежностей, STOP-2 зумовлює активацію режиму людського контролю до розширення навчальної вибірки, STOP-3 ініціює перенавчання моделі на актуальних даних. Детальну характеристику стоп-сигналів із діагностичними

маркерами та логічними предикатами систематизовано в табл. В.4, а блок-схему алгоритму візуалізовано на рис. В.2 (Додаток В). Фінальний предикат алгоритму має вигляд відповідно до формули (3.4).

$$P_{\text{final}} = (\neg\text{STOP-1}) \wedge (\neg\text{STOP-2}) \wedge (\neg\text{STOP-3}) \wedge P_{\text{AI}} \wedge P_{\text{UE}} \wedge P_{\text{PS}}, \quad (3.4)$$

де масштабування ініціюється лише за відсутності активних стоп-сигналів та одночасного виконання предикатів якості, економічної готовності та стандартизації процесів.

Верифікація економічного предиката потребує коригування стандартної методології оцінки інвестицій. Традиційний підхід порівнює чисту приведену вартість ініціативи з нульовим сценарієм (відмова від впровадження), що базується на хибному припущенні про збереження поточної конкурентоспроможності. Натомість у дослідженні запропоновано розрахунок реальної чистої приведеної вартості:

$$NPV_{\text{real}} = NPV_{\text{innovation}} - NPV_{\text{degradation}}, \quad (3.5)$$

де $NPV_{\text{degradation}}$ – дисконтована вартість втрат під тиском конкурентів, що здійснюють трансформацію. Цей підхід структурує аргумент про системну помилку фінансових інструментів, що дискримінують інновації через порівняння з фіктивно стабільним базовим сценарієм [72]. Концепція J-кривої продуктивності пояснює, чому виміряна ефективність ініціатив може бути заниженою на початковому етапі, оскільки значні ресурси спрямовуються на накопичення нематеріального капіталу – перебудову бізнес-процесів, розвиток компетенцій персоналу та комплементарні організаційні інновації [23]. Це породжує потребу у компетенції «стратегічного терпіння» – утриманні проекту від передчасного згорання протягом періоду дозрівання.

Для операціоналізації компетенції управління алгоритмічною відповідальністю (ALM), розглянутої вище, розроблено циклічний чек-лист корпоративного комплаєнсу у сфері інтелектуальних технологій, що охоплює вісім категорій відповідно до ст. 9–15 Регламенту ЄС 2024/1689 [15], а саме управління ризиками, якість та управління даними, технічна документація, ведення реєстрів,

прозорість, людський нагляд, точність та стійкість, механізм відновлення (Fallback). Циклічність перевірки є визначальною особливістю, оскільки кожне донавчання виконавчого інтелектуального інструменту через методологію трансляції неявних знань, викладену в наступному підрозділі, активує повторну верифікацію за всіма категоріями. Обґрунтуванням циклічності є принцип взаємозалежності компонентів (CACE – Change Anything Changes Everything), за яким зміна будь-якого параметру ймовірнісної системи потенційно впливає на всі інші [69]. Розроблений чек-лист позиціонується як фокусований управлінський інструмент ALM, а не вичерпний засіб відповідності Регламенту ЄС.

Запропонований алгоритм має обмеження, що визначають перспективи подальшого розвитку: бінарний характер рішення «так/ні» [73], що потребує інтеграції з нечіткою логікою для градації готовності; фокусування на фінансово-операційних вимірах без охоплення стратегічного узгодження, організаційної культури та якості даних [74]; евристичний характер порогових значень, що потребують емпіричної валідації на вибірці підприємств різних галузей. Ретроспективну валідацію алгоритму здійснено на кейсі підприємства «Yevro Брокер». Попередня оцінка за моделлю TCO_AI (формула (3.3)) підтвердила утримання витрат на організаційне впровадження в межах допустимого бюджету за коефіцієнтом $K_{\text{adoption}} \geq 0,50$. Предикат якості (P_AI) верифіковано зниженням коефіцієнта ручного втручання (HOR) з 0,42 до 0,035, що засвідчує значне перевищення базового показника фахівця (НВ = 0,70). HOR виступає проксі-метрикою повноти розпізнавання, оскільки стабільне зниження частоти ручного втручання за одночасного зростання показника задоволеності клієнтів (CSAT з 78 до 91 бала) демонструє, що скорочення корекцій зумовлено підвищенням якості, а не послабленням контролю. Предикат економічної готовності (P_UE) верифіковано за інтегральним критерієм рентабельності інвестицій (ROI 705 %), при чому класичні SaaS-метрики LTV:CAC та Gross Margin потребують калібрування під транзакційну модель митного брокерства. Предикат стандартизації процесів (P_PS) верифіковано через валідацію ключових бізнес-процесів через трансляцію неявних знань, обґрунтовану в наступному підрозділі.

Жоден стоп-сигнал управлінської ескалації не активовано. Відтак $P_{final} = TRUE$ за формулою (3.4), що аргументує безпечність подальшого масштабування ініціативи.

Зовнішню валідацію ефективності гібридних команд «менеджер – інтелектуальний інструмент» надає рандомізоване контрольоване дослідження Н. Ји та S. Aral за участю 2 234 учасників, яке зафіксувало зростання продуктивності на 50 % порівняно з парами «людина – людина» [47]. Апробацію інструментарію здійснено методом дослідження дією, валідацію окремих компонентів – на вибірці чотирьох підприємств різних галузей. Порогові значення предикатів потребують індивідуального галузевого калібрування, а регламент когнітивного збереження залишається гіпотезою, що потребує тривалого дослідження.

Запропонований інструментарій відповідає на три управлінські питання, послідовні до архітектурних рішень попереднього підрозділу: хто координує інтелектуальні технології (UAIM, чотиридомenna матриця компетенцій (4-Pillar Model)), як здійснити перехід персоналу між рівнями зрілості зі збереженням доменної експертизи (механізм перекваліфікації (RPM)) та коли масштабування є безпечним (алгоритм інтелектуального масштабування (Smart Scaling DSS)). Утім, механізм перекваліфікації фіксує неявні знання фахівців-експертів, проте не визначає, яким чином ці знання можуть бути трансльовані в алгоритмічну політику виконавчих інтелектуальних інструментів. Структуризацію цього процесу обґрунтовано в наступному підрозділі.

3.3. Трансляція неявних знань фахівців та механізми нормативно-операційного врядування виконавчими інтелектуальними інструментами

Неявні знання фахівця-експерта – логіка ціноутворення, контекстне судження, тактика переговорного процесу – є ресурсом, критичним для якості бізнес-рішень, що принципово не зводиться до набору формальних правил. Це обмеження, відоме як парадокс Поланьї та розкрите в теоретичному розділі, визначає стелю автоматизації, виявлену в аналітичному розділі. Фазова модель M2AIAM передбачає демонстрацію менеджером операційного рівня еталонної

поведінки, проте механізм такої демонстрації та подальшого донавчання потребує окремої формалізації.

Трансляція неявних знань потребує операційної рамки, що визначає послідовність здійснення донавчання, контролю та масштабування виконавчих інтелектуальних інструментів на агентному рівні. Такою рамкою є підхід до управління життєвим циклом виконавчого інтелектуального інструменту (Agent Development Life Cycle, ADLC) [75], що заміщує класичний підхід до управління життєвим циклом розробки програмного забезпечення (Software Development Life Cycle, SDLC) [76]. Ключова відмінність полягає у зсуві ролі людини від безпосереднього виконання операцій до координації таких інструментів, оскільки у SDLC масштабування відбувається лінійно – через найм персоналу, тоді як в ADLC – нелінійно, через розгортання додаткових виконавчих інтелектуальних інструментів під координацією менеджера операційного рівня (L_n). Окреслений зсув є прямою відповіддю на парадокс масштабу, зафіксований в аналітичному розділі. Ключові відмінності двох підходів систематизовано в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Порівняння підходів SDLC та ADLC

Характеристика	SDLC	ADLC
Первинний виконавець операцій	Людина (розробник, тестер, менеджер)	AI-агенти виконання під координацією менеджера (L_n)
Роль управлінського персоналу	Безпосереднє виконання операцій	Координація та контроль AI-агентів виконання
Швидкість ітерацій	Дискретна (тижні)	Перманентна (години)
Логіка масштабування	Лінійна (найм персоналу)	Нелінійна (розгортання AI-агентів виконання)
Вузьке місце	Пропускна здатність людських ресурсів	Обчислювальні ресурси (еластичні)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [75; 76]

Визначальним етапом ADLC є операційний контроль виконавчих інтелектуальних інструментів (Agent Operations, AgentOps) – безперервна верифікація адекватності бізнес-рекомендацій, що формуються засобами таких інструментів [77]. На відміну від технічного моніторингу працездатності серверів,

AgentOps є управлінською функцією, оскільки менеджер операційного рівня (L_n) оцінює не працездатність коду, а відповідність рекомендацій бізнес-контексту та несе відповідальність за результат їх застосування. Ігнорування AgentOps спричиняє поступовий дрейф операційної політики – засобами інструменту продовжують формуватися рекомендації за застарілими параметрами, що вже не відповідають ринковим умовам. Описане відповідає четвертій фазі моделі M2AIAM, де реалізується режим «управління за відхиленнями» – менеджер втручається лише при відхиленні результатів від еталонних параметрів.

Контроль в межах AgentOps втілюється через управлінську ескалацію (стоп-сигнал) – запроєктоване переривання автоматичного виконання для прийняття рішення менеджером операційного рівня (L_n). Менеджер вищого рівня (L_1) встановлює принципи ескалації, тоді як менеджер операційного рівня (L_n) калібрує пороги спрацювання за чотирма категоріями, а саме відхилення від еталонних параметрів, зниження рівня впевненості нижче порогового значення, етичні ризики та вихід вхідних даних за допустимі межі. Активація стоп-сигналу не призводить до припинення функціонування виконавчого інтелектуального інструменту – здійснюється передача контролю над конкретною операцією менеджеру. Це кореспондує з вимогами ст. 14 Регламенту Європейського Союзу про штучний інтелект [15] щодо людського нагляду за високоризиковими системами штучного інтелекту. Визначальною є диференціація двох рівнів, де стратегічні стоп-сигнали, деталізовані в попередньому підрозділі, зумовлюють прийняття рішення «так/ні» щодо масштабування всієї AI-ініціативи, тоді як операційні стоп-сигнали ADLC передають контроль над конкретним виконавчим інтелектуальним інструментом менеджеру операційного рівня (L_n). Систематичне спрацювання операційних стоп-сигналів ініціює каскадне залучення вищих рівнів управління ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) та може трансформуватися у стратегічне рішення про призупинення масштабування за алгоритмом Smart Scaling DSS.

Підхід ADLC окреслює операційну рамку координації виконавчих інтелектуальних інструментів, що охоплює послідовність етапів, механізми контролю та принципи залучення менеджерів відповідних рівнів. Водночас рамка

фіксує як координувати виконавчі інтелектуальні інструменти та коли передавати контроль менеджеру, проте не визначає чим наповнити процес донавчання. Відкритим залишається питання методики трансляції неявних знань фахівців-експертів у формат, придатний для формування операційної політики виконавчого інтелектуального інструменту, – саме тієї управлінської експертизи, яку неможливо кодифікувати у вигляді формальних правил.

Для розв'язання виявленої проблеми розроблено методику **клонування бізнес-поведінки (Business Behavior Cloning, BBC)** – трансляцію неявних знань фахівця-експерта в алгоритмічну політику виконавчого інтелектуального інструменту, що дозволяє подолати дефіцит формалізації управлінських процесів, ідентифікований у кейсі підприємства «Yevro Брокер». Методика адаптує підхід клонування поведінки (Behavior Cloning) [78] з робототехніки до бізнес-контексту, де замість копіювання кінематики руху відтворюється логіка комерційних рішень, а саме параметри ціноутворення, тональність комунікації та тактика переговорного процесу. Вибір навчання через демонстрацію замість навчання з підкріпленням продиктовано специфікою бізнес-середовища, оскільки результат комерційної взаємодії стає відомим лише через тижні, що робить класичний цикл «дія – винагорода – корекція» непрактичним [79]. Систематичні огляди засвідчують зосередженість імітаційного навчання на робототехніці та ігрових середовищах. Потенціал застосування в управлінських бізнес-процесах залишається поза увагою дослідників [80]. Теоретичним якорем BBC є процес екстерналізації неявних знань, висвітлений у теоретичному розділі, що передбачає перетворення індивідуального досвіду на організаційне знання через структуровану взаємодію фахівця-експерта з інструментом [22].

Процес клонування бізнес-поведінки охоплює три послідовні етапи, кожен із яких закріплений за відповідним управлінським суб'єктом. На першому етапі менеджером операційного рівня (L_n) здійснюється початкове налаштування виконавчого інтелектуального інструменту: формуються типові відповіді на стандартні запити, що утворюють базову «карту поведінки». На другому етапі фахівцями-експертами передаються нестандартні кейси – як успішні, так і

неуспішні – з детальним поясненням контексту прийняття рішень, причому аналіз помилкових рішень дозволяє виявляти небажані закономірності та запобігати їх відтворенню. Описана процедура реалізує двофазовий процес навчання через демонстрацію [81], а саме фіксацію пар «ситуація – дія» та формування алгоритмічної політики. На третьому етапі відбувається навчання у режимі реального часу з людиною в контурі управління (Live людина в контурі управління Training, Live-HITL) – фахівець-експерт у процесі щоденної роботи фіксує не лише результат дії, а й причину рішення в момент його здійснення. Зв'язок із M2AIAM є безпосереднім, оскільки на початкових фазах менеджер операційного рівня демонструє дії, формуючи патерни для інструменту підтримки рішень, а на подальших фазах цей інструмент переходить у режим виконавчого інтелектуального інструменту, що узгоджується з першим і другим етапами BBC.

Ситуації, що виходять за межі навчальних даних, адресовано через механізм керованого делегування з ескалацією, що базується на підході інтерактивного розширення навчального набору (Dataset Aggregation, DAGGER) [82], де при зниженні рівня впевненості нижче порогового значення ініціюється ескалація до менеджера операційного рівня (L_n). Розроблений механізм є не аварійним вимикачем, а запроєктованою точкою передачі рішення, оскільки функціонування виконавчого інтелектуального інструменту не припиняється, проте конкретна операція передається менеджеру. Теоретичне підґрунтя ефективності навчання на малих вибірках надає інверсне навчання з підкріпленням (Inverse Reinforcement Learning – реконструкція алгоритмічної політики на основі демонстрацій фахівця-експерта замість явного задання цільових функцій) [83]. Архітектурним принципом BBC є розділення генеративної та детермінованої складових, де засобами генеративної складової формується комунікаційна відповідь, тоді як числові значення підставляються виключно з модуля обчислень. Означений принцип гарантує управлінський контроль операційних ризиків та суттєво знижує ймовірність трансляції алгоритмічних помилок у фінансові втрати підприємства.

Практичну придатність методики верифіковано на підприємстві «Yevro Брокер», де фахівцем-експертом систематично передано близько 50 нестандартних

ситуацій з поясненням контексту прийняття рішень – обсяг, що не потребує інфраструктури збору великих даних та відповідає ресурсним обмеженням малого підприємства. Вихід на цільові показники керованості гібридної системи досягнуто протягом тижня, а швидкість першого контакту з клієнтом скоротилася з 45 хвилин до 12 секунд завдяки автоматизації агрегації даних з раніше ізольованих джерел. Констатована динаміка демонструє придатність методики ВВС для підприємств з обмеженими ресурсами без потреби у розгортанні масштабної інфраструктури машинного навчання.

Суттєвим обмеженням ВВС є часткова спостережуваність, оскільки фахівець-експерт часто діє на основі інформації, що не фіксується в інформаційних системах (невербальних сигналів, ринкового контексту, інтуїтивного судження). Методика ефективна за високого рівня цифровізації процесів. За її відсутності якість навчання знижується. Додатковою передумовою є деперсоналізація навчальних даних, оскільки фіксація дій фахівців-експертів актуалізує потребу дотримання вимог щодо захисту персональних даних, адресовану в рамках GR-менеджменту нижче. Утім, обмеження часткової спостережуваності компенсується через механізм безперервного донавчання, за якого кожна корекція фахівцем-експертом рекомендації виконавчого інтелектуального інструменту стає навчальним сигналом, що поступово розширює набір відтворюваних патернів і зменшує частку операцій, які потребують ручного втручання. Розглянутий механізм структуровано як дворівневе право ручного втручання (Human Override) – корекційне на операційному рівні (L_n) та стратегічне на рівні менеджерів вищої ланки (L_{n-1} / L_1).

Корекційний рівень права ручного втручання діє на етапі AgentOps як основний механізм донавчання виконавчого інтелектуального інструменту в операційному режимі. Менеджером операційного рівня (L_n) відхиляється або коригується рекомендація, сформована засобами такого інструменту, зокрема конкретний параметр комерційної пропозиції. Кожне таке рішення фіксується як навчальний сигнал, на основі якого відбувається оновлення алгоритмічної політики [84]. Капіталізація організаційних знань інтегрована в операційний процес,

оскільки менеджер здійснює основну управлінську функцію, а результати прийнятих рішень розширюють базу відтворюваних патернів підприємства. Утім, корекції на рівні окремих операцій усувають точкові помилки, проте не адресують причин системних відхилень алгоритмічної політики.

Операційним механізмом, що уможлиблює перетворення кожного корекційного втручання на верифікований поведінковий патерн, є протокол навчання у реальному часі (Live-HITL), введений як третій етап ВВС. На відміну від механізму керованого делегування, де ескалація є одноразовою реакцією на зниження впевненості, навчання у реальному часі передбачає безперервну фіксацію результату корекції разом із контекстом прийняття рішення менеджером. Наведений протокол втілює модель контекстного дослідження (Contextual Inquiry), викладену в теоретичному розділі, де функцію структурованого опитування фахівця-експерта під час виконання реальних робочих завдань забезпечено засобами інструменту [85]. Фіксація причин рішень не спотворює когнітивний процес фахівця, а створює нове знання через екстерналізацію неявного досвіду [86], що узгоджується з концепцією пояснювального інтерактивного навчання (Explanatory Interactive Machine Learning) [87]. Управлінський наслідок полягає в тому, що зворотний зв'язок від менеджера стає вбудованим елементом операційної функції, а не додатковим адміністративним навантаженням.

Стратегічний рівень спрямований на подолання системних відхилень, що не усуваються точковими корекціями. Тригером ескалації є перевищення коефіцієнтом ручного втручання порогового значення на рівні L_n , що ініціює залучення менеджерів вищого рівня (L_{n-1} / L_1) до перегляду обмежувальних правил (Guardrails – параметрів, що визначають допустимі межі функціонування інструменту) для цілого операційного сегмента. Без такого розмежування виникає ризик «моральної зони деформації» (Moral Crumple Zone), що полягає у перекладанні відповідальності за системні помилки на менеджерів операційного рівня, які не мають повноважень змінити алгоритмічну політику [88]. Викладене узгоджується з четвертою фазою M2AIAM, де менеджер-архітектор здійснює

стратегічне втручання при виявленні системних відхилень, що виходять за межі компетенції операційного рівня.

