

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

КОСТЕНКО ДЕНИС ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 658.5:004]:[338.45:69](477)(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного
девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації**

Спеціальність 051 – «Економіка»
Галузь знань 05 – «Соціальні та поведінкові науки»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ Д. В. Костенко

Наукові керівники:

доктор економічних наук, професор Г. М. Рижакова

кандидат педагогічних наук Ю. П. Дудник

Київ-2026

АНОТАЦІЯ

Костенко Д. В. **Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» (галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»). – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2026.

Дисертацію присвячено вирішенню актуального наукового завдання щодо розвитку теоретико-методологічних засад, удосконалення економічних механізмів та розроблення науково-практичного інструментарію реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки, технологічної модернізації будівельної галузі, зростання вимог до ефективності управління інвестиційно-будівельними процесами та необхідності забезпечення післявоєнного відновлення України.

Актуальність теми дослідження. Цифровізація економіки, прискорення інноваційних процесів, зростання конкуренції та необхідність післявоєнного відновлення України зумовлюють потребу у трансформації підприємств будівельного девелопменту на основі сучасних цифрових технологій та ефективних економічних механізмів управління. Традиційні підходи до організації девелоперської діяльності не забезпечують належного рівня адаптивності, інтегрованості бізнес-процесів, обґрунтованості інвестиційних рішень і результативності використання цифрових ресурсів, щообумовлює необхідність розвитку теоретико-методологічних засад, удосконалення економічних механізмів та розроблення науково-практичного інструментарію реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, що визначає актуальність теми дисертаційного дослідження.

Метою дисертаційної роботи є розвиток теоретико-методологічних засад та обґрунтування науково-практичних рекомендацій щодо формування

економічних механізмів і розроблення інструментарію реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту на основі комплексного економічного оцінювання її результативності, ризиків та ефективності управлінських рішень.

У **першому розділі** досліджено еволюцію наукових концепцій цифрової трансформації підприємств у контексті розвитку цифрової економіки та інноваційних моделей господарювання. Розкрито передумови виникнення цифрової трансформації, пов'язані зі стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових платформ, глобалізацією ринків, посиленням конкуренції та переходом до економіки даних. Узагальнено еволюцію теоретичних підходів від інструментально-технологічної концепції цифровізації та інформаційно-управлінської концепції до процесної концепції реінжинірингу бізнес-процесів, концепції стратегічної узгодженості інформаційних технологій і бізнесу, ресурсної теорії підприємства, концепції динамічних спроможностей, цифрової бізнес-стратегії, цифрових інновацій, платформно-екосистемної, даноцентричної, концепцій цифрової зрілості та адаптивно-резильєнтного розвитку підприємств. Обґрунтовано, що сучасна інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту є не окремим технологічним процесом, а комплексною економічною трансформацією, яка охоплює бізнес-модель, систему управління, організаційну структуру, інвестиційну діяльність, механізми створення економічної цінності, взаємодію зі стейкхолдерами та використання цифрових даних як стратегічного ресурсу розвитку. Систематизовано чинники, закономірності та сучасні тенденції інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, визначено особливості впливу цифрових технологій, платформних рішень, інформаційних екосистем і сучасних управлінських концепцій на підвищення конкурентоспроможності, економічної стійкості, адаптивності та ефективності функціонування підприємств. На цій основі сформовано теоретико-

методологічне підґрунтя дослідження економічних механізмів та інструментів реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.

У **другому розділі** здійснено комплексний аналіз сучасних тенденцій інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в міжнародній та національній практиці, що дало змогу виявити закономірності розвитку цифровізації будівельної галузі, особливості поширення цифрових платформ і сучасних технологій, а також визначити їх вплив на трансформацію бізнес-процесів, управлінських моделей і конкурентних переваг девелоперських підприємств. На основі компаративного аналізу світового досвіду та сучасного стану цифрової модернізації будівельного девелопменту України систематизовано ключові тенденції, фактори, бар'єри та економічні ефекти цифрової трансформації, встановлено специфіку її реалізації в умовах післявоєнного відновлення економіки та обґрунтовано пріоритетні напрями цифрового розвитку підприємств галузі. Запропоновано авторську методологію комплексного економічного оцінювання рівня інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, що ґрунтується на інтеграції системи взаємопов'язаних показників, критеріїв, індикаторів та інтегрального індексу, охоплюючи інноваційну, цифрову, фінансово-економічну, інвестиційну, організаційно-управлінську, виробничо-процесну, ризикову та стратегічну складові розвитку. Обґрунтовано науково-методичний підхід до оцінювання економічної ефективності цифрових інвестицій, який, на відміну від традиційних підходів, враховує не лише інвестиційні показники, а й вплив цифровізації на продуктивність, операційні витрати, тривалість девелоперського циклу, грошові потоки, створення економічної доданої вартості та конкурентоспроможність підприємства. Запропоновано методичний підхід до нормування показників, визначення їх вагомості, розрахунку інтегральної оцінки, оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і трансформаційної

віддачі цифрових змін, що забезпечує комплексну діагностику рівня цифрової зрілості підприємств та інформаційно-аналітичну підтримку прийняття управлінських рішень. На підставі отриманих результатів сформовано наукові засади побудови економічних механізмів та інструментів реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, визначено їх організаційну, фінансово-економічну, інституційну, інформаційно-аналітичну, інвестиційну, мотиваційну та ризик-орієнтовану складові, розроблено систему управлінських важелів, інструментів моніторингу та алгоритмів реалізації цифрових перетворень, що забезпечують узгодження цифрових технологій із економічними результатами діяльності підприємства, створюють методологічне підґрунтя для подальшого економіко-математичного моделювання та практичної апробації запропонованих рішень.

У **третьому розділі** розроблено науково-прикладний базис формування економічного механізму та інструментарію реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, які забезпечують інтеграцію стратегічного, економічного, організаційно-управлінського, інвестиційного, інформаційно-аналітичного та технологічного контурів управління цифровими змінами. Запропоновано багаторівневу концептуальну модель інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту, що, на відміну від існуючих технологічно орієнтованих підходів, відображає цифрову трансформацію як комплексний процес системної перебудови економічної архітектури підприємства, який охоплює взаємоузгоджені зміни ресурсної бази, бізнес-процесів, організаційної структури, компетентностей персоналу, бізнес-моделі та механізмів створення економічної цінності, забезпечуючи підпорядкування цифрових технологій стратегічним економічним цілям розвитку підприємства. Удосконалено організаційно-економічний інструментарій реалізації інноваційно-цифрової трансформації, що базується на адаптивному виборі моделей впровадження цифрових технологій

залежно від масштабів діяльності, ресурсного потенціалу, рівня цифрової зрілості та організаційної готовності підприємства і передбачає послідовне здійснення діагностики, визначення цільового стану, формування портфеля цифрових ініціатив, розроблення дорожньої карти трансформації, розвиток цифрових компетентностей та прогнозування очікуваних економічних результатів. Розроблено економіко-математичну модель формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій, яка забезпечує узгоджений вибір цифрових проєктів з урахуванням їх стратегічної пріоритетності, економічної ефективності, ресурсних обмежень, ризиків та взаємозалежності цифрових рішень, що створює аналітичне підґрунтя для обґрунтування інвестиційної політики підприємства в умовах цифрової трансформації. Подальшого розвитку набули науково-методичні положення щодо оцінювання ефективності цифрових інвестицій шляхом інтеграції традиційних інвестиційних критеріїв із показниками трансформаційної віддачі, які характеризують вплив цифрових рішень на операційний грошовий потік, рівень витрат, собівартість, продуктивність, тривалість девелоперського циклу та створення економічної доданої вартості. Запропоновано комплексну систему діагностики результативності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, що забезпечує багатовимірне оцінювання фінансово-економічних, інноваційно-технологічних, виробничо-процесних, організаційно-управлінських, ринково-клієнтських, інвестиційних, ризикових і стратегічних параметрів розвитку, а також визначення рівня цифрової зрілості, збалансованості трансформаційних процесів, економічної стійкості та адаптивного потенціалу підприємства. На основі результатів економіко-математичного моделювання та комплексної діагностики сформовано моделі адаптивної траєкторії інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, які забезпечують вибір оптимального сценарію цифрового розвитку, узгодження стратегічних цілей із ресурсними

можливостями підприємства, мінімізацію трансформаційних ризиків і підвищення ефективності реалізації цифрових змін. Розроблені методичні положення, моделі та практичні рекомендації формують завершену систему економічного забезпечення інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, орієнтовану на підвищення їх конкурентоспроможності, економічної стійкості, інвестиційної привабливості та довгострокової ефективності функціонування в умовах цифрової економіки й післявоєнного відновлення України.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розвитку теоретичних положень, удосконаленні методичних підходів і розробленні економічного інструментарію інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Основні положення наукової новизни полягають у наступному:

Вперше:

— розроблено багаторівневу концептуальну модель інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту, яка поєднує технологічний, економічний, організаційно-управлінський, інформаційний і платформно-екосистемний контури та передбачає підпорядкування цифрових технологій економічним цілям підприємства. Відмінністю моделі є відображення інноваційно-цифрової трансформації як взаємоузгодженого процесу зміни ресурсної бази, бізнес-процесів, організаційної структури, компетентностей, бізнес-моделі та механізмів створення вартості, а не як сукупності автономних технологічних заходів.

Удосконалено:

— систематизацію детермінант інноваційно-цифрової трансформації шляхом їх розподілу за макро-, мезо-, мікро- та проєктним рівнями, що дає змогу, на відміну від фрагментарного аналізу окремих чинників, установити взаємозв'язок інституційного середовища, галузевої екосистеми, внутрішніх спроможностей підприємства та параметрів реалізації девелоперських проєктів;

— методологічний підхід до економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації, який відрізняється послідовним поєднанням діагностики вихідного стану, формування та нормування показників, визначення їх вагомості, розрахунку часткових та інтегрального індексів, оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і трансформаційної віддачі, що забезпечує оцінювання не лише рівня цифровізації, а й здатності підприємства конвертувати цифрові ресурси у стійкі економічні результати:

— організаційно-економічний інструментарій реалізації інноваційно-цифрової трансформації, який відрізняється адаптивним вибором моделі впровадження цифрових технологій залежно від масштабу діяльності, ресурсного потенціалу і організаційної готовності підприємства та охоплює діагностику, формування цільового стану, визначення ініціатив, розроблення дорожньої карти, розвиток компетентностей і прогнозування результатів трансформації.

Набуло подальшого розвитку:

— трактування інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту як системної перебудови його економічної архітектури, що, на відміну від технологічно орієнтованих підходів, поєднує цифрові технології, інновації, дані, організаційні зміни та платформну взаємодію з трансформацією бізнес-моделі та механізмів створення економічної цінності;

— науково-методичний підхід до оцінювання ефективності цифрових інвестицій, відмінність якого полягає в урахуванні поряд із традиційними інвестиційними показниками їхнього впливу на операційний грошовий потік, витрати, собівартість, тривалість девелоперського циклу, продуктивність і створення економічної доданої вартості;

— система показників економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації, що, на відміну від підходів, орієнтованих переважно на

технологічну оснащеність, інтегрує фінансово-економічну, інноваційно-технологічну, виробничо-процесну, організаційно-управлінську, ринково-клієнтську, інвестиційну, ризикову та стратегічну складові;

— економіко-математичний інструментарій формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій, який, на відміну від відокремленого оцінювання цифрових проєктів, забезпечує їх узгоджений відбір з урахуванням стратегічної пріоритетності, економічної результативності, ресурсних обмежень, ризиків і взаємозалежності цифрових рішень.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених теоретико-методичних положень, економічних механізмів та аналітичного інструментарію для забезпечення інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, підвищення ефективності управлінських рішень і цифрової модернізації бізнес-процесів, а також упроваджені в освітній процес при викладанні навчальних дисциплін економічного спрямування.

Ключові слова: підприємство, девелопмент, інноваційний розвиток, цифрова трансформація, бізнес-модель, багатокритеріальна оптимізація, будівельно-інвестиційний проєкт, ефективність, сталий розвиток, ESG-принципи, інвестиції, конкурентоспроможність.

ABSTRACT

Kostenko D. V. Innovative Digital Transformation of Construction Development Enterprises: Economic Mechanisms and Implementation Instruments. – Qualifying scientific work submitted as a manuscript.

Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 051 Economics (Field of Knowledge 05 Social and Behavioral Sciences). – Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2026.

The dissertation is devoted to solving an important scientific problem concerning the development of theoretical and methodological foundations, the improvement of economic mechanisms, and the development of scientific and practical instruments for implementing the innovative digital transformation of construction development enterprises under the conditions of economic digitalization, technological modernization of the construction industry, increasing requirements for the efficiency of investment and construction management, and the necessity of ensuring the post-war recovery of Ukraine.

Research relevance. The digitalization of the economy, the acceleration of innovation processes, increasing market competition, and the need for Ukraine's post-war reconstruction necessitate the transformation of construction development enterprises based on advanced digital technologies and effective economic management mechanisms. Traditional approaches to organizing development activities no longer ensure an adequate level of adaptability, business process integration, well-grounded investment decision-making, or effective utilization of digital resources. This determines the necessity of further developing theoretical and methodological foundations, improving economic mechanisms, and designing scientific and practical instruments for implementing the innovative digital transformation of construction development enterprises, thereby defining the relevance of the dissertation topic.

The **purpose** of the dissertation is to develop the theoretical and methodological foundations and substantiate scientific and practical recommendations for establishing economic mechanisms and developing instruments for implementing the innovative digital transformation of construction development enterprises based on a comprehensive economic assessment of its effectiveness, risks, and the efficiency of managerial decision-making.

The **first chapter** investigates the evolution of scientific concepts of enterprise digital transformation within the context of the development of the digital economy and innovative business models. The prerequisites for the emergence of digital

transformation are identified, including the rapid development of information and communication technologies, digital platforms, market globalization, increasing competition, and the transition toward a data-driven economy. The evolution of theoretical approaches is generalized, ranging from the instrumental-technological concept of digitalization and the information-management concept to the process-oriented concept of business process reengineering, the concept of strategic alignment between information technologies and business, the resource-based view of the firm, the dynamic capabilities concept, the digital business strategy concept, the concept of digital innovation, the platform ecosystem concept, the data-centric concept, the digital maturity concept, and the adaptive resilience concept. It is substantiated that the innovative digital transformation of construction development enterprises should not be considered merely as a technological process but rather as a comprehensive economic transformation encompassing business models, management systems, organizational structures, investment activities, value creation mechanisms, stakeholder interaction, and the utilization of digital data as a strategic resource for enterprise development. The determinants, regularities, and contemporary trends of the innovative digital transformation of construction development enterprises are systematized, while the influence of digital technologies, platform-based solutions, information ecosystems, and modern management concepts on enhancing enterprise competitiveness, economic resilience, adaptability, and operational efficiency is identified. On this basis, the theoretical and methodological framework for studying the economic mechanisms and implementation instruments of the innovative digital transformation of construction development enterprises is established.

The **second chapter** presents a comprehensive analysis of the contemporary trends in the innovative digital transformation of construction development enterprises in both international and national contexts, making it possible to identify the regularities of digitalization within the construction industry, the distinctive features of the diffusion of digital platforms and advanced technologies, and their influence on the

transformation of business processes, managerial models, and the competitive advantages of development enterprises. Based on a comparative analysis of international best practices and the current state of digital modernization in Ukraine's construction development sector, the key trends, determinants, barriers, and economic effects of digital transformation are systematized, while the specific features of its implementation under the conditions of Ukraine's post-war economic recovery are identified, and priority directions for the digital development of construction enterprises are substantiated. An original methodology for the comprehensive economic assessment of the level of innovative digital transformation of construction development enterprises is proposed. The methodology is based on the integration of an interconnected system of indicators, criteria, metrics, and a composite integral index encompassing innovative, digital, financial-economic, investment, organizational-managerial, production-process, risk, and strategic dimensions of enterprise development. A scientific and methodological approach to assessing the economic efficiency of digital investments is substantiated. Unlike conventional approaches, it considers not only traditional investment indicators but also the impact of digitalization on productivity, operating costs, the duration of the development cycle, cash flows, value creation, and enterprise competitiveness. Furthermore, a methodological framework for indicator normalization, weighting procedures, integral assessment, and the evaluation of transformation dynamics, balance, risks, and transformation returns is developed, ensuring a comprehensive diagnosis of the digital maturity of enterprises and providing an information-analytical basis for managerial decision-making. On the basis of the obtained results, scientific foundations for constructing the economic mechanisms and implementation instruments of the innovative digital transformation of construction development enterprises are established. Their organizational, financial-economic, institutional, information-analytical, investment, motivational, and risk-oriented components are identified, while a system of managerial levers, monitoring instruments, and implementation algorithms for digital transformation is

developed. These ensure the alignment of digital technologies with enterprise economic performance and provide the methodological basis for subsequent economic-mathematical modeling and the practical validation of the proposed solutions.

The **third chapter** develops the scientific and applied framework for establishing the economic mechanism and implementation instruments of the innovative digital transformation of construction development enterprises, ensuring the integration of strategic, economic, organizational-managerial, investment, information-analytical, and technological dimensions of digital transformation management. A multi-level conceptual model of the innovative digital transformation of a construction development enterprise is proposed. Unlike existing technology-oriented approaches, the model conceptualizes digital transformation as a comprehensive process of systemic restructuring of the enterprise's economic architecture, encompassing coordinated changes in its resource base, business processes, organizational structure, personnel competencies, business model, and value creation mechanisms, while subordinating digital technologies to the strategic economic objectives of enterprise development. The organizational and economic implementation toolkit for innovative digital transformation is further developed through an adaptive selection of digital transformation models according to the enterprise's scale of operations, resource potential, level of digital maturity, and organizational readiness. The proposed toolkit incorporates sequential diagnostics, definition of the target state, development of a portfolio of digital initiatives, preparation of a transformation roadmap, enhancement of digital competencies, and forecasting of expected economic outcomes. An economic-mathematical model for the formation and optimization of a portfolio of digital investments is developed, providing a coordinated selection of digital projects based on their strategic priority, economic efficiency, resource constraints, risks, and interdependencies, thereby establishing an analytical foundation for substantiating enterprise investment policy under conditions of digital transformation. The scientific and methodological provisions for evaluating the efficiency of digital investments are

further advanced through the integration of traditional investment criteria with transformation performance indicators reflecting the influence of digital solutions on operating cash flows, operating costs, production costs, the duration of the development cycle, productivity, and economic value added. A comprehensive diagnostic system for assessing the effectiveness of the innovative digital transformation of construction development enterprises is proposed, providing multidimensional evaluation of financial-economic, innovation-technological, production-process, organizational-managerial, market-client, investment, risk, and strategic dimensions of enterprise development, while determining the level of digital maturity, the balance of transformation processes, economic resilience, and the adaptive capacity of enterprises. Based on the results of economic-mathematical modeling and comprehensive diagnostics, adaptive trajectory models for the innovative digital transformation of construction development enterprises are developed, enabling the selection of optimal digital development scenarios, alignment of strategic objectives with enterprise resource capabilities, minimization of transformation risks, and enhancement of the effectiveness of digital transformation initiatives. The developed methodological provisions, conceptual models, and practical recommendations constitute a comprehensive system of economic support for the innovative digital transformation of construction development enterprises aimed at strengthening their competitiveness, economic resilience, investment attractiveness, and long-term operational efficiency within the context of the digital economy and the post-war reconstruction of Ukraine.

Scientific novelty of the obtained results lies in the further development of theoretical provisions, the improvement of methodological approaches, and the development of an economic toolkit for the innovative digital transformation of construction development enterprises. The principal provisions of the scientific novelty are as follows.

For the first time:

— a multi-level conceptual model of the innovative digital transformation of a construction development enterprise has been developed, integrating technological, economic, organizational-managerial, information, and platform-ecosystem dimensions while ensuring that digital technologies are subordinated to the enterprise's economic objectives. Unlike existing approaches, the proposed model conceptualizes innovative digital transformation as a coordinated process involving changes in the resource base, business processes, organizational structure, competencies, business model, and value creation mechanisms, rather than as a set of autonomous technological initiatives.

— **Improved:**

— the systematization of the determinants of innovative digital transformation through their classification into macro-, meso-, micro-, and project-level determinants, which, unlike fragmented analyses of individual factors, makes it possible to establish the interrelationships among the institutional environment, industry ecosystem, internal enterprise capabilities, and the implementation parameters of development projects;

— the methodological approach to the economic assessment of innovative digital transformation, distinguished by the consistent integration of baseline diagnostics, indicator formation and normalization, determination of indicator weights, calculation of partial and composite indices, assessment of transformation dynamics, balance, risks, and transformation returns, thereby enabling the evaluation not only of the level of digitalization but also of the enterprise's capacity to convert digital resources into sustainable economic outcomes;

— the organizational and economic toolkit for implementing innovative digital transformation, characterized by the adaptive selection of digital technology implementation models according to the enterprise's scale of operations, resource potential, and organizational readiness. The toolkit encompasses diagnostics, target-

state design, identification of digital initiatives, development of a transformation roadmap, enhancement of digital competencies, and forecasting of transformation outcomes.

Further developed:

- the interpretation of the innovative digital transformation of a construction development enterprise as a systemic restructuring of its economic architecture which, unlike technology-oriented approaches, integrates digital technologies, innovation, data, organizational change, and platform-based interaction with the transformation of the business model and mechanisms for creating economic value;
- the scientific and methodological approach to evaluating the efficiency of digital investments, distinguished by incorporating, alongside conventional investment performance indicators, the impact of digitalization on operating cash flows, operating expenses, production costs, the duration of the development cycle, productivity, and the creation of economic value added;
- the system of indicators for the economic assessment of innovative digital transformation, which, unlike approaches focused predominantly on technological capability, integrates financial-economic, innovation-technological, production-process, organizational-managerial, market-client, investment, risk, and strategic dimensions of enterprise development;
- the economic-mathematical toolkit for the formation and optimization of a portfolio of digital investments, which, unlike isolated assessments of individual digital projects, ensures their coordinated selection by considering strategic priorities, economic performance, resource constraints, risks, and the interdependencies among digital solutions.

The practical significance of the research lies in the possibility of applying the developed theoretical and methodological provisions, economic mechanisms, and analytical toolkit to support the innovative digital transformation of construction development enterprises, improve the effectiveness of managerial decision-making and

the digital modernization of business processes, as well as their implementation in the educational process in the teaching of economics-related academic disciplines.

Keywords: enterprise, development, innovative development, digital transformation, business model, multi-criteria optimization, construction investment project, efficiency, sustainable development, ESG principles, investment, competitiveness

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	20
ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ.....	31
1.1. Еволюція наукових концепцій інноваційного розвитку та цифрової трансформації підприємств.....	31
1.2. Сучасні концепції цифрової трансформації підприємств у теорії економіки та менеджменту.....	47
1.3. Концептуальні засади інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.....	76
Висновки до розділу 1.....	114
РОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ.....	118
2.1. Компаративний аналіз тенденцій цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в міжнародній та національній практиці.....	118
2.2. Методологічні підходи до економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.....	146
2.3. Обґрунтування економічних механізмів та інструментів реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.....	169
Висновки до розділу 2.....	181

РОЗДІЛ 3 МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЮ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ.....	186
3.1. Моделі інноваційно-адаптивного управління підприємствами в умовах цифровізації: стратегічні орієнтири.....	186
3.2. Економіко-математична модель формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій як інструмент реалізації економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації.....	200
3.3. Комплексна діагностика результативності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.....	213
3.3.1. Формування моделей адаптивної траєкторії цифрової трансформації будівельних підприємств.....	229
Висновки до розділу 3.....	255
ВИСНОВКИ.....	261
Список використаних джерел.....	268
Додатки.....	286

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AI	Artificial Intelligence	Штучний інтелект
AHP	Analytic Hierarchy Process	Метод аналізу ієрархій
API	Application Programming Interface	Інтерфейс прикладного програмування
BIM	Building Information Modeling	Інформаційне моделювання будівель
BI	Business Intelligence	Бізнес-аналітика
Big Data	Big Data	Великі дані
BPM	Business Process Management	Управління бізнес-процесами
CDE	Common Data Environment	Спільне середовище даних
CCC	Cash Conversion Cycle	Цикл конверсії грошових коштів
CAPEX	Capital Expenditures	Капітальні інвестиції
CRM	Customer Relationship Management	Управління взаємовідносинами з клієнтами
DSCR	Debt Service Coverage Ratio	Коефіцієнт покриття обслуговування боргу
Digital Twin	Digital Twin	Цифровий двійник
ERP	Enterprise Resource Planning	Планування ресурсів підприємства
ESG	Environmental, Social and Governance	Екологічне, соціальне та корпоративне управління
GIS	Geographic Information System	Геоінформаційна система
IoT	Internet of Things	Інтернет речей
IRR	Internal Rate of Return	Внутрішня норма дохідності
KPI	Key Performance Indicator	Ключовий показник ефективності
LCA	Life Cycle Assessment	Оцінювання життєвого циклу
LCC	Life Cycle Costing	Оцінювання вартості життєвого циклу
NPV	Net Present Value	Чиста приведена вартість
PMIS	Project Management Information System	Інформаційна система управління проектами
ROA	Return on Assets	Рентабельність активів
ROE	Return on Equity	Рентабельність власного капіталу
ROI	Return on Investment	Рентабельність інвестицій
SCM	Supply Chain Management	Управління ланцюгами постачання
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound	Концепція SMART

Авторські умовні позначення

БП	будівельне підприємство
BM	бізнес-модель підприємства
BM={V,C,R,P,F,D,E,S}	інтегрована структура бізнес-моделі
V	ціннісна пропозиція
C	клієнти
R	ресурси

P	бізнес-процеси
F	фінансово-економічний компонент
D	цифрова трансформація
E	зовнішнє середовище
S	стратегічна стійкість
ABI	інтегральний індекс адаптивності бізнес-моделі
DI	індекс цифровізації
FI	фінансовий індекс
OI	операційний індекс
II	інвестиційний індекс
RI	індекс ризику
ESGI	індекс ESG-ефективності
IDT	інтегральний індекс цифрової трансформації
TI	технологічний індекс
PI	процесний індекс
CI	кадрово-компетентнісний індекс
SI	соціальний індекс
EI	екологічний індекс
Δ	абсолютна зміна
σ	середньоквадратичне відхилення
λ	ваговий коефіцієнт
Φ(D)	ефект цифрової трансформації
Ψ(E)	вплив факторів зовнішнього середовища
Ω(U)	управлінські адаптаційні рішення

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Цифрова трансформація світової економіки, поширення платформних бізнес-моделей змінюють способи створення економічної цінності, організацію бізнес-процесів і джерела конкурентних переваг. Цифровізація набуває стратегічного характеру, охоплюючи не лише автоматизацію операцій, а й перебудову бізнес-моделей, систем управління та механізмів взаємодії підприємств у ринкових екосистемах.

Особливої актуальності зазначені процеси набувають для підприємств будівельного девелопменту, діяльність яких характеризується високою капіталомісткістю, тривалими інвестиційними та виробничими циклами, територіальною розосередженістю об'єктів, значною кількістю учасників реалізації проєктів, складністю координації матеріальних, фінансових та інформаційних потоків, а також підвищеним рівнем інвестиційних, технологічних, організаційних, ринкових і кібернетичних ризиків. Результативність діяльності таких підприємств дедалі більше залежить від здатності інтегрувати цифрові технології у стратегічне, інвестиційне, проєктне й операційне управління, забезпечувати безперервний обмін даними між учасниками будівельного процесу, адаптувати бізнес-процеси до змін зовнішнього середовища та перетворювати цифрові ресурси на джерело економічної цінності.

Технологічне оснащення саме по собі не гарантує отримання належного економічного результату. Ефективність цифрових перетворень визначається комплементарністю цифрових, фінансових, організаційних, інформаційних і людських ресурсів, якістю даних, рівнем цифрових компетентностей персоналу, стандартизацією бізнес-процесів та здатністю підприємства до організаційного навчання. Тому інноваційно-цифрову трансформацію доцільно розглядати не як одноразове впровадження програмного забезпечення, а як безперервний процес

стратегічного оновлення, реконфігурації ресурсної бази та формування динамічних спроможностей підприємства.

Актуальність дослідження для України зумовлена масштабами воєнних руйнувань, дефіцитом інвестиційних ресурсів і потребою у відновленні житлової, транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури. Реалізація відбудови потребує прозорості інвестиційно-будівельних процесів, контролю витрат і строків, цифрової координації стейкхолдерів та впровадження європейських стандартів інформаційного моделювання й управління проєктами. За таких умов інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту стає необхідною передумовою підвищення ефективності, стійкості та керованості відновлення економіки України.

Теоретичні засади цифрової трансформації, цифрової бізнес-стратегії, ресурсного забезпечення, динамічних спроможностей, платформних екосистем і цифрових бізнес-моделей сформовано у працях А. Бхарадваджа [A. Bharadwaj], О. Ель Саві [O. El Sawy], П. Павлоу [P. Pavlou], Н. Венкатрамана [N. Venkatraman], Г. Віала [G. Vial], Д. Тіса [D. Teece], М. Хаммера [M. Hammer], Дж. Чампі [J. Champy], Т. Девенпорта [T. Davenport], М. Портера [M. Porter], Дж. Барні [J. Barney], Г. Пізано [G. Pisano], Е. Шуена [E. Shuen], Р. Аміта [R. Amit], К. Зотта [C. Zott], М. Янсіті [M. Iansiti], К. Лахані [K. Lakhani] та інших учених. У їхніх дослідженнях обґрунтовано перехід від інструментального використання інформаційних технологій до їх стратегічної інтеграції у бізнес-моделі, ресурсну архітектуру, механізми створення вартості та систему міжорганізаційної взаємодії підприємств. Вагомий внесок у розвиток теоретичних і прикладних засад цифрової економіки, інноваційного розвитку, управління інвестиційними процесами, економіки будівництва та девелопменту зробили вітчизняні вчені: О. І. Амоша, О. Ю. Белєнкова, С. Д. Бушуєв, В. М. Геєць, М. І. Диба, Ю. П. Дудник, О. В. Калінін, Н. В. Краус, П. М. Куліков, І. В. Новикова, Н. М. Петруха, В. О. Поколенко, І. В. Поповиченко, Г. М. Рижаківа, Р. В. Трач, Г. В. Шпакова, Н. В. Ушенко, Л. І. Федулова, Ю. А. Чуприна, Х. М. Чуприна та ін.

Попри вагомий науковий доробок, наявні теоретичні й методичні положення не повною мірою враховують економічну специфіку підприємств будівельного девелопменту. У більшості досліджень цифровізація розглядається переважно через упровадження окремих інформаційних систем, автоматизацію операцій або вдосконалення локальних бізнес-процесів. Недостатньо розробленими залишаються питання комплексного поєднання інноваційних і цифрових перетворень, формування економічних механізмів їх реалізації, узгодження цифрових інвестицій зі стратегічними цілями підприємства, оцінювання їх результативності, збалансованості та ризиків, а також визначення впливу цифрової трансформації на фінансову стійкість, конкурентоспроможність і ринкову вартість підприємства.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до основних напрямів науково-дослідної діяльності Київського національного університету будівництва і архітектури та Академії будівництва України у сфері розвитку теорії і практики управління будівництвом, девелопментом та інноваційним розвитком суб'єктів інвестиційно-будівельної діяльності.

Наукові результати дисертації отримано в межах виконання науково-дослідних і науково-пошукових робіт: «Розбудова сучасного аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом» (номер державної реєстрації 0115U000860), у межах якої автором запропоновано концептуальні засади формування адаптивних бізнес-моделей підприємств будівельного девелопменту та методичні підходи до інтеграції цифрових технологій в управління; «Розвиток управлінської взаємодії інституційних учасників девелоперських проєктів» (номер державної реєстрації 0121U111793), у рамках якої автором розроблено методичні засади економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств, запропоновано систему інтегральних показників цифрової зрілості та ефективності цифрових змін; «Вдосконалення аналітичного апарату обґрунтування формату девелопменту для проєктів будівництва» (шифр теми W4-14-b, Академія будівництва

України), де автором розроблено економіко-аналітичний інструментарій оцінювання результативності інноваційно-цифрової трансформації та підтримки управлінських рішень у підприємствах будівельного девелопменту.

Метою дисертаційної роботи є розвиток теоретико-методологічних засад та обґрунтування науково-практичних рекомендацій щодо формування економічних механізмів і розроблення інструментарію реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту на основі комплексного економічного оцінювання її результативності, ризиків та ефективності управлінських рішень.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення комплексу взаємопов'язаних **теоретичних, методичних і прикладних завдань**:

— дослідити еволюцію наукових концепцій інноваційного розвитку, цифрової трансформації та економічних механізмів управління підприємствами будівельного девелопменту, узагальнити сучасні теоретико-методологічні підходи та визначити їх вплив на формування нової парадигми розвитку підприємств;

— виявити та систематизувати ключові фактори, закономірності й тенденції інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, визначити особливості впливу цифрових технологій, платформних рішень і сучасних управлінських концепцій на ефективність функціонування підприємств галузі;

— розробити методологічні засади комплексного економічного оцінювання рівня інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту шляхом формування системи взаємопов'язаних показників, критеріїв, індикаторів та інтегральних оцінок, що забезпечують комплексну діагностику результативності цифрових змін;

— обґрунтувати економічні механізми забезпечення інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту на основі інтеграції інвестиційних, фінансово-економічних, організаційно-управлінських, технологічних та інституційних інструментів розвитку;

— розробити науково-методичний підхід до оцінювання економічної ефективності цифрових інвестицій та інноваційних проєктів підприємств будівельного девелопменту із використанням системи економічних, інвестиційних, ризикових і результативних показників;

— сформувати економіко-аналітичний інструментарій підтримки управлінських рішень щодо реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який забезпечує моніторинг, прогнозування, оцінювання ризиків та вибір пріоритетних напрямів цифрового розвитку;

— розробити концептуальну модель реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, що ґрунтується на інтеграції сучасних цифрових технологій, платформних рішень, інформаційно-аналітичних систем та економічних механізмів управління для підвищення конкурентоспроможності й адаптивності підприємств;

— розробити науково-практичні рекомендації щодо впровадження економічних механізмів та інструментів реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту з урахуванням сучасних викликів цифрової економіки, потреб післявоєнного відновлення України та забезпечення довгострокової ефективності їх функціонування.

Об'єкт дослідження – процеси інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в умовах цифрової економіки.

Предмет дослідження – теоретико-методологічні положення, економічні механізми, методичні підходи та практичний інструментарій реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.

Методи дослідження. Теоретичною і методологічною основою дослідження є фундаментальні положення економічної теорії, теорії управління, цифрової економіки, інноваційного розвитку та девелопменту. Для досягнення поставленої мети використано такі методи дослідження: системний підхід, аналіз і синтез, логічне узагальнення та порівняння – для дослідження теоретичних засад інноваційно-

цифрової трансформації; структурно-функціональний аналіз, економіко-статистичні методи, методи індексного, порівняльного та графічного аналізу – для оцінювання тенденцій розвитку підприємств; економіко-математичне моделювання, інтегральне оцінювання, нормування та багатокритеріальний аналіз – для розроблення методичного інструментарію оцінювання інноваційно-цифрової трансформації; абстрактно-логічний метод – для формулювання висновків і науково-практичних рекомендацій.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розвитку теоретичних положень, удосконаленні методичних підходів і розробленні економічного інструментарію інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Основні положення наукової новизни полягають у наступному:

Вперше:

— розроблено багаторівневу концептуальну модель інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту, яка поєднує технологічний, економічний, організаційно-управлінський, інформаційний і платформно-екосистемний контури та передбачає підпорядкування цифрових технологій економічним цілям підприємства. Відмінністю моделі є відображення інноваційно-цифрової трансформації як взаємоузгодженого процесу зміни ресурсної бази, бізнес-процесів, організаційної структури, компетентностей, бізнес-моделі та механізмів створення вартості, а не як сукупності автономних технологічних заходів.

Удосконалено:

— систематизацію детермінант інноваційно-цифрової трансформації шляхом їх розподілу за макро-, мезо-, мікро- та проєктним рівнями, що дає змогу, на відміну від фрагментарного аналізу окремих чинників, установити взаємозв'язок інституційного середовища, галузевої екосистеми, внутрішніх спроможностей підприємства та параметрів реалізації девелоперських проєктів;

— методологічний підхід до економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації, який відрізняється послідовним поєднанням діагностики вихідного

стану, формування та нормування показників, визначення їх вагомості, розрахунку часткових та інтегрального індексів, оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і трансформаційної віддачі, що забезпечує оцінювання не лише рівня цифровізації, а й здатності підприємства конвертувати цифрові ресурси у стійкі економічні результати:

— організаційно-економічний інструментарій реалізації інноваційно-цифрової трансформації, який відрізняється адаптивним вибором моделі впровадження цифрових технологій залежно від масштабу діяльності, ресурсного потенціалу і організаційної готовності підприємства та охоплює діагностику, формування цільового стану, визначення ініціатив, розроблення дорожньої карти, розвиток компетентностей і прогнозування результатів трансформації.

Набуло подальшого розвитку:

— трактування інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту як системної перебудови його економічної архітектури, що, на відміну від технологічно орієнтованих підходів, поєднує цифрові технології, інновації, дані, організаційні зміни та платформну взаємодію з трансформацією бізнес-моделі та механізмів створення економічної цінності;

— науково-методичний підхід до оцінювання ефективності цифрових інвестицій, відмінність якого полягає в урахуванні поряд із традиційними інвестиційними показниками їхнього впливу на операційний грошовий потік, витрати, собівартість, тривалість девелоперського циклу, продуктивність і створення економічної доданої вартості;

— система показників економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації, що, на відміну від підходів, орієнтованих переважно на технологічну оснащеність, інтегрує фінансово-економічну, інноваційно-технологічну, виробничо-процесну, організаційно-управлінську, ринково-клієнтську, інвестиційну, ризикову та стратегічну складові;

— економіко-математичний інструментарій формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій, який, на відміну від відокремленого оцінювання цифрових проєктів, забезпечує їх узгоджений відбір з урахуванням стратегічної пріоритетності, економічної результативності, ресурсних обмежень, ризиків і взаємозалежності цифрових рішень.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених теоретико-методичних положень, економічних механізмів та аналітичного інструментарію для забезпечення інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, підвищення ефективності управлінських рішень і цифрової модернізації бізнес-процесів. Результати дослідження впроваджено в практичну діяльність ТОВ «Архітектурно-будівельні новації» (довідка № 84-н від 07.04.2026 р.), ТОВ БФ «Альфа-Сервіс» (довідка № 63 від 25.03.2026 р.), Інституту місцевого розвитку (довідка № 68 від 17.04.2026 р.) та використано в науково-експертній діяльності Академії будівництва України (довідка № 12/07.2026/23 від 21.01.2026 р.) та в освітньому процесі Київського національного університету будівництва і архітектури під час підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка», зокрема при викладанні навчальних дисциплін «Економіка будівництва», «Економічна діагностика підприємства», «Інноваційний менеджмент», «Діджитал менеджмент» та «Управління проєктами», а також при розробленні навчально-методичного забезпечення й виконанні науково-дослідних робіт (довідка № 14/54-21/3/26 від 09.06.2026р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею. Усі наукові положення, висновки, пропозиції, методичні підходи, моделі та практичні рекомендації, що становлять наукову новизну дослідження та виносяться на захист, отримані автором самостійно. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використано лише ті ідеї, положення та результати, які є особистим науковим доробком здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні положення, результати та висновки дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися та отримали схвалення на 11 міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, форумах та наукових семінарах, зазначених у списку опублікованих праць [304-314].

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження висвітлено у 23 наукових працях, серед яких 12 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б» (з урахуванням особистого внеску здобувача їхній заліковий обсяг становить 8 публікацій: з них -1 стаття одноосібна; 3 статті з одним співавтором; 8 статей, де число співавторів (разом із здобувачем) становить більше двох осіб, та прирівнюється до 0,5 публікацій), та 11 тез доповідей на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Опубліковані праці відображають основні положення дисертації, її наукову новизну, методичні розробки та практичні результати.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із анотації (українською та англійською мовою), вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 310 сторінок, з яких основний текст викладено на 246 сторінках. Робота містить 36 таблиць, 22 рисунків та список використаних джерел із 314 найменувань. Додатки викладено на 24 сторінках

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ

1.1. Еволюція наукових концепцій інноваційного розвитку та цифрової трансформації підприємств

Цифрова трансформація підприємства сформувалася як самостійний напрям економічних і управлінських досліджень унаслідок поступового ускладнення ролі інформаційних технологій у господарській діяльності. Її наукове осмислення пройшло шлях від інструментального трактування автоматизації окремих операцій до розуміння цифрових технологій як чинника системної перебудови способів створення, доставки, монетизації та привласнення економічної цінності. Відповідно змінювався і предмет дослідження: спочатку увага концентрувалася на технічній продуктивності обчислювальних систем, надалі — на інформаційному забезпеченні управління, реінжинірингу бізнес-процесів, стратегічній узгодженості бізнесу та інформаційних технологій, формуванні цифрових бізнес-моделей, платформних екосистем, динамічних організаційних спроможностей і механізмів управління даними.

У науковій літературі доцільно розмежовувати три взаємопов'язані, але змістовно нетотожні процеси: *оцифрування, цифровізацію та цифрову трансформацію*. Оцифрування означає переведення аналогової інформації в цифрову форму. Цифровізація охоплює використання цифрових технологій для вдосконалення наявних операцій, процесів і каналів взаємодії. Цифрова трансформація передбачає глибоку зміну логіки функціонування підприємства, його організаційної архітектури, системи управління, бізнес-моделі, механізмів створення вартості та взаємодії з ринковою екосистемою. У сучасних дослідженнях ця трирівнева послідовність

розглядається як перехід від технічного перетворення інформації через процесну модернізацію до стратегічного та інституційного переформатування підприємства.

Початковий етап формування наукових уявлень про цифрову трансформацію пов'язаний із поширенням електронно-обчислювальної техніки та автоматизованих систем управління у другій половині XX ст. У цей період цифрові технології ще не розглядалися як самостійний чинник зміни економічної природи підприємства. Їх функціональне призначення зводилося переважно до автоматизації рутинних операцій, прискорення розрахунків, ведення обліку, оброблення масивів інформації та підвищення продуктивності адміністративної праці, тому концепцію можна представити як *«інструментально-технологічна концепція: автоматизація операцій і зниження витрат»*. Економічна логіка цього підходу ґрунтувалася на класичному принципі мінімізації витрат. Інвестиції в обчислювальну техніку оцінювалися через скорочення трудомісткості операцій, зменшення кількості помилок, прискорення документообігу та економію адміністративних ресурсів. Інформаційна система виконувала допоміжну функцію, а її ефективність визначалася здатністю підтримувати стабільність уже сформованої організаційної структури. У межах такої концепції домінувала ієрархічна модель управління інформацією: дані створювалися в окремих функціональних підрозділах, накопичувалися локально й використовувалися переважно для ретроспективного контролю. Відсутність інтегрованих інформаційних контурів обмежувала можливості міжфункціональної координації, тому автоматизація часто відтворювала наявну фрагментарність підприємства у цифровій формі. На цьому етапі технологія не змінювала бізнес-модель, а лише підвищувала операційну ефективність окремих функцій.

Перший етап становлення наукових уявлень про цифрову трансформацію підприємств сформувався в другій половині XX століття під впливом інтенсивного розвитку обчислювальної техніки, автоматизованих систем управління та інформаційних технологій (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Еволюція управлінських шкіл і теоретичних концепцій, що сформували методологічне підґрунтя сучасної цифрової трансформації підприємств

Хронологічний період	Наукова школа (концепція)	Основоположники	Основні представники	Ключові положення	Внесок у розвиток цифрової трансформації
1880–1920	Школа наукового менеджменту	Ф. Тейлор	Ф. та Л. Гілбрети, Г. Гантт	Раціоналізація праці, стандартизація операцій, нормування, спеціалізація, вимірювання продуктивності	Закладено принцип алгоритмізації бізнес-процесів, який сьогодні реалізується у BPM, ERP та цифрових регламентах
1910–1935	Адміністративна школа	А. Файоль	Л. Урвік, Дж. Муні	Планування, організація, координація, контроль, адміністративні принципи управління	Сформовано функціональну модель менеджменту, що стала основою автоматизації управлінських функцій
1925–1950	Бюрократична концепція	М. Вебер	Р. Мертон та ін.	Формалізація процедур, регламентація, документообіг, службова ієрархія	Створила основу сучасного електронного документообігу та цифрових workflow-систем
1930–1960	Школа людських відносин	Е. Мейо	Ф. Ротлісбергер, М. Фоллет	Соціальні фактори продуктивності, мотивація, групова поведінка	Підґрунтя цифрової корпоративної культури та цифрового HR
1940–1970	Поведінкова школа	Г. Саймон	К. Арджиріс, Д. МакГрегор, А. Маслоу, Ф. Герцберг	Поведінка людини, прийняття рішень, мотивація	Стала основою сучасних DSS, BI та AI-систем підтримки прийняття рішень

1945– 1975	Теорія систем	Л. фон Берталанфі	К. Боулдінг, Р. Акофф	Підприємство як відкрита система, взаємозв'язок елементів	Заклала фундамент інтегрованих інформаційних систем ERP, BIM, CDE
1950– 1980	Кібернетика	Н. Вінер	С. Бір	Зворотний зв'язок, управління, інформація	Передумови цифрового моніторингу, IoT, Digital Twin
1960– 1985	Ситуаційний менеджмент	П. Лоуренс, Дж. Лорш	Ф. Фідлер	Адаптивність управління	Теоретична основа Agile, гнучкого цифрового управління
1980– 2000	Процесний менеджмент	М. Хаммер, Дж. Чампі	Т. Давенпорт	Реінжиніринг бізнес-процесів	Безпосередній фундамент цифрової трансформації процесів
1985– 2005	Стратегічний менеджмент	М. Портер	Р. Каплан, Д. Нортон	Конкурентні переваги, ланцюг цінності, стратегічне управління	Поява цифрової бізнес-стратегії
1990– 2010	Ресурсна теорія	Дж. Барні	Б. Вернерфельт	Ресурсний потенціал підприємства	Дані та цифрові компетентності стають стратегічним ресурсом
1995– 2015	Теорія динамічних спроможностей	Д. Тіс	Г. Пізано, Е. Шуен	Постійне оновлення ресурсів	Методологічна основа цифрової трансформації підприємства
2010– дотепер	Цифрова бізнес-стратегія	А. Бхарадвадж	Н. Венкатраман, О. Ель Саві	Інтеграція бізнесу та цифрових технологій	Формування сучасної концепції цифрової трансформації
2015– дотепер	Платформно-екосистемний підхід	М. Янсіті	К. Лахані, Й. Ю, С. Намбісан	Платформи, цифрові екосистеми, мережеві ефекти	Сучасний етап цифрової економіки

Джерело: систематизовано автором за даними [1-30]

У цей період цифрові технології ще не розглядалися як самостійний фактор стратегічного розвитку підприємства, а трактувалися переважно як інструмент підвищення продуктивності праці, автоматизації окремих виробничих і адміністративних операцій, скорочення часу виконання рутинних процедур та зменшення операційних витрат. Відповідно, цифровізація ототожнювалася насамперед із процесом технічного переоснащення підприємства та механізації інформаційних потоків. Теоретичним підґрунтям цього етапу стали класичні положення школи наукового менеджменту, адміністративної теорії управління та системного аналізу, відповідно до яких ефективність підприємства визначається раціональною організацією виробничих операцій, стандартизацією процедур та оптимізацією використання ресурсів. Інформаційні технології розглядалися як допоміжний інструмент реалізації управлінських функцій, тоді як сама система менеджменту залишалася практично незмінною.

Поширення автоматизованих систем управління виробництвом (MRP), а згодом і перших корпоративних інформаційних систем, було спрямоване передусім на підвищення точності облікових операцій, прискорення документообігу, автоматизацію бухгалтерського обліку, управління запасами та виробничого планування. Економічна ефективність цифрових технологій оцінювалася переважно через скорочення трансакційних та адміністративних витрат, підвищення продуктивності праці, зменшення кількості помилок і прискорення виконання стандартних управлінських процедур. В межах цього підходу було закладено основи використання інформаційних технологій як економічного ресурсу підприємства. Водночас цифрові системи ще не впливали на зміну бізнес-моделі, організаційної структури або механізмів створення економічної цінності. Вони лише підтримували існуючу модель управління, забезпечуючи більш ефективне виконання традиційних функцій менеджменту. Подальший розвиток інструментально-технологічної концепції пов'язаний із формуванням теорії конкурентних переваг підприємства.

Доведено, що інформаційні технології можуть не лише знижувати витрати, а й впливати на структуру галузевої конкуренції, конфігурацію ланцюга створення вартості та формування стратегічних переваг підприємства. Значний внесок у розвиток цього напрямку зробили М. Портер [11], який уперше інтегрував інформаційні технології до концепції ланцюга створення цінності, а також Дж. Хендерсон і Н. Венкатраман [14], які започаткували дослідження стратегічної взаємодії бізнесу та інформаційних систем. Водночас фундаментальні положення щодо реінжинірингу бізнес-процесів, сформульовані М. Хаммером і Дж. Чампі [7], продемонстрували, що автоматизація існуючих процесів без їх принципового перепроєктування практично не забезпечує довгострокового економічного ефекту.

Незважаючи на безумовне значення інструментально-технологічної концепції для розвитку цифрових технологій, її методологічні можливості виявилися обмеженими. Цифрові рішення розглядалися як локальні інструменти підвищення продуктивності окремих функціональних підрозділів, тоді як міжфункціональна інтеграція, управління потоками даних, трансформація бізнес-процесів та формування нових моделей створення цінності залишалися поза межами наукового аналізу, що зумовило поступовий перехід від технократичного розуміння цифровізації до інформаційно-управлінської концепції, у межах якої цифрові технології почали розглядатися вже не як окремий технічний ресурс, а як основа інформаційного забезпечення системи управління підприємством.

Наступний етап розвитку наукових концепцій пов'язаний із переосмисленням ролі інформації у функціонуванні підприємства і появою *«інформаційно-управлінської концепції цифрової трансформації»*. Якщо інструментально-технологічна концепція концентрувала увагу на автоматизації окремих операцій, то інформаційно-управлінський підхід змістив акцент на інтеграцію інформаційних потоків, підтримку процесів прийняття управлінських рішень та формування єдиного інформаційного простору підприємства. Передумовою виникнення цієї концепції стало суттєве ускладнення організаційної структури великих підприємств, збільшення

обсягів інформації, необхідної для управління, а також розвиток корпоративних інформаційних систем. У таких умовах інформація почала розглядатися як стратегічний економічний ресурс, що безпосередньо впливає на якість управлінських рішень, швидкість реакції підприємства на зміни зовнішнього середовища та рівень його конкурентоспроможності.

У межах інформаційно-управлінської концепції цифрові технології перестають виконувати виключно функцію автоматизації окремих операцій. Їх основним призначенням стає інтеграція інформації, координація діяльності структурних підрозділів, підтримка планування, контролю, бюджетування та управління ресурсами підприємства. Саме в цей період формується сучасна архітектура корпоративних ERP-систем, що забезпечують об'єднання фінансової, виробничої, логістичної, кадрової та маркетингової інформації в єдиному інформаційному середовищі. Суттєвий внесок у розвиток цієї концепції зробили Дж. Хендерсон і Н. Венкатраман [14], які довели, що ефективність інформаційних технологій визначається рівнем їх стратегічної узгодженості з бізнес-процесами підприємства. Надалі ця ідея була розвинена А. Бхарадвадж, О. Ель Саві, П. Павлоу та Н. Венкатраманом [1], які запропонували концепцію цифрової бізнес-стратегії, відповідно до якої інформаційні технології перестають бути лише інструментом підтримки управління і трансформуються в основу формування корпоративної стратегії. Значний розвиток інформаційно-аналітичного напрямку забезпечили також Т. Девенпорт [15], який дослідив використання бізнес-аналітики та управління знаннями в корпоративному менеджменті, а також Р. Каплан і Д. Нортон [16], які інтегрували інформаційні технології в систему стратегічного управління ефективністю підприємства. Праця Дж. Хендерсона та Н. Венкатрамана [31] є класичною для концепції стратегічного узгодження бізнесу та інформаційних технологій (Business–IT Alignment). Водночас розвиток інформаційно-управлінської концепції супроводжувався поступовою зміною економічного розуміння інформації. Якщо на початковому етапі вона розглядалася лише як об'єкт накопичення та

передавання, то згодом стала трактуватися як специфічний виробничий ресурс, що формує нові конкурентні переваги підприємства. Це зумовило появу досліджень, присвячених інформаційній асиметрії, трансакційним витратам, цифровим комунікаціям, управлінню знаннями та корпоративному інформаційному капіталу.

Разом із тим інформаційно-управлінська концепція зберігала певну функціональну обмеженість. Незважаючи на високий рівень інтеграції інформаційних потоків, цифрові технології переважно забезпечували підтримку вже існуючих організаційних структур і бізнес-процесів, не змінюючи принципів створення економічної цінності. Іншими словами, цифровізація розглядалася як засіб підвищення ефективності функціонування підприємства, але ще не як механізм його стратегічної трансформації. Подальший розвиток теорії цифрової трансформації закономірно привів до формування процесної концепції, у межах якої основним об'єктом дослідження стають не окремі інформаційні системи чи управлінські функції, а наскрізні бізнес-процеси, що забезпечують створення, доставку та привласнення економічної цінності. Цифрові технології починають розглядатися як інструмент комплексної реконфігурації процесів, організаційної структури та механізмів функціонування підприємства, що стало якісно новим етапом розвитку теорії цифрової трансформації.

Наступний етап розвитку цифровізації підприємств пов'язаний із становленням управлінських інформаційних систем, систем підтримки прийняття рішень (DSS) та корпоративних баз даних, що сформували *«інформаційно-управлінську концепцію»* цифрового розвитку підприємств. Інформація почала розглядатися не лише як результат облікових процедур, а як стратегічний економічний ресурс, який визначає якість планування, координації, контролю та обґрунтованість управлінських рішень. Теоретичні засади цього напряму були закладені П. Друкером [32], який одним із перших обґрунтував зростання ролі знань та інформації у формуванні конкурентоспроможності підприємств, а також Г. Мінцбергом [33], який розглядав інформаційні потоки як ключову складову управлінської діяльності та організаційної

координації. Значний внесок у розвиток інформаційно-управлінської концепції зробили Дж. Галбрейт [34], який сформулював теорію оброблення організаційної інформації (Organizational Information Processing Theory), відповідно до якої ефективність управління визначається здатністю організації генерувати, передавати та використовувати інформацію в умовах невизначеності, а також П. Вайл і М. Бродбент [35], які довели визначальну роль корпоративної інформаційної інфраструктури як стратегічного активу підприємства. Подальший розвиток концепції супроводжувався переходом від локальної автоматизації до функціональної інтеграції бізнес-процесів. Інформаційні системи почали об'єднувати фінансовий облік, виробництво, закупівлі, логістику, управління персоналом, маркетинг і збут у межах єдиного інформаційного середовища. Концептуальні засади інтегрованих корпоративних інформаційних систем були систематизовані Т. Девенпортом [21], який обґрунтував економічні переваги ERP-систем як інструменту інтеграції бізнес-процесів, а також Дж. Вомаком і Д. Джонсом [36], які показали, що інтеграція інформаційних потоків є необхідною передумовою безперервного вдосконалення процесів та усунення втрат у діяльності підприємства.

У подальшому цифрові технології дедалі більше пов'язувалися з інформаційною асиметрією, трансакційними витратами та економікою координації. Теоретичні основи цього напрямку сформували Р. Коуз [37], який обґрунтував економічну природу трансакційних витрат і вплив інформації на визначення меж підприємства, а також О. Вільямсон [38], який розвинув теорію трансакційних витрат, довівши, що інформаційні технології здатні істотно змінювати механізми координації економічної діяльності між внутрішніми підрозділами та зовнішніми контрагентами. Подальший розвиток зазначених положень здійснили Т. Мелоун, Дж. Йейтс і Р. Бенджамін [39], які показали, що зниження вартості передавання й оброблення інформації трансформує організаційні структури, стимулює розвиток мережових форм взаємодії, аутсорсингу та міжорганізаційної координації. У результаті цифрові системи

поступово перетворилися з технічної інфраструктури на стратегічний інструмент управління економічними взаємозв'язками підприємства.

Попри вагомий внесок інформаційно-управлінської концепції у розвиток цифрового менеджменту, вона зберігала переважно функціональний характер. Цифрові рішення були орієнтовані на підтримку реалізації вже сформованої бізнес-стратегії, тоді як самі стратегічні цілі визначалися поза межами цифрового середовища. Інформаційна стратегія розглядалася як підпорядкована бізнес-стратегії, а основним завданням менеджменту залишалося забезпечення відповідності інформаційних систем потребам окремих функціональних підрозділів, що згодом стало передумовою переходу до концепції стратегічної цифрової трансформації. Інформація почала трактуватися не лише як продукт обліку, а як економічний ресурс, що впливає на якість планування, координації та контролю. У теорії менеджменту сформувалося розуміння того, що конкурентні переваги підприємства залежать не тільки від матеріальних активів, а й від швидкості отримання, оброблення та інтерпретації інформації. Відбувся перехід від локальної автоматизації до функціональної інтеграції. Інформаційні системи почали об'єднувати фінансовий облік, управління виробництвом, закупівлями, запасами, персоналом і збутом. Надалі ця логіка була втілена у корпоративних ERP-системах, які забезпечили формування єдиного інформаційного середовища підприємства. У теоретичному плані цифрові технології почали пов'язуватися з інформаційною асиметрією, трансакційними витратами та економікою координації. Зниження вартості передавання й оброблення інформації створювало передумови для зміни меж підприємства, перерозподілу функцій між внутрішніми підрозділами та зовнішніми контрагентами, розвитку аутсорсингу й мережових форм організації. Цифрові системи поступово перетворювалися з технічної інфраструктури на інструмент управління економічними взаємозв'язками.

Однак інформаційно-управлінська концепція зберігала переважно функціональний характер. Цифрові рішення мали підтримувати реалізацію вже

визначеної стратегії, тоді як самі стратегічні цілі підприємства формувалися поза технологічним контуром. Інформаційна стратегія розглядалася як підпорядкована бізнес-стратегії, а головним завданням менеджменту було забезпечення відповідності інформаційних систем потребам окремих управлінських функцій.

Принциповий зсув у теорії відбувся з поширенням процесного підходу та *«концепції реінжинірингу бізнес-процесів»*. Було доведено, що автоматизація неефективних або надмірно бюрократизованих процедур сама по собі не забезпечує істотного підвищення результативності діяльності підприємства. У працях М. Хаммера і Дж. Чампі [8] уперше обґрунтовано необхідність радикального перепроєктування бізнес-процесів, за якого інформаційні технології виступають не інструментом механічної автоматизації, а чинником фундаментальної трансформації способів створення економічної цінності. Подальший розвиток зазначених положень здійснив Т. Девенпорт [21], який показав, що процесні інновації ґрунтуються на інтеграції інформаційних технологій із організаційними змінами, а цифровізація має супроводжувати структурне оновлення системи управління. Значний внесок у розвиток процесно-орієнтованого управління зробив А.-В. Шеєр [41], який розробив концепцію референтного моделювання бізнес-процесів (ARIS), що забезпечила методологічну основу інтеграції процесного управління з корпоративними інформаційними системами ERP та стала одним із ключових інструментів цифрового моделювання діяльності підприємств. Подальший розвиток процесної концепції пов'язаний із переходом від функціонального до процесно-орієнтованого управління підприємством. Вагомий внесок у формування цієї парадигми зробили М. Портер [42], який розвинув концепцію ланцюга створення цінності як сукупності взаємопов'язаних бізнес-процесів, а також М. Руммлер і А. Брейч [43], які обґрунтували необхідність інтегрованого управління процесами на рівні всієї організації. Теоретичні засади сучасного Business Process Management були систематизовані М. Дюма, М. Ла Розою, Я. Мендельсоном і Х. Рейерсом [44], які запропонували комплексний підхід до

моделювання, аналізу, оптимізації та цифрової підтримки бізнес-процесів протягом їхнього життєвого циклу.

Одиницею аналізу поступово став не окремий функціональний підрозділ, а наскрізний бізнес-процес, який інтегрує ресурси, операції, інформаційні потоки та відповідальність різних учасників створення вартості. Цифрові технології розглядалися як інструмент скорочення кількості проміжних ланок, усунення дублювання функцій, паралельного виконання операцій, делегування управлінських повноважень і підвищення швидкості реагування на зміни зовнішнього середовища. Значний внесок у розвиток процесної концепції зробили Дж. Гаррінгтон [45], який розробив методологію безперервного вдосконалення бізнес-процесів, а також Г. Йоганссон, П. Макхью, А. Пендрлебурі та В. Вілер [46], які обґрунтували інтеграцію процесного управління з інформаційними технологіями як основу організаційних перетворень.

Економічний ефект цифровізації почали визначати не лише через скорочення витрат, а й через зменшення тривалості виробничого циклу, зниження запасів, підвищення якості продукції, гнучкості бізнес-процесів та мінімізацію трансакційних втрат. У цьому контексті суттєвого значення набули концепції ощадливого виробництва, розвинуті Дж. Вомаком і Д. Джонсом [36], відповідно до яких цифрові технології забезпечують безперервність потоків створення цінності та усунення непродуктивних втрат. Водночас М. Крістофер [47] довів, що інтеграція цифрових інформаційних систем у логістичні та ланцюгові процеси формує додаткові конкурентні переваги через синхронізацію матеріальних, фінансових та інформаційних потоків.

Процесна концепція створила методологічне підґрунтя для інтеграції ERP-, CRM-, SCM- та інших корпоративних інформаційних систем у єдине цифрове середовище управління підприємством. Разом із тим її методологічні можливості залишалися переважно обмеженими внутрішньою перебудовою організації. Зовнішні цифрові екосистеми, платформні механізми взаємодії, мережеві ефекти та цифрові

бізнес-моделі ще не стали самостійними об'єктами наукового аналізу, що зумовило подальший розвиток концепцій цифрової трансформації підприємств.