Обидва рівні замикають ітеративну модель донавчання – на відміну від разових статичних аудитів якості. Корекція менеджером операційного рівня через протокол навчання у реальному часі (Live-HITL) формує верифікований навчальний сигнал, на основі якого відбувається оновлення параметрів виконавчого інтелектуального інструменту. Зміна обмежувальних правил менеджером вищого рівня ініціює повторну верифікацію за чек-листом AI-комплаєнсу, що гарантує циклічність контролю після кожної ітерації донавчання. Концепцію безперервної взаємодії людини та інтелектуальних технологій [89] реалізовано не як симетричне партнерство, а як ієрархічний цикл, параметри якого визначаються виключно менеджером відповідного рівня.

Така диференціація контролю трансформує управлінську функцію від нагляду за окремими операціями до калібрування параметрів виконавчого інтелектуального інструменту. Менеджер встановлює порогові значення та обмежувальні правила, за якими утримується наскрізна керованість при нелінійному масштабуванні, оскільки коефіцієнт ручного втручання зменшується з кожною ітерацією донавчання. Роль менеджера операційного рівня еволюціонує від виправлення окремих помилок до систематичного формування організаційної бази знань, що створює накопичувальний ефект кожної наступної ітерації. Ефективність описаного циклу визначається спроможністю менеджера верифікувати логіку формування кожної рекомендації, що потребує вбудованої пояснюваності.

Апробація дворівневого механізму на підприємстві «Yevro Брокер» засвідчила послідовне зниження коефіцієнта ручного втручання менеджера (HOR) з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів, де менеджер операційного рівня (L_n) переглядав кожну рекомендацію, проте коригував лише незначну її частину. Зафіксована динаміка підтверджує, що кожна ітерація донавчання розширює базу верифікованих патернів та скорочує потребу у ручному втручанні без послаблення управлінського контролю.

Методика ВВС формує пояснюваність рекомендацій через сам механізм навчання на патернах дій фахівців-експертів: верифікація рекомендації менеджером операційного рівня (L_n) здійснюється через апеляцію до аналогічних рішень фахівця у схожих ситуаціях [87], спрямовуючи управлінський ресурс на оцінювання змістовної адекватності, а не дешифрування алгоритмічної логіки. Це робить методику ВВС операційним інструментом дотримання вимоги категорії 7 (Пояснюваність) чек-листа корпоративного AI-комплаєнсу, оскільки відстежуваність формування рекомендації є вбудованою в процес навчання. Проте пояснюваність логіки не усуває ризику алгоритмічних помилок у числових значеннях, що потребує додаткового архітектурного рішення.

Для мінімізації окресленого ризику менеджером-архітектором (L_1) визначаються межі застосування кожної складової виконавчого інтелектуального інструменту через архітектурне розділення генеративної та детермінованої компонент. Управлінська логіка рішення полягає в тому, що функціонування генеративної складової ґрунтується на імовірнісній логіці, застосування якої є неприпустимим для юридично та фінансово значущих операцій. Як продемонстровано на прикладі підприємства «Yevro Брокер», виокремлення детерміністичного калькулятора митних платежів із генеративного контуру унеможливило трансляцію алгоритмічних помилок у фінансові втрати підприємства. Рішення про розділення виконує функцію організації, оскільки менеджер-архітектор встановлює, які операції обслуговуються засобами генеративної, а які – детермінованої складової. Для менеджера операційного рівня (L_n) це знижує когнітивне навантаження при верифікації результатів, оскільки арифметична коректність числових значень гарантується детерміністичним модулем і не потребує додаткової перевірки.

Поєднання вбудованої пояснюваності та архітектурного розділення компонент формує дворівневий контур верифікації. Логіка рекомендації відстежується через апеляцію до дій фахівця-експерта, числове значення – через детерміністичний модуль. Встановлюється архітектурна відстежуваність (traceability) ланцюга «рекомендація → рішення → відповідальна особа», де кожен

елемент має визначене джерело та відповідального менеджера відповідного рівня каскаду. Це переводить контрольну функцію від перевірки кожної окремої операції до системного аудиту параметрів верифікації, встановлених менеджером-архітектором. Оскільки відстежуваність на рівні окремих рекомендацій досягнуто структурно, постає потреба формалізувати механізми регуляторної відповідності на рівні підприємства.

Делегування операцій інтелектуальним інструментам створює розмиття зон управлінської підзвітності, що позначається як «розрив відповідальності» (Liability Gap). А. Matthias обґрунтував, що навчальні алгоритмічні системи формують ситуацію, за якої ані розробник, ані менеджер не може передбачити кожний майбутній результат, а відтак – нести за нього повну юридичну відповідальність [90]. S. De Conca конкретизувала порушену проблему як невідповідність юридичного розподілу відповідальності фактичним управлінським обов'язкам [91]. Зафіксовано, що масштабування виконавчих інтелектуальних інструментів принципово не знімає зазначеної проблеми, оскільки інструмент не є суб'єктом права і не може нести відповідальності за згенеровану рекомендацію [8]. Менеджер-архітектор (L_1) залишається єдиною точкою юридичної та управлінської підзвітності за результати, сформовані засобами виконавчих інтелектуальних інструментів. Цей розрив породжує потребу не в реактивному виконанні регуляторних вимог, а в проактивному управлінні регуляторними відносинами на рівні підприємства.

Без стратегічного управління розподілом підзвітності зростає ризик «моральної зони деформації» [88], обґрунтований у контексті дворівневого права ручного втручання вище. У літературі виокремлено чотири типи розривів підзвітності та запропоновано концепцію «суттєвого людського контролю» (meaningful human control) як інструмент їх подолання [92]. Потреба в такому контролі зумовлює перехід від реактивного розподілу відповідальності до проактивного управління взаємодією підприємства з регуляторним середовищем.

У дослідженні запропоновано поняття **«управління взаємодією з регуляторним середовищем» (Government Relations, GR-менеджмент)** –

проактивну управлінську функцію координації стратегії підприємства з нормативними вимогами у сфері інтелектуальних технологій. Теоретичним підґрунтям слугує концепція неринкової стратегії (nonmarket strategy) D. P. Baron, який обґрунтував, що регуляторні дії є стратегічними змінними, а не лише зовнішніми обмеженнями [93]. Цей підхід розвинуто через таксономію корпоративної політичної активності (Corporate Political Activity, CPA), що розрізняє транзакційну (реагування на окремий законопроект) та реляційну (формування довгострокових відносин із регуляторами) стратегії [94]. У подальшому розвитку теорії інтегровано два потоки неринкової стратегії – корпоративну соціальну відповідальність та CPA – як взаємодоповнюючі компоненти єдиної стратегії підприємства [95]. Фундаментальне розмежування для управлінської практики полягає в тому, що комплаєнс (виконання чинних норм) є функцією контролю на рівні менеджерів операційного та середнього рівнів (L_n , L_{n-1}), тоді як GR-менеджмент (формування регуляторного середовища) є функцією стратегічного планування на рівні менеджера-архітектора (L_1). Подана диференціація набуває особливого значення в контексті стрімкого зростання AI-специфічного законодавства.

Динаміка нормативного середовища підтверджує необхідність проактивної позиції, оскільки лише в США кількість AI-законів на рівні штатів зростає з 49 до 131 за один рік [96]. Регламент ЄС про штучний інтелект встановлює два типи вимог, що безпосередньо стосуються управління виконавчими інтелектуальними інструментами: процесуальні – людський нагляд (ст. 14), реалізоване через дворівневий механізм права ручного втручання; та стратегічні – створення регуляторних пісочниць (regulatory sandboxes, ст. 57–59), що відкривають можливість проактивного діалогу підприємства з регуляторами [15]. Стаття 57 зобов'язує кожну державу-член створити щонайменше одну AI-пісочницю до серпня 2026 року, що формує інституційну рамку для апробації AI-рішень без повного тягара регуляторних наслідків. Для керівника стратегічного рівня (L_1) ця динаміка перетворює регуляторне середовище з зовнішнього обмеження на стратегічний ресурс, участь у якому потребує цілеспрямованої GR-стратегії.

Участь підприємства у регуляторних пісочницях є стратегічним інструментом, що надає ранній доступ до регулятора та знижує бар'єри виходу на ринок для інноваційних AI-рішень [97]. Утім, на прикладі медичної AI-системи діагностики продемонстровано, що участь у пісочниці не звільняє підприємство від юридичної відповідальності за шкоду третім особам, – менеджер-архітектор зобов'язаний планувати управління ризиками навіть у межах експериментального режиму [98]. За даними OECD зафіксовано близько 100 регуляторних пісочниць глобально станом на 2023 рік і підтверджено позитивний вплив таких програм на венчурне інвестування у підприємства-учасники [99]. Для підприємств малого та середнього бізнесу участь у пісочниці є інструментом подолання регуляторної невизначеності за умови проактивної GR-стратегії L₁. Окреслена стратегія набуває специфічного змісту в умовах українського регуляторного середовища.

Україна обирає модель м'якого регулювання AI, де спеціальний правовий режим «Дія City» [100] та «Біла книга з регулювання ШІ» [101] формують середовище експериментування без жорстких санкцій, що контрастує з нормативним тиском Регламенту ЄС. Для менеджера-архітектора (L₁) це створює тимчасове вікно можливостей, а саме прискорене ітеративне навчання виконавчих інтелектуальних інструментів через методику ВВС з суттєво нижчими регуляторними ризиками порівняно з юрисдикціями, що вже імплементували жорсткі вимоги. Проте євроінтеграційні зобов'язання передбачають поступове наближення до вимог Регламенту ЄС, що детермінує потребу закладати архітектурний запас відповідності вже на етапі побудови системи. Відмінності між регуляторними режимами різних юрисдикцій формують феномен регуляторного арбітражу (*regulatory arbitrage*), який кваліфіковано як стратегічну змінну конкурентного середовища в AI-регулюванні [102]. Менеджмент AI-трансформації в Україні передбачає одночасну капіталізацію поточного м'якого регулювання та проектування архітектурної відповідності вимогам, що стануть обов'язковими в перспективі. Механізмом такого проектування виступає інтерналізація (вбудовування) регуляторних вимог безпосередньо в процес навчання виконавчих інтелектуальних інструментів.

Інтерналізація означає вбудовування регуляторних вимог в уже побудовані механізми підрозділу, а не надбудову окремого «юридичного шару». Кожне донавчання виконавчого інтелектуального інструменту автоматично ініціює повторну верифікацію за чек-листом корпоративного AI-комплаєнсу, перетворюючи комплаєнс на побічний ефект навчання. Така архітектура гарантує виконання вимоги людського нагляду (ст. 14 Регламенту ЄС) без додаткових інтерпретаційних модулів. Компетенція управління алгоритмічною відповідальністю закріплює підзвітність на рівні індивідуального менеджера; GR-менеджмент переводить цю підзвітність на рівень організації, інтегруючи внутрішні механізми контролю зі стратегією взаємодії з регулятором. Принципи надійного AI [103] конкретизуються через сім ключових вимог чек-листа. Перелічені механізми інтегруються в єдину архітектурну рамку.

Інтеграцію трьох компонент – навчання через демонстрацію бізнес-поведінки, людського контролю та регуляторної відповідності – реалізовано в межах **рамки забезпечення регуляторної відповідності методики BBC (Governance-Aware BBC Framework)**, архітектуру якої візуалізовано на рис. 3.6. Рамку побудовано за принципом концентричних шарів «захисту в глибину»: внутрішній шар охоплює механізми права ручного втручання та циклічного донавчання; проміжний шар окреслює межі задіяння виконавчих інтелектуальних інструментів, встановлені менеджером-архітектором; зовнішній шар охоплює обмежувальні правила, чек-лист корпоративного AI-комплаєнсу та стратегію GR-менеджменту. Кожен шар є необхідною умовою функціонування наступного: без внутрішнього контролю виконання стає непідзвітним; без визначених менеджером меж виконання регуляторна відповідність втрачає предмет контролю. Описана структура кореспондує з принципом тришарової соціотехнічної архітектури підприємства з інтелектуальним ядром, де рівень AI-врядування охоплює всі три шари як наскрізна функція. Архітектурна рамка заповнює простір, не охоплений наявними підходами, що розглядають зазначені компоненти в межах окремих дослідницьких напрямів – імітаційного навчання, людського контролю та AI-врядування.

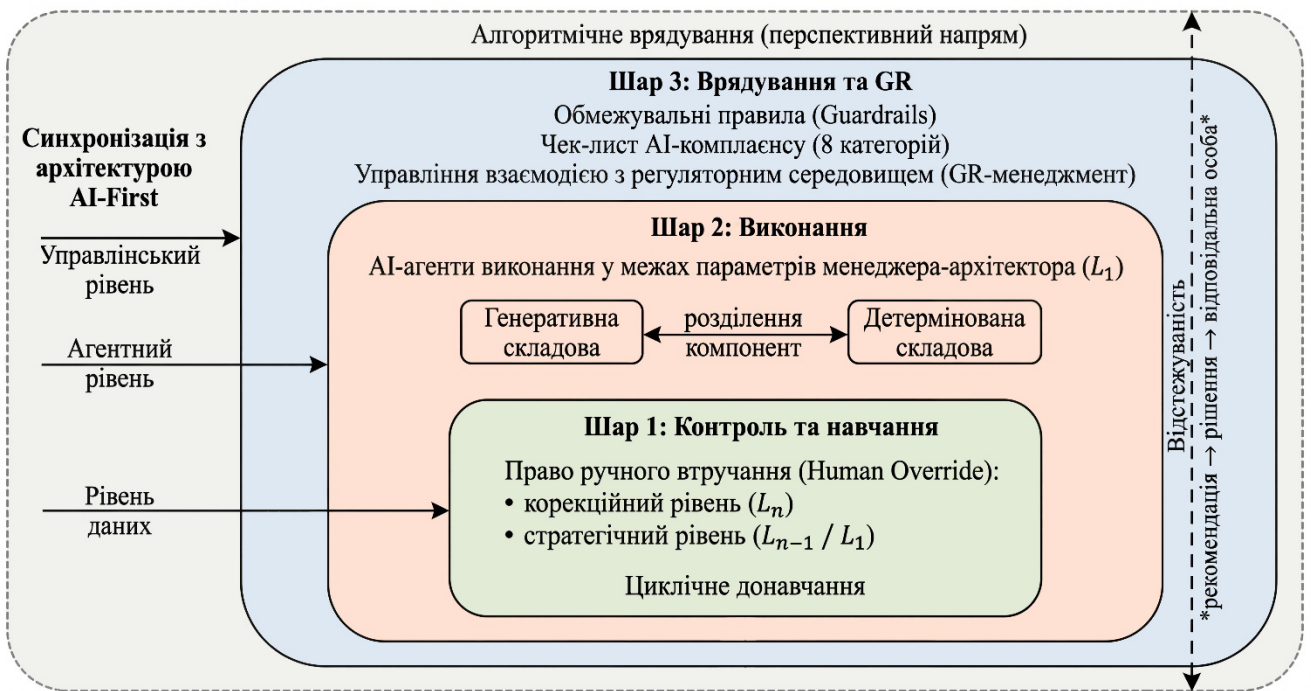


Рисунок 3.6 – Архітектура інтегрованого інструментарію AI-трансформації підприємства (Governance-Aware BBC Framework)

Джерело: розроблено у дослідженні

Для менеджера-архітектора (L_1) Governance-Aware BBC Framework є інструментом проєктування всіх трьох шарів як єдиної системи, а не послідовного додавання контролю та комплаєнсу до вже побудованого виконавчого інтелектуального інструменту. Представлений підхід втілює елемент місії дисертації щодо «вбудованої регуляторної відповідності», оскільки нормативні вимоги задовольняються не через зовнішній аудит, а через саму архітектуру процесу навчання. Функція організації реалізується через визначення меж кожного шару; функція контролю – через чек-лист корпоративного AI-комплаєнсу та каскадну ескалацію; функція планування – через GR-стратегію як елемент загальної стратегії підприємства. Функція мотивації підтримується через механізм перекваліфікації персоналу, розглянутий у попередньому підрозділі, що сприяє утриманню фахівців-експертів, чий неявні знання становлять основу методики BBC.

GR-менеджмент завершує управлінський контур підрозділу: від операційної рамки координації виконавчих інтелектуальних інструментів (підхід ADLC) через

трансляцію неявних знань (методика BBC) та дворівневий контроль (право ручного втручання) до вбудованої регуляторної відповідності (Governance-Aware BBC Framework). Ланцюг побудовано за логікою каскадного управління: менеджер-архітектор (L_1) проектує архітектуру та формує GR-стратегію, менеджери середнього рівня калібрують параметри, менеджери операційного рівня (L_n) виконують верифікацію рекомендацій та донавчання виконавчих інтелектуальних інструментів. Кожен елемент інструментарію є необхідною умовою ефективності наступного: без операційної рамки трансляція знань не має процесуальної основи; без контролю не утримується якість; без GR-менеджменту не гарантується нормативна відповідність. Верифікацію описаного інструментарію здійснено на кейсі підприємства «Yevro Брокер», де методика BBC апробована в реальних умовах зовнішньоекономічної діяльності.

Галузева специфіка зовнішньоекономічної діяльності зумовила додатковий управлінський ефект – компенсацію низької інституційної ефективності через технологічне підсилення спроможностей фахівців-експертів. За даними Світового банку, загальний індекс ефективності логістики (LPI) України становить 2,4 бала, тоді як середній рівень країн Організації економічного співробітництва та розвитку сягає 3,47 [104]. Розрив у 1,1 бала є інституційним обмеженням, що не усувається на рівні окремого підприємства, але виконавчий інтелектуальний інструмент нівелює для клієнта зовнішні інституційні затримки, формуючи рівень сервісу, порівняний з міжнародними стандартами. Описаний ефект регуляторного арбітражу діє за умов м'якого регулювання та архітектурного запасу відповідності перспективним вимогам Регламенту ЄС.

Апробація засвідчила взаємозалежність компонентів інструментарію підрозділу: підхід до управління життєвим циклом виконавчого інтелектуального інструменту (ADLC) створив операційну рамку, в межах якої методика клонування бізнес-поведінки (BBC) уможливила трансляцію неявних знань без жорсткого кодування правил. Якість цієї трансляції контролюється через дворівневе право ручного втручання, що спирається на вбудовану пояснюваність – менеджер верифікує рекомендацію через апеляцію до зафіксованих дій фахівця-експерта, а

не через інтерпретацію алгоритмічної логіки. Інтерналізація регуляторних вимог у процес донавчання підтримує нормативну відповідність як невід'ємну складову операційного циклу, а не як окрему адміністративну процедуру. Констатована взаємозалежність, структурована в інтегрованій рамці забезпечення регуляторної відповідності методики ВВС (рис. 3.6), формує підстави для узагальнення внеску підрозділу у розв'язання завдань дисертаційного дослідження.