Розвиток зазначеної концепції знайшов відображення у працях Дж. Люфтмана [48], який запропонував *модель оцінювання зрілості стратегічної узгодженості (Business–IT Alignment Maturity Model)* та обґрунтував критерії оцінювання взаємодії бізнесу й інформаційних технологій (рис. 1.1). Водночас Б. Райх і І. Бенбасат [49] довели, що ключовою передумовою досягнення стратегічної узгодженості є формування спільного стратегічного бачення керівництва підприємства та ІТ-підрозділів, а також розвиток ефективних механізмів комунікації між ними.

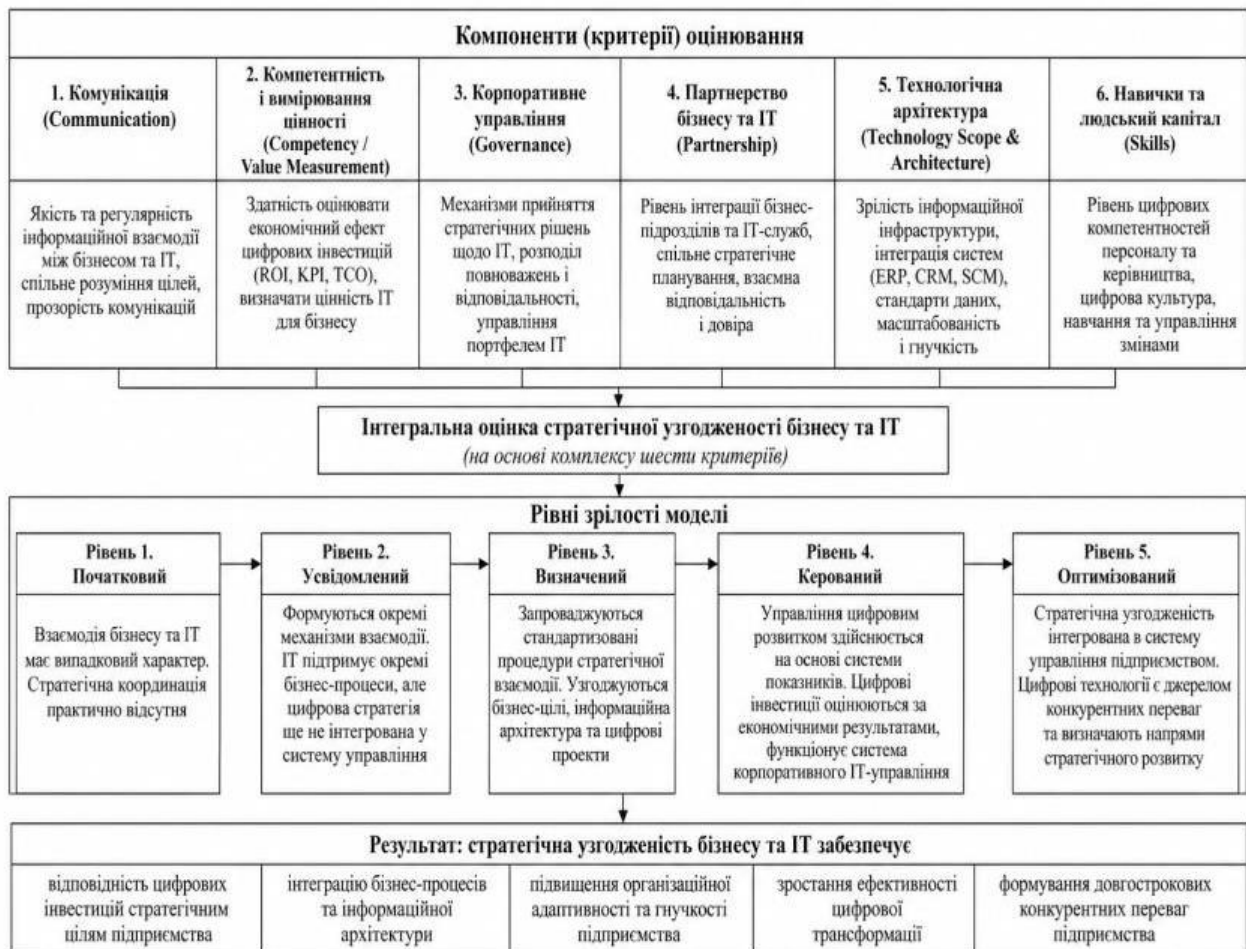


Рис. 1.1. Модель оцінювання зрілості стратегічної узгодженості Business–IT Alignment Maturity Model (за Дж. Люфтманом)

Джерело: побудовано автором на основі [48].

Розвиток зазначеної концепції знайшов відображення у працях Дж. Люфмана [48], який запропонував *модель оцінювання зрілості стратегічної узгодженості (Business–IT Alignment Maturity Model)* та обґрунтував критерії оцінювання взаємодії бізнесу й інформаційних технологій (рис. 1.1). Водночас Б. Райх і І. Бенбасат [49] довели, що ключовою передумовою досягнення стратегічної узгодженості є формування спільного стратегічного бачення керівництва підприємства та ІТ-підрозділів, а також розвиток ефективних механізмів комунікації між ними. Подальше теоретичне осмислення концепції пов'язане з розвитком корпоративного ІТ-управління. П. Вайл і Дж. Росс [50] обґрунтували принципи IT Governance як системи розподілу управлінських повноважень щодо прийняття рішень у сфері інформаційних технологій, довівши, що ефективне управління цифровими ресурсами безпосередньо впливає на реалізацію стратегічних цілей підприємства. Ці положення були розвинуті Дж. Росс, П. Вайлом і Д. Робертсоном [51], які показали, що корпоративна архітектура підприємства забезпечує інтеграцію бізнес-процесів, даних, інформаційних систем та цифрової інфраструктури в єдину платформу стратегічного розвитку.

Іншим важливим напрямом розвитку концепції стало дослідження взаємозв'язку між цифровими компетентностями та організаційною гнучкістю підприємства. В. Самбамурті, А. Бхарадвадж і В. Гровер [52] довели, що інформаційні технології формують так звані цифрові опції (digital options), які забезпечують організаційну адаптивність, прискорюють стратегічне реагування на зміни зовнішнього середовища та створюють передумови для формування нових конкурентних переваг. Водночас Дж. Пеппард і Дж. Ворд [55] обґрунтували необхідність переходу від управління окремими інформаційними системами до розвитку інформаційних спроможностей підприємства (IS Capability), які інтегрують цифрові ресурси, управлінські компетентності та організаційні процеси (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Порівняльна характеристика концепцій стратегічної узгодженості та цифрового розвитку підприємства

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Strategic Alignment Концепція стратегічної узгодженості	Розглядає ефективність цифрового розвитку як результат узгодження бізнес-стратегії, організаційної структури, інформаційних технологій та управлінських процесів.	Економічний ефект цифрових інвестицій залежить від стратегічної відповідності між бізнесом та ІТ.	Забезпечує інтеграцію цифрових проєктів із корпоративною стратегією, підвищує результативність цифрових перетворень.	Дж. Хендерсон, Н. Венкатраман; Дж. Люфтваман
IT Governance Концепція корпоративного управління інформаційними технологіями	Визначає систему принципів і процедур управління інформаційними технологіями.	Цифрові інвестиції мають відповідати стратегічним цілям підприємства.	Формує систему управління цифровими ресурсами, ризиками та оцінювання ефективності ІТ.	П. Вайл, Дж. Росс
Enterprise Architecture Концепція корпоративної архітектури підприємства	Розглядає підприємство як інтегровану систему бізнес-процесів, даних та інформаційних систем.	Єдина архітектура забезпечує стратегічну цілісність підприємства.	Створює єдине цифрове середовище інтеграції ERP, CRM, SCM, BI та інших систем.	Дж. Росс, П. Вайл, Д. Робертсон
Digital Capabilities Концепція цифрових спроможностей	Трактує цифрові спроможності як здатність підприємства ефективно використовувати цифрові технології та компетентності.	Конкурентні переваги формуються через інтеграцію цифрових ресурсів і організаційних спроможностей.	Забезпечує цифрову зрілість, адаптивність бізнес-моделі та інноваційний розвиток.	В. Самбамурті, А. Бхарадвадж, В. Гровер; Дж. Пепард, Дж. Ворд

Джерело: побудовано автором на основі праць [32; 48; 49; 50; 51; 52].

Подальший розвиток теорії пов'язаний із концепцією стратегічної узгодженості, у межах якої результативність цифрових інвестицій пояснювалася відповідністю між бізнес-стратегією, організаційною структурою, ІТ-архітектурою та управлінськими процесами. Відсутність такої відповідності розглядалася як основна причина недостатньої віддачі від технологічних інвестицій.

Цифрова інфраструктура почала трактуватися як стратегічний актив, однак зберігався поділ між бізнес-стратегією та ІТ-стратегією. Основною управлінською проблемою було не самостійне формування цифрової стратегії, а узгодження технологічних проєктів із цілями підприємства.

У межах цього підходу були сформовані важливі принципи управління цифровими змінами:

- підпорядкування технологічних інвестицій стратегічним пріоритетам;
- забезпечення організаційної готовності до впровадження цифрових систем;
- взаємоузгодження бізнес-процесів та інформаційної архітектури;
- формування корпоративних стандартів даних;
- створення системи оцінювання економічного ефекту від ІТ-проєктів;
- розвиток управлінських компетентностей, необхідних для використання цифрових рішень.

Концепція стратегічної узгодженості стала перехідною ланкою між традиційною інформатизацією і сучасною цифровою трансформацією. Її обмеженість виявилася тоді, коли цифрові технології перестали бути лише засобом реалізації бізнес-стратегії та почали безпосередньо визначати її зміст. Водночас її методологічні можливості були обмежені тим, що цифрові технології розглядалися переважно як інструмент реалізації вже сформованої бізнес-стратегії, тоді як із поширенням платформних бізнес-моделей, цифрових екосистем і технологій штучного інтелекту вони почали безпосередньо визначати зміст і напрями стратегічного розвитку підприємств.

1.2.Сучасні концепції цифрової трансформації підприємств у теорії економіки та менеджменту

Поширення ресурсного підходу суттєво змінило трактування цифрових технологій у сучасній теорії підприємства. Конкурентоспроможність почали пов'язувати не з самим фактом володіння програмним забезпеченням чи цифровою інфраструктурою, а зі здатністю підприємства формувати унікальну комбінацію матеріальних, інформаційних, цифрових, організаційних і людських ресурсів. Теоретичні засади такого підходу були закладені Дж. Барні [11], який обґрунтував ресурсну концепцію конкурентних переваг, а також Б. Вернерфельтом [56], який одним із перших запропонував розглядати підприємство як сукупність стратегічних ресурсів, що формують його довгострокову конкурентоспроможність.

Концептуальне оформлення ресурсної парадигми супроводжувалося розвитком теорії ключових компетентностей підприємства. К. Прахалад і Г. Хамел [57] довели, що стійкі конкурентні переваги формуються не окремими активами, а здатністю підприємства інтегрувати технології, знання та організаційні компетентності у складні управлінські системи. Ці положення були розвинуті Р. Грантом [58], який запропонував знаннєво-ресурсну концепцію підприємства (Knowledge-Based View), відповідно до якої саме знання, інформація та інтелектуальний капітал стають визначальними стратегічними ресурсами сучасної економіки.

У межах ресурсного підходу цифрові ресурси охоплюють дані, програмні платформи, алгоритми, цифрову інфраструктуру, інформаційні стандарти, мережеві зв'язки, цифрові канали взаємодії та накопичені цифрові знання. Водночас більшість із них можуть бути придбані або відтворені конкурентами. З цієї причини стійкі конкурентні переваги визначаються не окремою технологією, а організаційною спроможністю інтегрувати цифрові ресурси з управлінськими процедурами, галузевою експертизою, компетентностями персоналу та системою взаємодії зі стейкхолдерами. Методологічне обґрунтування цієї позиції здійснили Д. Колліс і С. Монтгомері [59], які показали, що економічна цінність ресурсів проявляється лише за

умови їх взаємної комплементарності та ефективної інтеграції в систему управління підприємством.

Подальший розвиток ресурсної концепції пов'язаний із дослідженням організаційних спроможностей підприємства. Д. Леонард-Бартон [60] довела, що технологічні ресурси створюють економічну цінність лише за умови їх інтеграції з організаційним досвідом, корпоративною культурою та механізмами накопичення знань. Розвиваючи зазначений підхід, Р. Аміт і К. Зотт [61] обґрунтували, що цифрова трансформація фактично є процесом реконфігурації ресурсної бази підприємства, який забезпечує створення нових механізмів формування економічної цінності через взаємодію цифрових ресурсів, бізнес-моделі та мережевих зв'язків. Для узагальнення еволюції ресурсного підходу та визначення ролі окремих теоретичних концепцій у формуванні сучасної парадигми цифрової трансформації доцільно здійснити їх порівняльний аналіз (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Порівняльна характеристика основних концепцій ресурсної теорії підприємства та їх значення для цифрової трансформації

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Resource-Based View (RBV) Ресурсно-орієнтований підхід	Розглядає підприємство як сукупність унікальних матеріальних і нематеріальних ресурсів.	Конкурентні переваги забезпечують цінні, рідкісні, важковідтворювані ресурси.	Цифрові технології створюють цінність лише в поєднанні з іншими стратегічними ресурсами.	Б. Вернерфельт, Дж. Барні
Knowledge-Based View (KBV) Знаннєво-орієнтований підхід	Знання є головним стратегічним ресурсом підприємства.	Інтелектуальний капітал і знання визначають конкурентоспроможність.	Дані, аналітика та ІІІ підтримують управлінські рішення.	Р. Грант
Core Competencies Концепція ключових	Конкурентні переваги ґрунтуються на інтеграції	Вирішальне значення мають унікальні компетентності.	Потребує розвитку цифрових компетентностей	К. Прахалад, Г. Хамел

компетентностей	знань і технологій.		й і цифрової культури.	
Organizational Capabilities Концепція організаційних спроможностей	Організація координує ресурси та накопичує досвід.	Переваги виникають через ефективні процеси.	Ефективність цифровізації залежить від організаційної культури та інтеграції ІТ.	Д. Леонард-Бартон, Д. Колліс, С. Монтгомері
Dynamic Capabilities Концепція динамічних спроможностей	Підприємство постійно оновлює та реконфігурує ресурси.	Адаптація до змін середовища.	Цифрова трансформація є безперервною реконфігурацією ресурсної бази.	Д. Тіс, Г. Пізано, Е. Шуен
Digital Resources Концепція цифрових ресурсів	Цифрові активи розглядаються як стратегічні ресурси.	Дані, платформи, алгоритми та цифрові компетентності створюють цінність.	Є основою цифрових бізнес-моделей і платформних екосистем.	Д. Тіс, Р. Аміт, К. Зотт, М. Янсіті, К. Лахані

Джерело: побудовано автором на основі праць [11; 12; 14; 27; 56; 57; 58; 59; 60; 61].

Ресурсна концепція пояснила неоднакові результати використання аналогічних цифрових технологій різними підприємствами. Причина полягає не у відмінностях технічного оснащення, а в якості організаційних ресурсів, здатності до навчання, розвитку динамічних спроможностей та рівні інтеграції цифрових технологій у бізнес-процеси, систему управління й механізми створення економічної цінності. Поширення ресурсного підходу змінило трактування цифрових технологій у теорії підприємства. Конкурентоспроможність почали пов'язувати не з самим фактом володіння програмним забезпеченням чи обчислювальними потужностями, а зі здатністю підприємства сформувати унікальну комбінацію цифрових, організаційних, інформаційних і людських ресурсів.

До цифрових ресурсів належать дані, програмні платформи, алгоритми, цифрова інфраструктура, інформаційні стандарти, мережеві зв'язки, цифрові канали взаємодії та накопичені цифрові знання. Проте більшість із них можуть бути придбані або відтворені конкурентами. Тому стійку перевагу формує не окрема технологія, а

організаційна спроможність інтегрувати її з галузевою експертизою, управлінськими рутинами, компетентностями персоналу та відносинами зі стейкхолдерами.

У такому трактуванні цифрова трансформація є процесом реконфігурації ресурсної бази підприємства. Вона передбачає не лише придбання технічних засобів, а й зміну структури компетентностей, механізмів координації, систем мотивації та способів використання даних. Економічна ефективність залежить від комплементарності ресурсів: цифрова система не забезпечує очікуваного результату без якісних даних, підготовленого персоналу, стандартизованих процесів і відповідної управлінської культури. Ресурсна концепція також пояснила неоднакові результати використання аналогічних технологій різними підприємствами. Причина полягає в різній якості організаційних ресурсів, здатності до навчання та ступені інтеграції технологій у бізнес-процеси.

В умовах швидкої технологічної зміни статична ресурсна перевага втрачає стійкість, що зумовило розвиток концепції динамічних спроможностей, відповідно до якої конкурентна позиція підприємства визначається здатністю своєчасно виявляти зміни, мобілізувати ресурси для використання нових можливостей і перебудовувати наявну організаційну конфігурацію.

У цифровому контексті динамічні спроможності охоплюють три взаємопов'язані групи управлінських дій:

виявлення можливостей і загроз — моніторинг технологічних трендів, поведінки споживачів, дій конкурентів, змін регулювання та конфігурації галузових екосистем;

освоєння можливостей — вибір цифрових ініціатив, формування інвестиційного портфеля, розроблення нових продуктів, платформ, каналів і бізнес-моделей;

трансформація ресурсної та організаційної бази — перепроєктування процесів, зміна структури, перерозподіл повноважень, розвиток цифрових компетентностей і перебудова взаємодії з партнерами.

Відмінність цього підходу від попередніх полягає в тому, що цифрова трансформація розглядається не як разовий проєкт із фіксованою кінцевою точкою, а як безперервний процес стратегічного оновлення. Підприємство має не просто досягти певного рівня цифрової зрілості, а сформувати постійну здатність змінювати власну цифрову конфігурацію відповідно до розвитку технологій і ринку.

В умовах високої технологічної динаміки статична ресурсна перевага поступово втрачає стійкість, що зумовило формування концепції динамічних спроможностей. Її фундаментальна ідея полягає в тому, що довгострокова конкурентоспроможність визначається не стільки наявністю стратегічних ресурсів, скільки здатністю підприємства своєчасно виявляти зміни зовнішнього середовища, мобілізувати ресурси для використання нових можливостей та безперервно реконфігурувати власну організаційну систему. Концептуальне оформлення цього підходу здійснили Д. Тіс, Г. Пізано та Е. Шуен [12], а подальший розвиток його теоретичних положень знайшов відображення у працях Д. Тіса [27], де цифрові бізнес-моделі, механізми привласнення вартості та цифрові екосистеми безпосередньо пов'язуються з розвитком динамічних спроможностей підприємства.

Методологічне поглиблення зазначеної концепції пов'язане з дослідженням окремих механізмів стратегічної адаптації. К. Айзенхардт і Дж. Мартін [62] довели, що динамічні спроможності являють собою сукупність організаційних процесів, за допомогою яких підприємство інтегрує, трансформує та оновлює власні ресурси відповідно до змін конкурентного середовища. Аналогічний підхід розвинув С. Вінтер [63], який обґрунтував, що джерелом довгострокової конкурентної переваги виступають організаційні рутини вищого порядку, спрямовані на постійне оновлення існуючих компетентностей.

У цифровому контексті динамічні спроможності охоплюють три взаємопов'язані групи управлінських дій: *виявлення нових можливостей і загроз (sensing), освоєння перспективних напрямів розвитку (seizing) та безперервну трансформацію ресурсної та організаційної бази підприємства (transforming).*

Подальше теоретичне осмислення цієї тріади здійснили Д. Хелфат, С. Фінкельштейн, В. Мітчелл, М. Пітерс, Г. Сінгх, Д. Тіс і С. Вінтер [64], які запропонували комплексний підхід до оцінювання еволюції організаційних спроможностей у динамічному конкурентному середовищі (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Характеристика ключових складових концепції динамічних спроможностей підприємства

Складова концепції	Академічне визначення	Основний зміст	Практичне значення для цифрової трансформації підприємства
Sensing Виявлення нових можливостей і загроз	Характеризує здатність підприємства своєчасно ідентифікувати технологічні, ринкові, інституційні та конкурентні зміни.	Моніторинг технологічних трендів, аналіз потреб споживачів, конкурентного середовища, цифрових інновацій і регуляторних змін.	Забезпечує раннє виявлення перспективних напрямів цифрового розвитку, зменшує стратегічну невизначеність та підтримує прийняття управлінських рішень.
Seizing Освоєння перспективних напрямів розвитку	Відображає здатність підприємства оперативно мобілізувати ресурси для реалізації нових можливостей.	Формування портфеля цифрових проєктів, інвестиції в цифрові технології, створення цифрових продуктів, платформ і бізнес-моделей.	Сприяє ефективному використанню цифрових можливостей, прискорює інноваційний розвиток і підвищує конкурентоспроможність.
Transforming Безперервна трансформація ресурсної та організаційної бази підприємства	Характеризує здатність постійно оновлювати, інтегрувати та реконфігурувати ресурси, компетентності й організаційну систему.	Перепроектування процесів, модернізація структури, розвиток цифрових компетентностей, інтеграція платформ і цифрових екосистем.	Забезпечує довгострокову адаптивність підприємства, підтримує безперервний характер цифрової трансформації та формує стійкі конкурентні переваги.

Джерело: побудовано автором на основі праць [12; 27; 62; 63; 64; 65; 66].

Важливим напрямом розвитку концепції стало дослідження взаємозв'язку між організаційним навчанням, інноваційною активністю та цифровою адаптивністю підприємства. М. Золло і С. Вінтер [65] довели, що динамічні спроможності формуються внаслідок накопичення досвіду, систематичного навчання та

цілеспрямованого вдосконалення управлінських процедур. Ці положення були доповнені працями Дж. Марча [66], який обґрунтував необхідність збалансування процесів дослідження нових можливостей (exploration) та ефективного використання наявних ресурсів (exploitation), що є визначальною умовою стратегічної стійкості підприємства в умовах цифрової економіки. Особливого значення в сучасних умовах набуває поєднання динамічних спроможностей із цифровими технологіями та організаційною гнучкістю. Г. Озілі і Дж. Агу [67] показали, що цифрові технології виступають каталізатором розвитку динамічних спроможностей, прискорюючи адаптацію підприємств до змін ринкового середовища, розвиток цифрових бізнес-моделей та інтеграцію підприємств у цифрові екосистеми.

Концепція динамічних спроможностей остаточно змінила трактування цифрової трансформації підприємства. На відміну від попередніх підходів, цифрові перетворення розглядаються не як окремий проєкт із визначеним кінцевим результатом, а як безперервний процес стратегічного оновлення, у межах якого підприємство формує здатність систематично змінювати власну цифрову конфігурацію відповідно до розвитку технологій, ринку та конкурентного середовища. У межах цієї концепції виділяються чотири ключові виміри (рис. 1.2).

Сфера цифрової стратегії розширюється за межі підприємства та охоплює продукти, послуги, процеси, партнерські мережі й цифрові платформи.

Масштаб визначається не лише фізичними активами, а й можливістю багаторазового використання даних, алгоритмів, програмних модулів і мережевих зв'язків.

Швидкість проявляється у прискоренні розроблення продуктів, прийняття рішень, масштабування бізнесу й перебудови ланцюгів постачання.

Джерела створення цінності зміщуються від продажу окремого фізичного продукту до використання даних, цифрових сервісів, платформних взаємодій, підписок, сервісизації та комбінованих моделей доходу.

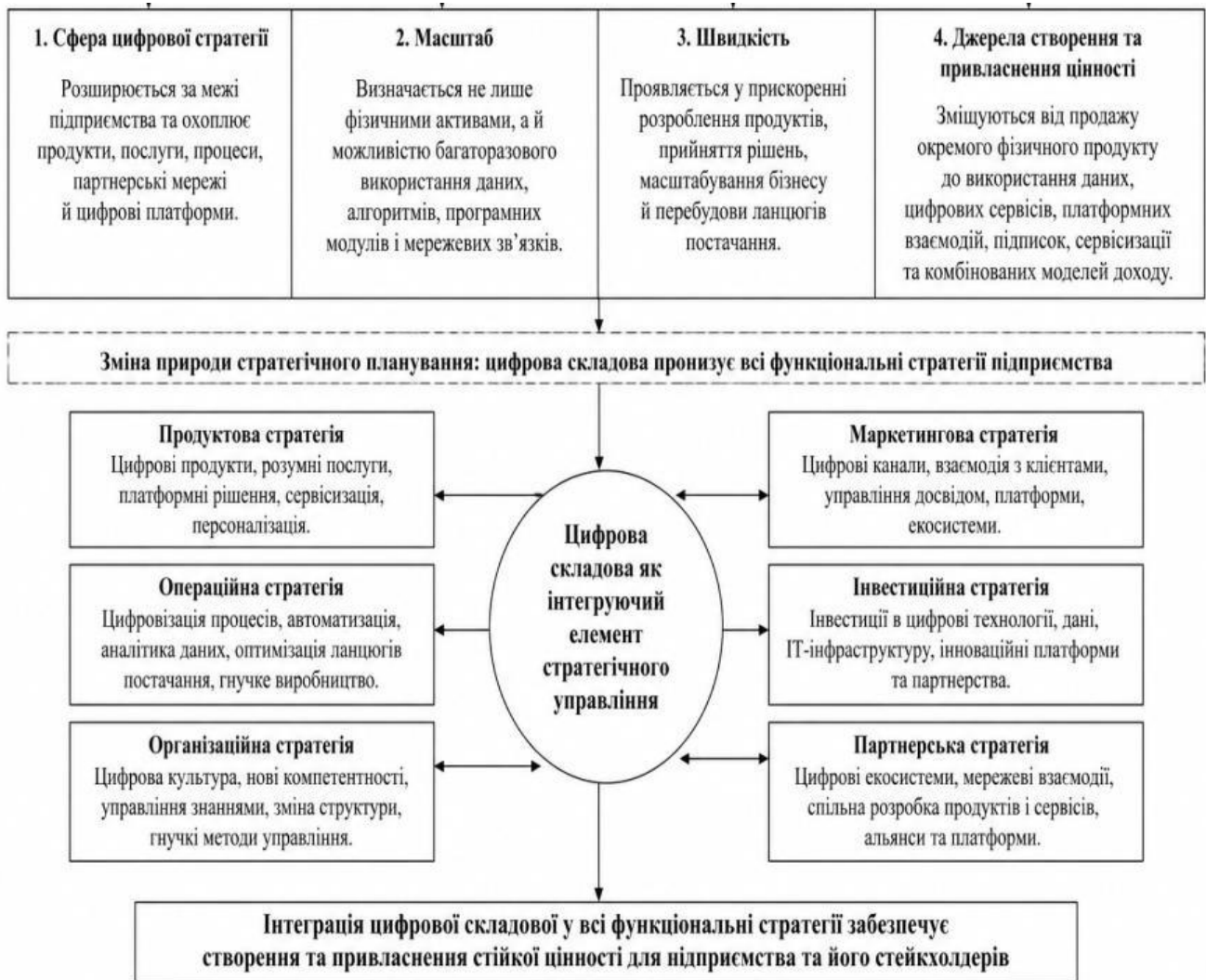


Рис. 1.2. Концепція цифрової трансформації підприємства: чотири ключові виміри

Джерело: побудовано автором

З позицій економіки підприємства ця концепція означає зміну природи стратегічного планування. Цифрова складова не може бути оформлена як окремий функціональний план, оскільки вона пронизує продуктову, маркетингову, операційну, інвестиційну та організаційну стратегії. Поглиблення цифровізації спричинило перехід від аналізу цифрових технологій як засобів підвищення ефективності окремих функціональних процесів до формування концепції цифрової інновації (Digital Innovation), у межах якої цифрові технології розглядаються як основа створення нових продуктів, сервісів, бізнес-моделей та механізмів взаємодії зі стейкхолдерами.

Теоретичні засади цього підходу були сформовані Й. Йоо, О. Генлі та А. Лі [68], які довели, що цифрові інновації принципово відрізняються від традиційних інновацій високою модульністю, програмною керованістю, можливістю постійного оновлення функціональних характеристик і безперервним розвитком після виходу продукту на ринок.

Подальше концептуальне осмислення цифрової інновації здійснили Л. Ляхенмо, С. Намбісан, А.-К. Ліндгрєн та Ф. Росінг Шульц [69], які обґрунтували, що цифрові продукти формуються як відкриті модульні системи, здатні до постійної рекомбінації функціональних компонентів, інтеграції із зовнішніми платформами та адаптації до змін потреб користувачів. У результаті інноваційний продукт перестає бути завершеним об'єктом, а трансформується у безперервно еволюціонуючу цифрову систему.

Суттєве розширення теоретичних положень концепції пов'язане з дослідженням цифрової генеративності. Й. Йоо, Р. Боланд, К. Лайн і А. Майджер [70] показали, що цифрові технології забезпечують необмежені можливості рекомбінації даних, програмних модулів і цифрових сервісів, що суттєво прискорює створення нових продуктів та змінює логіку інноваційного процесу. Розвиваючи зазначені положення, С. Намбісан, К. Лютженс і М. Пренкат [71] довели, що цифрові інновації дедалі більше формуються в межах цифрових екосистем, де створення економічної цінності здійснюється спільно виробниками, споживачами, розробниками програмного забезпечення та платформними операторами.

Зміна природи цифрової інновації закономірно трансформувала й інноваційний цикл підприємства. Замість традиційної лінійної моделі «дослідження — розроблення — виробництво — реалізація» поширення набули ітераційні моделі розвитку, що базуються на швидкому прототипуванні, тестуванні гіпотез, використанні зворотного зв'язку користувачів та постійному вдосконаленні цифрового продукту. Методологічне обґрунтування цієї трансформації здійснили Е. фон Гіппель [72], який розкрив роль користувачів у створенні інновацій, а також Г. Чесбро [73], який

сформулював концепцію відкритих інновацій (Open Innovation), відповідно до якої підприємства дедалі активніше інтегрують зовнішні знання, цифрові технології та партнерські мережі у власний інноваційний процес.

Важливим напрямом розвитку концепції стало дослідження цифрових платформ як середовища інноваційної діяльності. А. Гавер і М. Кусумано [74] довели, що платформна архітектура забезпечує масштабованість цифрових інновацій, прискорює інтеграцію зовнішніх розробників та створює умови для безперервного оновлення цифрових продуктів і сервісів. За таких умов конкурентні переваги формуються не лише завдяки власним інноваціям підприємства, а й через ефективне

Концепція цифрової інновації суттєво змінила економічне розуміння інноваційної діяльності підприємства. Цифрові продукти перестають бути завершеним результатом інноваційного процесу, перетворюючись на відкриті модульні системи, що безперервно вдосконалюються шляхом інтеграції даних, цифрових сервісів, платформних рішень і взаємодії з користувачами, забезпечуючи постійне оновлення механізмів створення економічної цінності. Поглиблення цифровізації спричинило перехід від аналізу цифрових технологій як засобів оптимізації до дослідження цифрової інновації. Її специфіка полягає у рекомбінуванні фізичних і цифрових компонентів, високій модульності продуктів, можливості постійного оновлення функціоналу та залученні зовнішніх учасників до створення цінності.

На відміну від традиційної інновації, *цифрова інновація часто не має остаточно завершеної форми*. Цифровий продукт може розвиватися після його виведення на ринок, доповнюватися новими модулями, інтегруватися з іншими системами та змінювати функціональність на основі даних користувачів.

Управлінським наслідком стає зміна інноваційного циклу. Лінійну модель «дослідження — розроблення — виробництво — реалізація» замінюють короткі ітераційні цикли, експериментування, прототипування, перевірка гіпотез і постійне

коригування продукту. Інноваційна діяльність інтегрується з аналітикою даних і зворотним зв'язком від ринку.

Центральним об'єктом трансформації стає бізнес-модель підприємства. Цифрові технології змінюють:

- зміст ціннісної пропозиції;
- склад і поведінку цільових споживачів;
- канали створення й доставки цінності;
- структуру доходів і витрат;
- роль даних у господарському обороті;
- межі підприємства;
- характер взаємодії з партнерами;
- механізми масштабування діяльності.

Дослідження цифрового підприємства показують, що технологічне зростання саме по собі не гарантує прибутковості. Ключового значення набуває здатність підприємства не лише створювати нову цифрову цінність, а й формувати економічно життєздатний механізм її монетизації. Поширення цифрових платформ спричинило перехід від фірмоцентричної до екосистемної логіки функціонування підприємства. Створення економічної цінності дедалі більше відбувається не в межах окремої організації, а у мережі взаємозалежних учасників, які спільно формують, обмінюються та використовують цифрові ресурси. Концептуальні засади такого підходу були сформовані Дж. Муром [75], який одним із перших запропонував розглядати підприємства як елементи бізнес-екосистем, що еволюціонують завдяки кооперації, конкуренції та взаємному розвитку.

Подальше теоретичне осмислення платформної економіки здійснили А. Хагіу та Дж. Райт [76], які довели, що цифрові платформи виступають багатосторонніми ринками, забезпечуючи координацію взаємодії незалежних груп учасників, формування правил доступу, стандартизацію цифрової взаємодії та зниження трансакційних витрат.

Аналогічний підхід розвинули Ж.-Ш. Роше та Ж. Тіроль [77], які обґрунтували економічну природу двосторонніх і багатосторонніх платформ, показавши, що їх ефективність визначається збалансуванням інтересів усіх груп користувачів і розвитком мережевих ефектів.

Суттєвий внесок у розвиток екосистемної концепції зробили М. Паркер, М. ван Альстайн і С. Чоударі [78], які розкрили механізми функціонування платформної економіки, довівши, що власник цифрової платформи фактично виконує функцію координатора екосистеми, визначаючи правила взаємодії, стандарти обміну даними, механізми монетизації та розподілу створеної економічної цінності. Ці положення були доповнені А. Гавер [79], яка показала, що платформне управління забезпечує формування інноваційних екосистем шляхом інтеграції незалежних розробників, постачальників, виробників і споживачів у єдиному цифровому середовищі.

Розвиток цифрових платформ закономірно супроводжувався зміною механізмів створення економічної цінності. Дж. Еванс і Р. Шмалензе [80] довели, що конкурентні переваги платформних підприємств формуються не лише за рахунок власних ресурсів, а насамперед через управління мережевими ефектами, масштабування цифрової екосистеми та залучення нових учасників до процесу спільного створення вартості. У свою чергу Т. Ейзенман, Дж. Паркер і М. ван Альстайн [81] обґрунтували закономірності розвитку платформних ринків, показавши, що відкритість архітектури, взаємодія між сторонами ринку та ефективне платформне управління визначають довгострокову конкурентоспроможність цифрових екосистем.

Екосистемна концепція принципово змінила економічне розуміння підприємства. Цифрова платформа розглядається не лише як технологічна інфраструктура, а як механізм координації економічних взаємозв'язків, управління мережевими ефектами та організації спільного створення економічної цінності, що забезпечує формування нових джерел конкурентних переваг у цифровій економіці (табл.1.5).

Таблиця 1.5. Порівняльна характеристика концепцій платформної економіки та цифрових екосистем

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Platform Economy Платформна економіка	Розглядає цифрові платформи як форму організації економічної діяльності, що забезпечує взаємодію різних груп учасників через єдине цифрове середовище.	Економічна цінність формується завдяки координації взаємодії між усіма учасниками платформи.	Забезпечує перехід від лінійних бізнес-моделей до платформних, прискорює масштабування бізнесу та формує нові джерела доходу.	А. Хагіу, Дж. Райт; М. Паркер, М. ван Альстайн, С. Чоударі
Business Ecosystems Бізнес-екосистеми	Трактує підприємство як елемент мережі взаємозалежних організацій, що спільно створюють економічну цінність.	Конкурентоспроможність визначається ефективністю всієї екосистеми.	Сприяє розвитку стратегічних партнерств, цифрової кооперації та відкритих інновацій.	Дж. Мур; М. Янсїті, К. Лахані
Platform Governance Платформне управління	Визначає принципи й механізми функціонування цифрової платформи та взаємодії її учасників.	Платформа координує правила доступу, обміну даними, монетизації та контролю якості.	Забезпечує ефективне функціонування цифрової екосистеми та розвиток платформних сервісів.	А. Гавер; Дж. Росс, П. Вайл
Network Effects Мережеві ефекти	Розглядає зростання економічної цінності платформи як наслідок збільшення кількості користувачів і взаємодій.	Цінність платформи зростає разом із розвитком мережі.	Створює економічні передумови масштабування платформ, розвитку цифрових екосистем і конкурентних переваг.	Ж.-Ш. Роше, Ж. Тіроль; Д. Еванс, Р. Шмалензе; Т. Ейзенман, Дж. Паркер, М. ван Альстайн

Джерело: побудовано автором на основі праць [14; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81].

Підприємство дедалі менше функціонує як замкнена сукупність внутрішніх ресурсів і процесів. Розвиток відбувається у мережі взаємозалежних учасників — виробників, постачальників, розробників, клієнтів, фінансових установ, логістичних операторів і регуляторів.

Платформа виконує не лише технологічну, а й економіко-координаційну функцію. Вона встановлює правила доступу, стандарти обміну даними, механізми взаємодії, розподілу доходів, контролю якості та відповідальності. Власник платформи отримує можливість впливати на структуру екосистеми, умови входу учасників і конфігурацію створення вартості.

У межах платформної концепції конкурентоспроможність залежить від:

- кількості та різноманітності учасників;
- інтенсивності мережевих ефектів;
- відкритості програмних інтерфейсів;
- сумісності даних і цифрових модулів;
- здатності залучати зовнішні інновації;
- контролю над критичними точками створення вартості;
- довіри до правил функціонування платформи.

Цифрова стратегія в такому середовищі орієнтована не тільки на оптимізацію внутрішнього ланцюга створення вартості, а й на визначення позиції підприємства у ширшій мережі. Дослідження цифрових мереж підкреслюють, що джерела прибутку та стратегічного контролю переміщуються між учасниками залежно від того, хто контролює ключові дані, стандарти, інтерфейси й доступ до користувачів. Наступний етап розвитку цифрової економіки пов'язаний із перетворенням даних на самостійний стратегічний актив підприємства. Якщо в традиційних інформаційних системах дані переважно виконували функцію фіксації вже здійснених господарських операцій, то в умовах цифрової трансформації вони стають основою прогнозування, оптимізації бізнес-процесів, персоналізації взаємодії зі споживачами та автоматизованого прийняття управлінських рішень. Теоретичні засади такого підходу були сформовані

Т. Девенпортом і Дж. Гаррісом [82], які довели, що конкурентні переваги сучасного підприємства дедалі більше визначаються здатністю використовувати аналітику даних як інструмент стратегічного управління. Подальший розвиток концепції пов'язаний із формуванням теорії підприємства, керованого даними (Data-Driven Enterprise). Дж. Шрове, Д. Фарбер і М. Нельсон [83] обґрунтували, що цифрові рішення повинні базуватися на системному використанні корпоративних даних, інтегрованих у єдине інформаційне середовище, що забезпечує безперервне оновлення знань про діяльність підприємства. У свою чергу Ф. Провост і Т. Фосетт [84] показали, що економічна цінність даних виникає лише за умови їх перетворення на якісні управлінські рішення за допомогою сучасних методів Data Science, машинного навчання та прогнозової аналітики.

Економічна специфіка даних полягає у можливості їх багаторазового використання без фізичного вичерпання. Один і той самий масив може застосовуватися для контролю бізнес-процесів, прогнозування попиту, оцінювання ризиків, навчання алгоритмів штучного інтелекту, створення нових цифрових сервісів та монетизації аналітичних продуктів. Водночас економічна цінність даних не виникає автоматично. Вона залежить від їх повноти, достовірності, актуальності, сумісності, доступності та здатності забезпечувати прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Методологічне обґрунтування цих положень здійснили Т. Редман [85] та П. Вайлі [86], які довели, що якість даних безпосередньо визначає ефективність цифрового управління та рівень економічної результативності підприємства.

Важливим напрямом розвитку концепції стало формування систем управління даними (Data Governance). Дж. Отто [87] обґрунтував, що корпоративне управління даними охоплює не лише технологічні процедури їх накопичення та зберігання, а й формування правил доступу, відповідальності, стандартизації, захисту та контролю якості інформаційних ресурсів. Ці положення були розвинуті М. Ернандесом і Дж. Голфедером [88], які показали, що ефективна система управління даними забезпечує

інтеграцію цифрових платформ, аналітичних сервісів і корпоративних інформаційних систем у єдину цифрову архітектуру підприємства. Подальше поглиблення концепції пов'язане з розвитком економіки великих даних (Big Data Economy). В. Майєр-Шенбергер і К. Кук'єр [89] довели, що використання великих масивів даних принципово змінює логіку прийняття управлінських рішень, оскільки дозволяє переходити від аналізу окремих фактів до виявлення прихованих закономірностей, прогнозування поведінки ринку та автоматизованого формування управлінських рекомендацій.

Сучасна концепція підприємства, керованого даними, розглядає інформаційні ресурси як стратегічний фактор створення економічної цінності. Дані перестають бути лише результатом функціонування цифрових систем і перетворюються на базовий актив, що забезпечує розвиток цифрових бізнес-моделей, прогнозної аналітики, штучного інтелекту, цифрових платформ та інтелектуального управління підприємством.

Наступний етап пов'язаний із перетворенням даних на самостійний стратегічний актив. Якщо в традиційній інформаційній системі дані переважно відображали минулі операції, то в цифровому підприємстві вони стають основою прогнозування, оптимізації, персоналізації та автоматизованого прийняття рішень. Економічна специфіка даних полягає у можливості їх багаторазового використання без фізичного вичерпання. Один і той самий масив може застосовуватися для контролю процесів, прогнозування попиту, оцінювання ризиків, навчання алгоритмів, створення нових сервісів і монетизації аналітичних продуктів. Водночас економічна цінність даних не виникає автоматично. Вона залежить від повноти, точності, актуальності, сумісності, доступності та можливості перетворити дані на управлінське рішення (табл. 1.6).

Таблиця 1.6. Порівняльна характеристика концепцій економіки даних та управління даними в умовах цифрової трансформації

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Data Economy Економіка даних	Розглядає дані як самостійний економічний ресурс і стратегічний фактор створення вартості.	Дані виступають виробничим фактором поряд із капіталом, працею та технологіями.	Формує основу цифрових бізнес-моделей, платформ, персоналізованих сервісів, монетизації даних та інтелектуального управління.	В. Майєр-Шенбергер, К. Кук'єр; Т. Девенпорт, Дж. Гарріс
Data-Driven Enterprise Підприємство, кероване даними	Модель управління, за якої рішення приймаються на основі аналізу корпоративних даних.	Дані є основою прогнозування, планування та оптимізації.	Підвищує обґрунтованість рішень, цифрову зрілість і адаптивність підприємства.	Т. Девенпорт, Дж. Гарріс; Ф. Провост, Т. Фосетт
Big Data Analytics Аналітика великих даних	Методи накопичення, інтеграції, оброблення та аналізу великих масивів даних.	Виявлення закономірностей, прогнозування та підтримка прийняття рішень.	Сприяє прогнозуванню попиту, управлінню ризиками, оптимізації ресурсів і розвитку ІІІ.	В. Майєр-Шенбергер, К. Кук'єр; Ф. Провост, Т. Фосетт
Data Governance Управління даними	Система принципів, правил і процедур, що забезпечують якість, безпеку та доступність даних.	Дані управляються як стратегічний корпоративний актив.	Забезпечує інтеграцію інформаційних систем, стандартизацію даних, інформаційну безпеку та відповідність вимогам.	Б. Отто; Т. Редман
Data Assets Концепція даних як стратегічних активів	Розглядає корпоративні дані як нематеріальні активи, що	Цінність визначається якістю, актуальністю та	Формує основу бізнес-аналітики, машинного навчання, цифрових	Т. Редман; П. Вайлі

	багаторазово створюють економічну цінність.	можливістю використання.	платформ та інтелектуального управління.	
--	---	--------------------------	--	--

Джерело: побудовано автором на основі праць [82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89].

Даноцентрична концепція змістила увагу від автоматизації процесів до формування цифрового контуру: **дані** → **аналітична модель** → **управлінське рішення** → **операційна дія** → **нові дані**.

Така логіка створює механізм безперервного зворотного зв'язку. Вона дозволяє перейти від ретроспективного контролю до прогнозного та частково прескриптивного управління, коли система не лише оцінює майбутні стани, а й пропонує економічно доцільні варіанти дій. Разом із цим виникають нові економічні та інституційні проблеми: визначення прав на дані, розподіл вигід від їх використання, кібербезпека, конфіденційність, алгоритмічна підзвітність і залежність від зовнішніх цифрових платформ.

Накопичений досвід цифрових перетворень засвідчив обмеженість технологічного детермінізму, відповідно до якого впровадження сучасних інформаційних технологій автоматично мало забезпечувати підвищення ефективності діяльності підприємства. Подальші дослідження довели, що цифрові технології не створюють економічної цінності самі по собі, якщо не супроводжуються змінами організаційної структури, системи мотивації, управлінських компетентностей, корпоративної культури та моделей взаємодії працівників. Теоретичні засади такого підходу були сформовані Е. Трістом і К. Бамфортом [90], які заклали основи соціотехнічної теорії (Socio-Technical Systems Theory), розглядаючи підприємство як цілісну систему взаємопов'язаних соціальної та технологічної підсистем. Подальший розвиток соціотехнічної концепції пов'язаний із дослідженням взаємного впливу технологій та організаційних змін. В. Орліковскі [91] обґрунтувала теорію дуальності технологій, відповідно до якої цифрові системи одночасно формують організаційну поведінку працівників і самі трансформуються під впливом практик їх використання.

Такий підхід суттєво розширив традиційне розуміння цифровізації, довівши, що результати впровадження інформаційних технологій визначаються характером їх інтеграції в повсякденну діяльність підприємства.

Важливим напрямом розвитку концепції стало дослідження сприйняття цифрових технологій персоналом. Ф. Девіс [92] запропонував модель прийняття технологій (Technology Acceptance Model), відповідно до якої ефективність використання цифрових систем визначається насамперед рівнем їх сприйняття користувачами, очікуваною корисністю та простотою використання. Надалі В. Венкатеш, М. Морріс, Г. Девіс і Ф. Девіс [93] інтегрували попередні підходи в узагальнену модель UTAUT, яка пояснює вплив організаційних, соціальних та індивідуальних чинників на прийняття цифрових технологій. Подальше теоретичне осмислення соціотехнічного підходу пов'язане з дослідженням процесів організаційного освоєння цифрових технологій. М. Армстронг і П. Самбамурті [94] довели, що економічний ефект цифровізації залежить не від самого факту впровадження інформаційної системи, а від рівня її організаційної асиміляції, тобто інтеграції у бізнес-процеси, систему прийняття рішень та корпоративні практики управління.

Не менш важливим напрямом стало дослідження організаційної здатності до засвоєння нових знань. В. Коен і Д. Левінталь [95] сформулювали концепцію поглинаючої спроможності (Absorptive Capacity), відповідно до якої підприємство отримує конкурентні переваги завдяки здатності ідентифікувати, засвоювати, трансформувати та використовувати зовнішні знання у власній діяльності. У цифровій економіці саме ця спроможність забезпечує швидке освоєння нових цифрових технологій, платформ і бізнес-моделей.

У сучасних дослідженнях особлива увага приділяється ролі цифрової культури як передумови успішної цифрової трансформації. Дж. Коттер [96] довів, що довгострокові організаційні зміни неможливі без трансформації корпоративної культури, розвитку цифрового лідерства та формування готовності персоналу до

постійних змін. Саме тому соціотехнічна концепція остаточно закріпила розуміння цифрової трансформації як комплексного процесу, що охоплює не лише технологічне оновлення підприємства, а й розвиток людського капіталу, організаційних компетентностей, управлінських практик і корпоративної культури (табл. 1.7).

Таблиця 1.7.

Порівняльна характеристика соціотехнічних концепцій цифрової трансформації підприємства

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Socio-Technical Systems Theory Теорія соціотехнічних систем	Розглядає підприємство як єдину систему взаємопов'язаних соціальної та технологічної підсистем.	Ефективність залежить від узгодженого розвитку технологій і соціальних чинників.	Формує основу комплексної цифрової трансформації, поєднуючи технологічні зміни з розвитком персоналу, бізнес-процесів і корпоративної культури.	Е. Тріст, К. Бамфорт; В. Орліковскі
Technology Acceptance Концепція прийняття технологій	Пояснює використання цифрових технологій через їх сприйняття користувачами.	Результативність залежить від готовності персоналу використовувати цифрові рішення.	Сприяє адаптації персоналу, зменшує опір змінам і прискорює цифровізацію.	Ф. Девіс; В. Венкатеш, М. Морріс, Г. Девіс, Ф. Девіс
IT Assimilation Концепція організаційного освоєння інформаційних технологій	Розглядає цифровізацію як процес інтеграції ІТ у бізнес-процеси та систему управління.	Ефект досягається завдяки повномасштабному використанню технологій.	Забезпечує цифрову зрілість і глибоку інтеграцію цифрових рішень.	К. Армстронг; В. Самбамурті
Organizational Change Концепція організаційних змін	Розглядає цифрову трансформацію як комплекс стратегічних організаційних змін.	Технологічні зміни ефективні лише разом зі зміною організації.	Забезпечує розвиток цифрового лідерства, управління змінами та організаційної гнучкості.	Дж. Коттер

Absorptive Capacity Концепція поглинаючої спроможності	Характеризує здатність підприємства засвоювати та використовувати зовнішні знання.	Конкурентні переваги залежать від організаційного навчання.	Сприяє освоєнню цифрових технологій, розвитку компетентностей та інновацій.	В. Кoen, Д. Левінталь
Digital Culture Концепція цифрової культури	Розглядає цифрову культуру як систему цінностей, норм і компетентностей.	Цифрова культура забезпечує готовність до інновацій і роботи з даними.	Створює середовище для реалізації цифрової стратегії та безперервного вдосконалення.	Дж. Коттер; В. Орліковскі

Джерело: побудовано автором на основі праць [90; 91; 92; 93; 94; 95; 96].

Накопичений досвід цифрових перетворень продемонстрував обмеженість технологічного детермінізму. Впровадження сучасної системи не гарантує організаційної трансформації, якщо не змінюються компетентності, мотивація, структура повноважень, управлінські рутини та культура роботи з даними.

Соціотехнічна концепція розглядає підприємство як єдність технологічної та соціальної підсистем. Цифрове рішення змінює розподіл ролей, характер праці, структуру комунікацій, механізми контролю та вимоги до кваліфікації. Одночасно організаційні правила й поведінка працівників визначають фактичний спосіб використання технології.

У межах цього підходу цифрова трансформація передбачає узгоджені зміни п'яти елементів (рис. 1.3):

1. технологічної архітектури;
2. бізнес-процесів;
3. організаційної структури;
4. людського капіталу;
5. корпоративної культури.

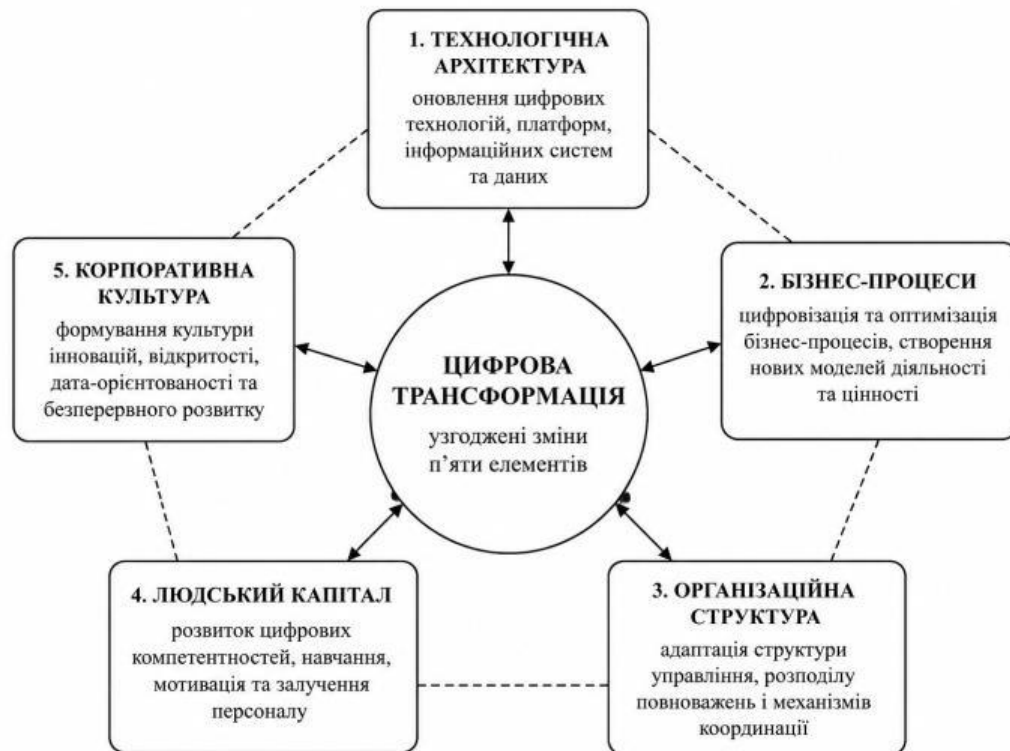


Рис. 1.3. Концепція цифрової трансформації підприємства: чотири ключові виміри

Джерело: побудовано автором

Невідповідність хоча б одного елемента створює трансформаційний дисбаланс. Наприклад, впровадження аналітичної платформи без стандартизації даних обмежує достовірність результатів; децентралізація доступу до інформації без зміни системи відповідальності не прискорює рішення; автоматизація без перепідготовки персоналу посилює опір змінам.

Цифрова трансформація є не технологічним проектом, а керованою зміною соціально-економічної системи підприємства. Практична потреба у визначенні готовності підприємств до цифрових змін зумовила формування концепції цифрової зрілості (Digital Maturity). На відміну від попередніх підходів, вона орієнтована не на оцінювання окремих інформаційних технологій, а на комплексний аналіз рівня інтеграції цифрових рішень у систему стратегічного управління, бізнес-процеси, організаційну структуру, кадрову політику та корпоративну культуру. Методологічні

засади такого підходу були сформовані Дж. Вестерманом, Д. Бонне та Е. Макафі [31], які довели, що цифрова трансформація визначається не масштабом технологічних інвестицій, а рівнем розвитку цифрових управлінських спроможностей підприємства. Подальший розвиток концепції пов'язаний із розробленням моделей оцінювання цифрової зрілості організацій. Дж. Вестерман, К. Тенуфур і Д. Бонне [97] запропонували одну з перших комплексних моделей цифрової зрілості, яка поєднала оцінювання цифрових технологій із характеристиками управління, організаційної культури та лідерства. Автори показали, що високий рівень цифрової зрілості формується лише за умови збалансованого розвитку технологічних і управлінських компонентів. Важливим напрямом розвитку концепції стало дослідження цифрової готовності підприємств до трансформаційних змін. Дж. Кейн, Д. Палмер, А. Філліпс, Д. Кірон і Н. Баклі [23] довели, що успішність цифрової трансформації визначається насамперед цифровою стратегією, управлінським лідерством і здатністю організації до системних змін, а не рівнем технічного оснащення підприємства. Подальше поглиблення цих положень здійснили Дж. Кейн, Г. Коупленд та Г. Стайн [98], які обґрунтували взаємозв'язок між цифровою зрілістю, організаційною гнучкістю та здатністю підприємства реалізовувати цифрові інновації.

Методологія оцінювання цифрової зрілості була суттєво розширена Г. Берманом [99], який запропонував розглядати цифрову трансформацію як процес комплексної зміни бізнес-моделі, механізмів створення економічної цінності та взаємодії зі споживачами. Аналогічного висновку дійшли Дж. Гілотт і С. Вернон [100], які довели, що цифрова зрілість повинна оцінюватися одночасно за рівнем розвитку цифрових технологій, цифрових компетентностей персоналу, організаційної культури, управління даними та стратегічного лідерства. Подальший розвиток концепції пов'язаний із переходом до багатовимірних моделей цифрової зрілості. М. Гьокалп, Е. Шенкан і П. Едіс [101] розробили інтегровану модель Digital Capability Maturity Model, яка дозволяє комплексно оцінювати рівень цифрового розвитку підприємства за стратегічними, організаційними, технологічними та процесними

характеристиками. Їхній підхід став основою сучасних систем аудиту цифрової зрілості підприємств.

У сучасних дослідженнях цифрова зрілість розглядається як інтегральна характеристика організаційної готовності підприємства до безперервної цифрової трансформації. Вона відображає не лише рівень використання цифрових технологій, а й здатність підприємства системно інтегрувати цифрові ресурси, управлінські компетентності, бізнес-процеси та корпоративну культуру в єдину адаптивну систему управління (табл. 1.8).

Таблиця 1.8.

Порівняльна характеристика концепцій оцінювання цифрової зрілості підприємства

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Digital Maturity Цифрова зрілість	Комплексно характеризує рівень інтеграції цифрових технологій у стратегію, процеси, структуру, систему управління, кадрову політику та корпоративну культуру.	Цифрова трансформація визначається здатністю системно використовувати цифрові технології для досягнення стратегічних цілей.	Дає змогу оцінити готовність підприємства до цифрових змін і визначити напрями розвитку цифрової стратегії.	Дж. Вестерман, Д. Бонне, Е. Макафі [31, 97]
Digital Capability Maturity Зрілість цифрових спроможностей	Оцінює рівень розвитку організаційних, технологічних, процесних та управлінських спроможностей.	Конкурентні переваги визначаються сукупністю цифрових компетентностей.	Дозволяє визначити сильні й слабкі сторони цифрового розвитку та сформулювати програму вдосконалення.	М. Гьокалп, У. Шенер, П. Ерен [101]
Digital Readiness Цифрова готовність	Визначає ступінь підготовленості підприємства	Успіх цифрової трансформації залежить від організаційної	Дає можливість оцінити ризики цифровізації та підготувати персонал.	Дж. Кейн, Д. Палмер, А. Філліпс, Д. Кірон,

	до впровадження цифрових технологій.	готовності до змін.		Н. Баклі [23]; Дж. Кейн, Дж. Копульскі, Г. Стайн [98]
Digital Transformation Assessment Оцінювання цифрової трансформації	Передбачає комплексне оцінювання результативності цифрових перетворень.	Оцінюється системна зміна бізнес-моделі, процесів і управління.	Забезпечує моніторинг ефективності цифрової трансформації та підтримку управлінських рішень.	С. Берман [99]; П. Верхуф, Т. Брукхейзен, Й. Барт та ін. [26]
Organizational Digital Maturity Організаційна цифрова зрілість	Розглядає цифрову зрілість як інтегральну характеристику розвитку організації.	Поєднує розвиток технологічних, організаційних і соціальних складових.	Сприяє розвитку цифрового лідерства, адаптивності та конкурентоспроможності.	М. Гілл, С. Ван Боскірк [100]; Дж. Вестерман, Д. Бонне, Е. Макафі [31, 97]

Джерело: побудовано автором на основі праць [23; 26; 31; 97; 98; 99; 100; 101]

Практична потреба у визначенні готовності підприємств до цифрових змін сприяла розвитку концепції цифрової зрілості. Вона передбачає оцінювання не лише наявності технологій, а й ступеня їх інтеграції у стратегію, процеси, бізнес-модель, структуру управління, кадрову політику та систему прийняття рішень.

Цифрова зрілість характеризує здатність підприємства системно використовувати цифрові ресурси для досягнення економічних цілей. Її основними вимірами є:

- стратегічна визначеність;
- цифрова інтегрованість процесів;
- якість даних;
- технологічна інфраструктура;
- організаційна гнучкість;
- цифрові компетентності;
- інноваційна культура;
- клієнтоорієнтованість;
- економічна результативність цифрових ініціатив;
- здатність до масштабування цифрових рішень.

Концепція зрілості дозволяє розглядати цифрову трансформацію як послідовний рух від фрагментарної автоматизації до інтегрованої, даноцентричної та адаптивної моделі управління. Її методологічне значення полягає у можливості зіставлення поточного і цільового станів, визначення дефіциту ресурсів і компетентностей, формування портфеля ініціатив та дорожньої карти. Водночас цифрову зрілість не слід ототожнювати з кількістю впроваджених технологій. Підприємство може мати значний набір програмних продуктів, але залишатися цифрово незрілим унаслідок їх фрагментарності, відсутності єдиної архітектури даних і слабого зв'язку з економічними цілями.

Посилення глобальної невизначеності, економічних криз, геополітичних конфліктів, пандемічних ризиків, порушень міжнародних ланцюгів постачання та прискорення технологічних змін суттєво трансформувало теоретичне розуміння цифрової трансформації підприємств. Якщо на попередніх етапах цифрові технології переважно розглядалися як інструмент підвищення ефективності та конкурентоспроможності, то сучасні дослідження дедалі більше акцентують увагу на їх ролі у забезпеченні організаційної стійкості, адаптивності та здатності підприємства функціонувати в умовах високої невизначеності. У результаті сформувалася адаптивно-резильєнтна концепція цифрової трансформації, відповідно до якої цифрові технології виступають ключовим механізмом забезпечення безперервності бізнесу, сценарної готовності та швидкої реконфігурації ресурсів.

Теоретичні засади концепції організаційної резильєнтності були закладені К. Саткліфф і К. Воган [102], які довели, що стійкість організації визначається її здатністю своєчасно виявляти слабкі сигнали змін, прогнозувати потенційні загрози та підтримувати надійність функціонування навіть за умов високої невизначеності. Подальший розвиток цих положень здійснили Е. Голлнагель, Ж.-Е. Ле Весон і Д. Вудс [103], обґрунтувавши концепцію *Resilience Engineering*, згідно з якою ключовою характеристикою сучасної організації є здатність передбачати, моніторити, реагувати та навчатися на основі отриманого досвіду. Подальше поглиблення адаптивно-

резильєнтного підходу пов'язане з дослідженням організаційної адаптивності та стратегічної гнучкості. Н. Талеб [104] сформулював концепцію антикрихкості (*Antifragility*), відповідно до якої найбільш ефективні організації не лише витримують зовнішні потрясіння, а й використовують їх як джерело розвитку, накопичення нових компетентностей та підвищення конкурентоспроможності. Ця концепція істотно розширила традиційне трактування цифрової трансформації, доповнивши її механізмами активного використання кризових ситуацій для стратегічного оновлення підприємства. Важливий внесок у розвиток концепції цифрової стійкості зробили І. Лі та Х. Лі [105], які довели, що цифрові технології забезпечують формування адаптивних систем моніторингу, прогнозування та управління ризиками, дозволяючи підприємствам оперативно реконфігурувати бізнес-процеси, логістичні мережі та механізми взаємодії зі стейкхолдерами. Аналогічні висновки отримали К. Іванов і А. Дольгуй [106], які показали, що цифрові платформи, цифрові двійники, технології штучного інтелекту та аналітика даних істотно підвищують стійкість ланцюгів постачання до кризових впливів. Особливого значення набуває інтеграція цифрових технологій із системами управління ризиками та забезпечення безперервності діяльності підприємства. Д. Петтіт, К. Фіксел і К. Крофт [107] обґрунтували концепцію оцінювання резильєнтності ланцюгів постачання, відповідно до якої цифровізація підвищує спостережуваність процесів, швидкість прийняття рішень і здатність підприємства відновлювати порушені логістичні зв'язки. Ці положення були розвинуті С. Хоссеїні, Д. Іванов і А. Дольгуй [108], які систематизували сучасні підходи до управління стійкістю ланцюгів постачання в умовах цифрової економіки та глобальних криз.