Розроблений інструментарій замикає управлінський контур AI-трансформації підприємства: соціотехнічна архітектура окреслює організаційний простір, модель компетенцій та критерії масштабування окреслюють кадрову готовність, а механізми трансляції знань та контролю впроваджують навчання виконавчих інтелектуальних інструментів із дотриманням нормативної відповідності. Сукупний ефект кейсу «Yevro Брокер» – позитивна рентабельність AI-інвестицій, зростання задоволеності клієнтів та збереження штату підприємства – підтверджує, що методика ВВС генерує імпульс продуктивності, тоді як зрілість управлінської системи гарантує операційну стійкість результатів.

Висновки до розділу 3

1. Розроблено тришарову соціотехнічну архітектуру AI-First підприємства (рівень управління із управлінським каскадом $L_1 \dots L_n$, агентний рівень із цифровим штатом та рівень даних із механізмом ліквідності даних), що формалізує організаційний простір AI-трансформації та відрізняється від існуючих підходів позиціонуванням AI-агентів виконання як повноцінних об'єктів управлінського обліку. Наскрізне врядування реалізується через два взаємодоповнюючих інструменти: управлінський контроль людини на кожному рівні каскаду та детерміністичні стоп-сигнали без залучення AI до прийняття рішень.

2. Розроблено фазову модель трансформації управлінської діяльності M2AIAM (Shadow → Copilot → Autopilot → Augmented Management) із вбудованим механізмом керованої регресії (Controlled Regression), що принципово відрізняє модель від існуючих підходів: жодна з розглянутих моделей зрілості не передбачає цілеспрямованого повернення до попередньої фази як штатного превентивного

управлінського інструменту. Перехід між фазами формалізовано через авторський коефіцієнт ручного втручання (Human Override Ratio, HOR), що адаптує інженерний показник ступеня автоматизації до управлінського контексту оцінювання якості рішень.

3. Запропоновано підхід «Універсального AI-менеджменту» (UAIM) та чотиридоменну матричну модель компетенцій менеджера, підсиленого штучним інтелектом (AI-Augmented Manager), із трирівневою градацією зрілості (AI Awareness → AI-обізнаність → вільне володіння AI), синхронізованою з фазами M2AIAM та вимогами ст. 4 Регламенту ЄС 2024/1689. Операціоналізацію моделі забезпечено механізмом перекваліфікації персоналу (RPM), що фіксує неявні знання фахівців-експертів до початку трансформації та скорочує тривалість переходу до 7–14 тижнів при збереженні 100 % штату.

4. Формалізовано алгоритм інтелектуального масштабування AI-ініціатив (Smart Scaling DSS), що інтегрує три предикати готовності – економічний (P_UE), якості AI-інструменту (P_AI) та стандартизації процесів (P_PS) – з трьома механізмами управлінської ескалації (стоп-сигнали) та моделлю повної вартості володіння з урахуванням вартості ризику (TCO_AI). Алгоритм заповнює зафіксовану прогалину між загальними рекомендаціями та операційними критеріями прийняття рішень, за якими менеджер відповідного рівня каскаду несе відповідальність за наслідки.

5. Розроблено методику клонування бізнес-поведінки (Business Behavior Cloning, BBC) на засадах навчання через демонстрацію, що уможлиблює трансляцію неявних знань фахівців-експертів в алгоритмічну політику AI-агентів виконання без жорсткого програмування правил. Операційна рамка методики (адаптація підходу ADLC) забезпечується дворівневим механізмом права ручного втручання та протоколом Live-HITL Training, що перетворює корекційне втручання менеджера на безперервний верифікований навчальний сигнал.

6. Сформовано інтегровану рамку забезпечення регуляторної відповідності методики BBC (Governance-Aware BBC Framework) та інструментарій GR-менеджменту як проактивної управлінської функції координації стратегії

підприємства з нормативними вимогами у сфері інтелектуальних технологій. Апробація на кейсі «Yevro Брокер» підтвердила комплексну дієвість розробленого інструментарію: коефіцієнт ручного втручання знизився з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів, швидкість першого контакту скоротилася з 45 хвилин до 12 секунд, рентабельність AI-інвестицій становила 705 %, задоволеність клієнтів зросла з 78 до 91 бала при збереженні 100 % штату підприємства.

Основні результати цього розділу опубліковані у таких наукових публікаціях автора [105; 106].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Iansiti M., Lakhani K. R. Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. Boston : Harvard Business Review Press, 2020. 288 p.
2. Ruokonen M., Ritala P. How to succeed with an AI-first strategy? *Journal of Business Strategy*. 2024. Vol. 45, No. 6. P. 396–404. DOI: 10.1108/JBS-08-2023-0178.
3. Kolbjørnsrud V. Designing the Intelligent Organization: Six Principles for Human-AI Collaboration. *California Management Review*. 2024. Vol. 66, No. 2. P. 44–64. DOI: 10.1177/00081256231211020.
4. The Agentic Organization: Contours of the Next Paradigm for the AI Era : Report / A. Sukharevsky et al. McKinsey & Company. 2025. September. 11 p. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-agentic-organization-contours-of-the-next-paradigm-for-the-ai-era> (дата звернення: 19.12.2025).
5. Saini S. Governing the Agentic Enterprise: A New Operating Model for Autonomous AI at Scale. *California Management Review Insights*. 2026. March 20. URL: <https://cmr.berkeley.edu/2026/03/governing-the-agentic-enterprise-a-new-operating-model-for-autonomous-ai-at-scale/> (дата звернення: 29.03.2026)
6. Litan A. Tackling Trust, Risk and Security in AI Models. Gartner. 2024. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/ai-trust-and-ai-risk> (дата звернення: 29.03.2026)
7. Rising with the Machines: A Sociotechnical Framework for Bringing Artificial Intelligence into the Organization / E. E. Makarius et al. *Journal of Business Research*. 2020. Vol. 120. P. 262–273. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.07.045.
8. Agentic AI at Scale: Redefining Management for a Superhuman Workforce / E. M. Renieris et al. MIT Sloan Management Review. 2025. September 16. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/agentic-ai-at-scale-redefining-management-for-a-superhuman-workforce/> (дата звернення: 27.10.2025)
9. A Computational Interface to Translate Strategic Intent from Unstructured Language in a Low-Data Setting / P. Tambwekar et al. Findings of the Association for

Computational Linguistics: EMNLP 2023. Singapore : Association for Computational Linguistics, 2023. P. 12801–12819. DOI: 10.18653/v1/2023.findings-emnlp.853.

10. Tomašev N., Franklin M., Osindero S. Intelligent AI Delegation. arXiv preprint. 2026. arXiv:2602.11865. URL: <https://arxiv.org/abs/2602.11865> (дата звернення: 30.03.2026). DOI: 10.48550/arXiv.2602.11865.

11. Raisch S., Krakowski S. Artificial Intelligence and Management: The Automation–Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*. 2021. Vol. 46, No. 1. P. 192–210. DOI: 10.5465/amr.2018.0072.

12. Sapkota R., Roumeliotis K. I., Karkee M. AI Agents vs. Agentic AI: A Conceptual taxonomy, applications and challenges. *Information Fusion*. 2026. Vol. 126. Art. 103599. DOI: 10.1016/j.inffus.2025.103599.

13. Chawla C. et al. Agentic AI: The building blocks of sophisticated AI business applications. *Journal of AI, Robotics & Workplace Automation*. 2024. Vol. 3, No. 3. P. 196–210. DOI: 10.69554/XEHZ1946.

14. Artificial Intelligence Governance for Businesses / J. Schneider et al. *Information Systems Management*. 2023. Vol. 40, No. 3. P. 229–249. DOI: 10.1080/10580530.2022.2085825.

15. Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act). Official Journal of the European Union. 2024. OJ L, 2024/1689, 12.7.2024. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj> (дата звернення: 22.03.2026)

16. Krakowski S., Luger J., Raisch S. Artificial intelligence and the changing sources of competitive advantage. *Strategic Management Journal*. 2023. Vol. 44, No. 6. P. 1425–1452. DOI: 10.1002/smj.3387.

17. Hillebrand L., Raisch S., Schad J. Managing with Artificial Intelligence: An Integrative Framework. *Academy of Management Annals*. 2025. Vol. 19, No. 1. P. 343–375. DOI: 10.5465/annals.2022.0072.

18. Generative AI and the Nature of Work : Working Paper 25-021 / M. Hoffmann et al. Cambridge, MA : Harvard Business School, 2025. 75 p. DOI: 10.2139/ssrn.5007084.

19. Parasuraman R., Sheridan T. B., Wickens C. D. A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans*. 2000. Vol. 30, No. 3. P. 286–297. DOI: 10.1109/3468.844354.
20. SAE International. SAE J3016_202104 : Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles. Warrendale, PA : SAE International, 2021. 41 p. DOI: 10.4271/J3016_202104.
21. CMMI Institute. CMMI Development V2.0. Pittsburgh, PA : ISACA, 2023. URL: <https://cmmiinstitute.com/cmmi> (дата звернення: 22.03.2026)
22. Nonaka I., Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York : Oxford University Press, 1995. 284 p.
23. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2021. Vol. 13, No. 1. P. 333–372. DOI: 10.1257/mac.20180386.
24. Toward a science of human–AI teaming for decision making: A complementarity framework / C. Gonzalez et al. *PNAS Nexus*. 2026. Vol. 5, No. 3. pgag030. DOI: 10.1093/pnasnexus/pgag030.
25. Mettler T., Pinto R. Evolutionary Paths and Influencing Factors Towards Digital Maturity: An Analysis of the Status Quo in Swiss Hospitals. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 133. P. 104–117. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.03.009.
26. Bradshaw J. M. et al. Making agents acceptable to people. *Handbook of Intelligent Information Technology* / ed. N. Zhong et al. Amsterdam : IOS Press, 2004. P. 355–400.
27. Endsley M. R., Kiris E. O. The Out-of-the-Loop Performance Problem and Level of Control in Automation. *Human Factors*. 1995. Vol. 37, No. 2. P. 381–394. DOI: 10.1518/001872095779064555.
28. Gunning D., Aha D. W. DARPA's Explainable Artificial Intelligence Program. *AI Magazine*. 2019. Vol. 40, No. 2. P. 44–58. DOI: 10.1609/aimag.v40i2.2850.

29. Wei Z.-G., Macwan A. P., Wieringa P. A. A quantitative measure for degree of automation and its relation to system performance and mental load. *Human Factors*. 1998. Vol. 40, No. 2. P. 277–295. DOI: 10.1518/001872098779480406.
30. Mullins J. W., Komisar R. Getting to Plan B: Breaking Through to a Better Business Model. Boston : Harvard Business Press, 2009. 251 p.
31. Gavetti G., Levinthal D. A., Rivkin J. W. Strategy Making in Novel and Complex Worlds: The Power of Analogy. *Strategic Management Journal*. 2005. Vol. 26, No. 8. P. 691–712. DOI: 10.1002/smj.475.
32. Gartner AI Maturity Model and AI Roadmap Toolkit. Gartner, Inc. 2024. URL: <https://www.gartner.com/en/chief-information-officer/research/ai-maturity-model-toolkit> (дата звернення: 22.03.2026)
33. Alsheibani S., Cheung Y., Messom C. Re-thinking the Competitive Landscape of Artificial Intelligence. Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences. Maui, 2020. P. 5861–5870. URL: <https://hdl.handle.net/10125/64463> (дата звернення: 29.03.2026)
34. Collins J. Good to Great: Why Some Companies Make the Leap... and Others Don't. New York : HarperBusiness, 2001. 300 p.
35. Gurkan H., de Véricourt F. Contracting, Pricing, and Data Collection Under the AI Flywheel Effect. *Management Science*. 2022. Vol. 68, No. 12. P. 8791–8808. DOI: 10.1287/mnsc.2022.4333.
36. The Role of Artificial Intelligence and Data Network Effects for Creating User Value / R. W. Gregory et al. *Academy of Management Review*. 2021. Vol. 46, No. 3. P. 534–551. DOI: 10.5465/amr.2019.0178.
37. 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: 10.2307/2393553.
38. Varian H. R. Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization. Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research, 2018. 24 p. (NBER Working Paper Series ; no. 24839). URL: <http://www.nber.org/papers/w24839> (дата звернення: 30.03.2026)

39. Hagiu A., Wright J. Data-enabled learning, network effects, and competitive advantage. *The RAND Journal of Economics*. 2023. Vol. 54, No. 4. P. 638–667. DOI: 10.1111/1756-2171.12453.

40. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston : Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.

41. 2024 Work Trend Index Annual Report: AI at Work Is Here. Now Comes the Hard Part / Microsoft, LinkedIn. 2024. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/ai-at-work-is-here-now-comes-the-hard-part> (дата звернення: 22.03.2026)

42. Silic M., Silic D., Kind-Trüller K. From Shadow It to Shadow AI—Threats, Risks and Opportunities for Organizations. *Strategic Change*. 2025. P. 1–16. DOI: 10.1002/jsc.2682.

43. Working with machines: the impact of algorithmic and data-driven management on human workers / M. K. Lee et al. *Proceedings of CHI '15*. New York : ACM, 2015. P. 1603–1612. DOI: 10.1145/2702123.2702548.

44. Green B., Chen Y. The principles and limits of algorithm-in-the-loop decision making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 2019. Vol. 3, CSCW, Art. 50. P. 1–24. DOI: 10.1145/3359152.

45. Fayol H. *General and Industrial Management* / transl. by C. Storrs. London : Sir Isaac Pitman & Sons, 1949. 110 p.

46. Tschang F. T., Almirall E. Artificial Intelligence as Augmenting Automation: Implications for Employment. *Academy of Management Perspectives*. 2021. Vol. 35, No. 4. P. 642–659. DOI: 10.5465/amp.2019.0062.

47. Ju H., Aral S. Collaborating with AI Agents: Field Experiments on Teamwork, Productivity, and Performance : Preprint. arXiv. 2026. 48 p. URL: <https://arxiv.org/abs/2503.18238> (дата звернення: 22.03.2026). DOI: 10.48550/arXiv.2503.18238.

48. Rethink management and talent for agentic AI / S. Durth et al. McKinsey & Company. 2025. November 3. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people->

and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/rethink-management-and-talent-for-agentic-ai (дата звернення: 22.03.2026)

49. Cosgrove J., Cachia R. DigComp 3.0: European Digital Competence Framework – Fifth Edition. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. DOI: 10.2760/0001149.

50. Miao F., Shiohira K., Lao N. AI competency framework for students. Paris : UNESCO, 2024. 80 p. DOI: 10.54675/JKJB9835.

51. Benlian A., Pinski M. The AI literacy development canvas: Assessing and building AI literacy in organizations. *Business Horizons*. 2025. DOI: 10.1016/j.bushor.2025.10.001.

52. Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R. J. Partnering with AI: how organizations can win over skeptical managers. *Strategy & Leadership*. 2017. Vol. 45, No. 1. P. 37–43. DOI: 10.1108/SL-12-2016-0085.

53. Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1976. Vol. 17, No. 2. P. 89–100. DOI: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x.

54. A Framework for AI Literacy / M. Hibbert et al. EDUCAUSE Review. 2024. June 3. URL: <https://er.educause.edu/articles/2024/6/a-framework-for-ai-literacy> (дата звернення: 22.03.2026)

55. McClelland D. C. Testing for Competence Rather Than for "Intelligence". *American Psychologist*. 1973. Vol. 28, No. 1. P. 1–14. DOI: 10.1037/h0034092.

56. Spencer L. M., Spencer S. M. Competence at work: models for superior performance. New York : John Wiley & Sons, 1993. 372 p.

57. AI-Enhanced Business Process Automation: A Case Study in the Insurance Domain Using Object-Centric Process Mining / S. Khayatbashi et al. Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling : 26th International Conference, BPMDS 2025 (Vienna, June 16–17, 2025) : Proceedings. Cham : Springer, 2025. Vol. 558. P. 3–18. (Lecture Notes in Business Information Processing). DOI: 10.1007/978-3-031-95397-2_1.

58. Kellogg K. C., Valentine M. A., Christin A. Algorithms at Work: The New Contested Terrain of Control. *Academy of Management Annals*. 2020. Vol. 14, No. 1. P. 366–410. DOI: 10.5465/annals.2018.0174.

59. Investigating accountability for artificial intelligence through risk governance / E. Hohma et al. *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. Art. 1073686. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1073686.

60. Tambe P. B. Reskilling the workforce for AI: domain expertise and algorithmic literacy. *Management Science*. 2025. Vol. 72, No. 1. P. 515–537. DOI: 10.1287/mnsc.2022.03968.

61. Reskilling in the age of AI / J. Tamayo et al. *Harvard Business Review*. 2023. Vol. 101, No. 5. P. 56–65. URL: <https://hbr.org/2023/09/reskilling-in-the-age-of-ai> (дата звернення: 22.03.2026)

62. Bateson G. Mind and nature: a necessary unity. New York : E. P. Dutton, 1979. 238 p.

63. Pratt M. G., Rockmann K. W., Kaufmann J. B. Constructing professional identity: the role of work and identity learning cycles in the customization of identity among medical residents. *Academy of Management Journal*. 2006. Vol. 49, No. 2. P. 235–262. DOI: 10.5465/AMJ.2006.20786060.

64. Ibarra H. Provisional selves: experimenting with image and identity in professional adaptation. *Administrative Science Quarterly*. 1999. Vol. 44, No. 4. P. 764–791. DOI: 10.2307/2667055.

65. AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency / T. Chong et al. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2021. Vol. 63. Art. 102735. DOI: 10.1016/j.jretconser.2021.102735.

66. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study / K. Budzyń et al. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2025. Vol. 10, No. 10. P. 896–903. DOI: 10.1016/S2468-1253(25)00133-5.

67. Federal Aviation Administration. Safety Alert for Operators (SAFO) 17007: Manual Flight Operations Proficiency. Washington, DC : FAA, 2017. URL:

<https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-11/SAFO17007.pdf> (дата звернення: 22.03.2026)

68. Technology readiness levels for machine learning systems / A. Lavin et al. *Nature Communications*. 2022. Vol. 13. Art. 6039. DOI: 10.1038/s41467-022-33128-9.

69. Hidden technical debt in machine learning systems / D. Sculley et al. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. 2015. Vol. 28. P. 2503–2511.

70. Fountaine T., McCarthy B., Saleh T. Building the AI-Powered Organization. *Harvard Business Review*. 2019. Vol. 97, No. 4. P. 62–73.