У сучасних умовах цифрова трансформація дедалі більше розглядається як механізм забезпечення стратегічної резильєнтності підприємства. Цифрові технології створюють можливість безперервного моніторингу бізнес-процесів, прогнозування ризиків, швидкої реконфігурації ресурсів, адаптації бізнес-моделей і підтримання

безперервності діяльності, що перетворює цифрову стійкість на один із ключових чинників довгострокової конкурентоспроможності підприємства (табл.1.9).

Таблиця 1.9.

Порівняльна характеристика адаптивно-резильєнтних концепцій цифрової трансформації підприємства

Концепція	Академічне визначення	Ключова ідея	Значення для цифрової трансформації підприємства	Основоположники
Digital Resilience Цифрова стійкість	Характеризує здатність підприємства забезпечувати безперервність функціонування, адаптуватися до змін і відновлювати діяльність завдяки цифровим технологіям.	Цифрові технології є механізмом забезпечення стійкості, адаптивності та безперервності бізнесу.	Формує основу цифрової безперервності бізнесу, кризового управління, прогнозування ризиків та адаптивної перебудови процесів.	І. Лі, Х. Лі [105]; Д. Іванов, А. Дольгуй [106]
Organizational Resilience Організаційна резильєнтність	Визначає здатність організації передбачати загрози, адаптуватися до змін і швидко відновлюватися після криз.	Стійкість забезпечується моніторингом, адаптацією, навчанням і реконфігурацією ресурсів.	Підвищує адаптивність управління, готовність до криз та довгострокову конкурентоспроможність.	К. Саткліфф, Т. Вогус [102]; Е. Голлнагель, Д. Вудс, Н. Левесон [103]
Supply Chain Resilience Резильєнтність ланцюгів постачання	Передбачає здатність ланцюгів постачання протистояти порушенням і швидко відновлюватися.	Цифрові технології забезпечують спостережуваність, прогнозування ризиків та реконфігурацію мереж.	Підвищує стійкість логістики, безперервність потоків і ефективність управління ризиками.	Т. Петтіт, К. Фіксел, К. Крофт [107]; С. Хоссеїні, Д. Іванов, А. Дольгуй [108]
Adaptive Enterprise Адаптивне	Розглядає підприємство як відкриту	Конкурентоспроможність визначається	Сприяє розвитку гнучких бізнес-моделей, сценарного	Д. Тіс [12, 27]; К. Айзенгардт,

підприємств о	систему, здатну постійно перебудовува ти ресурси, процеси та бізнес- модель.	швидкістю адаптації до змін.	управління цифрової адаптивності.	та Дж. Мартін [62]; С. Вінтер [63]
Antifragility Антикрихкіс ть	Організація не лише витримує кризи, а й отримує вигоди від невизначенос ті.	Кризи є джерелом розвитку й накопичення компетентностей.	Формує основу адаптивного розвитку, інновацій та довгострокової конкурентоспроможн ості.	Н. Талеб [104]
Dynamic Risk Management Динамічне управління ризиками	Передбачає безперервне прогнозуванн я, оцінювання та мінімізацію ризиків із використання м цифрових технологій.	Управління ризиками здійснюється в режимі реального часу.	Забезпечує сценарне планування, підтримку рішень і швидку реакцію на зміни.	Д. Іванов, А. Дольгуй [106]; С. Хоссеїні, Д. Іванов, А. Дольгуй [108]

Джерело: побудовано автором на основі праць [12; 27; 62; 63; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108]

Посилення невизначеності, глобальних криз, порушень ланцюгів постачання та швидких змін попиту змістило акцент із цифрової ефективності на цифрову стійкість. Технології почали розглядатися як засіб підвищення спостережуваності процесів, швидкості реакції, сценарної готовності та здатності підприємства перебудовувати ресурсні потоки.

У межах адаптивно-резильєнтної концепції цифрова трансформація забезпечує:

- раннє виявлення відхилень;
- прогнозування критичних подій;
- моделювання альтернативних сценаріїв;
- гнучке перепланування ресурсів;
- цифрове резервування інформації;
- дистанційну координацію;

- простежуваність ланцюгів постачання;
- швидке відновлення процесів після порушень.

Критерієм результативності стає не тільки приріст продуктивності, а й скорочення часу відновлення, зменшення чутливості до зовнішніх шоків, збереження ключових функцій і здатність підтримувати створення цінності за різних сценаріїв.

1.3. Концептуальні засади інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Сучасний етап розвитку теорії цифрової трансформації характеризується переходом до інтегративної концепції, відповідно до якої цифровізація розглядається не як сукупність окремих технологічних проєктів, а як багаторівневий процес системної трансформації підприємства. Він охоплює технологічну, процесну, організаційну, стратегічну, інституційну та екосистемну площини, які взаємодіють між собою та формують нові механізми створення економічної цінності. За такого підходу цифрова трансформація трактується як безперервний процес стратегічного розвитку підприємства, що змінює бізнес-модель, систему управління, способи взаємодії зі стейкхолдерами та механізми формування конкурентних переваг.

Одними з перших інтегративне трактування цифрової трансформації запропонували Т. Матарраццо, А. Паппуччі та Р. Гаравалія [109], які показали, що цифрові технології забезпечують одночасні зміни бізнес-моделі, управлінських процесів, організаційної структури та міжорганізаційної взаємодії. Автори обґрунтували необхідність комплексного поєднання технологічних, організаційних і стратегічних перетворень у єдиній системі управління. Подальший розвиток інтегративної концепції здійснили С. Кремер, М. Фалкенберг і Я. Брюль [110], які довели, що цифрова трансформація має розглядатися як міждисциплінарний процес, у якому технологічні рішення поєднуються з інституційними змінами, цифровими компетентностями, корпоративною культурою та розвитком цифрового лідерства. У

результаті цифрові технології перестають бути окремим об'єктом управління та інтегруються в усі рівні функціонування підприємства.

Важливий внесок у розвиток сучасної інтегративної концепції зробили Ф. Хінінгс, Т. Гегенхубер і Р. Грінвуд [111], які показали, що цифрова трансформація одночасно змінює внутрішню організацію підприємства та інституційне середовище його функціонування. Вони довели, що цифровізація супроводжується трансформацією механізмів координації, організаційних ролей, моделей управління та характеру взаємодії між учасниками цифрових екосистем. Подальше поглиблення концепції пов'язане з дослідженням цифрової трансформації як процесу інтеграції технологічних, соціальних і економічних факторів. К. Феліна, Н. Фосс і С. Плоетнер [112] обґрунтували, що довгострокова результативність цифрової трансформації визначається не окремими технологіями, а здатністю підприємства інтегрувати цифрові ресурси, організаційні компетентності, управлінські механізми та мережеві взаємозв'язки у єдину адаптивну систему створення цінності. Сучасні інтегративні підходи були розвинуті М. Гонгом і Я. Ріб'єром [113], які запропонували розглядати цифрову трансформацію як процес стратегічного оновлення підприємства, що охоплює цифрові технології, бізнес-модель, організаційну культуру, цифрове лідерство, компетентності персоналу, управління знаннями та взаємодію із зовнішнім середовищем. Такий підхід дозволяє пояснити, чому цифрова трансформація має комплексний характер і потребує одночасного розвитку всіх складових організаційної системи. Подальший розвиток інтегративної концепції пов'язаний із концепцією цифрових екосистем створення цінності. Р. Себастьян, Дж. Росс, С. Бекерс і М. Молоні [114] довели, що цифрова трансформація забезпечує найбільший економічний ефект лише тоді, коли вона інтегрує цифрові платформи, дані, бізнес-процеси, організаційну структуру та міжорганізаційну взаємодію у цілісну систему цифрового розвитку.

Сучасна інтегративна концепція розглядає цифрову трансформацію як безперервний багаторівневий процес стратегічного розвитку підприємства, що

одночасно охоплює цифрові технології, бізнес-модель, систему управління, організаційну структуру, корпоративну культуру, інституційне середовище та цифрові екосистеми, забезпечуючи формування нових механізмів створення економічної цінності (рис. 1.4).

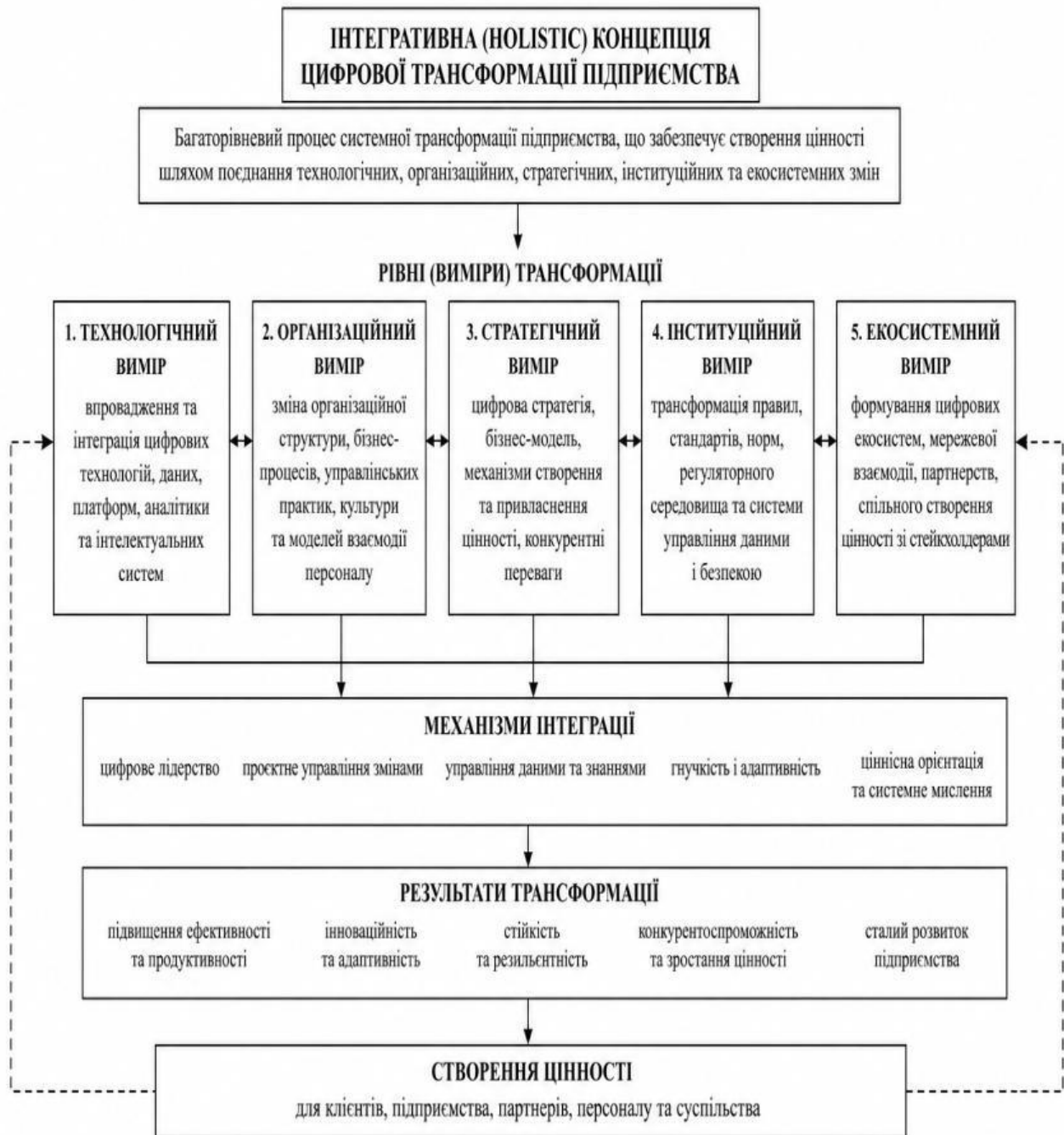


Рис. 1.4. Інтегративна (holistic) концепція цифрової трансформації підприємства
Джерело: розроблено автором

У сучасній економічній і управлінській науці цифрова трансформація розглядається як багаторівневий процес, що охоплює технологічну, процесну, організаційну, стратегічну, інституційну й екосистемну площини. Оглядові дослідження визначають її як організаційну відповідь на зміни, спричинені цифровими технологіями, яка передбачає перебудову механізмів створення цінності, структури підприємства та способів взаємодії із зовнішнім середовищем.

Відповідно до інтегративного підходу цифрова трансформація підприємства має такі ознаки:

системність — зміни охоплюють не одну функцію, а взаємопов'язану сукупність процесів, ресурсів і управлінських механізмів;

стратегічність — цифрові ініціативи підпорядковуються довгостроковим економічним цілям і трансформують способи їх досягнення;

динамічність — трансформація не має остаточно завершеного стану, оскільки цифрові технології, ринкові вимоги й організаційні можливості постійно змінюються;

бізнес-модельна спрямованість — цифрові рішення змінюють не лише витрати, а й ціннісну пропозицію, доходи, взаємодію з клієнтами та структуру партнерств;

даноцентричність — управління базується на систематичному зборі, інтеграції, аналізі та використанні даних;

екосистемність — результативність залежить від взаємодії підприємства з платформами, постачальниками, клієнтами, розробниками та іншими учасниками;

людиноцентричність — технологічні зміни супроводжуються розвитком компетентностей, новими формами праці та зміною управлінської культури;

економічна вимірюваність — цифрові ініціативи мають оцінюватися за їхнім внеском у продуктивність, прибутковість, вартість підприємства, стійкість і конкурентоспроможність.

Узагальнення еволюції наукових концепцій свідчить про послідовний перехід: від автоматизації окремих операцій — до трансформації підприємства як цілісної економічної системи;

від підтримки сформованої стратегії — до формування цифрової бізнес-стратегії;

від оптимізації внутрішніх функцій — до управління міжорганізаційними екосистемами;

від використання технологій — до розвитку цифрових динамічних спроможностей;

від ретроспективного обліку — до прогнозного та адаптивного управління;

від оцінювання кількості впроваджених рішень — до визначення їхнього впливу на створення і привласнення економічної цінності.

Для підприємств будівельного девелопменту ця еволюція має особливе значення. Галузева специфіка визначається тривалістю інвестиційно-будівельного циклу, проектною унікальністю продукції, високою капіталомісткістю, територіальною розподіленістю процесів, множинністю стейкхолдерів і значними ризиками часових та вартісних відхилень. За таких умов інноваційно-цифрова трансформація не може зводитися до локального впровадження BIM, ERP, CRM, CDE, GIS, IoT або штучного інтелекту. Вона передбачає формування інтегрованого економічного механізму, який пов'язує цифрові технології зі стратегічними цілями девелопера, інвестиційними рішеннями, управлінням вартістю, строками, ризиками, контрактними взаємодіями та життєвим циклом об'єкта.

Інноваційно-цифрову трансформацію підприємства доцільно визначити як безперервний, стратегічно керований процес системної реконфігурації його ресурсів, бізнес-процесів, організаційної архітектури, компетентностей, бізнес-моделі та екосистемних взаємодій на основі інтегрованого використання цифрових технологій і даних, спрямований на створення нових способів формування, доставки, монетизації та привласнення економічної цінності, підвищення адаптивності, стійкості й довгострокової конкурентоспроможності підприємства.

Формування сучасної концепції інноваційно-цифрової трансформації підприємств ґрунтується на еволюції наукових підходів, які послідовно розширювали

уявлення про роль цифрових технологій у створенні економічної цінності та розвитку систем управління. Науковий дискурс поступово змістився від дослідження інформаційних технологій як допоміжного інструменту автоматизації до їх розгляду як стратегічного чинника трансформації бізнес-моделей, організаційної архітектури, конкурентних переваг і механізмів функціонування підприємств у цифровій економіці. Узагальнення розглянутих наукових праць свідчить, що сучасна концепція інноваційно-цифрової трансформації підприємств сформувалася в результаті послідовної еволюції теорії менеджменту, стратегічного управління, економіки підприємства та інформаційних систем. Якщо ранні дослідження пов'язували цифрові технології переважно з автоматизацією окремих функцій і скороченням операційних витрат, то сучасний науковий мейнстрим розглядає цифрову трансформацію як стратегічно керований процес системної реконфігурації ресурсів, бізнес-процесів, організаційної архітектури, бізнес-моделі та екосистемних взаємодій підприємства. Така еволюція наукових підходів створює теоретико-методологічне підґрунтя для розроблення авторського економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який має забезпечувати інтеграцію цифрових технологій із системою стратегічного управління, управління інвестиційно-будівельними проєктами, формування конкурентних переваг та довгострокове підвищення економічної результативності підприємства.

Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту є закономірним результатом ускладнення економічного середовища, посилення технологічної динаміки, зміни моделей інвестування, підвищення вимог до прозорості бізнес-процесів та зростання ролі даних у формуванні управлінських рішень. Її економічна природа не обмежується автоматизацією окремих операцій або впровадженням цифрових технологій у виробничі й адміністративні процеси. Йдеться про системну перебудову механізмів створення, передачі, монетизації та привласнення економічної цінності, у межах якої технологічні інновації поєднуються зі зміною бізнес-моделі, організаційної архітектури, способів використання ресурсів,

відносин із контрагентами та принципів управління інвестиційно-будівельним циклом.

Підприємство будівельного девелопменту функціонує як інтегратор фінансових, земельних, матеріально-технічних, інтелектуальних, інформаційних та організаційних ресурсів. На відміну від підприємств із коротким операційним циклом, девелопер реалізує проекти, економічні результати яких формуються протягом тривалого періоду та залежать від узгодженості значної кількості учасників: інвесторів, кредиторів, органів влади, проектувальників, підрядників, постачальників, операторів цифрових платформ, власників земельних ділянок, майбутніх споживачів і професійних посередників. Відповідно, інноваційно-цифрова трансформація такого підприємства має охоплювати не лише внутрішню систему управління, а й усю економічну мережу формування девелоперського продукту.

Аналіз сучасних наукових концепцій свідчить, що концепція цифрової трансформації, представлена у працях Г. Віала [21], Т. Гесса [29; 120], П. Верхуфа [26], Дж. Гонга та В. Ріб'єра [113], Д. Шальмо [116], К. Осмундсена [117], Ф. Лі [119], С. Крауса [110; 124], М. Вестермана [31; 97], Дж. Кейна [23; 98], С. Бермана [99], І. Мергел [127], сформувала теоретичну основу цифрової модернізації підприємств, визначивши цифрові технології як стратегічний чинник організаційних змін, трансформації бізнес-процесів і створення нових джерел економічної цінності. Разом із тим більшість досліджень має універсальний характер і лише частково враховує специфіку підприємств будівельного девелопменту, діяльність яких визначається високою капіталомісткістю, тривалим інвестиційним циклом, значною кількістю стейкхолдерів та високим рівнем проєктної невизначеності.

Концепція динамічних здібностей, започаткована Д. Тісом, Г. Пізано та Е. Шуеном [12], отримала подальший розвиток у працях К. Айзенгардт і Дж. Мартін [62], С. Вінтера [63], К. Хелфат [64], М. Золло [65], К. Ворнер [28], П. Озілі [67], де адаптивність підприємства розглядається як здатність безперервно інтегрувати, реконфігурувати та оновлювати ресурси відповідно до змін зовнішнього середовища.

Водночас зазначений підхід переважно орієнтований на стратегічний рівень управління і недостатньо розкриває економічні механізми інтеграції цифрових платформ, SMART-управління та бізнес-моделей у сфері будівельного девелопменту.

Важливе місце займає ресурсна концепція підприємства, сформована Б. Вернерфельтом [56], Дж. Барні [11], К. Прахаладом і Г. Хамелом [57], Р. Грантом [58], Д. Коллісом і С. Монтгомері [59], яка доводить, що джерелом довгострокових конкурентних переваг виступають стратегічні ресурси, компетентності та організаційні знання. Проте класична ресурсна теорія сформувалася ще до широкого поширення цифрової економіки, тому недостатньо пояснює трансформацію цифрових активів, платформ і даних у самостійні економічні ресурси підприємств будівельного девелопменту. Подальший розвиток теорії забезпечила концепція цифрових платформ та платформних екосистем, представлена роботами А. Гавер [74; 79], М. Кусумано [74], Дж. Паркера, М. Ван Альстайна та С. Чоударі [78; 81], Ж.-Ш. Роше і Ж. Тіроля [77], А. Хагіу [76], Д. Еванса [80], Дж. Мура [75], яка розглядає цифрову платформу як механізм координації взаємодії великої кількості учасників та створення мережевих ефектів. Разом із тим більшість цих досліджень орієнтована на високотехнологічні галузі та цифрові сервіси, тоді як особливості інтеграції платформних бізнес-моделей у сфері будівельного девелопменту висвітлені недостатньо.

Значний внесок у розвиток сучасних підходів до інноваційного розвитку зробили концепція відкритих інновацій Г. Чесбро [73] та концепція цифрових інновацій, розвинена Й. Ю [68; 70], С. Намбісаном [69; 71], К. Лютіненом [68; 69], Р. Ліндгреном [69], які обґрунтовують перехід до мережевої моделі створення інновацій, інтеграції цифрових технологій та зовнішніх знань у процес формування нової економічної цінності. Проте зазначені концепції лише фрагментарно розглядають економічні механізми інтеграції цифрових інновацій у бізнес-моделі підприємств будівельного девелопменту та не враховують специфіку інвестиційно-будівельного циклу.

Окремий напрям досліджень становлять концепції цифрової зрілості, представлені працями М. Вестермана [97], Дж. Кейна [23; 98], М. Гілла [100], Е. Гекалла [101], Gartner [135], IDC [136], Deloitte [138], які запропонували методичні підходи до оцінювання рівня цифрового розвитку підприємств та визначення пріоритетів цифрової трансформації. Разом із тим більшість існуючих моделей має діагностичний характер і не формує економічного механізму переходу від оцінки цифрової зрілості до побудови адаптивної бізнес-моделі підприємства.

У сучасних умовах суттєвої актуальності набули концепції організаційної резильєнтності та антикрихкості, розвинені К. Саткліфф і Т. Вогус [102], Е. Холлнагелем [103], Н. Талебом [104], Д. Івановим [106; 108], І. Лі [105], які акцентують увагу на здатності підприємств зберігати функціональність, швидко відновлюватися після кризових впливів та адаптуватися до змін середовища. Проте ці концепції переважно зосереджені на ризик-менеджменті та стійкості організацій, тоді як взаємозв'язок цифрових платформ, бізнес-моделей, економічних механізмів управління та специфіки підприємств будівельного девелопменту розкрито недостатньо (табл.1.10). Незважаючи на значний науковий доробок у межах концепцій цифрової трансформації, динамічних здібностей, ресурсної теорії, платформної економіки, відкритих і цифрових інновацій, цифрової зрілості та організаційної резильєнтності, більшість із них розглядає окремі аспекти трансформаційних процесів і не формує комплексної методології інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Недостатньо дослідженими залишаються питання інтеграції цифрових платформ, бізнес-моделі, SMART-управління, управління стейкхолдерами, інституційного середовища, адаптивності та економічних механізмів створення довгострокової цінності, що зумовлює необхідність подальшого порівняльного аналізу зазначених концепцій за ключовими критеріями їх економічного змісту.

Таблиця 1. 10.

Порівняльна характеристика концепцій, що формують теоретичний базис інноваційно-цифрової трансформації підприємств

Критерій порівняння	Концепція цифрової трансформації	Концепція динамічних здібностей	Ресурсна концепція підприємства	Концепція цифрових платформ і платформних екосистем	Концепції відкритих та цифрових інновацій	Концепція цифрової зрілості	Концепції організаційної резильєнтності та антикрихітності
Представники	Г. Віал [21], П. Верхуф [26], Т. Гесс [29; 120], М. Вестерман [31; 97], С. Берман [99], Д. Шальмо [116]	Д. Тіс, Г. Пізано, Е. Шуен [12], К. Айзенгардт, Дж. Мартін [62], С. Вінтер [63], К. Хелфат [64], К. Ворнер [28]	Б. Вернерфельт [56], Дж. Барні [11], К. Прахалад, Г. Хамел [57], Р. Грант [58]	А. Гавер, М. Кусумано [74], Ж.-Ш. Роше, Ж. Тіроль [77], Дж. Паркер, М. Ван Альстайн, С. Чоударі [78]	Г. Чесбро [73], Й. Ю. О. Генфрідссон, К. Лютінен [68], С. Намбісан [69; 71]	М. Вестерман [97], Дж. Кейн [23; 98], М. Гілл, С. Ван Боскірк [100], Е. Гекалп [101]	К. Саткліфф, Т. Вогус [102], Е. Холлагел [103], Н. Талей [104], Д. Іванов [106; 108]
Об'єкт трансформації	Стратегія, організаційна структура, бізнес-процеси, технології та бізнес-модель підприємства	Ресурси, компетентності, організаційні процедури та механізми стратегічного оновлення	Сукупність матеріальних, нематеріальних, інформаційних і кадрових ресурсів	Механізми координації учасників, цифрові ринки, інтерфейси та мережі взаємодії	Інноваційні процеси, знання, технології, продукти та способи створення цінності	Поточний рівень цифровізації стратегії, процесів, технологій, культури та компетентностей	Система управління, операційні процеси, ланцюги постачання та механізми реагування на порушення
Головний драйвер	Поширення цифрових технологій і зміна поведінки споживачів	Динамічність, невизначеність і турбулентність зовнішнього середовища	Наявність цінних, рідкісних, важко імітованих і	Мережеві ефекти, масштабованість та взаємодія	Зовнішні знання, цифрові технології, партнерство та	Необхідність діагностування цифрового стану та визначення	Кризи, розриви, шоки, ризики та непередбачува

Критерій порівняння	Концепція цифрової трансформації	Концепція динамічних здібностей	Ресурсна концепція підприємства	Концепція цифрових платформ і платформних екосистем	Концепції відкритих та цифрових інновацій	Концепція цифрової зрілості	Концепції організаційної резильєнтності та антикрихітності
			незамінних ресурсів	різних груп користувачів	технологічна конвергенція	траєкторії розвитку	ні зміни середовища
Економічний ефект	Зростання продуктивності, доходів, рентабельності та швидкості управлінських рішень	Збереження конкурентоспроможності та підвищення ефективності використання ресурсів	Формування стійкої економічної ренти та довгострокових конкурентних переваг	Скорочення транзакційних витрат, масштабування ринку та створення мережевої вартості	Прискорення комерціалізації інновацій, скорочення витрат і часу розроблення	Підвищення обґрунтованості цифрових інвестицій та результативності трансформаційних програм	Скорочення втрат, часу відновлення та економічних наслідків кризових порушень
Джерело конкурентних переваг	Стратегічне використання цифрових технологій і даних	Здатність своєчасно розпізнавати можливості, використовувати їх і реконфігурувати ресурси	Унікальні ресурси, компетентності, знання та організаційні здібності	Контроль платформи, мережеві ефекти, дані та масштаби взаємодії	Інноваційна активність, швидкість створення нових рішень і доступ до зовнішніх знань	Вищий рівень інтегрованості цифрових технологій, процесів і компетентностей	Здатність зберігати функціональність, адаптуватися та відновлюватися після порушень
Цифрова складова	Системоутворювальна: технології трансформують стратегію,	Інструментальна: цифрові технології підтримують виявлення змін і	Допоміжна: цифрові активи розглядаються	Базова: цифрова платформа є ядром	Базова для цифрових інновацій; підтримує	Основний об'єкт діагностування та	Засіб моніторингу, прогнозування,

Критерій порівняння	Концепція цифрової трансформації	Концепція динамічних здібностей	Ресурсна концепція підприємства	Концепція цифрових платформ і платформних екосистем	Концепції відкритих та цифрових інновацій	Концепція цифрової зрілості	Концепції організаційної резильєнтності та антикрихітності
	процеси й бізнес-модель	реконфігурацію ресурсів	як один із видів стратегічних ресурсів	координації, обміну даними та створення вартості	льна — для відкритих інновацій	поетапного розвитку	моделювання ризиків і забезпечення безперервності
Адаптивність	Висока, але часто розглядається як наслідок цифровізації, а не як самостійний механізм	Центральна категорія концепції	Обмежена статичністю класичного ресурсного аналізу	Виявляється через модульність, масштабованість і зміну конфігурації учасників	Висока завдяки залученню зовнішніх знань і гнучкому інноваційному пошуку	Оцінюється опосередковано через рівні цифрової готовності	Центральна характеристика, пов'язана зі стійкістю, відновленням і навчанням
Інноваційність	Орієнтована на цифрові продукти, процеси, сервіси та бізнес-моделі	Реалізується через стратегічне оновлення ресурсів і компетентностей	Залежить від здатності підприємства комбінувати наявні ресурси	Формується через комплементарні рішення незалежних учасників платформи	Центральна категорія, що визначає зміст концепції	Розглядається як один із результатів досягнення вищого рівня цифрової зрілості	Підпорядковується завданням попередження порушень і адаптації до них
Роль стейкхолдерів	Враховуються як учасники, споживачі та бенефіціари трансформації	Розглядаються переважно як елементи зовнішнього середовища	Другорядна; основна увага зосереджена на внутрішніх ресурсах підприємства	Визначальна: стейкхолдери є взаємозалежними учасниками багатосторон	Виступають джерелами знань, ідей, технологій і спільного	Беруть участь в оцінюванні цифрової готовності та реалізації трансформації	Включаються у мережі координації, реагування та відновлення

Критерій порівняння	Концепція цифрової трансформації	Концепція динамічних здібностей	Ресурсна концепція підприємства	Концепція цифрових платформ і платформних екосистем	Концепції відкритих та цифрових інновацій	Концепція цифрової зрілості	Концепції організаційної резильєнтності та антикрихкості
				ньої платформи	створення інновацій		
Місце бізнес-моделі	Один із ключових об'єктів цифрової перебудови	Механізм реалізації динамічних здібностей і комерціалізації можливостей	Засіб поєднання ресурсів для створення та привласнення цінності	Платформна бізнес-модель є основною формою організації взаємодії	Об'єкт інноваційного оновлення та комерціалізації технологічних рішень	Враховується як складова цифрової зрілості, однак не завжди формалізується	Розглядається переважно з позицій життєздатності та безперервності функціонування
Екосистемний аспект	Визнається, проте часто не має достатньої методичної формалізації	Враховується через взаємодію підприємства із середовищем та партнерами	Виражений обмежено через переважну орієнтацію на внутрішні ресурси	Центральний: платформа забезпечує формування та координацію цифрової екосистеми	Високий: інновації виникають у мережах партнерів, користувачів і розробників	Враховується фрагментарно через зовнішню цифрову інтегрованість	Проявляється у взаємозалежності підприємства, партнерів і ланцюгів постачання
Основне обмеження	Відсутність галузевої конкретизації та чітких економічних механізмів трансформації	Недостатня операціоналізація цифрової трансформації та оцінювання її ефектів	Статичність і слабе врахування мережевих та цифрових взаємозалежностей	Недостатнє врахування капіталомістких проєктних видів діяльності	Обмежена увага до фінансово-інвестиційного забезпечення інновацій	Діагностичний, а не трансформаційний характер більшості моделей	Переважна орієнтація на збереження стійкості, а не на створення нової

Критерій порівняння	Концепція цифрової трансформації	Концепція динамічних здібностей	Ресурсна концепція підприємства	Концепція цифрових платформ і платформних екосистем	Концепції відкритих та цифрових інновацій	Концепція цифрової зрілості	Концепції організаційної резильєнтності та антикрихкості
							економічної цінності
Застосування у будівельно-му девелопменті	Комплексна цифровізація девелоперського циклу, інтеграція BIM, ERP, CRM, CDE та аналітики даних	Адаптація портфеля проєктів, ресурсів і управлінських рішень до змін ринку	Формування цифрових, кадрових, фінансових та організаційних компетентностей	Координація інвесторів, проєктувальників, підрядників, постачальників, органів влади і споживачів	Спільне створення технологічних, організаційних і продуктивних інновацій	Оцінювання готовності підприємства до впровадження цифрових технологій	Управління воєнними, інвестиційними, фінансовими, логістичними та проєктними ризиками

Джерело: систематизовано автором за [11; 12; 21; 23; 26; 28; 29; 31; 56–79; 97–108; 116]

Наукові підходи до цифрової трансформації, розглянуті у попередніх підрозділах, дозволяють виділити її технологічний, процесний, ресурсний, стратегічний, інституційний, екосистемний, поведінковий та резильєнтний виміри. Водночас їх безпосереднє перенесення у сферу будівельного девелопменту є недостатнім, оскільки вони не повною мірою враховують проєктний характер діяльності, високу капіталомісткість, тривалі інвестиційні цикли, територіальну закріпленість активів, залежність від дозвільно-регуляторного середовища, складну структуру договірних відносин і значний вплив невизначеності на кінцевий фінансовий результат. Тому концептуалізація інноваційно-цифрової трансформації девелоперського підприємства потребує інтеграції положень теорії інноваційного розвитку, ресурсного підходу, концепції динамічних здібностей, теорії трансакційних витрат, платформної економіки, управління даними, організаційної резильєнтності та екосистемного підходу.