71. Skok D. SaaS Metrics – A guide to measuring and improving what matters. ForEntrepreneurs.com. 2010. URL: <https://www.forentrepreneurs.com/saas-metrics/> (дата звернення: 20.03.2026)

72. Christensen C. M., Kaufman S. P., Shih W. C. Innovation killers: how financial tools destroy your capacity to do new things. *Harvard Business Review*. 2008. Vol. 86, No. 1. P. 98–105.

73. Cooper R. G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business Horizons*. 1990. Vol. 33, No. 3. P. 44–54. DOI: 10.1016/0007-6813(90)90040-I.

74. Jöhnk J., Weißert M., Wyrтки K. Ready or not, AI comes – an interview study of organizational AI readiness factors. *Business & Information Systems Engineering*. 2021. Vol. 63, No. 1. P. 5–20. DOI: 10.1007/s12599-020-00676-7.

75. Bavor C., Taylor B. The Agent Development Life Cycle. Sierra.ai. 2024. June 3. URL: <https://sierra.ai/blog/agent-development-life-cycle> (дата звернення: 18.03.2026)

76. Sommerville I. *Software Engineering*. 10th ed. Boston : Pearson Education, 2016. 816 p.

77. Dong L., Lu Q., Zhu L. AgentOps: Enabling Observability of LLM Agents. arXiv. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2411.05285.

78. Pomerleau D. A. ALVINN: An Autonomous Land Vehicle in a Neural Network. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 1988. Vol. 1. P. 305–313.

79. Challenges of real-world reinforcement learning: definitions, benchmarks and analysis / G. Dulac-Arnold et al. *Machine Learning*. 2021. Vol. 110, No. 9. P. 2419–2468. DOI: 10.1007/s10994-021-05961-4.

80. Imitation Learning: A Survey of Learning Methods / A. Hussein et al. *ACM Computing Surveys*. 2017. Vol. 50, No. 2. Article 21. 35 p. DOI: 10.1145/3054912.

81. A survey of robot learning from demonstration / B. D. Argall et al. *Robotics and Autonomous Systems*. 2009. Vol. 57, No. 5. P. 469–483. DOI: 10.1016/j.robot.2008.10.024.

82. Ross S., Gordon G. J., Bagnell J. A. A Reduction of Imitation Learning and Structured Prediction to No-Regret Online Learning. Proceedings of the Fourteenth International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS). Fort Lauderdale, FL, USA : PMLR, 2011. Vol. 15. P. 627–635. URL: <https://proceedings.mlr.press/v15/ross11a.html> (дата звернення: 17.12.2025)

83. Abbeel P., Ng A. Y. Apprenticeship learning via inverse reinforcement learning. Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning (ICML '04). ACM Press, 2004. P. 1–8. DOI: 10.1145/1015330.1015430.

84. Davenport T. H., Miller S. M. Working with AI: Real Stories of Human-Machine Collaboration. Cambridge, MA : The MIT Press, 2022. 312 p. DOI: 10.7551/mitpress/14453.001.0001.

85. Beyer H., Holtzblatt K. Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1998. 472 p.

86. Ericsson K. A., Simon H. A. Protocol Analysis: Verbal Reports as Data. Rev. ed. Cambridge, MA : MIT Press, 1993. 443 p.

87. Teso S., Kersting K. Explanatory Interactive Machine Learning. *Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*. 2019. P. 239–245. DOI: 10.1145/3306618.3314293.

88. Elish M. C. Moral Crumple Zones: Cautionary Tales in Human-Robot Interaction. *Engaging Science, Technology, and Society*. 2019. Vol. 5. P. 40–60. DOI: 10.17351/ests2019.260.

89. Hybrid Intelligence / D. Dellermann et al. *Business & Information Systems Engineering*. 2019. Vol. 61, No. 5. P. 637–643. DOI: 10.1007/s12599-019-00595-2.
90. Matthias A. The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology*. 2004. Vol. 6, No. 3. P. 175–183. DOI: 10.1007/s10676-004-3422-1.
91. De Conca S. Bridging the Liability Gaps: Why AI Challenges the Existing Rules on Liability and How to Design Human-empowering Solutions. In: Custers B., Fosch-Villaronga E. (eds.). *Law and Artificial Intelligence*. T.M.C. Asser Press / Springer, 2022. P. 239–258. DOI: 10.1007/978-94-6265-523-2_13.
92. Santoni de Sio F., Mecacci G. Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address them. *Philosophy & Technology*. 2021. Vol. 34, No. 4. P. 1057–1084. DOI: 10.1007/s13347-021-00450-x.
93. Baron D. P. Integrated strategy: Market and nonmarket components. *California Management Review*. 1995. Vol. 37, No. 2. P. 47–65. DOI: 10.2307/41165788.
94. Hillman A. J., Hitt M. A. Corporate political strategy formulation: A model of approach, participation, and strategy decisions. *Academy of Management Review*. 1999. Vol. 24, No. 4. P. 825–842. DOI: 10.5465/amr.1999.2553256.
95. A review of the nonmarket strategy literature: Toward a multi-theoretical integration / K. Mellahi et al. *Journal of Management*. 2016. Vol. 42, No. 1. P. 143–173. DOI: 10.1177/0149206315617241.
96. The AI Index 2025 Annual Report / N. Maslej et al. ; AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI. Stanford : Stanford University, 2025. 457 p. URL: <https://aiindex.stanford.edu/report/> (дата звернення: 18.03.2026).
97. A Sandbox Approach to Regulating High-Risk Artificial Intelligence Applications / J. Truby et al. *European Journal of Risk Regulation*. 2022. Vol. 13, No. 2. P. 270–294. DOI: 10.1017/err.2021.52.
98. Buocz T., Pfothenauer S., Eisenberger I. Regulatory sandboxes in the AI Act: reconciling innovation and safety? *Law, Innovation and Technology*. 2023. Vol. 15, No. 2. P. 357–389. DOI: 10.1080/17579961.2023.2245678.

99. OECD. Regulatory sandboxes in artificial intelligence. OECD Digital Economy Papers. No. 356. Paris : OECD Publishing, 2023. 39 p. DOI: 10.1787/8f80a0e6-en.

100. Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні : Закон України від 15 лип. 2021 р. № 1667-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1667-20> (дата звернення: 18.03.2026)

101. Біла книга з регулювання ІІІ в Україні: бачення Мінцифри. Київ : Міністерство цифрової трансформації України, 2024. 30 с. URL: <https://backend.hromada.gov.ua/storage/uploads/files/research/bila-kniga-z-regulyuvannya-si-v-ukrayini-bacennya-mincifri/Регулювання%20ІІІ.pdf> (дата звернення: 19.03.2026)

102. Lancieri F., Edelson L., Bechtold S. AI regulation: Competition, arbitrage and regulatory capture. *Theoretical Inquiries in Law*. 2025. Vol. 26, No. 1. P. 239–262. DOI: 10.1515/til-2025-0010.

103. Ethics guidelines for Trustworthy AI / High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. Brussels : European Commission, 2019. 39 p. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (дата звернення: 20.12.2025)

104. World Bank. Logistics Performance Index: Efficiency of Customs Clearance Process. World Development Indicators, 2023. URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (дата звернення: 09.12.2025)

105. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Управління цифровими трансформаціями як необхідна умова розвитку бізнес-середовища підприємства. Basics of learning the latest theories and methods : proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference (Boston, USA, March 07–10, 2023). Boston : International Science Group, 2023. С. 162–164. URL: <https://isg-konf.com/basics-of-learning-the-latest-theories-and-methods/> (дата звернення: 20.12.2025).

106. Mazur Yurii. Advantages and disadvantages of business processes. Scientific problems and options for their solution : materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Bucharest, Romania, February 7–9, 2024). Bucharest :

International Scientific Unity, 2024. P. 146–148. URL: <https://isu-conference.com> (дата звернення: 12.12.2025).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено актуальне науково-прикладне завдання з розроблення теоретико-методичних засад та управлінського інструментарію цифрової трансформації бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій, що дало змогу сформулювати такі висновки:

1. Обґрунтовано теоретичні засади управління AI-трансформацією бізнес-середовища. Узагальнено шестирівневий еволюційний континуум управлінських парадигм, який класифікує організаційну зрілість підприємства за єдиним критерієм – режимом прийняття рішень, охоплюючи три послідовні підпроцеси цифрової трансформації: базову цифровізацію, автоматизацію за правилами та AI-трансформацію. Уточнено визначення AI-трансформації як керованого менеджером процесу системної реконфігурації управлінської діяльності через інтеграцію інтелектуальних технологій у ядро функцій менеджменту зі збереженням за людиною позиції стратегічного суб'єкта управління. Систематизовано дев'ять категорій когнітивних і системних ризиків інтеграції інтелектуальних технологій в управлінську діяльність. Встановлено інверсію компетенцій менеджера, за якої прогнозування переходить до порогових навичок, тоді як стратегічне судження набуває статусу ключової диференціюючої компетенції. Ідентифіковано ризик деградації фахових навичок в умовах систематичного делегування когнітивних операцій та нелінійність цифрової зрілості, за якої існуючі моделі трактують регресію як відхилення від норми. Виявлено прогалину в інтеграції методів фіксації досвіду з методами алгоритмічного засвоєння для управлінського контексту малого підприємства, що формує теоретичну основу для розроблення комплексного управлінського інструментарію.

2. Обґрунтовано теоретико-емпіричні засади ролі управлінської готовності у бізнес-середовищі AI-трансформації. На теоретичному рівні для українського контексту встановлено, що відсутність застарілої технологічної інфраструктури створює передумови для непропорційного приросту продуктивності, а воєнні та кадрові обмеження актуалізують AI-трансформацію як умову організаційного

виживання. Обґрунтовано ефект управлінської надбавки, який засвідчує, що результативність інвестицій в інтелектуальні технології визначається зрілістю управлінської системи. Сформульовано принцип асиметричної автономії, що визначає управлінську готовність керівника як обмежувальний чинник масштабування. Ідентифіковано цільову організаційну форму – підприємство з пріоритетом інтелектуальних технологій. На емпіричному рівні на основі множинного кейс-стаді п'яти підприємств і пілотного обстеження одинадцяти суб'єктів мікро- та малого бізнесу (2022–2025 рр.) встановлено структурний розрив між декларативним впровадженням інтелектуальних технологій (78 %) і глибиною їх реальної інтеграції в операційні процеси (5,4 %); емпірично підтверджено парадокс масштабу – зростання вхідних потоків призвело до падіння конверсії з 12 % до 4 %; систематизовано трирівневу типологію бар'єрів AI-трансформації (ресурсних, організаційно-управлінських, соціо-психологічних) із взаємопідсилюючим характером; ідентифіковано регуляторну невизначеність як самостійний обмежувальний чинник.

3. Сформовано організаційне забезпечення управління інтелектуальними інструментами через формування тришарової соціотехнічної архітектури підприємства з інтелектуальним ядром, яка, на відміну від існуючих підходів, одночасно формалізує управлінський каскад менеджерів, виокремлює агентний рівень (рівень виконання) із категорією «цифрового штату» та рівень даних як цілісну організаційну одиницю з наскрізним врядуванням. Запропоновано механізм проектування управлінських намірів для точної трансляції стратегічних цілей між рівнями каскаду, що дає змогу формалізувати управлінський каскад від стратегічного рівня до операційної координації діяльності інтелектуальних інструментів.

4. Розроблено фазову модель трансформації управлінської діяльності (M2AIAM), яка структурує еволюцію ролі менеджера через чотири послідовні стадії: від тіньового спостереження до управління з інтелектуальним підсиленням. У моделі передбачено вбудований механізм керованої регресії, що, на відміну від існуючих моделей організаційної зрілості, передбачає цілеспрямоване повернення

до попередньої фази при виявленні відхилень у роботі моделі або зміні зовнішніх умов як штатний превентивний управлінський інструмент збереження організаційної стійкості. У межах M2AIAM запроваджено коефіцієнт ручного втручання (HOR) як об'єктивний кількісний критерій керованої регресії, що відображає якість управлінського контролю менеджера над рекомендаціями, сформованими засобами інтелектуальних інструментів. Емпіричну верифікацію здійснено на прикладі підприємства «Yevro Брокер» – значення HOR знизилося з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів, що підтверджує здатність моделі долати парадокс масштабу через наскрізний контроль менеджера на кожному етапі AI-трансформації.

5. Запропоновано науково-методичний підхід до формування компетенцій менеджера, підсиленого штучним інтелектом, який, на відміну від традиційних підходів алгоритмічного управління, базується на концепції універсального AI-менеджменту (UAIM) та інтегрує чотиридоменну модель компетенцій із трирівневою градацією зрілості, синхронізованою з фазами M2AIAM. Розроблено механізм перекваліфікації персоналу (RPM), який, на відміну від корпоративних програм перекваліфікації, передбачає фіксацію фахової експертизи до початку трансформації та скорочує тривалість переходу до 7–14 тижнів за умови збереження повного кадрового складу, що дає змогу здійснювати AI-трансформацію без втрати кадрового потенціалу підприємства.

6. Формалізовано алгоритм прийняття управлінських рішень щодо масштабування ініціатив у сфері інтелектуальних технологій (Smart Scaling DSS), який, на відміну від існуючих підходів, поєднує модель сукупної вартості володіння з урахуванням ризику, три критерії готовності, автоматичні механізми передачі контролю менеджеру та чек-лист регуляторного комплаєнсу в єдину циклічну систему підтримки рішень, що дає змогу менеджеру обґрунтувати рішення про масштабування або припинення AI-ініціативи на основі формалізованих критеріїв.

7. Удосконалено методику трансляції неявних знань фахівців-експертів на засадах клонування бізнес-поведінки (BBC), що, на відміну від існуючих підходів

імітаційного навчання, орієнтованих на робототехнічний та ігровий контексти, переносить цей метод на управлінський контекст через навчання інтелектуального інструменту на реальних рішеннях менеджера без потреби у великих даних і спеціальній IT-інфраструктурі, що дає змогу підприємству обслуговувати зростаючий потік клієнтів на рівні якості досвідченого фахівця без пропорційного розширення штату. Методику доповнено механізмом дворівневого права ручного втручання та інтегрованою рамкою забезпечення регуляторної відповідності, поєднаною з проактивною функцією управління взаємодією з регуляторним середовищем (GR-менеджмент). Апробація розробленого інструментарію на підприємстві «Yevro Брокер» підтвердила його комплексну дієвість – досягнуто скорочення часу першого контакту з 45 хвилин до 12 секунд за повного збереження кадрового складу підприємства.

Дослідження зосереджене на управлінському інструментарії цифрової трансформації; системний фінансово-економічний аналіз витрат, окупності та сценаріїв повернення інвестицій у інтелектуальні технології виходить за межі поставлених завдань. Економічні ефекти апробації, представлені у Розділі 3 на прикладі підприємства «Yevro Брокер», відображають результативність запропонованого інструментарію на рівні апробаційного кейсу. Розроблення методики систематичного економічного обґрунтування AI-ініціатив на масивах даних підприємств різних галузей становить перспективний напрям подальших досліджень.

Системний аналіз впливу AI-трансформації на довіру клієнтів, корпоративний імідж і репутаційну стійкість підприємства виходить за межі поставлених завдань цього дослідження. Розроблений управлінський інструментарій (зокрема механізм керованої регресії в межах M2AIAM, дворівневе право ручного втручання у методиці ВВС та наскрізний управлінський контроль у тришаровій соціотехнічній архітектурі) формує організаційні передумови для збереження якості клієнтського досвіду під час трансформації. Розширення дослідження у напрямі емпіричного оцінювання репутаційних ефектів AI-трансформації становить перспективний напрям подальших досліджень.

Розроблений управлінський інструментарій формує імпліцитні передумови для відповідальної AI-трансформації в контексті концепції сталого розвитку підприємства. Збереження повного кадрового складу при апробації засвідчує сумісність розробленого інструментарію із соціальним виміром сталого розвитку – гідною працею та інклюзивним економічним зростанням, оскільки модель забезпечує AI-трансформацію без скорочень. Наскрізний управлінський контроль і регламент когнітивного збереження відповідають принципам відповідального технологічного розвитку, запобігаючи ефектам деградації навичок та створюючи умови для довгострокової стійкості організаційних компетенцій. Емпіричне дослідження впливу AI-трансформації малих та мікропідприємств на цілі сталого розвитку становить перспективний напрям подальших досліджень.

Одержані теоретико-методичні та науково-прикладні результати дисертації можуть бути застосовані підприємствами різних видів і форм власності під час управління AI-трансформацією, закладами вищої освіти у навчальному процесі підготовки менеджерів, а також регуляторними органами під час формування політики у сфері інтелектуальних технологій.

Перспективними напрямками подальших досліджень є: розширення апробації запропонованого інструментарію на підприємствах середнього та великого бізнесу; проведення лонгitudної валідації регламенту когнітивного збереження для різних секторів економіки; розроблення галузевих адаптацій моделі M2AIAM; дослідження механізмів алгоритмічного врядування для автоматизованого виявлення аномалій у роботі виконавчих інтелектуальних інструментів.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ

Наукові праці, в яких опубліковано основні
наукові результати дисертації:

1. Кісь Г. Р., Кондрин М. Б., Мазур Ю. М. Утримання талантів у стартапах: особливості та практичні інструменти. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry)*. 2023. № 2 (28). С. 143–152. URL: <https://www.eung.nung.edu.ua/index.php/ecom/article/view/600> (дата звернення: 20.12.2025). (фахове видання категорії «Б»).

(особистий внесок Кісь Г. Р. – 0,42 д.а.: здійснено критичний огляд зарубіжних і вітчизняних досліджень з тематики управління талантами; особистий внесок Кондрин М. Б. – 0,42 д.а.: надано експертне консультування щодо практичних інструментів управління талантами у стартап-середовищі; особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,30 д.а.: систематизовано фактори утримання талантів у стартапах та обґрунтовано диференційований підхід до управління ними).

2. Мазур Ю. М., Кісь Г. Р., Пукаляк В. Г. Вплив цифрової трансформації на залученість та мотивацію працівників. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 7(35). С. 286–297. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/12946> (дата звернення: 20.12.2025). (фахове видання категорії «Б»).

(особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,90 д.а.: обґрунтовано вплив цифрової трансформації на залученість та мотивацію персоналу, розроблено рекомендації для управління людськими ресурсами в умовах цифровізації; особистий внесок

Кісь Г. Р. – 0,23 д.а.: узагальнено теоретичні підходи до залученості та мотивації працівників; особистий внесок Пукаляк В. Г. – 0,23 д.а.: проаналізовано кейси цифрової трансформації українських компаній (SoftServe, Київстар, ДТЕК)).