У межах дослідження інноваційно-цифрову трансформацію підприємства будівельного девелопменту доцільно визначити як керований безперервний процес структурно-функціонального, технологічного та економічного оновлення підприємства, що ґрунтується на інтеграції цифрових технологій, організаційних інновацій, даних і мережевих форм взаємодії та спрямований на підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення трансакційних витрат, зростання інвестиційної привабливості, адаптивності, стійкості й вартості бізнесу протягом життєвого циклу девелоперських проєктів.

Запропоноване визначення відрізняється від технологічного розуміння цифровізації тим, що центральним об'єктом трансформації є не інформаційна система, а економічна архітектура підприємства. Цифрові технології в цьому контексті виконують функцію інфраструктурної основи, яка забезпечує зміну способів координації ресурсів, формування доходів, управління витратами, розподілу ризиків і взаємодії зі стейкхолдерами. Економічним результатом трансформації має бути не сам факт впровадження BIM, ERP, CRM, CDE, GIS, IoT, штучного інтелекту

або цифрових двійників, а досягнення вимірюваного приросту продуктивності, рентабельності, оборотності капіталу, прогнозованості грошових потоків, інвестиційної вартості та стійкості підприємства.

Концептуальну основу інноваційно-цифрової трансформації доцільно формувати як взаємопов'язану систему цільових орієнтирів, принципів, об'єктів, суб'єктів, ресурсів, механізмів, інструментів і результатів. Її цільовою функцією є забезпечення довгострокового зростання економічної вартості підприємства на основі цифрової модернізації процесів, розвитку інноваційних компетентностей і формування адаптивної бізнес-моделі. Відповідно, трансформація повинна оцінюватися не лише через рівень технологічного оснащення, а й через здатність підприємства забезпечувати економічну віддачу від цифрових інвестицій.

Цільова спрямованість інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту охоплює декілька взаємопов'язаних груп результатів. До фінансово-економічних результатів належать зниження питомих витрат, оптимізація структури капіталу, підвищення маржинальності проєктів, прискорення оборотності вкладених коштів, зменшення вартості фінансування та зростання ринкової вартості бізнесу. Операційні результати виражаються у скороченні тривалості проєктного циклу, підвищенні точності планування, зниженні кількості помилок і переробок, забезпеченні синхронізації постачання та виконання робіт. Інвестиційні результати полягають у підвищенні прозорості проєктів, обґрунтованості бюджетів, керованості ризиків і довіри інвесторів. Ринкові результати пов'язані з персоналізацією девелоперського продукту, підвищенням клієнтської цінності, розвитком сервісних моделей і розширенням каналів продажу. Стратегічні результати проявляються у формуванні цифрових компетентностей, динамічних здібностей, адаптивності та здатності підприємства швидко реконфігурувати ресурси у відповідь на зміни середовища (табл. 1.11)

Таблиця 1.11 – Принципи інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Принцип	Зміст принципу	Економічне значення для підприємства	Практична реалізація у будівельному девелопменті
Економічна доцільність	Цифрові та організаційні нововведення відбираються за їхньою здатністю створювати додану вартість, забезпечувати приріст доходів, економію витрат, скорочення строків реалізації проєктів або зменшення очікуваних ризикових витрат.	Забезпечує підпорядкування технологічних рішень цілям прибутковості, ліквідності, зростання ринкової вартості та інвестиційної привабливості підприємства.	Оцінювання цифрових ініціатив за NPV, IRR, строком окупності, TCO, ROI, впливом на EBITDA, грошовий потік і вартість бізнесу.
Системність	Підприємство розглядається як відкрита соціально-економічна система, у якій технології, бізнес-процеси, структура управління, ресурси, компетентності та корпоративна культура утворюють взаємозалежну цілісність.	Запобігає локальній автоматизації, що не змінює загальної результативності, та забезпечує узгодженість операційних і стратегічних ефектів.	Синхронізоване реформування проєктного, фінансового, договірної, ресурсного, маркетингового й ризик-менеджменту.
Інтегрованість	Передбачає об'єднання інформаційних потоків, цифрових платформ і функціональних систем у єдиному інформаційно-економічному середовищі з уніфікованими правилами обміну даними.	Знижує інформаційну асиметрію, дублювання даних, транзакційні витрати та час погодження рішень між учасниками девелоперського циклу.	Інтеграція BIM, ERP, CRM, PMIS, CDE, GIS, IoT та аналітичних модулів; формування єдиної версії даних про проєкт.
Життєвий цикл	Трансформація охоплює всі стадії створення та використання девелоперського продукту: від вибору земельної ділянки й інвестиційного аналізу до проєктування, будівництва, продажу, експлуатації та реконструкції.	Дозволяє оптимізувати не лише первинні капітальні витрати, а й повну вартість володіння, експлуатаційні витрати, залишкову вартість і довгострокову дохідність активу.	Застосування LCC, LCA, цифрового паспорта будівлі, цифрового двійника та прогнозування витрат і доходів за повним життєвим циклом.
Адаптивність	Відображає здатність підприємства оперативно змінювати бізнес-модель, параметри проєктів, структуру ресурсів і управлінські рішення відповідно до динаміки попиту, цін, регуляторних умов і ризиків.	Скорочує лаг управлінського реагування та втрати від несприятливих відхилень, підвищує гнучкість використання капіталу й ресурсів.	Сценарне моделювання, прогнозна аналітика, цифрові панелі моніторингу, перегляд бюджетів і календарних планів у режимі реального часу.
Інноваційність	Орієнтує трансформацію на створення нових продуктів, процесів, сервісів, способів фінансування, каналів збуту та моделей отримання доходу, а не лише на вдосконалення наявних операцій.	Формує нові джерела конкурентних переваг, доходів та інтелектуальної ренти, розширює межі традиційної девелоперської діяльності.	Розвиток PropTech-рішень, моделей «нерухомість як сервіс», цифрових маркетплейсів, сервісного управління активами, платформ спільного інвестування.

Принцип	Зміст принципу	Економічне значення для підприємства	Практична реалізація у будівельному девелопменті
Дані як економічний актив	Інформація про проєкти, клієнтів, витрати, строки, дефекти, постачання та експлуатацію визнається стратегічним ресурсом, що має економічну цінність і потребує системного управління.	Підвищує точність прогнозів, якість інвестиційних рішень, обґрунтованість ціноутворення та можливість повторного використання накопичених знань.	Data governance, стандарти якості даних, аналітичні сховища, моделі прогнозування попиту, витрат і строків, регламентація прав доступу.
Платформізація	Передбачає перехід від лінійних ланцюгів взаємодії до багатосторонніх цифрових платформ, які координують обмін даними, ресурсами, послугами та економічними вигодами між учасниками.	Скорочує витрати пошуку, координації та контролю, формує мережеві ефекти й підвищує масштабованість бізнес-моделі девелопера.	Єдині платформи взаємодії девелопера, проєктувальників, підрядників, постачальників, інвесторів, органів влади та споживачів.
Резильєнтність	Характеризує здатність підприємства зберігати критичні функції, адаптуватися до кризових впливів і відновлювати економічну активність без руйнування основної моделі створення вартості.	Зменшує очікувані втрати від переривання постачань, фінансових шоків, кіберінцидентів, регуляторних змін і форс-мажорних подій.	Резервування даних, альтернативні постачальники, сценарні плани, дистанційне управління, цифрові двійники та системи раннього попередження.
Стейкхолдерська збалансованість	Трансформаційні рішення мають узгоджувати інтереси власників, інвесторів, кредиторів, працівників, клієнтів, підрядників, громад і державних інституцій.	Знижує конфліктність, підвищує довіру, полегшує залучення капіталу та забезпечує довгострокову соціально-економічну легітимність девелоперських проєктів.	Цифрова прозорість проєктів, електронні кабінети інвесторів і клієнтів, простежуваність договорів, ESG-звітність та механізми зворотного зв'язку.
Вимірюваність	Кожний напрям трансформації повинен мати визначені базові значення, цільові показники, період оцінювання та відповідального суб'єкта управління.	Забезпечує контроль економічної віддачі цифрових інвестицій, своєчасне коригування портфеля проєктів і доказовість управлінських рішень.	KPI цифрової зрілості, продуктивності, точності бюджетування, відхилення строків і вартості, частки переробок, ROI цифрових інвестицій.
Безперервність і поетапність	Трансформація розглядається як послідовний і циклічний процес діагностики, проєктування, пілотування, масштабування, моніторингу та вдосконалення.	Знижує ризик надмірних одноразових вкладень, дозволяє перевіряти економічні гіпотези та накопичувати організаційний досвід без зупинення основної діяльності.	Дорожня карта трансформації, портфель цифрових проєктів, пілотні зони, контрольні точки, регулярне переоцінювання пріоритетів і результатів.
Стандартизація та сумісність	Передбачає використання єдиних класифікаторів, форматів, протоколів, регламентів і стандартів обміну даними між системами та учасниками проєкту.	Знижує витрати інтеграції, залежність від окремих постачальників, кількість помилок і втрати інформації під час переходу між стадіями життєвого циклу.	Стандарти BIM/CDE, уніфіковані довідники ресурсів і робіт, API-інтеграція, стандартизовані шаблони даних і електронних документів.
Кібербезпека та відповідальність	Цифрове розширення підприємства має супроводжуватися захистом інформаційних активів, безперервністю доступу, розмежуванням прав і визначенням відповідальності за дані та рішення.	Запобігає фінансовим, репутаційним і операційним втратам, що можуть нівелювати позитивний ефект цифрової трансформації.	Політики доступу, резервне копіювання, аудит дій користувачів, кіберстрахування, захист персональних і комерційних даних, плани відновлення.

Концептуальна побудова трансформації має спиратися на принцип **економічної доцільності**, відповідно до якого цифрові рішення впроваджуються не за критерієм технологічної новизни, а за їх здатністю створювати додаткову економічну цінність, що потребує зіставлення вартості цифрових інвестицій з очікуваним ефектом у формі економії витрат, скорочення строків, зменшення ризикових втрат, підвищення доходів або зростання вартості активів. Відбір цифрових ініціатив повинен здійснюватися на основі показників NPV, IRR, строку окупності, сукупної вартості володіння, економічного ефекту від зниження невизначеності та впливу на вартість підприємства.

Принцип **системності** передбачає розгляд підприємства як відкритої соціально-економічної системи, у якій зміна одного елемента впливає на інші складові. Впровадження BIM без інтеграції з кошторисним, календарним, фінансовим та договірним управлінням не забезпечує повного економічного ефекту. Аналогічно впровадження CRM без перегляду моделі взаємодії з клієнтами та системи продажу має обмежене значення. Цифрова трансформація повинна охоплювати взаємозв'язок технологій, процесів, організаційної структури, ресурсів, компетентностей, фінансових механізмів і корпоративної культури.

Принцип **інтегрованості** означає створення єдиного інформаційно-економічного середовища, у якому дані про проєкт, фінанси, ресурси, строки, договори, продажі та ризики поєднуються у спільній цифровій архітектурі. Для підприємства будівельного девелопменту критичною є інтеграція BIM, ERP, CRM, PMIS, CDE, GIS, IoT та аналітичних платформ. Така інтеграція забезпечує простежуваність управлінських рішень, усуває інформаційні розриви та дозволяє формувати єдину версію економічної інформації про стан девелоперського проєкту.

Принцип **життєвого циклу** передбачає поширення цифрового управління на всі стадії створення девелоперського продукту: від аналізу земельної ділянки й формування інвестиційної концепції до проєктування, фінансування, будівництва, введення в експлуатацію, продажу, експлуатації та реконструкції об'єкта. Економічна

ефективність трансформації має оцінюватися не лише на стадії будівництва, а протягом повного життєвого циклу активу. Це створює підґрунтя для застосування LCC, LCA, цифрових паспортів будівель, моделей повної вартості володіння та прогнозування залишкової вартості нерухомості.

Принцип **адаптивності** відображає здатність підприємства змінювати параметри бізнес-моделі відповідно до динаміки попиту, вартості ресурсів, фінансових обмежень, регуляторних змін і технологічних можливостей. Адаптивність реалізується через сценарне моделювання, цифровий моніторинг, прогнозну аналітику та децентралізацію окремих управлінських рішень. Підприємство повинно не лише реагувати на відхилення, а й завчасно виявляти тенденції, що можуть вплинути на економічний результат проєкту.

Принцип **інноваційності** передбачає спрямованість трансформації на створення нових продуктів, послуг, процесів, способів фінансування та моделей отримання доходу. Для девелоперського підприємства це може проявлятися у розвитку платформ спільного інвестування, моделей «нерухомість як сервіс», цифрових сервісів управління об'єктами, використанні токенизованих активів, створенні цифрових маркетплейсів підрядників і постачальників, а також інтеграції сервісів експлуатації в бізнес-модель девелопера.

Принцип **даних як економічного активу** означає визнання інформації самостійним ресурсом створення вартості. Дані про клієнтів, об'єкти, проєктні рішення, постачальників, строки, витрати, дефекти та експлуатаційні характеристики формують основу аналітичних моделей, прогнозування попиту, оптимізації цін і прийняття інвестиційних рішень. Вартість даних визначається їх точністю, актуальністю, повнотою, сумісністю та можливістю повторного використання. Водночас накопичення даних потребує розроблення механізмів цифрового управління, встановлення прав доступу, забезпечення кібербезпеки та дотримання принципів конфіденційності.

Принцип **платформізації** відображає перехід від лінійної моделі взаємодії до багатосторонніх цифрових платформ, які об'єднують девелопера, інвесторів, проєктувальників, підрядників, постачальників, органи влади та споживачів. Економічна роль платформи полягає у скороченні трансакційних витрат, підвищенні прозорості, прискоренні обміну інформацією та формуванні мережових ефектів. Платформна модель дозволяє девелоперу трансформуватися з виконавця окремих проєктів у координатора цифрової екосистеми створення нерухомості.

Принцип **резильєнтності** передбачає здатність підприємства зберігати основні функції, адаптувати бізнес-процеси та відновлювати економічну активність під впливом кризових чинників. Цифрові інструменти підтримують резильєнтність завдяки ранньому виявленню загроз, моделюванню сценаріїв, диверсифікації постачань, дистанційному управлінню, резервуванню даних і гнучкому перерозподілу ресурсів. Для девелоперського підприємства резильєнтність має особливе значення через тривалість проєктів і високий рівень незворотності інвестиційних рішень.

Принцип **стейкхолдерської збалансованості** вимагає узгодження економічних інтересів власників, інвесторів, кредиторів, працівників, клієнтів, підрядників, місцевих громад і державних інституцій. Цифрова трансформація не повинна розглядатися лише як спосіб підвищення прибутковості власників. Її результатом має бути формування прозорих механізмів розподілу вигід, ризиків і відповідальності між учасниками девелоперської екосистеми.

Принцип **вимірюваності** передбачає формування системи показників, які характеризують не лише технологічний рівень, а й економічну результативність трансформації. Доцільно оцінювати цифрову зрілість, частку цифровізованих процесів, швидкість оброблення інформації, рівень інтеграції систем, точність бюджетування, відхилення строків і вартості, частку переробок, продуктивність праці, операційний грошовий потік, рентабельність інвестицій у цифрові технології, рівень задоволеності клієнтів і стійкість ланцюгів постачання.

Об'єктами інноваційно-цифрової трансформації є бізнес-модель підприємства, організаційна структура, система управління, бізнес-процеси, ресурсна база, фінансово-інвестиційний механізм, інформаційна архітектура, корпоративні компетентності та мережа зовнішніх взаємозв'язків. Ключовим об'єктом виступає бізнес-модель, оскільки вона відображає спосіб створення, доставки та монетизації цінності. Її трансформація може включати зміну ціннісної пропозиції, каналів продажу, джерел доходів, структури витрат, механізмів партнерства та способів залучення інвестицій.

Суб'єктами трансформації є власники підприємства, вищий менеджмент, керівники проєктів, цифрові офіси, фінансові підрозділи, служби розвитку, ІТ-підрозділи, проєктні організації, підрядники та зовнішні технологічні партнери. Ефективність змін залежить від розподілу відповідальності, наявності централізованої координації та залучення функціональних підрозділів. Цифрова трансформація не може бути делегована виключно ІТ-службі, оскільки її предметом є зміна економічної логіки діяльності підприємства.

Ресурсне забезпечення трансформації охоплює фінансові, технологічні, інформаційні, кадрові, інтелектуальні та організаційні ресурси. Фінансове забезпечення передбачає формування інвестиційного бюджету, оцінювання вартості цифрових проєктів, визначення джерел фінансування та контролювання їх окупності. Технологічне забезпечення охоплює програмну й апаратну інфраструктуру, хмарні середовища, системи інтеграції та кібербезпеки. Кадрове забезпечення включає розвиток цифрових компетентностей, аналітичного мислення, проєктного управління та здатності працювати у міжфункціональних командах. Організаційне забезпечення потребує регламентації процесів, розподілу повноважень і формування системи мотивації до інновацій.

Механізм інноваційно-цифрової трансформації доцільно визначити як сукупність економічних, організаційних, технологічних та інституційних засобів, за допомогою яких здійснюється перехід підприємства від фрагментарної цифровізації

до інтегрованої моделі цифрового розвитку. Його структура включає цільовий, ресурсний, процесний, мотиваційний, інвестиційний, інформаційний, ризиковий і контрольний компоненти.

Економічний компонент механізму забезпечує оцінювання ефективності цифрових інвестицій, управління витратами, формування фінансових моделей і визначення впливу трансформації на вартість підприємства. Організаційний компонент охоплює перебудову структури, повноважень і взаємодії підрозділів. Технологічний компонент забезпечує вибір, інтеграцію та масштабування цифрових рішень. Інституційний компонент визначає правила, стандарти, договірні відносини, права на дані й відповідальність учасників. Мотиваційний компонент формує економічні стимули для працівників і партнерів. Ризиковий компонент спрямований на ідентифікацію, оцінювання та мінімізацію технологічних, фінансових, кібернетичних і організаційних загроз.

Впровадження механізму має відбуватися поетапно. Перший етап передбачає діагностику поточного стану підприємства, цифрової зрілості, процесної архітектури, фінансових обмежень і проблемних зон. Другий етап охоплює формування цільової моделі, визначення пріоритетних напрямів, цифрових ініціатив та очікуваних економічних результатів. Третій етап полягає у розробленні портфеля проєктів, оцінюванні їх вартості, ризиків і взаємозалежності. Четвертий етап передбачає пілотне впровадження та перевірку рішень на обмеженому масштабі. П'ятий етап охоплює інтеграцію цифрових систем, масштабування рішень і перебудову бізнес-процесів. Завершальний етап полягає у безперервному моніторингу, оцінюванні економічних ефектів, коригуванні параметрів і накопиченні організаційного досвіду.

Особливе місце у концепції займає цифровий контур управління девелоперським проєктом. Він має поєднувати інформацію про земельний актив, містобудівні обмеження, проєктні рішення, календарні графіки, кошториси, договори, закупівлі, фінансування, продажі та ризики. BIM виступає інформаційною основою просторово-технічного моделювання; ERP забезпечує управління ресурсами та

фінансовими потоками; CRM — управління клієнтськими відносинами; PMIS — координацію проєктів; CDE — єдине середовище даних; GIS — просторовий аналіз; IoT — моніторинг фактичного стану робіт і об'єктів; цифровий двійник — моделювання поведінки активу протягом життєвого циклу. Економічна цінність виникає не від автономного використання цих систем, а від їх інтеграції.

Інноваційно-цифрова трансформація має безпосередньо впливати на структуру трансакційних витрат. Цифрові платформи, електронний документообіг, автоматизований контроль і стандартизація даних знижують витрати пошуку інформації, погодження, укладання договорів, контролю та вирішення конфліктів. Водночас виникають нові витрати, пов'язані з інтеграцією систем, кібербезпекою, навчанням персоналу та залежністю від технологічних провайдерів. Тому економічне обґрунтування трансформації повинно враховувати не лише прямі капітальні витрати, а й повну вартість організаційних змін.

Інвестиційний аспект трансформації полягає у переході від інтуїтивного вибору цифрових рішень до портфельного управління цифровими інвестиціями. Кожен проєкт має оцінюватися за фінансовими, стратегічними, операційними та ризиковими критеріями. Для інфраструктурних рішень із непрямим ефектом доцільно враховувати їх вплив на якість даних, швидкість прийняття рішень, зниження невизначеності та формування майбутніх цифрових можливостей. Такий підхід дозволяє уникнути ситуації, коли економічно важливі інфраструктурні інвестиції відхиляються через відсутність короткострокової фінансової віддачі.

Суперечності інноваційно-цифрової трансформації пов'язані з необхідністю одночасного забезпечення стандартизації та гнучкості, централізації даних і децентралізації рішень, технологічної відкритості та кібербезпеки, короткострокової ефективності та довгострокового інноваційного розвитку. Надмірна стандартизація може стримувати адаптацію, тоді як надмірна гнучкість створює інформаційну фрагментацію. Централізоване управління забезпечує єдність політики, але може знижувати швидкість реагування проєктних команд. Відкрита платформна взаємодія

розширює доступ до ресурсів, але підвищує залежність від зовнішніх постачальників технологій.

Однією з ключових проблем є цифровий розрив між технічною модернізацією та організаційною готовністю. Придбання програмного забезпечення не гарантує зміни бізнес-процесів і управлінських практик. За відсутності відповідних компетентностей цифрові системи можуть відтворювати неефективні процедури в автоматизованій формі. Тому трансформація має включати перегляд регламентів, мотиваційних механізмів, системи відповідальності й організаційної культури.

Важливою передумовою результативності виступає формування цифрових динамічних здібностей підприємства. Вони охоплюють здатність виявляти технологічні й ринкові зміни, оцінювати їх економічний потенціал, мобілізувати ресурси та реконфігурувати бізнес-модель. Для девелопера це означає спроможність швидко змінювати концепцію проєкту, структуру фінансування, набір підрядників, продуктову пропозицію та канали продажу залежно від змін ринку.

У доповіді OECD «OECD Digital Economy Outlook 2024» цифрова трансформація розглядається як комплексна макроекономічна тенденція, що визначає нову модель функціонування підприємств через інтеграцію даних, штучного інтелекту, цифрових платформ, високошвидкісної інфраструктури та цифрових компетентностей. Особливу увагу приділено формуванню цифрових екосистем, розвитку платформених моделей взаємодії, кібербезпеці, довірі до цифрового середовища та підвищенню продуктивності на основі використання великих масивів даних. Для підприємств будівельного девелопменту зазначені положення мають принципове значення, оскільки сучасний девелопер поступово трансформується із традиційного забудовника у координатора цифрової екосистеми, яка об'єднує інвесторів, проєктувальників, підрядників, виробників будівельних матеріалів, експлуатуючі організації та кінцевих споживачів. Відповідно цифрова трансформація перестає бути окремим технологічним напрямом діяльності й набуває ознак стратегічної основи формування адаптивної бізнес-моделі підприємства будівельного

девелопменту, забезпечуючи безперервність інформаційних потоків, підвищення швидкості прийняття управлінських рішень, зниження трансакційних витрат та формування нової архітектури створення цінності протягом повного життєвого циклу девелоперського проєкту [130].

У програмі European Commission «Digital Decade Policy Programme 2030» сформовано стратегічне бачення цифрового розвитку економіки Європейського Союзу, яке базується на синхронному розвитку цифрової інфраструктури, людського капіталу, цифровізації бізнесу та електронного врядування. Документ визначає систему кількісних орієнтирів цифрової зрілості підприємств, масштабування використання хмарних сервісів, технологій штучного інтелекту, великих даних та цифрових платформ. Для будівельного девелопменту запропоновані підходи є методологічною основою переходу до інтегрованого цифрового управління інвестиційно-будівельними процесами, що забезпечує інформаційну сумісність усіх учасників девелоперського циклу та створює умови для реалізації концепцій BIM, Digital Twin, Common Data Environment і SMART-управління. У контексті дисертаційного дослідження положення програми підтверджують необхідність формування адаптивних бізнес-моделей, здатних функціонувати відповідно до європейських вимог цифрової трансформації та забезпечувати інтеграцію підприємств будівельного девелопменту у цифровий простір ЄС [131].

У доповіді UNCTAD «Digital Economy Report 2024» досліджено структурні зміни світової економіки, спричинені розвитком цифрових технологій, платформізації ринків та трансформацією глобальних потоків даних. Автори наголошують, що конкурентоспроможність сучасних підприємств дедалі більше визначається не лише матеріальними ресурсами, а й здатністю генерувати, накопичувати, аналізувати та монетизувати цифрові дані. Для підприємств будівельного девелопменту це означає зміну економічної природи бізнес-моделі, у якій інформаційні ресурси стають повноцінним стратегічним активом поряд із земельними ресурсами, фінансовим капіталом та виробничими потужностями. Цифрові дані про ринок нерухомості,

поведінку інвесторів, технічний стан об'єктів, логістику будівництва та експлуатацію нерухомості перетворюються на основу прогнозування попиту, управління ризиками, оптимізації інвестиційних рішень і формування довгострокових конкурентних переваг. Таким чином, висновки UNCTAD підтверджують необхідність інтеграції цифрової економіки у концепцію адаптивного розвитку підприємств будівельного девелопменту [132].

У «World Development Report 2021: Data for Better Lives» Світовий банк розглядає дані як стратегічний виробничий ресурс цифрової економіки, що забезпечує формування нових механізмів економічного зростання та підвищення ефективності управління. Особлива увага приділена питанням управління даними, їх якості, доступності, безпеки, інституційного регулювання та використання в процесі прийняття управлінських рішень. Для підприємств будівельного девелопменту наведені положення набувають особливої актуальності в умовах цифровізації інвестиційно-будівельної діяльності, коли управлінські рішення формуються на основі інтегрованих потоків інформації, отриманої з BIM-моделей, ERP-систем, CRM-платформ, цифрових геоінформаційних сервісів, IoT-пристроїв та цифрових двійників об'єктів. Відповідно якість інформаційної бази безпосередньо визначає ефективність прогнозування витрат, строків реалізації проєктів, управління ризиками та економічної результативності девелоперської діяльності. Це підтверджує доцільність включення інформаційного забезпечення до складу економічного механізму формування адаптивних бізнес-моделей підприємств будівельного девелопменту [133].

Аналітичні матеріали World Economic Forum «Digital Transformation Initiative: Unlocking Value through Digital Transformation» демонструють, що цифрова трансформація створює нові джерела економічної вартості через інтеграцію цифрових платформ, автоматизацію процесів, розвиток цифрових сервісів та використання аналітики даних. Особливе значення приділяється переходу від традиційних виробничих моделей до цифрових екосистем, які забезпечують довгострокове

зростання продуктивності та інноваційності підприємств. У сфері будівельного девелопменту це означає переорієнтацію діяльності із реалізації окремих будівельних проєктів на управління цифровими платформами взаємодії всіх стейкхолдерів, що забезпечує підвищення прозорості бізнес-процесів, скорочення інвестиційних ризиків, покращення координації учасників проєкту та підвищення економічної ефективності використання ресурсів. У межах дослідження наведені положення підтверджують доцільність переходу від лінійних моделей управління девелоперською діяльністю до адаптивних платформених бізнес-моделей [134].

У дослідженні Gartner «Top Strategic Technology Trends for 2024» визначено ключові технологічні напрями, які найближчим часом формуватимуть конкурентні переваги підприємств, серед яких генеративний штучний інтелект, цифрові платформи, інтелектуальна автоматизація, цифрова довіра, кібербезпека, машинне навчання та автономні бізнес-процеси. Для підприємств будівельного девелопменту ці технології створюють передумови для автоматизованого управління проєктами, прогнозування вартості будівництва, оптимізації календарного планування, моделювання інвестиційних ризиків, аналізу ринку нерухомості та підтримки прийняття управлінських рішень у режимі реального часу. У контексті адаптивних бізнес-моделей технологічні тренди Gartner підтверджують необхідність переходу до інтелектуальних цифрових систем управління, здатних забезпечувати високу швидкість адаптації підприємств будівельного девелопменту до змін зовнішнього середовища [135].

Згідно з прогнозами IDC «Worldwide Digital Transformation Spending Guide» глобальні інвестиції у цифрову трансформацію демонструють стає довгострокове зростання, що свідчить про стратегічний характер цифровізації для розвитку сучасного бізнесу. Автори обґрунтовують, що найбільші економічні ефекти досягаються за умови комплексної цифрової трансформації бізнес-процесів, а не впровадження окремих інформаційних технологій. Для підприємств будівельного девелопменту цей висновок означає необхідність системної інтеграції BIM, ERP,

CRM, CDE, IoT, аналітики великих даних та цифрових платформ у єдину архітектуру управління, яка забезпечує наскрізну цифровізацію всіх етапів створення об'єктів нерухомості. Це підтверджує доцільність розроблення адаптивної бізнес-моделі, побудованої на інтегрованому цифровому середовищі, що забезпечує максимізацію економічної ефективності девелоперської діяльності [136].