3. Андрусів У. Я., Мазур Ю. М. Управління цифровою трансформацією бізнес-процесів підприємства. *Успіхи і досягнення у науці*. 2025. № 4(14). С. 295–307. DOI: 10.52058/3041-1254-2025-4(14)-295-307. (фахове видання категорії «Б»).

(особистий внесок Андрусів У. Я. – 0,81 д.а.: обґрунтовано необхідність комплексного системного підходу та принципи методології управління цифровою трансформацією; особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,67 д.а.: розроблено методологічні засади управління цифровою трансформацією бізнес-процесів підприємства, включаючи модель оцінювання цифрової зрілості та систему показників ефективності).

4. Сімків Л. Є., Мазур Ю. М. Трансформація інноваційного середовища в умовах цифровізації: ретроспективний аналіз та сучасні тенденції. *Інфраструктура ринку*. 2025. Вип. 83. С. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastructure83-7>. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2025/83_2025/9.pdf (дата звернення: 22.03.2026). (фахове видання категорії «Б»).

(особистий внесок Сімків Л. Є. – 0,44 д.а.: здійснено ретроспективний аналіз еволюції інноваційного середовища та теоретико-методологічне обґрунтування дослідження; особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,36 д.а.: визначено та систематизовано бар'єри цифрової трансформації інноваційного середовища та запропоновано комплекс заходів щодо їх подолання).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Залучення та мотивація персоналу до участі в цифрових трансформаціях. *Актуальні проблеми менеджменту в умовах сучасних викликів* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Івано-Франківськ, 3–4 квіт. 2024 р.). Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2024. С. 26–28. URL: <https://nung.edu.ua/sites/default/files/2024->

05/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97.pdf#page=26 (дата звернення: 20.12.2025).

(особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,21 д.а.: обґрунтовано принципи мотивації персоналу до участі в цифрових трансформаціях; особистий внесок Кісь С. Я. – 0,13 д.а.: здійснено постановку дослідницької задачі та наукове керівництво дослідженням).

6. Мазур Ю. М., Кісь С. Я. Управління цифровими трансформаціями як необхідна умова розвитку бізнес-середовища підприємства. *Basics of learning the latest theories and methods* : proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference (Boston, USA, March 07–10, 2023). Boston : International Science Group, 2023. С. 162–164. URL: <https://isg-konf.com/basics-of-learning-the-latest-theories-and-methods/> (дата звернення: 20.12.2025).

(особистий внесок Мазур Ю. М. – 0,20 д.а.: обґрунтовано необхідність управлінського супроводу процесів цифрової трансформації як умови розвитку бізнес-середовища підприємства; особистий внесок Кісь С. Я. – 0,14 д.а.: здійснено постановку дослідницької задачі та наукове керівництво дослідженням).

7. Mazur Yurii. Advantages and disadvantages of business processes. *Scientific problems and options for their solution* : materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Bucharest, Romania, February 7–9, 2024). Bucharest : International Scientific Unity, 2024. P. 146–148. URL: <https://isu-conference.com> (дата звернення: 12.12.2025). (0,34 д.а.)

8. Мазур Ю. Адаптація бізнес-середовища України для розвитку AI-технологій та digitally native стартапів відповідно до європейських практик. *Публічне управління та адміністрування в Україні: євроінтеграційний поступ* : збірник матеріалів II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції (Івано-Франківськ, 30 травня 2025 р.). Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2025. С. 535–538. URL: https://nung.edu.ua/sites/default/files/2025-06/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%

D0%B5%D0%B7_%D0%86%D0%A4%D0%9D%D0%A2%D0%A3%D0%9D%D0%
93_%D0%A2.1_2025_1.pdf#page=535 (дата звернення: 20.12.2025). (0,46 д.а.)

Емпіричні матеріали кейс-стаді цифрової та ai-трансформації підприємств
малого бізнесу

Додаток містить емпіричні матеріали дослідження цифрової та AI-трансформації підприємств малого бізнесу, проведеного протягом 2022–2025 років у межах консалтингової практики у сфері розробки веб-ресурсів, систем управління взаємовідносинами з клієнтами, інтернет-маркетингу та оптимізації бізнес-процесів. Матеріали структуровано у два блоки – зведену характеристику пілотної вибірки з одинадцяти обстежених суб'єктів господарювання (табл. Б.1) та детальні описи п'яти кейс-стаді, обраних для поглибленого аналізу в підрозділі 2.2. Кожен кейс описано за єдиною структурою, що охоплює характеристику суб'єкта, вихідну управлінську проблему, реалізоване рішення, кількісні результати та обмеження. Методика фіксації даних передбачала використання платформ веб-аналітики (Google Analytics 4), систем управління взаємовідносинами з клієнтами та рекламних панелей (Google Ads, Meta Ads), що забезпечує верифікацію зафіксованих результатів на основі незалежних від дослідника джерел.

Кількісні показники діяльності підприємств подано у відносних величинах (динаміка, коефіцієнти, відсоткові зміни), оскільки абсолютні дані становлять комерційну інформацію обстежених суб'єктів. Скріншоти систем аналітики наведено з маскуванням абсолютних показників із збереженням динамічних тенденцій, що дозволяє верифікувати зафіксовані результати без розкриття конфіденційних даних. Усі обстежені суб'єкти надали згоду на використання матеріалів у зазначеному форматі.

Емпіричне дослідження охопило одинадцять суб'єктів мікро- та малого підприємництва Західної України. Галузева структура вибірки охоплює доставку їжі та ресторанний бізнес (3 суб'єкти), медичні послуги (2), ЗЕД-послуги (1), роздрібну торгівлю (1), електронну комерцію (1), нерухомість (1), архітектуру (1) та освіту (1). Зведену характеристику суб'єктів систематизовано у табл. Б.1.

Таблиця Б.1 – Зведена характеристика обстежених суб'єктів

господарювання

№	Суб'єкт господарювання	Галузь / сфера діяльності	Масштаб	Рівень готовності до інтеграції інтелектуальних технологій	Наявні AI-компоненти	Ознаки імітації впровадження
1	«Євро Брокер»	ЗЕД-послуги, митне брокерство	Мікро	Інтеграція інтелектуальних інструментів у режимі дослідно-промислової експлуатації	Інструмент текстової комунікації + детерміністичний калькулятор + синтез мовлення (тестування)	Не зафіксовано
2	«Копійочка»	Роздрібна торгівля, мережа >550 точок	Мале	Базова цифрова готовність (дані консолідовано, інтелектуальні інструменти не інтегровано)	Візуальний пошук товарів (апробація)	Не зафіксовано
3	«М'ясо руб»	Доставка їжі, мережа у 4 областях	Мале	Перехід від базової готовності до часткової інтеграції	Інструмент обробки замовлень (тестування), інструменти рекламних платформ	Так (використання інструментів в рекламних платформах без інтеграції у власні процеси)
4	«VISE Clinic»	Медичні послуги, приватна клініка	Мале	Інтеграція інтелектуальних інструментів у режимі контролю оператором	Автоматизована пріоритизація звернень пацієнтів	Не зафіксовано

5	«Voichuk Studio»	Архітектура та дизайн	Мікро	Інтеграція генеративних інтелектуальних інструментів у виробничий цикл	Генеративні інструменти для створення ескізів	Не зафіксовано
6	«Хлібосольний»	Доставка їжі, ресторан-піцерія	Мікро	Базова цифрова готовність	Не впроваджено	Не зафіксовано
7	«Nami naj Sushi»	Доставка їжі, ресторан	Мікро	Базова цифрова готовність	Не впроваджено	Не зафіксовано
8	«Tutor Camp»	Освітні послуги, дитячі табори	Мікро	Базова цифрова готовність	Не впроваджено	Не зафіксовано
9	«ЖК Альянс»	Нерухомість, агенція	Мікро–мале	Базова цифрова готовність	Не впроваджено (зафіксовано тіньове використання персоналом)	Не зафіксовано
10	«Ecomora»	Електронна комерція, маркетплейс	Мале	Часткова інтеграція інтелектуальних інструментів	Інструмент підбору товарів (менеджер валідує кожну рекомендацію)	Так (декоративна автоматизація при збереженні ручних операцій)
11	«МЦ Любава»	Медичні послуги, приватна клініка	Мікро	Базова цифрова готовність	Не впроваджено	Не зафіксовано

Джерело: складено у дослідженні на основі даних емпіричного дослідження (2022–2025).

Примітка. Веб-ресурси обстежених суб'єктів: «Yevro Брокер» – yevro.com.ua; «Копійочка» – kopiyochnka.ua; «М'ясоруб» – miasorub.ua; «VISE Clinic» – vise.com.ua; «Voichuk Studio» – voichuk.com.ua; «Хлібосольний» –

khlibosolnyy.if.ua; «Naminaj Sushi» – naminaj.com.ua; «Tutor Camp» – tutorcamps.com; «ЖК Альянс» – gkalliance.com.ua; «Екомора» – ekomora.ua; «МЦ Любава» – lubava.if.ua (дата звернення: 02.04.2026).

Розподіл за рівнем готовності засвідчив піраміду цифрової зрілості – шість із одинадцяти суб'єктів (55 %) перебувають на рівні базової цифрової готовності, за якого створено цифрову інфраструктуру (веб-ресурс, система управління замовленнями або записами), проте інтелектуальні інструменти не інтегровано в операційні процеси. Чотири суб'єкти (36 %) досягли рівня часткової або повної інтеграції інтелектуальних інструментів в окремі бізнес-процеси, а один (9 %) перебуває на етапі переходу до дослідно-промислової експлуатації. Зазначена пропорція відтворює на мікрорівні глобальну картину, діагностовану в підрозділі 2.1, де 76 % компаній залишаються у «пастці пілотів» із фрагментарним використанням інтелектуальних технологій.

Ознаки імітації впровадження інтелектуальних технологій (феномен, ідентифікований у підрозділі 2.1 як AI Washing) зафіксовано у двох із одинадцяти випадків. У кейсі «М'ясоруб» використання вбудованих інструментів рекламних платформ позиціонувалося як інтеграція інтелектуальних технологій, хоча фактично не змінювало операційну модель підприємства. У кейсі «Екомора» інструмент підбору товарів позиціонувався як інтелектуальний помічник, хоча кожна рекомендація проходила ручну валідацію менеджером без якої не надсилалася клієнту, що є ознакою декоративної автоматизації при збереженні ручних операцій. В обох випадках імітація не є свідомою маркетинговою стратегією, а відображає стихійне використання інструментів без управлінського осмислення їх місця у бізнес-процесі. Окремо зафіксовано тіньове використання інтелектуальних інструментів у випадку «ЖК Альянс» – персонал застосовував сторонні генеративні сервіси для підготовки текстових матеріалів без санкції та координації з боку керівництва.

Для шести суб'єктів, не обраних для поглибленого аналізу, супроводження здійснювалося у межах єдиної консалтингової практики та охоплювало розробку веб-ресурсів, систем управління замовленнями або записами клієнтів та інтернет-

маркетинг. «Хлібосольний» та «Naminaj Sushi» (доставка їжі, Івано-Франківськ) отримали цифрову інфраструктуру доставки, проте не перейшли до інтеграції інтелектуальних інструментів. «Tutor Camp» (освітні табори) реалізував систему онлайн-запису та маркетингову платформу для залучення учасників. «ЖК Альянс» (агенція нерухомості) отримав платформу для ріелторів та клієнтів із підтримкою операцій продажу та оренди. «Ekomora» (електронна комерція) функціонує як маркетплейс з елементами інтелектуального підбору товарів, проте ступінь інтеграції залишається обмеженим. «МЦ Любава» (приватна клініка) реалізував систему онлайн-запису та окремий напрямок освітніх курсів із масажу та реабілітації. Наскрізний доступ до систем аналітики кожного з зазначених суб'єктів дозволив фіксувати рівень цифрової зрілості та управлінські рішення щодо впровадження цифрових інструментів, результати чого систематизовано у табл. Б.1.

Суб'єкт малого підприємництва, що діє під комерційним найменуванням «Yevro Брокер» [1], спеціалізується на митному брокерстві, супроводженні зовнішньоекономічних операцій та імпорті автомобілів. Організаційно-правову форму становить сукупність взаємопов'язаних суб'єктів підприємницької діяльності (ФОП), що функціонують як єдиний бізнес-проект із консолідованою системою управління – типова для українського мікро- та малого бізнесу конфігурація, за якої формальна фрагментація організаційної структури не відображає фактичної цілісності управлінських процесів. Дослідження здійснювалося в позиції співвласника підприємства, що забезпечило наскрізний доступ до операційних даних, прийняття управлінських рішень та безпосереднє впровадження інтелектуальних інструментів. Верифікацію кількісних показників здійснено на основі даних незалежних платформ аналітики (Google Analytics 4, рекламні панелі Google Ads та Meta Ads), що забезпечує об'єктивність зафіксованих результатів незалежно від позиції дослідника.

Вихідний стан підприємства характеризувався фрагментацією інформаційних потоків між п'ятьма ізольованими каналами. Базова інформаційна підтримка клієнтів та обмін документами здійснювалися через месенджери Viber,

Telegram та WhatsApp, офіційна кореспонденція оброблялася через електронну пошту, тоді як поглиблені консультації щодо технічних параметрів автомобілів та митних процедур відбувалися телефоном і не фіксувалися в жодній інформаційній системі. Логістичні дані акумулювалися в табличних редакторах (Excel / Google Sheets), а бухгалтерський облік функціонував у відокремленій системі без зв'язку з комерційними даними. Менеджер з продажу виконував функцію ручного агрегатора інформації з усіх зазначених каналів, що зумовлювало залежність оперативності обслуговування від його фізичної присутності та поточного робочого навантаження. Схему фрагментації інформаційних потоків до початку трансформації наведено на рис. Б.1.

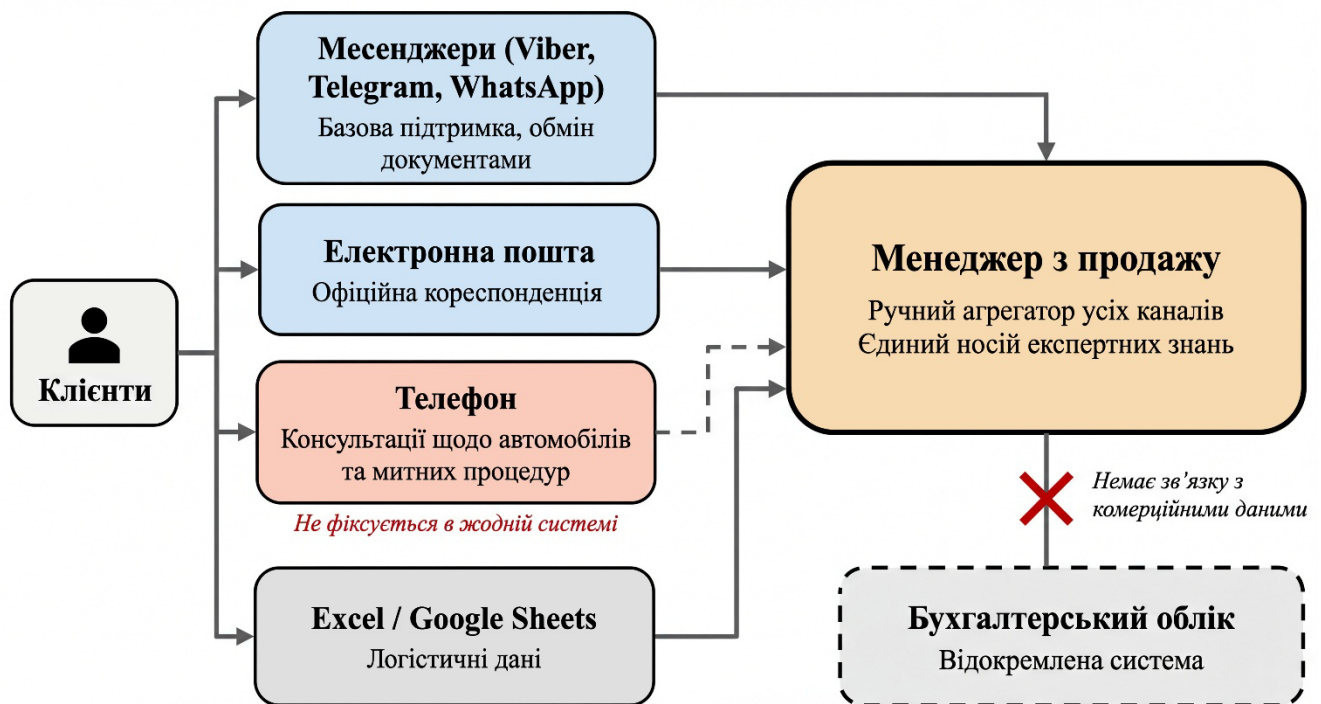


Рисунок Б.1 – Схема фрагментації інформаційних потоків підприємства «Євро Брокер» (до трансформації)

Джерело: складено у дослідженні.

Цифровізація маркетингу (запуск контекстної реклами Google Ads, пошукова оптимізація, впровадження аналітики Google Analytics 4) забезпечила п'ятикратне зростання вхідних заявок, проте одночасно спричинила зниження конверсії з 12 % до 4 %. За оцінкою менеджера, значна частина робочого часу витрачалася на обробку типових запитів, що залишало недостатньо ресурсів для якісної роботи з

потенційними клієнтами, готовими до укладання угоди. Динаміку цифрової активності на веб-ресурсі підприємства, що відображає кратне зростання потоку звернень після запуску цифрового маркетингу, проілюстровано на рис. Б.2.

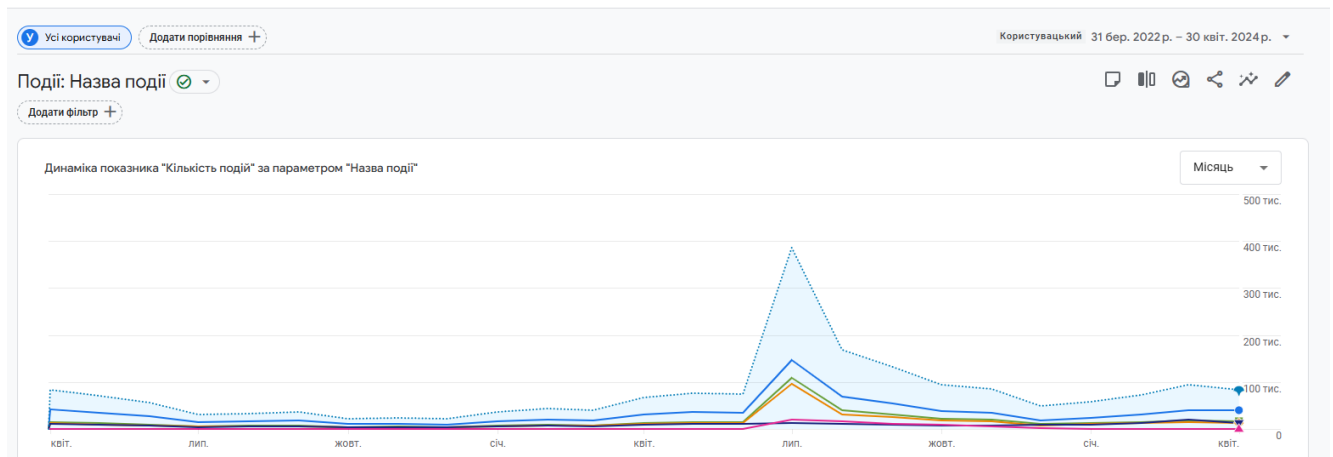


Рисунок Б.2 – Динаміка подій на веб-ресурсі підприємства «Yevro Брокер» (2022–2024)

Джерело: дані Google Analytics 4 підприємства «Yevro Брокер» (березень 2022 – квітень 2024).

Реалізований інструмент побудовано за гібридною архітектурою, що поєднує три функціонально розділені компоненти. Генеративна складова формує комунікаційну структуру відповіді клієнту – вітання, пояснення процедури, відповіді на запитання щодо процесу оформлення. Детерміністичний модуль обчислень (калькулятор вартості митного оформлення) розраховує сукупну вартість «під ключ», що охоплює митні платежі, податок на додану вартість, вартість послуг брокера та супутні витрати (зокрема вартість стоянки на митниці). Третім компонентом є модуль машинного зору – клієнт надсилає фото або скан документів на автомобіль, система автоматично витягує ключові технічні дані (об'єм двигуна, тип палива, рік випуску, вартість за інвойсом) і на основі бази даних та формул підставляє їх у калькулятор, що усуває потребу в ручному введенні параметрів та мінімізує ризик помилок. Принциповим архітектурним рішенням є те, що генеративна складова не має доступу до формування числових значень – усі розрахунки виконуються виключно детерміністичним модулем, що є критичним для сфери митного оформлення, де помилка може мати юридичні та фінансові наслідки. Калькулятор синхронізовано з веб-сайтом підприємства, що забезпечує

єдність даних між онлайн-інтерфейсом та інструментом комунікації у месенджерах. Додатковим елементом контролю є набір заборон та правил ескалації – при виявленні конфліктних маркерів у діалозі (невдоволення клієнта, нестандартний запит, юридично чутлива тематика) здійснюється автоматична передача комунікації менеджеру з продажу. Архітектуру інструменту схематично представлено на рис. Б.3.



Рисунок Б.3 – Архітектура гібридного інтелектуального інструменту (кейс «Yevro Брокер»)

Джерело: розроблено у дослідженні.

Кодифікація знань менеджера з продажу здійснювалася за двома послідовними алгоритмами. Перший – кейс-базоване навчання – передбачав систематичну передачу інструменту успішних та неуспішних нестандартних комерційних ситуацій із детальним поясненням контексту прийняття рішень менеджером. Аналіз неуспішних кейсів виявився не менш цінним, ніж успішних, оскільки дозволяв формувати негативні патерни – закономірності помилкових рішень, яких інструмент має уникати у подальшій комунікації. Другий алгоритм – навчання у реальному часі за участі менеджера (Live-NITL Training) – полягав у тому, що менеджер у процесі щоденної роботи відповідав на питання інструменту

щодо кожної взаємодії з клієнтом, зокрема чому саме цьому клієнту запропоновано конкретну цінову пропозицію та що підказало готовність клієнта до укладання угоди. Зазначений підхід забезпечував фіксацію не лише результату дії менеджера, а й причини прийнятого рішення в момент його здійснення, що є критичною відмінністю від стандартного навчання на основі ретроспективних даних. Загалом протягом періоду донавчання кодифіковано близько 50 поведінкових патернів, включно з негативними, причому орієнтовний термін перекваліфікації менеджера на роботу в режимі координації інструменту становив близько шести тижнів. Хронологію впровадження систематизовано у табл. Б.2.

Таблиця Б.2 – Етапи впровадження інтелектуального інструменту (кейс «Yevro Брокер»)

Етап	Зміст	Тривалість	Результат
1. Консолідація даних	Об'єднання месенджерів, пошти, телефонії у єдину систему управління взаємовідносинами з клієнтами	~2 тижні	Ліквідація ізольованих інформаційних каналів
2. Початкове налаштування	Базові інструкції, типові відповіді, інтеграція калькулятора з модулем машинного зору	~1 тиждень	Інструмент запущено у тіньовому режимі
3. Кейс-базоване навчання	Передача нестандартних кейсів (успішних та неуспішних) із поясненням контексту	~3 тижні	~30 поведінкових патернів
4. Навчання у реальному часі (Live-HITL)	Менеджер фіксує причини прийняття рішень щодо кожної	~2 тижні	~50 патернів, коефіцієнт ручного втручання знижено з 0,42 до 0,035

	взаємодії клієнтом	3		
5. Дослідно-промислова експлуатація	Текстовий режим комунікації, тестування синтезу мовлення	поточний	ROI 705 %, задоволеність клієнтів 78→91 бала	

Джерело: складено у дослідженні на основі даних апробації (2023–2025).

Результативність впровадження верифіковано за чотирма незалежними показниками, кожен з яких зафіксовано на основі даних відповідної аналітичної платформи. Швидкість першого контакту з клієнтом скоротилася з 45 хвилин до 12 секунд – показник зафіксовано за даними системи управління взаємовідносинами з клієнтами як час від надходження заявки до першої відповіді. Рентабельність інвестицій в інтелектуальні інструменти (ROI) склала 705 % – розраховано на основі фінансових даних підприємства як співвідношення сукупних витрат на розробку та впровадження до приросту доходу за період апробації. Задоволеність клієнтів (CSAT) зросла з 78 до 91 бала за стобальною шкалою – зафіксовано на основі зворотного зв'язку клієнтів після завершення обслуговування. Коефіцієнт ручного втручання менеджера (HOR) знизився з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів – розраховано як частка відповідей, що потребували корекції менеджером перед надсиланням клієнту, на основі журналу валідацій. Конверсія вхідних заявок в угоди не використовується як ізольований показник результативності, оскільки є агрегованою метрикою, що залежить від сукупності зовнішніх чинників (сезонність, ринкова кон'юнктура, рекламний бюджет), тоді як наведені вище показники безпосередньо вимірюють подолання когнітивного бар'єру менеджера. Принципово, що 100 % штату збережено – трансформація не призвела до скорочення персоналу, а змінила зміст діяльності менеджера з продажу.

На момент завершення дослідження інструменти перебувають на етапі дослідно-промислової експлуатації у текстовому режимі та обслуговують повний цикл клієнтської комунікації – від первинної консультації через розрахунок вартості до супроводження угоди. Паралельно проводиться тестування синтезу мовлення (Text-to-Speech), що адресує зафіксовану на початку кейсу залежність від

телефонного контакту – у сфері ЗЕД-послуг вирішальним для укладання угоди є саме вербальна комунікація, тому розширення інструменту голосовим режимом відкриває можливість масштабування пропускну здатності каналу без залучення додаткового персоналу. Фрагменти комунікації інструменту з клієнтами та інтерфейс його конфігурації наведено на рис. Б.4.

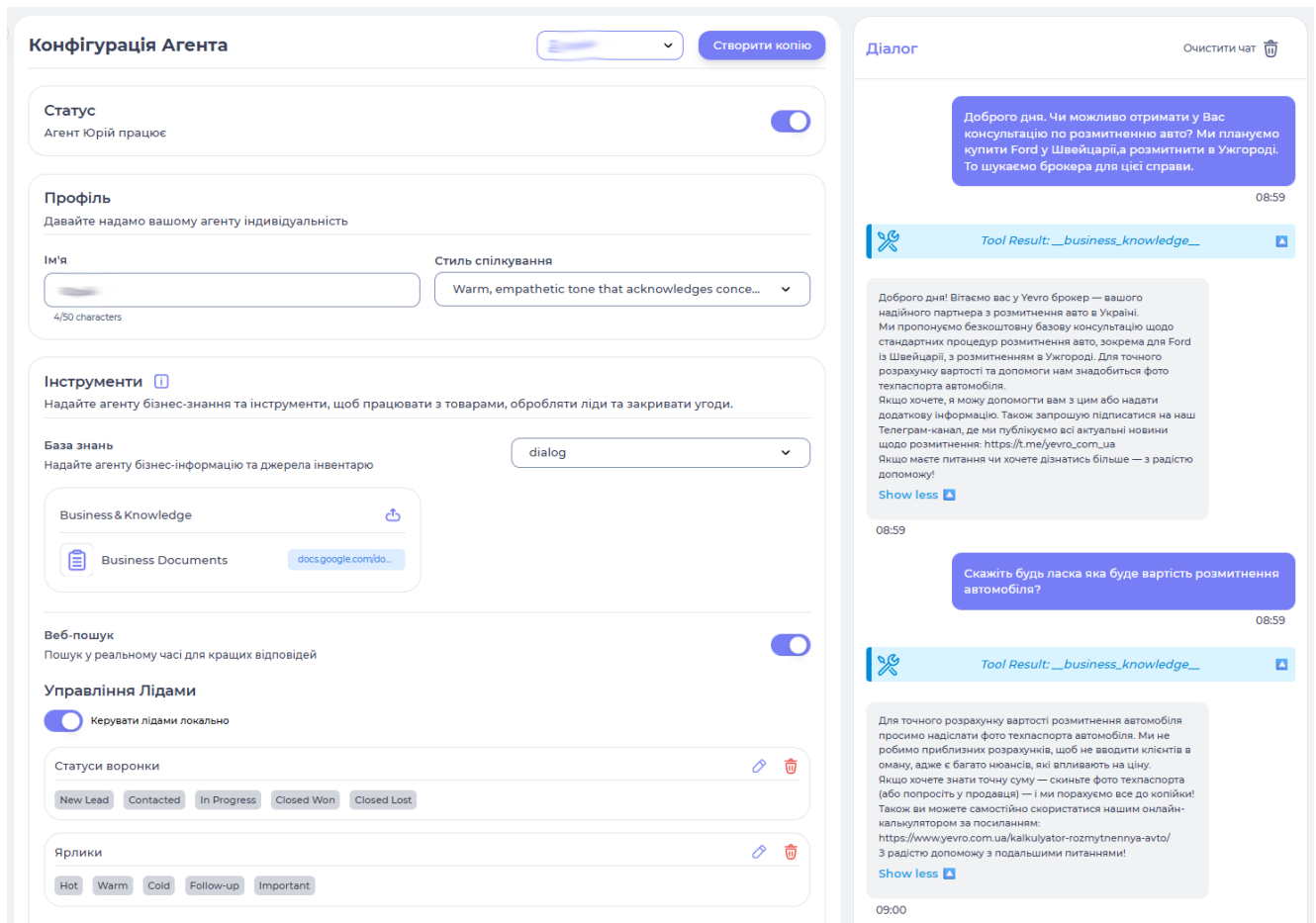


Рисунок Б.4 – Інтерфейс конфігурації та фрагмент комунікації інтелектуального інструменту з клієнтом (кейс «Yevro Брокер»)

Джерело: дані підприємства «Yevro Брокер» (2024–2025).

Мережа магазинів «Копійочка» [2] (понад 550 торгових точок, мале підприємництво) є найбільшим за масштабом суб'єктом у досліджуваній вибірці. Вихідна управлінська проблема полягала в ізолюваності облікової системи від веб-вітрини підприємства, що унеможливило синхронізацію товарних залишків у реальному часі. Наслідком зазначеного розриву стала неможливість реалізації моделі «дослідження онлайн – купівля офлайн», за якої клієнт перевіряє наявність товару на сайті та здійснює покупку у найближчому магазині, що є критичною для

мережевого ритейлу з широкою географією присутності. Для подолання розриву розроблено проміжне програмне забезпечення, що забезпечило двосторонню синхронізацію між обліковою системою та веб-вітриною і сформувало єдине інформаційне джерело для комерційних та облікових даних підприємства.

Реалізована інтеграція облікових та комерційних даних супроводжувалася зниженням вартості залучення клієнта через онлайн-канали на 90 % та зростанням обороту на 47 % протягом шести місяців – показники верифіковано за даними Google Analytics 4 та внутрішньої облікової системи підприємства. Цей період збігся з активним розширенням мережі (з 350 до 550 торгових точок), що відбувалося під впливом сукупності управлінських, маркетингових та ринкових чинників. Динаміку залучення трафіку за каналами після інтеграції наведено на рис. Б.5. Паралельно апробовано елементи візуального пошуку товарів за фотографією, що є першим компонентом із залученням інтелектуальних технологій у діяльності підприємства, проте на момент дослідження цей інструмент не інтегровано в операційні процеси та використовується в тестовому режимі. Попри значущі операційні результати підприємство зупинилося на рівні базової цифрової готовності – дані консолідовано, проте накопичений масив інформації про поведінку клієнтів, сезонність попиту та ефективність асортименту залишається невикористаним ресурсом для управлінської аналітики.

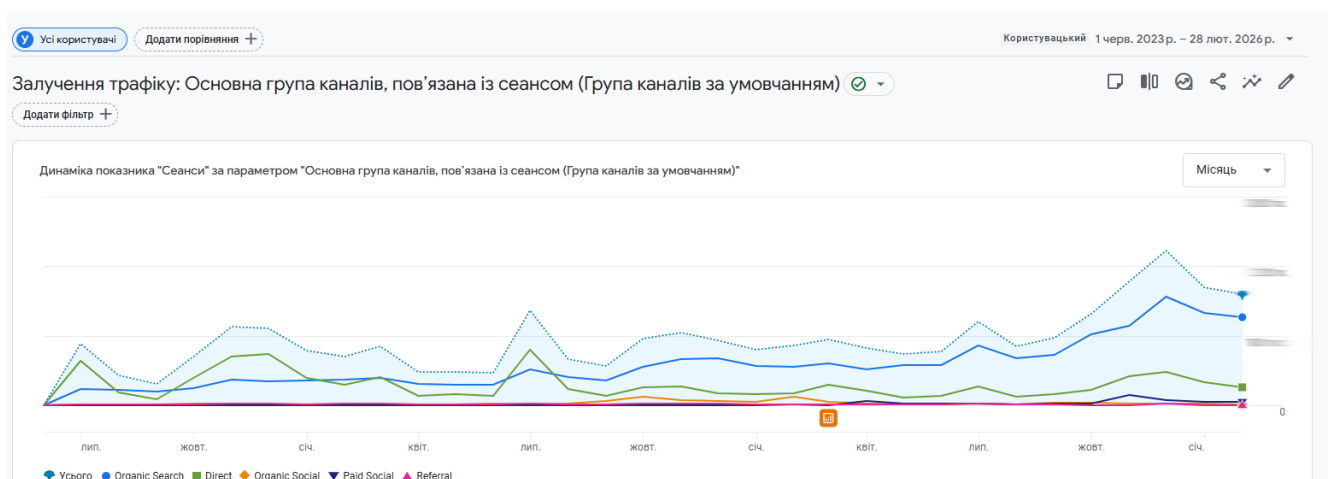


Рисунок Б.5 – Динаміка залучення трафіку за каналами на веб-ресурсі підприємства «Копійочка» (2023–2026)

Джерело: дані Google Analytics 4 підприємства «Копійочка» (червень 2023 – лютий 2026).

Мережа доставки «М'ясоруб» [3] (мале підприємство, франчайзингова модель) функціонує у чотирьох областях Західної України (Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька, Хмельницька). Підприємство побудовано як цифрове від моменту заснування – 100 % замовлень надходить через онлайн-канали, а відсутність фізичного клієнтського трафіку компенсується повністю цифровим шляхом клієнта від замовлення до доставки. Вихідна управлінська проблема полягала у лінійній залежності між обсягом замовлень та потребою у персоналі – кожна додаткова позиція потребувала ручної обробки менеджером від підтвердження замовлення до координації логістики, а ручне управління ціновою політикою унеможливлювало оперативне реагування на зміну попиту.

Дистрибуцію реалізовано за гібридною моделлю – агрегатори доставки (Glovo, Bolt Food) забезпечували охоплення нової аудиторії, тоді як власний веб-застосунок використовувався для утримання наявних клієнтів та максимізації маржинальності. Впроваджено елементи динамічного ціноутворення, що дозволило автоматизувати коригування цін залежно від часу доби, дня тижня та завантаженості кухні. За період функціонування досягнуто операційну рентабельність (ЕВІТДА) на рівні понад 25 % при галузевому стандарті 5–15 %, масштабовано мережу з одного міста до чотирьох та забезпечено 100 % замовлень через цифрові канали. Динаміку зростання цифрової активності підприємства у порівнянні із середніми показниками галузі наведено на рис. Б.6.

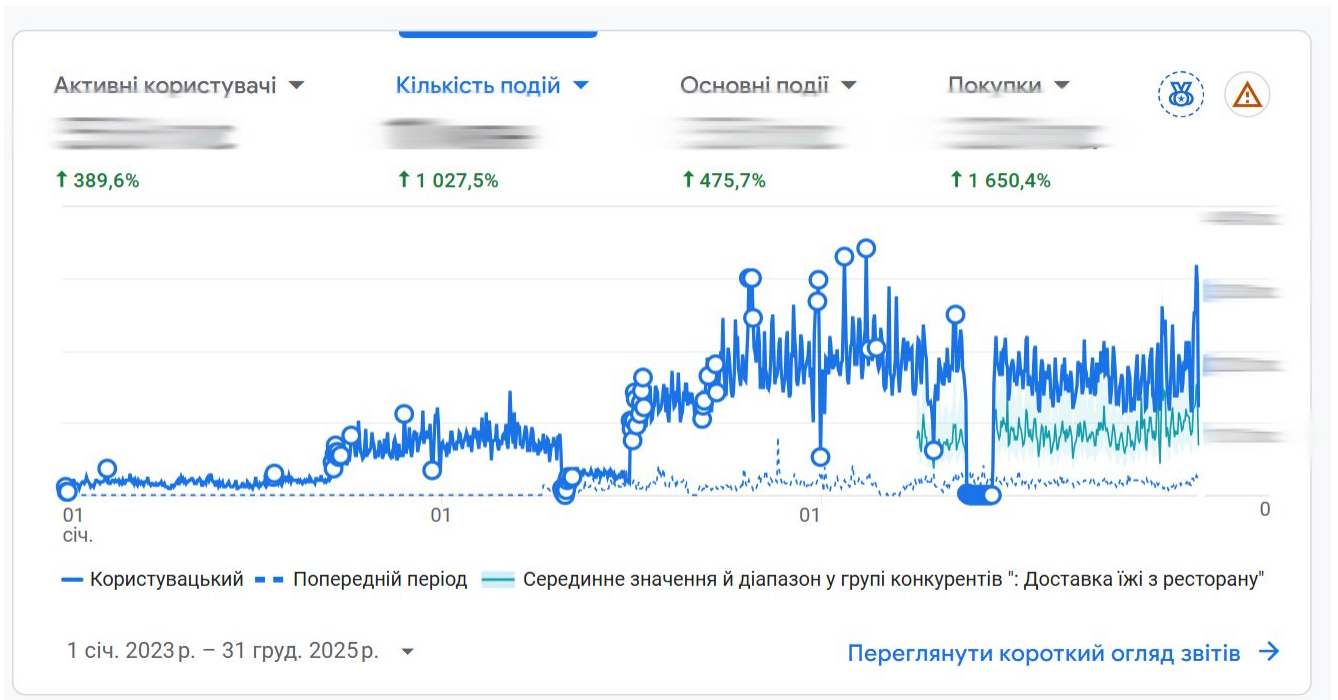


Рисунок Б.6 – Динаміка цифрової активності підприємства «М'ясоруб» у порівнянні із галузевим середнім (2023–2025)

Джерело: дані Google Analytics 4 підприємства «М'ясоруб» (січень 2023 – грудень 2025).

Попри високий рівень цифрової функціональності у кейсі зафіксовано ознаки імітації впровадження інтелектуальних технологій. Підприємство використовувало вбудовані інструменти рекламних платформ (автоматизовані кампанії Google Ads, таргетування Meta Ads) та генеративні сервіси для створення текстового та візуального контенту, позиціонуючи це як «впровадження AI». Фактично зазначені інструменти є продуктами платформ, а не власною розробкою підприємства, їх використання не змінює операційну модель та не інтегрується у процеси прийняття управлінських рішень. Паралельно розпочато тестування інтелектуального інструменту автоматизованого прийняття замовлень, результати якого на момент дослідження є попередніми. Накопичені масиви операційних даних (історія замовлень, поведінка клієнтів, динаміка попиту за локаціями) залишаються невикористаним ресурсом для предиктивної аналітики, що засвідчує розрив між цифровою функціональністю та інтелектуальною зрілістю підприємства.

Медичний центр «VISE Clinic» [4] (ТОВ «ВАЙС КЛІНІК», мале підприємство) є приватною клінікою для дорослих та дітей. Вихідна управлінська проблема полягала у розриві між витратами на онлайн-рекламу та

неможливістю визначити, який саме рекламний канал забезпечив фактичний візит пацієнта до клініки. Додатковим чинником виступала потреба у формуванні довіри до медичного закладу через інформаційну присутність – детальне представлення лікарів, напрямків та компетенцій на веб-ресурсі, що є передумовою прийняття рішення потенційним пацієнтом у сфері медичних послуг.

Рішення реалізовано у трьох вимірах. Першим напрямком стало впровадження аналітики замкненого циклу через інтеграцію IP-телефонії з рекламними системами, що дозволило відстежувати повний шлях пацієнта від першого контакту з рекламним оголошенням до фактичного запису на прийом. Другим – трансформація веб-ресурсу в інформаційну платформу з детальними профілями лікарів, описом напрямків та освітнім контентом, що забезпечило формування довіри до закладу ще до першого візиту. Третім – впровадження інструменту автоматизованої пріоритизації вхідних звернень пацієнтів з точністю маршрутизації 87 % у режимі контролю оператором. За період впровадження кількість активних користувачів зросла на 380,8 %, конверсії – на 226,6 %, а рекламний бюджет оптимізовано на 35 % завдяки переходу від моделі оплати за клік (CPC) до моделі оплати за візит (CPV). Динаміку ключових показників наведено на рис. Б.7.

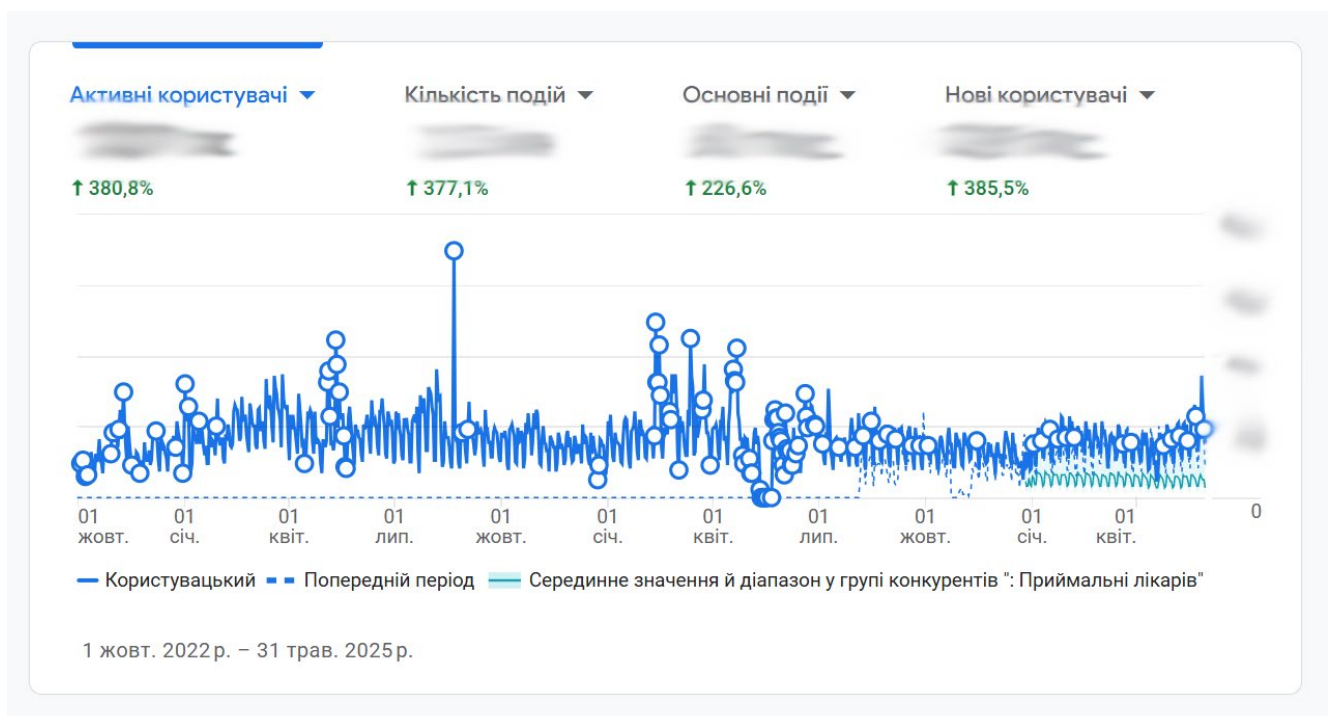


Рисунок Б.7 – Динаміка ключових показників (кейс «VISE Clinic»)

Джерело: дані Google Analytics 4 підприємства «VISE Clinic» (2023–2025).

Галузева специфіка медичних послуг визначає об'єктивну межу автономії інтелектуальних інструментів – лікарська відповідальність за здоров'я пацієнта вимагає збереження за фахівцем фінального рішення щодо кожного звернення. Інструмент пріоритизації формує попередню рекомендацію щодо напрямку та терміновості звернення, проте остаточне рішення про маршрутизацію пацієнта приймає медичний адміністратор або лікар. Зазначений режим є не тимчасовим технічним обмеженням, а управлінським принципом, зумовленим нормативним середовищем регульованої галузі, що визначає верхню межу делегування повноважень інтелектуальному інструменту.

Архітектурне бюро «Voichuk Studio» [5] (мікропідприємництво) спеціалізується на архітектурному проєктуванні та дизайні інтер'єрів. Підприємство функціонувало в умовах інтенсивної конкуренції у загальному сегменті архітектурних послуг, де підготовка комерційної пропозиції з ескізами потребувала 16–20 годин без гарантії оплати, що формувало значне фінансове навантаження на мікробізнес та обмежувало кількість потенційних проєктів, які підприємство могло одночасно опрацьовувати.

Рішення реалізовано за двома напрямками. Перший – стратегія нішевого позиціонування через пошукову оптимізацію під конкретний запит «інклюзивний дизайн», що дозволило досягти лідерства за цільовим запитом у регіоні та вийти з прямої конкуренції у загальному сегменті. Другий – інтеграція генеративної платформи Midjourney у виробничий цикл створення ескізів, що скоротило тривалість підготовки візуалізації з 16 годин до однієї (–94 %) та дозволило підприємству обслуговувати значно більше потенційних клієнтів за той самий час. За чотири місяці після впровадження цільова аудиторія зростає у 115 разів, а роль фахівця трансформувалася від безпосереднього виконання креслярської роботи до координації та курування контенту, згенерованого засобами інтелектуальних інструментів. Динаміку зростання активних користувачів наведено на рис. Б.8.



Рисунок Б.8 – Динаміка активних користувачів веб-ресурсу підприємства «Voichuk Studio» (2024)

Джерело: дані Google Analytics 4 підприємства «Voichuk Studio» (січень – грудень 2024).

Основним обмеженням кейсу є критична залежність від єдиної генеративної платформи – зміна ліцензійної політики, цінових умов або технічних можливостей Midjourney здатна нівелювати набуту конкурентну перевагу, оскільки підприємство не має альтернативних інструментів для забезпечення аналогічної продуктивності. Зазначений ризик актуалізує потребу в диверсифікації інструментарію та формуванні компетенцій роботи з кількома генеративними платформами одночасно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДОДАТКУ Б

1. Yevro Брокер : веб-сайт. URL: <https://www.yevro.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
2. Копійочка – мережа магазинів низьких цін : веб-сайт. URL: <https://www.kopiyochka.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).
3. М'ясоруб – доставка шашлику : веб-сайт. URL: <https://miasorub.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).

4. VISE Clinic : веб-сайт. URL: <https://vise.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).

5. Voichuk Studio : веб-сайт. URL: <https://voichuk.com.ua/> (дата звернення: 02.04.2026).

Допоміжні таблиці та рисунки

Таблиця В.1 – Адаптація індексу цифрової інтенсивності (Digital Intensity Index, ДІІ) для оцінки готовності до впровадження інтелектуальних технологій

Рівень ДІІ	Кількість технологій (зі 12)	Характеристика рівня	Авторська адаптація для оцінки готовності до AI-трансформації
Дуже низький (very low)	0–3	Нижче базового порогу цифрової інтенсивності	Analog Legacy – потребує попередньої цифровізації перед AI-трансформацією
Низький (low)	4–6	Початковий рівень цифрової інтенсивності (входить до базового рівня за Eurostat)	Digitally Ready – готовий до пілотних проєктів із застосуванням інтелектуальних технологій
Високий (high)	7–9	Активне використання цифрових технологій	AI-Enhanced – здатний до масштабування ініціатив із застосуванням інтелектуальних технологій
Дуже високий (very high)	10–12	Глибока інтеграція цифрових технологій	AI-Native – готовий до трансформації за моделлю підприємства з пріоритетом інтелектуальних технологій

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [1].

Примітка. Базовий рівень цифрової інтенсивності за методологією Eurostat охоплює підприємства з ДІІ ≥ 4 балів, тобто рівні «низький», «високий» та «дуже високий». У 2024 році 74 % усіх підприємств ЄС (≥ 10 працівників) досягли базового рівня; серед малих та середніх підприємств цей показник становив 73 %. Авторська адаптація шкали трансформує кількісний індекс Eurostat у якісну оцінку готовності підприємства до AI-трансформації. Рівень Analog Legacy (ДІІ 0–3) є передумовою, що передує AI-трансформації; рівень Digitally Ready (ДІІ 4–6) кореспондує з початковою цифровою готовністю; рівні AI-Enhanced (ДІІ 7–9) та AI-Native (ДІІ 10–12) відповідають рівням організаційної зрілості, обґрунтованим у теоретичному розділі.



Рисунок В.1 – Концептуальна схема фазової моделі «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM)

Джерело: розроблено у дослідженні на основі [2; 3].

Таблиця В.2 – Матриця управлінських завдань за фазами моделі «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM) з визначенням точок регресії

Фаза M2AIAM	Управлінське завдання фази	Ключова дія менеджера	Тригер регресії (повернення на попередню фазу)
I. Спостереження та кодифікація знань (Shadow)	Забезпечення кодифікації неявних знань менеджера та збирання операційних даних	Фіксація критеріїв та логіки прийняття рішень у формі, придатній для подальшого аналізу; інвестиції у формування нематеріального капіталу знань	– (початкова фаза)
II. Генерація рекомендацій з валідацією (Copilot)	Формування балансу між довірою до рекомендацій інтелектуальних технологій та критичним мисленням менеджера	Валідація кожної рекомендації інструменту підтримки рішень; калібрування порогового значення коефіцієнта ручного втручання (HOR) як кількісного критерію якості	→ Фаза I (систематичні відхилення у рекомендаціях інструменту; зниження довіри менеджера до рекомендацій)
III. Делегування типових операцій (Autopilot)	Координація виконавчих інтелектуальних інструментів із переходом від результативного контролю кожної операції до системного контролю параметрів	Встановлення правил та меж допустимих відхилень для виконавчих інтелектуальних інструментів агентного рівня; управлінський облік цифрового штату	→ Фаза II (відхилення у роботі моделі (Model Drift); раптове зростання HOR; зниження задоволеності клієнтів)

IV. Управління з інтелектуальним підсиленням (Augmented Management)	Стратегічна координація гібридної людино-машинної системи; проектування управлінських намірів (Intent Design)	Концентрація на функціях, де людське судження незамінне; оцінювання етичних наслідків рішень; управління організаційною культурою прийняття інтелектуальних технологій	→ Фаза III (зміна регуляторних умов; зростання NOR; зниження довіри менеджера до рекомендацій)
---	---	--	--

Джерело: розроблено у дослідженні

Таблиця В.3 – Нормативні константи моделі повної вартості володіння (TCO_AI) та предикатів алгоритму інтелектуального масштабування (Smart Scaling)

Константа / Поріг	Позначення	Нормативне значення	Обґрунтування	Джерело
Компоненти моделі TCO_AI (формула (3.3))				
Капітальні витрати на розроблення	C_dev	Визначається індивідуально	Проектування архітектури, підготовка даних, навчання моделі	–
Операційні витрати на інференс	C_inf	Визначається індивідуально	Вартість обчислень при кожному запиті, зростає пропорційно навантаженню	–
Витрати на підтримку, моніторинг та перенавчання	C_sup	Визначається індивідуально	Підтримка, моніторинг та перенавчання моделі	–
Ймовірно зважені втрати від ризиків	C_risk	Визначається індивідуально	Некоректні результати, компрометація даних, юридичні наслідки	–
Коефіцієнт впровадження	$K_{\text{adoption}} = B_{\text{adoption}} / B_{\text{total}}$	$\geq 0,50$	Пріоритетність інвестицій у організаційне впровадження ($\geq 50\%$ бюджету) над технологічною розробкою	Запропоновано у дослідженні на основі [4]

Предикат економічної готовності (P_UE)				
Співвідношення довічної цінності клієнта до вартості залучення	LTV : САС	$\geq 3 : 1$	Індустріальна евристика для SaaS-підприємств	[5]
Термін окупності	Payback	≤ 12 місяців	Горизонт, адаптований для малого та середнього бізнесу	Запропоновано у дослідженні
Валова маржа	Gross Margin	$> 50 \%$	Нижче типового SaaS-показника (70–80 %) через високі витрати на інференс	Запропоновано у дослідженні
Предикат якості (P_AI)				
Базовий показник фахівця (повнота розпізнавання)	НВ (Human Baseline Recall)	0,70	Верифіковано на вибірці 3 743 кейсів за 5 місяців у страховій компанії	[6]
Поріг якості інтелектуального інструменту	Recall_AI	$\geq 1,15 \times \text{НВ} = 0,805$	Запас міцності 15 % на дрейф моделі та умови реального розгортання	Запропоновано у дослідженні на основі [6]
Предикат стандартизації процесів (P_PS)				
Частка валідованих бізнес-процесів	Process Validation	$> 70 \%$	Невалідовані процеси спричиняють зростання	Запропоновано у дослідженні

			частоти відхилень при масштабуванні	
--	--	--	-------------------------------------	--

Джерело: параметризовано у дослідженні на основі [4; 5; 6].

Примітка. Усі предикати є практичними евристичними, що потребують індивідуального галузевого калібрування та емпіричної валідації. Компоненти моделі TCO_AI (C_{dev} , C_{inf} , C_{sup} , C_{risk}) не мають фіксованих нормативних значень, оскільки визначаються специфікою підприємства та обраною технологічною архітектури.

Таблиця В.4 – Сигнали управлінської ескалації (стоп-сигнали) алгоритму інтелектуального масштабування (Smart Scaling)

стоп-сигнал	Діагностичний маркер	Диференціація рівнів реагування	Ескалаційна дія
STOP-1: Прихована зв'язність (Hidden Coupling) [7]	Зміна одного модуля спричиняє непередбачувані наслідки в іншому	Стратегічний рівень: призупинення масштабування ініціативи	Каскадна ескалація ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) → рефакторинг архітектури → повторне калібрування предикатів готовності
STOP-2: Розрідженість навчальних даних (Data Sparsity)	Охоплення простору станів є недостатнім для надійної генералізації	Стратегічний рівень: призупинення масштабування ініціативи	Каскадна ескалація ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) → активація режиму людського контролю → розширення навчальної вибірки → повторне калібрування предикатів готовності
STOP-3: Дрейф розподілу вхідних даних (Distribution Drift)	Невідповідність моделі поточному контексту функціонування	Операційний рівень: дрейф активує тригер зупинки життєвого	Каскадна ескалація ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) → перенавчання моделі на

		циклу для негайного блокування конкретного виконавчого інтелектуального інструменту. Стратегічний рівень: генерується стоп-сигнал для призупинення масштабування всієї ініціативи	актуальних даних → повторне калібрування предикатів готовності
--	--	---	--

Джерело: формалізовано у дослідженні на основі [7].

Примітка. Диференціацію стратегічного та операційного рівнів реагування описано для STOP-3 (дрейф розподілу). Для STOP-1 та STOP-2 зафіксовано стратегічний рівень реагування – призупинення масштабування ініціативи.

Логічний предикат фінальної перевірки (формула (3.4)):

$$P_{final} = (\neg STOP-1) \wedge (\neg STOP-2) \wedge (\neg STOP-3) \wedge P_{AI} \wedge P_{UE} \wedge P_{PS}$$

де кожен стоп-сигнал має бути неактивним ($STOP = FALSE$), а предикати якості (P_{AI}), економічної готовності (P_{UE}) та стандартизації процесів (P_{PS}) мають бути виконаними для прийняття рішення про масштабування.

Кожен стоп-сигнал зумовлює передачу контролю від виконавчого інтелектуального інструменту до менеджера операційного рівня (L_n), який ініціює каскадну управлінську ескалацію ($L_n \rightarrow L_{n-1} \rightarrow L_1$) для прийняття стратегічного рішення щодо призупинення масштабування.

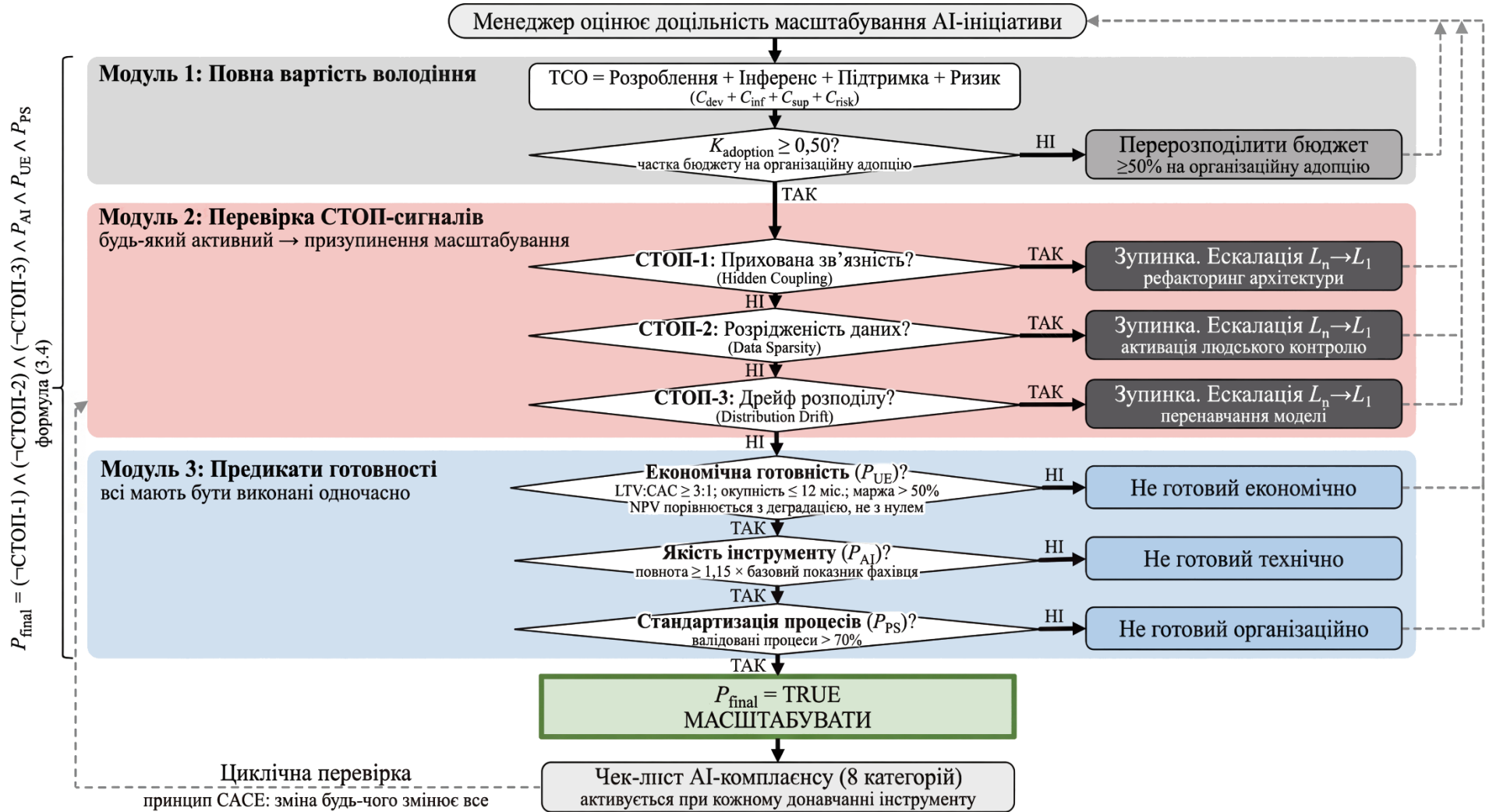


Рисунок В.2 – Блок-схема алгоритму інтелектуального масштабування AI-ініціативи (Smart Scaling DSS)

Джерело: розроблено у дослідженні

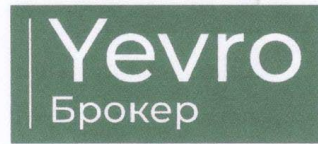
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ДО ДОДАТКУ В

1. Digitalisation in Europe – 2025 edition : Interactive publication / Eurostat. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2785/3102705> (дата звернення: 17.12.2025).
2. Nonaka I., Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York : Oxford University Press, 1995. 284 p.
3. Raisch S., Krakowski S. Artificial Intelligence and Management: The Automation–Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*. 2021. Vol. 46, No. 1. P. 192–210. DOI: 10.5465/amr.2018.0072.
4. Fountaine T., McCarthy B., Saleh T. Building the AI-Powered Organization. *Harvard Business Review*. 2019. Vol. 97, No. 4. P. 62–73.
5. Skok D. SaaS Metrics – A guide to measuring and improving what matters. ForEntrepreneurs.com. 2010. URL: <https://www.forentrepreneurs.com/saas-metrics/> (дата звернення: 20.03.2026).
6. AI-Enhanced Business Process Automation: A Case Study in the Insurance Domain Using Object-Centric Process Mining / S. Khayatbashi et al. *Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling : 26th International Conference, BPMDS 2025 (Vienna, June 16–17, 2025) : Proceedings*. Cham : Springer, 2025. Vol. 558. P. 3–18. (Lecture Notes in Business Information Processing). DOI: 10.1007/978-3-031-95397-2_1.
7. Hidden technical debt in machine learning systems / D. Sculley et al. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. 2015. Vol. 28. P. 2503–2511.

ДОВІДКИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У додатку наведено копії довідок про впровадження результатів дисертаційного дослідження у практичну діяльність шести суб'єктів господарювання та організацій: фізичної особи-підприємця А. Р. Климуха (комерційне найменування «Yevro Брокер»), ТОВ «Вайс Клінік» (VISE Clinic), ТОВ «НЬЮ ВІТА ГРУП» (мережа магазинів «Копійочка»), ГО «Бізнес-Інкубатор в Івано-Франківській області», Бізнес-асоціації Івано-Франківщини (БАІФ) та Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження –
 ФОП Климук А. Р. («Yevro Брокер»), № 03/25 від 20.12.2025



Фізична особа-підприємець

КЛИМУХ Андрій Романович

комерційне найменування «Yevro Брокер»

82434, Львівська обл., с. Дуліби, вул. Шевченка, 204

тел.: +380 98 963 68 52 e-mail: help@yevro.com.ua

сайт: www.yevro.com.ua РНОКПП: 3282202917

Авторизація на митну брокерську діяльність № UACBR126002193

Вих. № 03/25 від 20.12.2025 р.

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу Мазуру Юрію Мирославовичу про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій» впроваджено в операційну діяльність суб'єкта господарювання, що провадить митну брокерську діяльність під комерційним найменуванням «Yevro Брокер».

У ході впровадження застосовано методика клонування бізнес-поведінки (Business Behavior Cloning, BBC), що дозволяє «навчати» інтелектуальні інструменти на реальних діях менеджерів-експертів та передбачає дворівневий механізм ручного втручання керівника. Методика використано для кодифікації близько 50 поведінкових патернів фахівця з продажу та перекваліфікації менеджера на роль координатора інтелектуальних інструментів протягом приблизно шести тижнів.

Як цільову організаційну модель впроваджено тришарову соціотехнічну архітектуру підприємства з інтелектуальним ядром, що формалізує управлінську вертикаль, рівень цифрових інструментів («цифровий штат») та рівень даних з наскрізним управлінським контролем людини. Впровадження архітектури забезпечило консолідацію раніше ізольованих інформаційних каналів комунікації з клієнтами у єдину керовану систему.

Систему підтримки управлінських рішень (Smart Scaling DSS) застосовано для обґрунтування економічної доцільності подальшої ескалації впровадженого інтелектуального інструменту на основі оцінки повної вартості володіння з урахуванням ризиків.

Впровадження забезпечило рентабельність AI-інвестицій на рівні 705 %, зниження коефіцієнта ручного втручання з 0,42 до 0,035 за вісім тижнів, зростання задоволеності клієнтів з 78 % до 91 % та збільшення швидкості першого контакту у 225 разів при повному ~~збереженні~~ штату.

Довідка надана для подання за місцем захисту дисертації.

Фізична особа-підприємець



А. Р. КЛИМУХ

Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження – ТОВ

«Вайс Клінік» (VISE Clinic), № 04/1 від 17.04.2026



ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ВАЙС КЛІНІК»
 Limited Liability Company VISE CLINIC
 Код ЄДРПОУ 44638317
 76018, Україна, Івано-Франківська обл.,
 м. Івано-Франківськ, вул. Сорохтея О., буд. 14А
 тел.: +380 99 633 79 00 e-mail: partner@vise.com.ua

№ 04/1 від «17» квітня 2026 р.

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу Мазуру Юрію Мирославовичу про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій» впроваджено в операційну діяльність Товариства з обмеженою відповідальністю «Вайс Клінік».

Запропонований у дисертації принцип асиметричної автономії інтелектуальних інструментів, згідно з яким інструмент самостійно виконує попередній аналіз та класифікацію звернень, тоді як фінальне рішення щодо маршрутизації кожного пацієнта залишається за медичним працівником, використано як концептуальну основу для побудови режиму роботи інструменту пріоритизації. Завдяки цьому режим контролю оператором перетворено з технічного обмеження на свідомий управлінський принцип, що базується на лікарській відповідальності.

Розроблена в дисертації тришарова соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром використана при побудові організаційної моделі інтеграції інструменту пріоритизації у діяльність клініки. Архітектура дозволила чітко розподілити ролі між керівництвом, медичним персоналом, засобами автоматизованої пріоритизації звернень та рівнем даних пацієнтів, забезпечивши наскрізний контроль людини над роботою інтелектуального інструменту.

Впровадження зазначених результатів сприяло зростанню потоку пацієнтів на 200 %, оптимізації рекламного бюджету клініки на 35 % та забезпеченню точності автоматизованої маршрутизації звернень на рівні 87 % при повному збереженні контролю медичних працівників над фінальними рішеннями щодо кожного пацієнта.

Довідка надана для подання засвідченим захисту дисертації.

Директор



В. Б. СЕМ'ЯНЧУК

Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження – ТОВ
«НЬЮ ВІТА ГРУП» (мережа «Копійочка»), № 16/04-01 від 16.03.2026

копійочка

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«НЬЮ ВІТА ГРУП»**

Код ЄДРПОУ 41204597 / Адреса: 58021, Чернівецька обл., м. Чернівці, вул. Стельникова Миколи, буд.13, оф.1
тел.: +380 63 865 31 34 e-mail: Newvitagroup@gmail.com

Вих.№ 16/04-01
від «16» березня 2026 р.

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу **Мазуру Юрію Мирославовичу** про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій» впроваджено в операційну діяльність Товариства з обмеженою відповідальністю «НЬЮ ВІТА ГРУП» при побудові інформаційної інфраструктури мережі магазинів, що працює під торговою маркою «Копійочка».

Розроблена в дисертації тришарова соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром використана як організаційна модель побудови інформаційної інфраструктури мережі. Згідно з цією архітектурою корпоративні дані визначаються як окрема організаційна одиниця підприємства, що дозволило побудувати єдине інформаційне джерело для синхронізації облікової системи з веб-вітриною у реальному часі та надати управлінському персоналу мережі доступ до консолідованих даних на рівні кожного магазину.

Запропонований у дисертації принцип ліквідності даних, згідно з яким інформаційні активи підприємства мають бути доступними для прийняття управлінських рішень без надмірного навантаження на менеджера, використано як концептуальну основу для подолання ізольованості облікових та комерційних даних мережі. Завдяки цьому реалізовано модель «дослідження онлайн — купівля офлайн», за якої клієнт має змогу попередньо перевірити наявність товару на сайті та здійснити покупку у найближчому магазині мережі.

Впровадження зазначених результатів сприяло зниженню вартості залучення клієнта через онлайн-канали на 90%, зростанню обороту мережі на 47% за шість місяців та розширенню мережі з 350 до 550 торгових точок.

Довідка надана для подання за місцем захисту дисертації.

Директор



Тетяна МАЦКІВСЬКА

Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження – ГО
«Бізнес-Інкубатор в Івано-Франківській області», № 1-1/2026 від 13.04.2026



ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«БІЗНЕС-ІНКУБАТОР
В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ»

ЄДРПОУ 37581330 вул. Північний бульвар 7б, тел: +38 (0342) 777-450; факс: +38 (0342) 777-440; www.bi.if.ua, e-mail: bi_if@ukr.net

Вих. № 1-1/2026 від 13.04.2026

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу **Мазуру Юрію Мирославовичу** про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «**Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій**» були використані в консультативній, навчально-тренінговій та просвітницькій діяльності ГО «Бізнес-Інкубатор в Івано-Франківській області», спрямованій на підтримку суб'єктів малого і середнього підприємництва Івано-Франківської громади у питаннях цифрової трансформації бізнесу та впровадження інтелектуальних технологій у бізнес-процеси.

До використаних результатів відносяться:

- тришарова соціотехнічна архітектура підприємства з інтелектуальним ядром, що формалізує управлінську вертикаль компанії, виокремлює рівень виконавчих цифрових інструментів у категорію «цифрового штату» та визначає корпоративні дані як окрему організаційну одиницю з наскрізним управлінським контролем людини на кожному рівні, використана як методична основа під час навчально-консультативних занять з представниками малого і середнього бізнесу громади щодо проектування структури компанії, здатної інтегрувати інтелектуальні інструменти у бізнес-процеси без втрати керованості;

- фазова модель трансформації управлінської діяльності «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM), яка описує чотири послідовні фази еволюції ролі керівника від тіньового спостереження за роботою цифрових інструментів до стратегічного управління з інтелектуальним підсиленням, передбачає механізм керованої регресії як штатний засіб повернення до попередньої фази для збереження організаційної стійкості та застосовує коефіцієнт ручного втручання керівника як метрику якості контролю над рекомендаціями цифрових інструментів, використана як діагностичний інструмент під час індивідуальних консультативних сесій з представниками малого і середнього бізнесу громади щодо визначення поточної фази та планування подальших кроків цифрової трансформації їхніх підприємств.

Голова Правління



*Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження –
Бізнес-асоціація Івано-Франківщини (БАІФ), №1-04 від 17.04.2026*

ГРОМАДСЬКА СПІЛКА «БІЗНЕС АСОЦІАЦІЯ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА»

Україна, 76014, Івано-Франківська обл., місто Івано-Франківськ, вул. Сахарова
Академіка, 23 Ж, корпус 5, тел. +380935818325, Ідентифікаційний код: 44778807
IBAN UA04 3003 3500 0000 0260 0022 1156 2 в АТ "РАЙФФАЙЗЕН БАНК"

Вих. № 1-04 від 17.04.2026

Кого це може стосуватись

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу Мазуру Юрію Мирославовичу про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій» були використані як рекомендації для застосування практичного інструментарію прийняття управлінських рішень, спрямованих на удосконалення процесів цифрової трансформації середовища функціонування суб'єктів господарювання – членів БАІФ.

До використаних результатів відносяться:

- науково-методичний підхід до формування компетенцій менеджера, який працює з інтелектуальними технологіями, що поєднує технічні, управлінські, етичні та адаптивні навички та враховує рівень готовності організації до цифрової трансформації, включає механізм швидкої перекваліфікації персоналу, який дозволяє зберегти експертні знання працівників і забезпечити їх перехід до ефективної роботи з AI-інструментами протягом 7–14 тижнів без скорочення штату;

- система підтримки управлінських рішень (Smart Scaling DSS), яка на основі повної вартості володіння з урахуванням ризиків допомагає керівнику ухвалювати об'ґрунтовані рішення щодо подальшого масштабування або припинення ініціативи з впровадження інтелектуальних технологій;

- методика передачі управлінського досвіду від експертів до інтелектуальних систем, яка дозволяє «навчати» цифрові інструменти на реальних діях менеджерів без складного програмування правил, передбачає можливість коригування рішень людиною та врахування регуляторних вимог, що робить її придатною для впровадження в управлінські процеси діючих підприємств різних галузей.

**З повагою,
Виконавчий директор
ГС «Бізнес Асоціація Івано-Франківська»**



Едуард Великанов

Довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження у навчальний процес Інституту економіки та менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, №46-150-23 від 20.04.2026



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019,
тел./факс (0342) 54-71-39, тел. (0342) 54-72-66
E-mail: admin@nung.edu.ua, код ЄДРПОУ 02070855

20.04.2026 № 46-150-23

На № _____ від _____

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

Видана здобувачу наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування») кафедри менеджменту і адміністрування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу **Мазуру Юрію Мирославовичу** про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Управління цифровою трансформацією бізнес-середовища на основі інтелектуальних технологій» були використанні для планування, організації та реалізації навчального процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу.

До запропонованих і використаних в навчальному процесі інноваційних результатів і рекомендацій дисертаційного дослідження відносяться:

1. Науково-методичний підхід до формування компетенцій менеджера, підсиленого штучним інтелектом, використано в освітньому процесі при викладанні дисциплін, пов'язаних з інтелектуалізацією управлінських процесів та управлінням людськими ресурсами. Зокрема, його положення інтегровано в зміст навчальних модулів, практичних завдань та кейсів, спрямованих на формування у здобувачів здатності ефективно працювати з інтелектуальними технологіями та адаптуватися до умов цифрової трансформації.

2. Розроблену фазову модель трансформації управлінської діяльності «від менеджера до менеджера з інтелектуальним підсиленням» (M2AIAM) використано в освітньому процесі при викладанні дисциплін, пов'язаних із цифровою трансформацією управління. Основні положення моделі, зокрема поетапний перехід до використання інтелектуальних технологій, механізм керованої регресії та оцінювання рівня управлінського контролю (HOR), інтегровано у зміст лекційних матеріалів, практичних занять і кейсів, що дозволяє сформувати у здобувачів навички адаптивного управління в умовах цифровізації.

Ці елементи наукової новизни дисертаційної роботи, а також інші висновки і рекомендації використовуються в навчальному процесі інституту економіки та менеджменту для здобувачів ступеня магістра та доктора філософії за спеціальністю D3 Менеджмент галузі знань D Бізнес, адміністрування та право при викладанні таких освітніх компонентів, як «інформаційні системи і технології в управлінні організацією», «лідерство, комунікації та командотворення в інженерії», «інтелектуалізація процесів управління», «стратегічне управління людським розвитком».

Ректор



Ігор ЧУДИК