Концепція SAP «Intelligent Enterprise Framework» розкриває методологію формування інтелектуального підприємства, в основі якого лежить інтеграція корпоративних інформаційних систем, аналітики даних, автоматизації бізнес-процесів, штучного інтелекту та єдиної цифрової платформи управління. Запропонований підхід особливо актуальний для підприємств будівельного девелопменту, діяльність яких характеризується значною кількістю взаємопов'язаних процесів, учасників та інформаційних потоків. Формування інтегрованої цифрової архітектури дозволяє синхронізувати процеси проєктування, фінансування, будівництва, постачання, продажу та експлуатації нерухомості, забезпечуючи оперативність управління та мінімізацію інформаційних втрат. У межах дослідження зазначений підхід підтверджує необхідність побудови адаптивної бізнес-моделі підприємства будівельного девелопменту як єдиної цифрової системи управління економічними процесами [137].

У щорічному дослідженні Deloitte «Tech Trends 2024» обґрунтовано, що сучасна цифрова трансформація характеризується переходом від автоматизації окремих операцій до побудови цифрового ядра підприємства, яке інтегрує штучний інтелект, хмарні обчислення, аналітику даних, кібербезпеку та цифрові платформи в єдину систему стратегічного управління. Для підприємств будівельного девелопменту це означає необхідність переходу до цифрового управління повним життєвим циклом девелоперського проєкту, коли інформаційна взаємодія між усіма учасниками здійснюється в режимі реального часу. Такий підхід забезпечує підвищення точності прогнозування витрат, скорочення тривалості реалізації проєктів, оптимізацію ресурсного забезпечення та посилення адаптивності бізнес-моделі до впливу ризиків

і змін ринкової кон'юнктури. Це повністю узгоджується із концепцією SMART-управління, яка розвивається у дисертаційному дослідженні [138].

У дослідженні PwC «Global Digital Trust Insights 2024» ключовою умовою ефективної цифрової трансформації визначено формування цифрової довіри, яка охоплює кібербезпеку, управління даними, захист інформаційних активів, прозорість цифрових процесів та управління цифровими ризиками. Автори доводять, що цифрова довіра поступово перетворюється на самостійний фактор конкурентоспроможності підприємства та безпосередньо впливає на інвестиційну привабливість організацій. Для підприємств будівельного девелопменту ця проблема має особливу актуальність у зв'язку зі значними обсягами фінансових потоків, конфіденційної інформації про інвесторів, цифрових моделей будівельних об'єктів, договірної документації та корпоративних інформаційних систем. Формування адаптивної бізнес-моделі повинно передбачати інтеграцію механізмів цифрової довіри до загальної системи корпоративного управління, що забезпечує стійкість підприємства до кіберризиків, підвищує надійність цифрової взаємодії зі стейкхолдерами та створює додаткові конкурентні переваги на ринку будівельного девелопменту [139].

У методології KPMG «Connected Enterprise for Digital Transformation» цифрова трансформація розглядається як комплексне переосмислення бізнес-архітектури підприємства, що передбачає інтеграцію бізнес-процесів, інформаційних систем, клієнтських сервісів, управління даними та корпоративного управління в єдине цифрове середовище. Концепція Connected Enterprise базується на створенні наскрізних цифрових ланцюгів створення цінності, у межах яких інформація безперервно циркулює між усіма функціональними підсистемами підприємства. Для підприємств будівельного девелопменту такий підхід означає необхідність переходу від фрагментарного управління окремими стадіями інвестиційно-будівельного процесу до єдиної цифрової моделі управління повним життєвим циклом об'єкта нерухомості. Інтеграція BIM, ERP, CRM, CDE, фінансових та виробничих

інформаційних систем дозволяє забезпечити прозорість бізнес-процесів, скоротити часові втрати, мінімізувати інформаційні розриви між учасниками девелоперського проєкту та підвищити адаптивність бізнес-моделі до змін ринкового середовища. У контексті дисертаційного дослідження зазначений підхід підтверджує необхідність формування цифрово інтегрованої бізнес-моделі підприємства будівельного девелопменту як відкритої адаптивної системи управління [140].

У дослідженні Accenture «Pulse of Change: Reinventing with Digital Core» цифрове ядро підприємства визначено як ключову умову забезпечення організаційної стійкості, стратегічної гнучкості та довгострокової конкурентоспроможності. Автори доводять, що найвищих економічних результатів досягають підприємства, які інтегрують цифрові технології безпосередньо у механізми формування бізнес-моделі, а не використовують їх як допоміжний інструмент автоматизації. Особливе значення приділено взаємозв'язку між цифровими платформами, штучним інтелектом, аналітикою даних, корпоративною культурою та організаційною адаптивністю. Для підприємств будівельного девелопменту це означає необхідність побудови цифрового ядра, яке забезпечує інтегроване управління інвестиційними потоками, девелоперськими ризиками, календарним плануванням, ресурсним забезпеченням і взаємодією зі стейкхолдерами. Такий підхід дозволяє суттєво підвищити швидкість адаптації підприємства до змін зовнішнього середовища та забезпечує реалізацію принципів SMART-управління, покладених в основу авторської концепції дисертаційного дослідження [141].

Аналітична доповідь Capgemini Research Institute «The Digital Talent Gap» присвячена проблемі кадрового забезпечення цифрової трансформації та формування нових компетентностей персоналу в умовах цифрової економіки. Автори обґрунтовують, що технологічна модернізація підприємств значною мірою обмежується дефіцитом фахівців, здатних працювати з цифровими платформами, штучним інтелектом, аналітикою даних, цифровими двійниками та автоматизованими системами управління. Для підприємств будівельного девелопменту це означає, що

ефективність цифрової трансформації визначається не лише рівнем технологічного оснащення, а й здатністю персоналу використовувати цифрові інструменти в процесі реалізації девелоперських проєктів. Формування адаптивної бізнес-моделі має передбачати розвиток цифрового людського капіталу як одного із стратегічних ресурсів підприємства, що забезпечує ефективне функціонування інтегрованих інформаційних систем та підвищує результативність управлінських рішень у сфері будівельного девелопменту [142].

У дослідженні IBM Institute for Business Value «The CEO Guide to Generative AI and Digital Transformation» розкрито сучасні підходи до інтеграції генеративного штучного інтелекту в систему стратегічного управління підприємством. Автори доводять, що генеративний AI поступово трансформується із технологічної інновації у фундаментальний елемент корпоративної бізнес-моделі, забезпечуючи автоматизацію аналітичних процедур, підтримку прийняття управлінських рішень, прогнозування ризиків та оптимізацію бізнес-процесів. Для підприємств будівельного девелопменту використання генеративного штучного інтелекту відкриває можливості автоматизованого аналізу інвестиційних сценаріїв, прогнозування попиту на ринку нерухомості, оптимізації календарних графіків будівництва, аналізу вартості проєктів та управління девелоперськими ризиками. У межах дисертаційного дослідження наведені положення підтверджують доцільність інтеграції інструментів штучного інтелекту до економічного механізму формування адаптивних бізнес-моделей підприємств будівельного девелопменту [143].

У звіті McKinsey & Company «The State of Organizations 2023» наголошується, що сучасні підприємства функціонують в умовах безперервної турбулентності, високої невизначеності та прискорення технологічних змін, що обумовлює необхідність розвитку організаційної адаптивності як стратегічної компетенції. Автори визначають адаптивність, цифрову зрілість, організаційну гнучкість та швидкість прийняття рішень основними чинниками довгострокової конкурентоспроможності. Для підприємств будівельного девелопменту це має

особливе значення через тривалий життєвий цикл інвестиційно-будівельних проєктів, високий рівень ризиків та залежність від макроекономічної кон'юнктури. Саме тому адаптивна бізнес-модель повинна забезпечувати здатність підприємства оперативно змінювати структуру бізнес-процесів, механізми взаємодії зі стейкхолдерами, цифрові інструменти управління та конфігурацію ресурсного забезпечення відповідно до змін зовнішнього середовища. Наведені положення безпосередньо підтверджують актуальність авторської концепції адаптивних бізнес-моделей будівельного девелопменту [144].

У дослідженні Cisco «Global Networking Trends Report» основну увагу приділено розвитку сучасної мережевої інфраструктури як технологічної основи цифрової економіки. Автори доводять, що ефективність цифрової трансформації значною мірою визначається рівнем розвитку корпоративних мереж, хмарних платформ, захищених каналів передачі даних, периферійних обчислень та цифрової взаємодії між інформаційними системами. Для підприємств будівельного девелопменту сучасна мережева інфраструктура є базовою умовою функціонування BIM-платформ, цифрових двійників, систем дистанційного моніторингу будівництва, IoT-пристроїв та хмарних сервісів управління проєктами. Розвиток цифрової інфраструктури забезпечує безперервність інформаційних потоків між усіма учасниками девелоперського процесу та створює передумови для функціонування інтегрованої адаптивної бізнес-моделі підприємства [145].

Стандарт ISO 56002:2022 визначає сучасні принципи побудови системи управління інноваціями, орієнтованої на системне створення, оцінювання, впровадження та комерціалізацію інновацій. На відміну від традиційного підходу до інноваційної діяльності, стандарт передбачає інтеграцію інноваційного менеджменту в загальну систему корпоративного управління, забезпечуючи безперервний цикл стратегічного розвитку підприємства. Для підприємств будівельного девелопменту це означає необхідність переходу від реалізації окремих інноваційних проєктів до формування інноваційно орієнтованої бізнес-моделі, здатної постійно генерувати нові

управлінські, технологічні та організаційні рішення. Використання положень ISO 56002 дозволяє сформувати економічний механізм безперервної адаптації бізнес-моделі до змін цифрового середовища та підвищити інноваційну активність підприємств будівельного девелопменту [146].

Стандарт ISO/IEC 42001:2023 є першим міжнародним нормативним документом, який регламентує побудову систем управління штучним інтелектом. Документ визначає вимоги щодо прозорості, етичності, безпеки, керованості та відповідальності використання AI-технологій у діяльності організацій. Для підприємств будівельного девелопменту застосування положень стандарту створює нормативну основу інтеграції інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, прогностичної аналітики, автоматизованого управління ризиками, оптимізації ресурсного забезпечення та цифрового моніторингу реалізації інвестиційно-будівельних проєктів. У контексті авторської концепції адаптивних бізнес-моделей положення ISO/IEC 42001 підтверджують необхідність інституціоналізації процесів використання штучного інтелекту як одного з ключових інструментів SMART-управління підприємствами будівельного девелопменту [147].

Сьоме видання «The Standard for Project Management» Project Management Institute відображає сучасну еволюцію проєктного менеджменту від процесно орієнтованої моделі до системи управління, що базується на принципах створення цінності, адаптивності, орієнтації на результати та безперервного навчання. Особлива увага приділяється управлінню складними проєктами в умовах високої невизначеності, використанню гнучких методологій, цифрових інструментів управління та інтегрованому управлінню стейкхолдерами. Для підприємств будівельного девелопменту зазначені положення мають фундаментальне значення, оскільки девелоперська діяльність за своєю економічною природою реалізується у формі взаємопов'язаних інвестиційно-будівельних проєктів. Відповідно адаптивна бізнес-модель повинна інтегрувати сучасні принципи проєктного менеджменту із цифровими платформами управління, забезпечуючи ефективну координацію всіх

учасників будівельного процесу, оптимізацію ресурсів та підвищення економічної результативності реалізації девелоперських проєктів [148].

У документі International Federation of Accountants «Technology and the Future of Business Models» технологічний розвиток розглядається як визначальний фактор трансформації сучасних бізнес-моделей. Автори доводять, що цифровізація змінює не лише інструменти управління, а й фундаментальні принципи створення економічної цінності, структуру доходів, механізми взаємодії зі стейкхолдерами, систему корпоративного управління та фінансового забезпечення підприємств. Особливе значення приділено інтеграції цифрових технологій із системою стратегічного управління, ризик-менеджментом, нефінансовою звітністю та управлінням довгостроковою стійкістю організацій. Для підприємств будівельного девелопменту наведені положення підтверджують необхідність формування адаптивної бізнес-моделі, у якій цифрові платформи, інформаційні ресурси, штучний інтелект, сучасні фінансові механізми та SMART-управління функціонують як взаємопов'язані елементи єдиної економічної системи (табл. 1.12). Така інтегрована архітектура забезпечує довгострокову конкурентоспроможність девелоперських підприємств, підвищує їхню інвестиційну привабливість та сприяє ефективній реалізації будівельних проєктів у цифровій економіці [149].

Таблиця 1.12

Структура економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Структурний компонент механізму	Економічний зміст	Основні інструменти реалізації	Очікуваний економічний результат
Цільовий компонент	Формування стратегічних цілей цифрового розвитку	Цифрова стратегія; KPI; Balanced Scorecard; дорожня карта	Зростання конкурентоспроможності та вартості підприємства
Інституційно-нормативний	Регламентация цифрової діяльності та стандарти	ISO 19650; BIM-протоколи; ESG; Data Governance	Стандартизація процесів і зниження інституційних ризиків
Організаційно-управлінський	Трансформація структури та бізнес-процесів	BPM; Agile; Lean; PMIS; SMART	Підвищення продуктивності та скорочення строків

Фінансово-інвестиційний	Оцінювання цифрових інвестицій	NPV; IRR; EVA; ROI; TCO	Зростання ефективності інвестицій
Інноваційно-технологічний	Впровадження цифрових технологій	BIM; ERP; CRM; GIS; IoT; AI; Blockchain; Digital Twin	Зниження витрат та підвищення продуктивності
Інформаційно-аналітичний	Єдине інформаційне середовище	BI; DSS; Dashboards; Big Data	Якісне інформаційне забезпечення
Ресурсний	Оптимізація використання ресурсів	ERP; SCM; BIM 5D	Рациональне використання ресурсів
Кадрово-компетентнісний	Розвиток цифрових компетентностей	Навчання; HR-аналітика; Knowledge Management	Зростання людського капіталу
Стейкхолдерський	Інтеграція взаємодії учасників	CRM; цифрові платформи; ЕДО	Скорочення трансакційних витрат
Ризик-орієнтований	Управління економічними й цифровими ризиками	ERM; Monte Carlo; Fuzzy Logic	Підвищення стійкості
Контрольно-моніторинговий	Оцінювання результативності	KPI; інтегральні індекси; цифровий моніторинг	Безперервне вдосконалення

Джерело: систематизовано та розроблено автором

Інноваційно-цифрова трансформація також має бути узгоджена з принципами сталого розвитку. Цифрові технології створюють можливості для контролю споживання ресурсів, оцінювання життєвого циклу, зниження вуглецевої інтенсивності, управління відходами та підвищення енергоефективності. Водночас цифровізація супроводжується додатковим енергоспоживанням, накопиченням електронних відходів і ризиками цифрової нерівності. Тому екологічні та соціальні результати мають бути інтегровані у систему оцінювання економічної ефективності.

Узагальнення теоретичних положень дозволяє сформулювати багаторівневу концептуальну модель інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту. На макрорівні трансформація визначається інституційним середовищем, державною цифровою політикою, фінансовими ринками, регуляторними вимогами та загальною технологічною інфраструктурою. На мезорівні вона формується у межах будівельно-девелоперської екосистеми, що включає цифрові платформи, професійні мережі, стандарти обміну даними та галузеві моделі співробітництва. На мікрорівні трансформація охоплює бізнес-модель,

ресурси, процеси, структуру управління, персонал і корпоративну культуру підприємства. На проєктному рівні вона реалізується через цифрове управління конкретними девелоперськими проєктами та об'єктами нерухомості.

З позицій економічної теорії результативність трансформації проявляється через зміну функції створення цінності. Традиційна модель девелоперського підприємства ґрунтується переважно на придбанні або контролі земельного ресурсу, організації будівництва та реалізації об'єкта. Інноваційно-цифрова модель доповнює цю логіку використанням даних, платформ, цифрових сервісів, мережевих ефектів та інтелектуальних активів. Джерелом доходу можуть ставати не лише продаж площі, а й управління активом, сервісне обслуговування, аналітичні продукти, цифрові послуги та участь у платформних екосистемах.

За результатами узагальнення концептуальні засади інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту доцільно представити як єдність п'яти контурів. Перший, ціннісно-економічний, визначає цілі створення вартості, підвищення рентабельності та інвестиційної привабливості. Другий, ресурсно-технологічний, охоплює цифрові технології, дані та інфраструктуру. Третій, організаційно-процесний, забезпечує перебудову структури, процесів і компетентностей. Четвертий, екосистемно-інституційний, регулює взаємодію зі стейкхолдерами, платформами та зовнішнім середовищем. П'ятий, адаптивно-ризиковий, забезпечує гнучкість, резильєнтність і динамічне управління ризиками. Їх інтеграція формує цілісну систему трансформації, у якій технології підпорядковуються економічним цілям підприємства (рис.1.5).

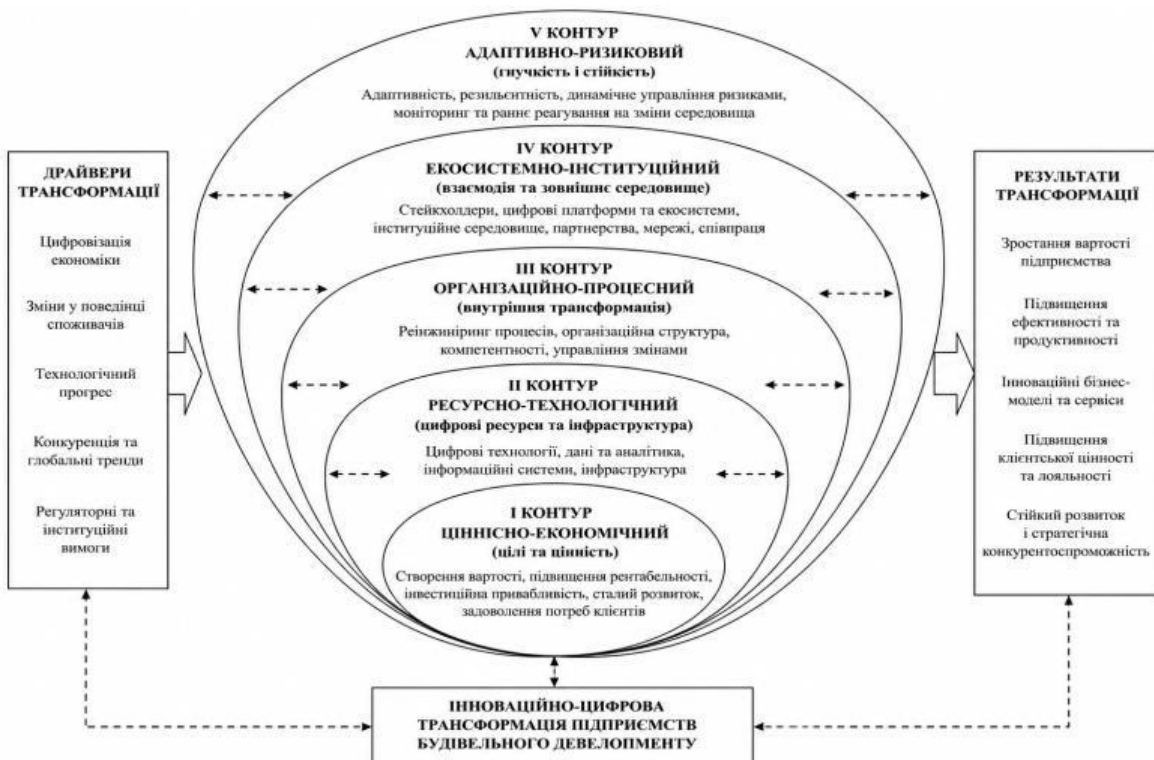


Рис. 1.5. Концептуальні контури інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Джерело: розроблено автором.

Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту є не локальним процесом автоматизації, а структурною перебудовою економічної системи підприємства. Її зміст полягає в інтеграції цифрових технологій, інновацій, даних, організаційних змін і платформної взаємодії для формування нової моделі створення вартості. Результативність такої трансформації визначається узгодженістю технологічних рішень із бізнес-моделлю, економічною стратегією, ресурсними можливостями та інституційними умовами діяльності. Сформовані концептуальні положення створюють теоретико-методологічне підґрунтя для подальшого дослідження економічних механізмів інноваційно-цифрової трансформації, визначення факторів її результативності, розроблення методичного інструментарію оцінювання та обґрунтування практичних засобів упровадження цифрових змін на підприємствах будівельного девелопменту.

Висновки до розділу 1

1. Узагальнення еволюції наукових поглядів засвідчило послідовний перехід від інструментально-технологічного розуміння цифровізації як автоматизації операцій і засобу зниження витрат до її трактування як чинника реінжинірингу бізнес-процесів, стратегічного розвитку та зміни механізмів створення економічної цінності. Така еволюція відображає поступове розширення предмета цифрової трансформації — від локального технічного вдосконалення окремих функцій до системного переформатування підприємства, його організаційної архітектури, управління та бізнес-моделі.

2. Встановлено, що інформаційно-управлінська та процесна концепції сформували методологічні передумови цифрової трансформації через інтеграцію інформаційних потоків, упровадження корпоративних систем і перехід від функціонального управління до наскрізних бізнес-процесів. Водночас їх обмеженість полягала у переважній орієнтації на внутрішню ефективність підприємства, тоді як платформні форми взаємодії, цифрові екосистеми, мережеві ефекти та цифрові бізнес-моделі ще не розглядалися як самостійні складові трансформаційного розвитку.

3. Обґрунтовано, що результативність цифрових інвестицій визначається не самим фактом упровадження інформаційних технологій, а рівнем їх стратегічної узгодженості з бізнес-стратегією, організаційною структурою, бізнес-процесами та системою управління. Розвиток концепцій Strategic Alignment, IT Governance, Enterprise Architecture і Digital Capabilities заклав засади інтегрованого управління цифровими ресурсами, даними, компетентностями й технологічною інфраструктурою підприємства.

4. На підставі проведеної систематизації інноваційно-цифрову трансформацію доцільно розглядати як закономірний результат розвитку управлінських і економічних концепцій, у межах якого цифрові технології переходять

від допоміжного інструменту реалізації сформованої стратегії до чинника, що безпосередньо визначає її зміст, напрями організаційних змін і способи створення цінності. Отриманий висновок формує теоретичне підґрунтя авторського трактування інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту як системної перебудови його економічної архітектури, а не сукупності відокремлених технологічних заходів.

5. Аналіз сучасних концепцій цифрової трансформації засвідчив формування нової економічної парадигми розвитку підприємств, у межах якої джерелом конкурентних переваг виступають не окремі цифрові технології, а здатність підприємства інтегрувати цифрові ресурси, організаційні компетентності, інноваційні бізнес-моделі та платформні механізми взаємодії у єдину систему створення економічної цінності. Ресурсна концепція, теорія динамічних здібностей, платформна економіка, відкриті інновації, цифрова зрілість і концепція цифрових бізнес-моделей взаємодоповнюють одна одну, формуючи сучасне теоретичне підґрунтя цифрової трансформації підприємств.

6. Встановлено, що більшість сучасних наукових підходів концентрується на окремих аспектах цифрової трансформації — розвитку ресурсів, динамічних здібностей, цифрових платформ, інноваційної діяльності, цифрової зрілості або організаційної резильєнтності. Разом із тим вони не забезпечують комплексного поєднання економічних механізмів управління, трансформації бізнес-моделі, платформної взаємодії та галузевої специфіки підприємств будівельного девелопменту, що обмежує їх прикладне використання для формування цілісної моделі інноваційно-цифрової трансформації.

7. Узагальнення сучасних теоретичних положень дало змогу обґрунтувати доцільність переходу від розгляду цифрової трансформації як сукупності окремих технологічних або організаційних змін до її комплексного економічного розуміння як багаторівневого процесу, що охоплює інституційне середовище, галузеву екосистему, бізнес-модель, систему управління, ресурси, цифрові компетентності та девелоперські

проекти. Саме такий підхід формує концептуальне підґрунтя для подальшого розвитку авторського трактування інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту та обґрунтування її економічних механізмів реалізації.

8. Обґрунтовано, що специфіка підприємств будівельного девелопменту — проектний характер діяльності, висока капіталомісткість, тривалість інвестиційного циклу, територіальна закріпленість активів, багатосуб'єктність договірних відносин і значний вплив регуляторної та ринкової невизначеності — унеможлиблює пряме перенесення загальних концепцій цифрової трансформації без їх галузевої адаптації. З огляду на це інноваційно-цифрову трансформацію підприємства будівельного девелопменту визначено як керований безперервний процес його структурно-функціонального, технологічного й економічного оновлення, заснований на інтеграції цифрових технологій, організаційних інновацій, даних і мережевих форм взаємодії. На відміну від технологічно орієнтованого підходу, центральним об'єктом трансформації виступає економічна архітектура підприємства, а її результативність визначається не кількістю впроваджених цифрових систем, а вимірюваними змінами продуктивності, рентабельності, оборотності капіталу, прогнозованості грошових потоків, інвестиційної вартості та стійкості бізнесу протягом життєвого циклу девелоперських проєктів.

9. Сформовано концептуальну основу інноваційно-цифрової трансформації як взаємопов'язану систему цілей, принципів, об'єктів, суб'єктів, ресурсів, механізмів, інструментів і результатів, цільовою функцією якої є довгострокове зростання економічної вартості підприємства на основі цифрової модернізації процесів, розвитку інноваційних компетентностей та адаптації бізнес-моделі. Визначено, що реалізація трансформації має ґрунтуватися на принципах економічної доцільності, системності, інтегрованості, охоплення повного життєвого циклу, адаптивності, інноваційності, визнання даних економічним активом, платформізації, резильєнтності, стейкхолдерської збалансованості, вимірюваності, безперервності, стандартизації та кібербезпеки. Їх узгоджене застосування забезпечує

підпорядкування цифрових рішень економічним цілям підприємства, формування єдиного інформаційно-економічного середовища, скорочення трансакційних витрат, підвищення обґрунтованості інвестиційних рішень і збалансування інтересів учасників девелоперської екосистеми.

10. Розроблено структурно-логічне представлення економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації як сукупності взаємопов'язаних цільових, ресурсних, процесних, мотиваційних, інвестиційних, інформаційних, ризикових, контрольних, організаційних, технологічних та інституційних компонентів, за допомогою яких підприємство переходить від фрагментарної автоматизації до інтегрованої моделі цифрового розвитку. Практична реалізація такого механізму передбачає послідовне здійснення діагностики вихідного стану, формування цільової моделі, відбору й економічного оцінювання портфеля цифрових проєктів, пілотування, масштабування, інтеграції систем і безперервного моніторингу результатів. Встановлено, що економічна цінність цифрового контуру управління девелоперським проєктом виникає не від автономного використання BIM, ERP, CRM, PMIS, CDE, GIS, IoT чи цифрового двійника, а від їх наскрізної інтеграції з фінансовими потоками, календарним плануванням, ресурсним забезпеченням, договірними відносинами, продажами та ризик-менеджментом. Така побудова створює теоретико-методичне підґрунтя для подальшого оцінювання результативності трансформації та обґрунтування інструментів її реалізації на підприємствах будівельного девелопменту.

КРОЗДІЛ 2. ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ

2.1. Компаративний аналіз тенденцій цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в міжнародній та національній практиці

Цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту відбувається в умовах переходу від фрагментарної автоматизації окремих операцій до формування інтегрованого цифрового середовища управління повним життєвим циклом девелоперського проєкту. Її економічний зміст полягає не лише у впровадженні програмного забезпечення, а у зміні способу координації інвестиційних, проєктних, будівельних, збутових та експлуатаційних процесів, механізмів створення вартості, структури трансакційних витрат, підходів до управління ризиками та моделей взаємодії зі стейкхолдерами. За таких умов цифровізація набуває ознак системної трансформації економічної архітектури девелоперського підприємства, оскільки цифрові дані, платформи, моделі та алгоритми поступово перетворюються на самостійні ресурси формування його конкурентоспроможності.

Особливість будівельного девелопменту як об'єкта цифрової трансформації визначається поєднанням проєктного характеру діяльності, високої капіталомісткості, тривалого інвестиційного циклу, територіальної прив'язаності об'єктів, значної кількості учасників і підвищеної залежності економічного результату від строків, вартості фінансування, нормативних процедур та якості інформаційної координації. На відміну від промислового підприємства зі стабільною виробничою структурою, девелоперська компанія щоразу формує тимчасову мережу учасників навколо конкретного проєкту: інвесторів, землевласників, проєктувальників, консультантів, генеральних підрядників, субпідрядників, постачальників, фінансових установ, органів влади, експлуатаційних компаній і кінцевих споживачів (рис. 2.1).

1. МІЖНАРОДНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ У БУДІВЕЛЬНОМУ ДЕВЕЛОПМЕНТІ						
№ п/п	Ключова тенденція	Сутність тенденції	Економічне значення для девелоперських підприємств	Рівень зрілості у міжнародній практиці	Основні бар'єри та обмеження	Інформаційна база (номери джерел)
1	BIM як основа управління життєвим циклом активу	Використання BIM на всіх стадіях: від концепції до експлуатації та управління нерухомістю	Підвищення точності планування, скорочення витрат і строків, зростання вартості активу	Високий (у провідних країнах і компаніях)	Висока вартість впровадження, нестача стандартів і кадрів	119–122, 151
2	Єдине середовище даних (Common Data Environment)	Створення контрольованого простору для обміну та зберігання проєктної інформації	Зменшення помилок і повторних робіт, скорочення транзакційних витрат, прозорість відповідальності	Зростаючий	Складність інтеграції, питання безпеки даних	122, 128
3	Інтеграція систем і платформ	Послідовна BIM і CDE з ERP, CRM, PMIS, фінансовими системами, закупівлями, управлінням нерухомістю	Усунення розриву між технічною та економічною моделями, краща координація та контроль	Високий у лідерів ринку	Складність інтеграції, висока вартість, фрагментація ринку	119–121, 128
4	Цифрові двійники (Digital Twin)	Динамічна модель об'єкта, що оновлюється даними сенсорів та IoT у режимі реального часу	Оптимізація експлуатації, прогнозування обслуговування, зниження витрат у життєвому циклі, нові сервіси	Помірний (переважно пілотні проєкти)	Висока вартість, стандартизація, інтеграція, кібербезпека	123–125, 151
5	Штучний інтелект і аналітика великих даних	Застосування AI/ML для прогнозування, оптимізації, оцінювання ризиків та прийняття рішень	Перехід від ретроспективного аналізу до прогнозного управління, зростання інвестиційної ефективності	Швидко зростає	Якість даних, дефіцит компетенцій, етичні та правові питання	123, 129
6	Цифровий моніторинг будівельних процесів	Використання дронів, лазерного сканування, комп'ютерного зору та мобільних рішень	Точний контроль виконання робіт, зменшення ризику платежів за невиконані обсяги, економія на нагляді	Зростаючий	Інтеграція даних з іншими системами, вартість обладнання	126, 128
7	Цифровізація ланцюгів постачання	Цифрові платформи закупівель, відстеження поставок, планування потреб, прозорість походження матеріалів	Зниження ризику простоїв, оптимізація запасів, інтеграція з принципами циркулярної економіки	Зростаючий	Інтероперабельність, готовність постачальників, стандарти даних	119, 121, 130
8	Сталість, ESG та життєвий цикл активу	Інтеграція показників енергоефективності, декарбонізації та оцінки повного життєвого циклу у цифрові моделі	Зниження експлуатаційних витрат, доступ до «зеленого» фінансування, зростання ринкової вартості активу	Зростаючий, але нерівномірний	Складність збору даних, відсутність єдиних методик і стандартів	130, 152
9	Цифрова взаємодія з покупцями та інвесторами	CRM, онлайн-продажі, цифрові кабінети інвестора, віртуальні тури, електронні платежі	Скорочення циклу продажів, зниження витрат на клієнта, персоналізація та зростання лояльності	Високий у лідерів комерційної нерухомості	Захист персональних даних, кібербезпека, правові ризики	119, 121, 123
10	Інституціоналізація цифровізації (державна політика і стандарти)	Державні стандарти BIM, електронна звітність, вимоги до даних та цифрова взаємодія в публічних закупівлях	Зменшення невизначеності, стимулювання попиту на цифрові компетенції та стандартизацію	Зростаючий	Нерівномірна зрілість ринку, адаптація до вимог	131, 152

Ключові елементи державної цифрової інфраструктури						Ключові показники та плани розвитку		Нормативне впровадження BIM та відновлення
ЄДЕССБ	Містобудівний кадастр	Інтегровані державні реєстри	Контроль та моніторинг	Енергетичні характеристики	Мобільні сервіси та застосунки	Поточний стан (станом на 2025 р.)	Плани на 2026 р. і далі	- Підготовка правових засад поетапного впровадження BIM (зокрема, законопроект № 6383) - BIM як інструмент прозорості, контролю вартості, якості та ефективності відновлення - Потреби у відновленні України на 2026–2035 рр. оцінюються майже у 588 млрд дол. США - План впровадження BIM затверджено Агентством відновлення (грудень 2025 р.) - Консультації з бізнесом щодо практичного застосування BIM у проєктах відновлення розпочато у травні 2026 р.
Електронізація дозвільних процедур, автоматизовані перевірки, мікрсервсова взаємодія	Просторові дані, містобудівна документація, обмеження у використанні територій	Реєстр адрес, Реєстр адм.-тер. устрою, Держземкадастр (інтеграція)	Фотофіксація, геолокація, цифрові чек-листи, звітність в ЄДЕССБ	Національна база даних енергетичних та експлуатаційних характеристик будівель	«Прозоре будівництво» (мобільний застосунок)	– 3 2020 р. цифровізовано 14 будівельних послуг – Щорічний економічний ефект оцінено у 3,3 млрд грн – Станом на березень 2025 р. громадяни скористалися будівельними послугами через портал «Дія» понад 200 тис. разів – Формування державного цифрового контуру будівництва охоплює дозвільні процедури, містобудівну документацію, адресні та просторові дані, енергетичні характеристики та контроль прийняття об'єктів в експлуатацію	– Розширення автоматизованої аналітики – Запуск бази цін на основні види будівельної продукції – Відкриті داشборди енергоефективності – Повний перехід громад на електронне внесення містобудівної документації – Посилення інтеграції Містобудівного кадастру з ЄДЕССБ і Державним земельним кадастром	

3. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ								
Зменшення невизначеності та ризиків Прозорість даних, простежуваність процедур, менше регуляторних ризиків	Скорочення тривалості управлінського циклу Оперативний обмін даними, швидші погодження та прийняття рішень	Підвищення точності бюджетування та прогнозування Інтеграція даних про вартість, обсяги, строки, ризики та сценарне моделювання	Зниження кількості помилок і переробок Єдині дані, контроль версій, цифровий моніторинг, автоматизовані перевірки	Оптимізація оборотного капіталу Краще планування закупівель, управління запасами, прискорення розрахунків	Прискорення продажів та обігу активів Цифровий маркетинг, CRM, онлайн-продажі, скорочення циклу угоди	Збільшення вартості нерухомого активу Якість, енергоефективність, сталість, ESG-відповідність, дані життєвого циклу	Підтримка сталого розвитку та ESG-трансформації Зниження енергоспоживання, декарбонізація, доступ до «зеленого» фінансування	Формування нових цифрових джерел доходу та сервісів Експлуатаційні сервіси, управління об'єктами, цифрові платформи

4. КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В УКРАЇНІ							
Дефіцит інвестиційних ресурсів Обмежені фінансові можливості бізнесу	Висока вартість ПЗ та обладнання Значні капітальні та операційні витрати	Нестача фахівців із цифровими компетенціями Потреба у поєднанні інженерних, економічних і цифрових знань	Відсутність єдиних стандартів і класифікацій даних Проблеми сумісності систем і якості даних	Недостатня інтеграція корпоративних систем Фрагментація даних, дублювання функцій	Ризики кібербезпеки Загрози витоку даних, кібератаки	Низька цифрова зрілість підприємців і партнерів Несумісність процесів, неготовність до цифрової взаємодії	Вплив війни та операційна нестабільність Руйнування інфраструктури, переміщення персоналу, невизначеність строків

Рис. 2.1. Ключові тенденції цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту: міжнародний досвід, національна практика та економічний ефект. Джерело: розроблено автором

Тому результативність цифрової трансформації залежить не лише від внутрішньої технологічної оснащеності підприємства, а й від цифрової сумісності всієї проєктної екосистеми.

Компаративний аналіз міжнародної та національної практики доцільно здійснювати за трьома взаємопов'язаними рівнями. Перший рівень охоплює інституційну цифровізацію — електронні дозволи, цифрові кадастри, реєстри, стандарти інформаційного моделювання та електронні закупівлі. Другий рівень характеризує цифровізацію операційної діяльності підприємств — застосування BIM, ERP, CRM, CDE, систем управління проєктами, аналітики даних, технологій дистанційного моніторингу та автоматизованого контролю. Третій рівень відображає трансформацію бізнес-моделі, коли цифрові дані та сервіси впливають на механізми залучення фінансування, формування продукту, взаємодії з покупцями, монетизації активів та управління об'єктом після введення його в експлуатацію.

У міжнародній практиці цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту характеризується поступовим переходом від локальної автоматизації окремих виробничих процесів до формування інтегрованого цифрового середовища управління повним життєвим циклом об'єкта нерухомості. Центральне місце в цьому процесі займає технологія Building Information Modeling (BIM), яка сьогодні розглядається не лише як засіб створення тривимірної цифрової моделі, а як універсальна інформаційна платформа, що забезпечує координацію проєктних рішень, календарного планування, кошторисного супроводу, закупівель, будівельного виробництва, контролю якості, введення об'єкта в експлуатацію та подальшого управління нерухомістю. У сучасній європейській практиці BIM фактично перетворюється на базовий елемент цифрової екосистеми будівництва, що забезпечує інтеграцію інформаційних потоків між усіма учасниками інвестиційно-будівельного процесу [119–122; 151].

Економічна цінність інформаційного моделювання визначається можливістю поєднання просторових характеристик об'єкта із часовими, фінансовими, ресурсними та експлуатаційними параметрами. Розширення класичної тривимірної моделі до форматів 4D, 5D, 6D та 7D забезпечує інтеграцію календарного планування, кошторисно-фінансових показників, параметрів енергоефективності, сталого розвитку та експлуатаційного управління в єдиному інформаційному просторі. Для підприємств будівельного девелопменту це створює можливість здійснювати комплексний моніторинг бюджету проєкту, темпів освоєння інвестицій, графіків виконання робіт, потреби у фінансуванні, рівня прибутковості та прогнозованої ринкової вартості активу, що істотно підвищує обґрунтованість управлінських рішень [119–122].

Подальший розвиток цифрової трансформації пов'язаний із формуванням Common Data Environment (CDE) — єдиного інформаційного середовища даних, у межах якого здійснюється централізоване накопичення, зберігання, актуалізація та обмін усією проєктною документацією. Функціонування CDE забезпечує використання актуальних версій креслень, специфікацій, моделей, контрактної документації та виконавчих матеріалів усіма учасниками проєкту, що суттєво скорочує інформаційну асиметрію, мінімізує кількість помилок, повторних робіт та конфліктів між контрагентами. Водночас створюються передумови для підвищення прозорості виконання договірних зобов'язань, простежуваності управлінських рішень і зниження трансакційних витрат у межах девелоперського проєкту [122; 128].

Стійкою тенденцією розвитку міжнародного будівельного девелопменту є інтеграція BIM із корпоративними інформаційними системами управління підприємством. У провідних девелоперських компаніях інформаційне моделювання дедалі частіше функціонує у взаємозв'язку з ERP-, CRM-, PMIS-системами, цифровими платформами закупівель, фінансового планування та управління нерухомістю. Подібна інтеграція ліквідує традиційний розрив між технічною моделлю об'єкта та його економічною моделлю, забезпечуючи автоматизоване

узгодження фізичних обсягів виконаних робіт із бюджетами, фінансовими потоками, календарними графіками та умовами контрактів. Одночасно інформація CRM-систем використовується для аналізу структури попиту, прогнозування продажів, формування продуктової політики та оптимізації цінових стратегій девелопера [119; 120; 128].

Важливим етапом розвитку цифрової екосистеми будівництва стало поширення технології Digital Twin, яка передбачає створення динамічної цифрової копії реального об'єкта із безперервним оновленням інформації на основі даних IoT-пристроїв, сенсорних мереж, інженерних систем та експлуатаційного моніторингу. На відміну від статичної BIM-моделі, цифровий двійник забезпечує можливість прогнозування технічного стану конструкцій, оптимізації режимів експлуатації, управління енергоспоживанням, планування технічного обслуговування та розвитку післяпродажних сервісів. Незважаючи на значний потенціал цієї технології, рівень її практичного використання поки що поступається поширенню BIM, що пояснюється високими інвестиційними витратами, недостатньою стандартизацією даних, складністю інтеграції різнорідних інформаційних систем та підвищеними вимогами до кібербезпеки [123–125; 151].

Одночасно міжнародний досвід демонструє стрімке розширення використання технологій штучного інтелекту, машинного навчання та аналітики великих даних у процесах управління девелоперськими проєктами. Алгоритмічні моделі дедалі активніше застосовуються для прогнозування попиту, просторового аналізу інвестиційної привабливості територій, оцінювання ринкової вартості нерухомості, оптимізації проєктних рішень, автоматизованого контролю виконання робіт, прогнозування бюджетних відхилень та оцінювання ризиків. Використання інструментів штучного інтелекту забезпечує перехід від ретроспективного аналізу до прогнозного управління, коли управлінські рішення приймаються не після виникнення відхилень, а на основі прогнозування їх ймовірності ще до початку негативних наслідків [119; 121; 123; 130].

Інтенсивного розвитку набувають цифрові технології моніторингу будівельних процесів, що ґрунтуються на використанні безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування, комп'ютерного зору, мобільних цифрових платформ та геоінформаційних систем. Їх використання дозволяє здійснювати оперативне порівняння фактичного стану виконання робіт із цифровою BIM-моделлю та календарними графіками, що підвищує точність підтвердження виконаних обсягів, сприяє своєчасному виявленню дефектів і відхилень, знижує витрати на технічний нагляд та підвищує достовірність контролю реалізації інвестиційно-будівельних проєктів [126; 130].

Суттєві зміни відбуваються також у сфері управління ланцюгами постачання, де цифрові платформи забезпечують інтеграцію процесів закупівель, планування потреб у матеріалах, відстеження логістичних потоків та прогнозування дефіциту ресурсів. Одночасно формується концепція цифрової паспортизації будівельних матеріалів, яка забезпечує простежуваність їх походження, оцінювання екологічних характеристик та можливостей повторного використання, інтегруючи принципи цифрової економіки із засадами циркулярного розвитку та ESG-трансформації підприємств [119; 121; 130].

Важливою особливістю сучасного етапу розвитку цифрового девелопменту є інтеграція критеріїв енергоефективності, декарбонізації та оцінювання повного життєвого циклу об'єкта до цифрових моделей управління. Конкурентоспроможність девелоперських компаній дедалі більшою мірою визначається не лише величиною початкових інвестицій, а й сукупною вартістю володіння активом, рівнем енергоспоживання, вуглецевим слідом, довговічністю конструктивних рішень та відповідністю вимогам сталого фінансування. Цифрові моделі дедалі частіше використовуються для комплексного порівняння альтернативних проєктних рішень за критеріями економічної ефективності, експлуатаційних витрат, енергетичної результативності та залишкової вартості активів. Разом із тим результати міжнародних досліджень свідчать, що інтеграція цифрових інструментів із системами ESG-оцінювання поки що відбувається повільніше, ніж розвиток технологій

інформаційного моделювання та цифрового управління будівельними проєктами [130; 152].

Цифрова трансформація суттєво змінює й характер взаємодії девелоперських компаній із покупцями та інвесторами. Використання CRM-систем, онлайн-платформ продажу, віртуальних турів, персональних кабінетів інвестора, електронного бронювання та цифрової аналітики попиту забезпечує скорочення тривалості циклу продажів, підвищення прозорості фінансових операцій, персоналізацію взаємодії з клієнтами та формування нових цифрових сервісів. Водночас накопичення значних масивів клієнтських даних актуалізує питання інформаційної безпеки, захисту персональних даних і розвитку корпоративних систем кіберстійкості [119; 121; 123].

Важливою рисою сучасної міжнародної практики є посилення інституційної ролі держави у розвитку цифрової трансформації будівельної галузі. Органи державного управління дедалі активніше виступають не лише регуляторами, а й ініціаторами цифрової стандартизації, формуючи нормативні вимоги щодо використання BIM, уніфікації форматів інформаційного обміну, цифрової звітності та електронної взаємодії учасників будівельного процесу. Подібна інституціоналізація цифрового середовища створює передумови для підвищення цифрової зрілості підприємств, розвитку цифрових компетентностей та масштабування платформних бізнес-моделей у будівельному девелопменті. Водночас міжнародний досвід свідчить, що навіть у країнах із високим рівнем цифрової зрілості повна інтеграція цифрових технологій у всі бізнес-процеси залишається довгостроковою стратегічною метою, а рівень цифрової зрілості окремих підприємств суттєво відрізняється залежно від масштабів діяльності, доступності інвестиційних ресурсів і рівня розвитку цифрових компетентностей персоналу [131; 152].

Відповідно, міжнародна модель цифрової трансформації будівельного девелопменту еволюціонує від автоматизації окремих функцій до *формування наскрізного цифрового контуру*:

просторові та ринкові дані → цифрове обґрунтування інвестиційної концепції → BIM-проектування → цифрове планування вартості й строків → платформна координація будівництва → цифровий контроль виконання → управління експлуатацією на основі цифрового двійника.

Реалізація такого контуру забезпечує не механічне прискорення окремих операцій, а зміну моделі управління девелоперським бізнесом. Економічний результат формується через зменшення невизначеності, скорочення тривалості управлінського циклу, підвищення точності бюджетування, зниження кількості переробок, оптимізацію оборотного капіталу, прискорення продажів і збільшення вартості активу. Реалізація наскрізного цифрового контуру не зводиться до прискорення окремих операцій або заміни паперових процедур електронними. Її результатом стає трансформація самої моделі управління підприємством будівельного девелопменту, у межах якої дані перетворюються на повноцінний економічний ресурс, а цифрові платформи — на інфраструктуру координації інвестиційних, проектних, будівельних, збутових та експлуатаційних процесів. Економічний ефект виникає через скорочення інформаційної асиметрії, зменшення тривалості управлінського циклу, підвищення точності бюджетування, мінімізацію повторних робіт, оптимізацію оборотного капіталу, прискорення комерціалізації об'єктів і зростання їхньої ринкової вартості. Отже, цифрова трансформація має оцінюватися не за кількістю впроваджених технологій, а за ступенем їх інтеграції у процеси створення, монетизації та привласнення економічної цінності [21; 26; 27; 28; 31; 109; 116].

Національна траєкторія цифрової трансформації будівельного девелопменту формується під впливом специфічного поєднання економічних, інституційних, безпекових і відновлювальних чинників. В Україні цифровізація виконує одночасно декілька системних функцій: підвищує продуктивність господарських процесів, спрощує адміністративні процедури, зменшує корупційні ризики, посилює контроль за використанням інвестиційних ресурсів, забезпечує прозорість відбудови та сприяє наближенню будівельного регулювання до європейських стандартів. Унаслідок цього

інституційно-регуляторний складник цифрової трансформації розвивається швидше, ніж комплексна цифрова перебудова бізнес-моделей більшості підприємств. Така асиметрія є закономірною для економік, у яких держава формує базову цифрову інфраструктуру раніше, ніж корпоративний сектор досягає достатнього рівня технологічної та організаційної зрілості [21; 100; 110; 111; 127; 130; 131].

З метою комплексної оцінки інституційних та цифрових передумов трансформації будівельного девелопменту доцільно проаналізувати позиції України у міжнародних рейтингових оцінюваннях за 2021–2025 рр. Такий аналіз дає можливість визначити тенденції розвитку цифрової економіки, якості державного управління, інноваційного потенціалу та інституційного середовища, які безпосередньо впливають на формування адаптивних бізнес-моделей підприємств. Узагальнення відповідних показників наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Оцінювання цифрового та інституційного середовища України за міжнародними рейтингами у 2021–2025 рр.

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Стисла характеристика змін
Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index, GII)	49 (із 132 країн)	57 (із 132 країн)	55 (із 132 країн)	60 (із 133 країн)	66 (із 139 країн)	У 2025 р. Україна посіла 66 місце серед 139 економік, погіршивши позиції порівняно з 2021 р. (49 місце).
Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів (Global Talent Competitiveness Index, GTCI)	61	66	64	—	61	За офіційними випусками 2025 р. Україна повернулася до рівня 2021 р.; окремий звіт за 2024 р. не використовувався.
Глобальний індекс стійкої конкурентоспроможності (Global Sustainable)	49	57	57	47	—	У 2024 р. Україна покращила позицію до 47

Competitiveness Index, GSCI)						місця проти 57 у 2023 р.
Зведений інноваційний індекс Європейського інноваційного табло (Summary Innovation Index, EIS)	34	34	34	33	–	Україна належить до групи «emerging innovators»; значення істотно нижче середнього рівня ЄС.

Джерело: складено автором за даними [160–164].

Аналіз даних табл. свідчить, що у 2021–2025 рр. міжнародні рейтингові оцінювання України характеризувалися неоднорідною динамікою, що відображає суперечливий вплив воєнних ризиків, інституційних реформ та цифрової трансформації економіки. Незважаючи на погіршення позицій у Global Innovation Index (з 49 до 66 місця), країна зберегла потенціал розвитку людського капіталу, про що свідчить повернення до 61 місця у Global Talent Competitiveness Index у 2025 р. Водночас підвищення позицій у Global Sustainable Competitiveness Index до 47 місця підтверджує посилення інституційної та екологічної стійкості національної економіки. Показники European Innovation Scoreboard стабільно відносять Україну до групи emerging innovators, що засвідчує наявність базових передумов інноваційного розвитку, проте одночасно вказує на збереження суттєвого відставання від середнього рівня країн Європейського Союзу. Загалом результати міжнародних рейтингів свідчать, що цифрова трансформація та інституційна модернізація в Україні мають позитивну, але нерівномірну динаміку, а подальше підвищення конкурентоспроможності підприємств будівельного девелопменту потребує прискорення впровадження цифрових технологій, розвитку інноваційної екосистеми та зміцнення якості інституційного середовища.

Для більш детального дослідження структури інноваційного потенціалу України недостатньо аналізувати лише інтегральні міжнародні рейтинги, оскільки вони не відображають внесок окремих складових у загальний рівень інноваційного розвитку. З цією метою доцільно розглянути динаміку основних компонентів

European Innovation Scoreboard, що характеризують людський капітал, привабливість науково-дослідної системи, цифровізацію, фінансове забезпечення інновацій, інвестиційну активність підприємств, використання інформаційних технологій, інтелектуальні активи, взаємодію суб'єктів інноваційної діяльності та соціально-економічні результати інноваційного розвитку. Такий підхід дає можливість виявити напрями, за якими Україна демонструє найбільші конкурентні переваги або, навпаки, потребує активізації державної та корпоративної політики цифрової трансформації. Відповідну характеристику структурних компонентів інноваційного розвитку України наведено на рис. 2.2.

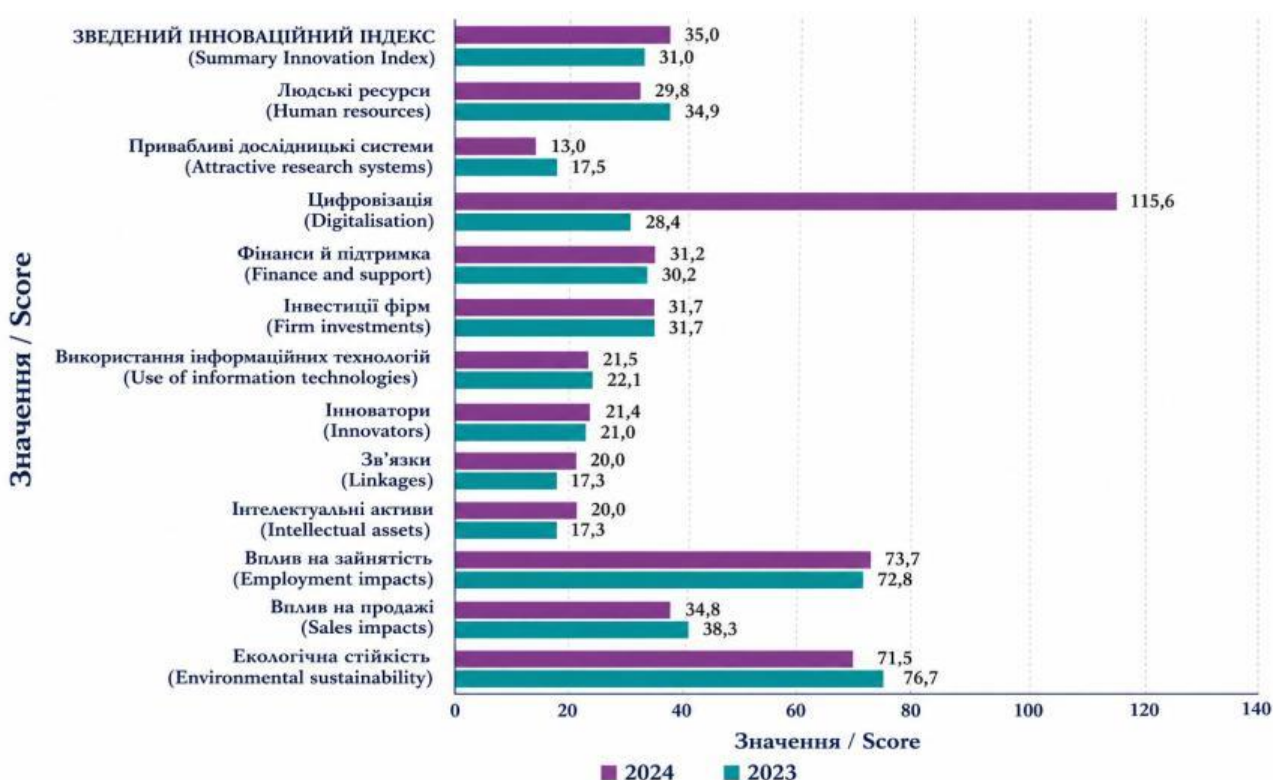


Рис 2.2. Оцінка ключових індикаторів інноваційного розвитку України за методологією European Innovation Scoreboard у 2023–2024 рр.
Джерело: сформовано за даними European Innovation Scoreboard [165-166]

Аналіз даних, наведених на рис. 2.2, свідчить про нерівномірність розвитку окремих компонентів національної інноваційної системи України у 2024 р. порівняно з 2023 р. Найбільший приріст спостерігається за показниками «Привабливість

дослідницької системи» (+24,2 в.п.), «Цифровізація» (+21,2 в.п.) та «Інноваційне середовище» (+17,0 в.п.), що засвідчує посилення інтеграції у міжнародний науковий простір, активізацію цифрової трансформації та покращення інституційних умов розвитку інновацій. Позитивна динаміка також характерна для показників «Використання інформаційних технологій» (+11,5 в.п.), «Фінанси та підтримка» (+9,3 в.п.), «Інтелектуальні активи» (+8,5 в.п.) і «Вплив на довкілля» (+8,5 в.п.), що свідчить про поступове розширення ресурсної бази інноваційної діяльності та підвищення ролі екологічної складової у формуванні конкурентних переваг.

Водночас окремі складові демонструють негативну динаміку. Найбільше скорочення зафіксовано за показником «Зайнятість» (–19,2 в.п.), що відображає наслідки воєнних втрат людського капіталу, міграційних процесів і структурних змін на ринку праці. Знизилися також значення показників «Людський капітал» (–8,1 в.п.), «Продажі інноваційної продукції» (–7,3 в.п.) та «Бізнес-інвестиції» (–6,8 в.п.), що свідчить про недостатню інвестиційну активність підприємств, обмежене фінансування інновацій та уповільнення комерціалізації результатів досліджень.

Загалом результати аналізу підтверджують, що інноваційний розвиток України характеризується асиметричною структурою: позитивні зміни концентруються переважно у цифрово-інституційному та науково-технологічному сегментах, тоді як виробничо-інвестиційна й кадрова складові залишаються найбільш уразливими. Для підприємств будівельного девелопменту це означає необхідність формування адаптивних бізнес-моделей, орієнтованих на активніше використання цифрових платформ, розвиток інноваційного партнерства, нарощування інвестицій у технологічне оновлення та підвищення ефективності управління людським капіталом, що забезпечить зміцнення конкурентоспроможності в умовах післявоєнної відбудови та європейської інтеграції (рис.2.3).

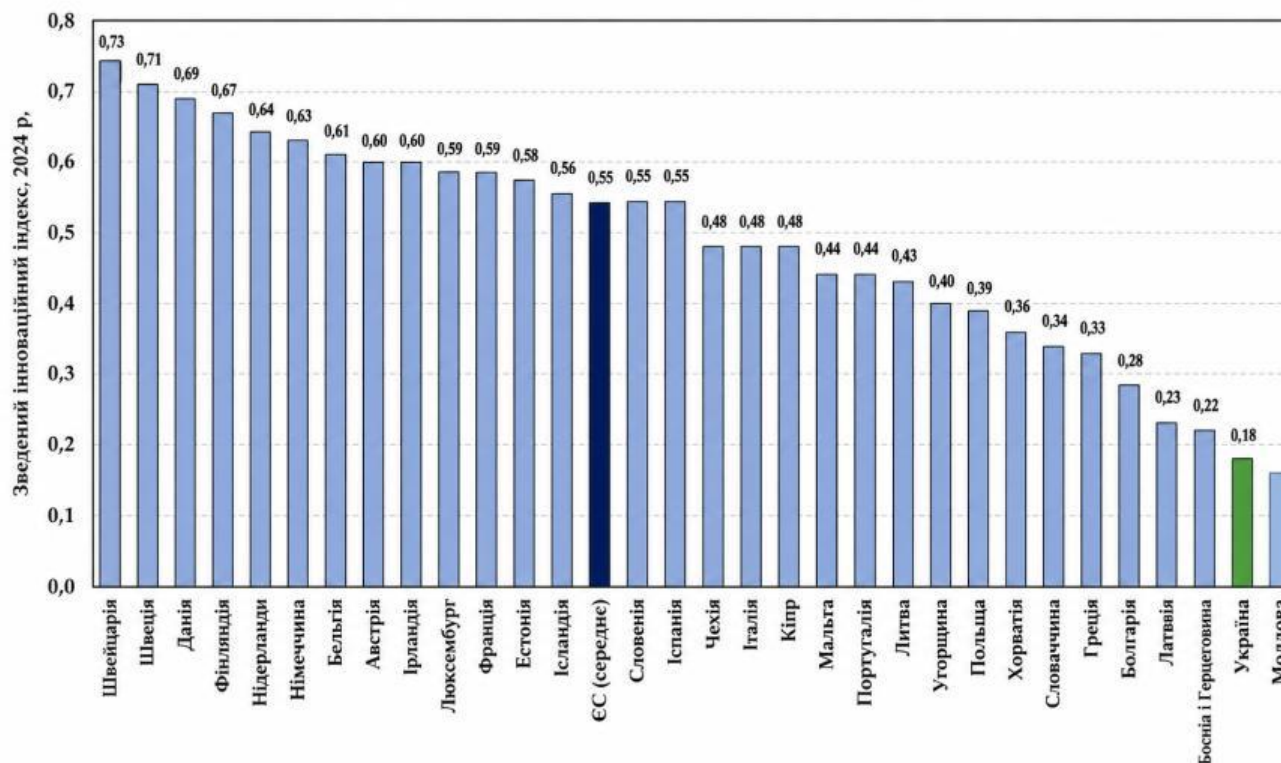


Рис. 2.3. Порівняльний аналіз рівня інноваційного розвитку європейських країн
Джерело: за даними [166]

Аналіз даних, наведених на рис. 2.3, свідчить про значну диференціацію рівня інноваційного розвитку європейських країн у 2024 р. Лідируючі позиції займають Швейцарія (0,73), Швеція (0,71), Данія (0,69), Фінляндія (0,67) та Нідерланди (0,64), що відображає високу ефективність їхніх національних інноваційних систем, значні інвестиції у наукові дослідження, цифрову інфраструктуру та розвиток людського капіталу. Середнє значення для країн Європейського Союзу становить 0,55, тоді як Україна має інтегральний показник 0,18, що майже утричі нижче за середньоєвропейський рівень і відповідає групі країн із найнижчою інноваційною спроможністю. Водночас отримані результати не свідчать про відсутність потенціалу інноваційного розвитку, а відображають наслідки тривалого впливу воєнних дій, втрати виробничих потужностей, скорочення інвестиційної активності та недостатнього рівня комерціалізації наукових розробок. За цих умов ключовими чинниками скорочення інноваційного розриву з країнами ЄС виступають

прискорення цифрової трансформації економіки, розвиток високотехнологічного підприємництва, інтеграція у Європейський дослідницький простір, активізація інвестицій у людський капітал та впровадження адаптивних цифрових бізнес-моделей. Для підприємств будівельного девелопменту це обумовлює необхідність системного використання BIM-технологій, цифрових платформ, SMART-управління та інших інструментів інноваційного розвитку, здатних забезпечити підвищення конкурентоспроможності в умовах післявоєнної відбудови та європейської інтеграції.

Ключовим елементом національної цифрової інфраструктури стала Єдина державна електронна система у сфері будівництва, яка забезпечує електронізацію дозвільних процедур, автоматизовану перевірку документів, взаємодію з державними реєстрами та накопичення структурованих даних про об'єкти будівництва. Починаючи з 2020 року, в Україні було цифровізовано 14 будівельних послуг, а їхній сукупний щорічний економічний ефект оцінено у 3,3 млрд грн [153]. З економічної позиції йдеться не лише про скорочення адміністративних витрат, а й про зменшення регуляторної невизначеності, прискорення обороту інвестиційного капіталу, підвищення прогнозованості строків реалізації проєктів і скорочення непродуктивних трансакційних витрат (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Цифровізовані будівельні послуги, доступні через ЄДЕССБ та портал «Дія» (станом на 01.01.2026 р.)

№	Цифрова будівельна послуга	Етап життєвого циклу	Економічне значення
1	Повідомлення про початок підготовчих робіт	Підготовка будівництва	Скорочення строків початку реалізації проєкту
2	Повідомлення про початок будівельних робіт на підставі будівельного паспорта	Початок будівництва	Автоматизація дозвільних процедур
3	Повідомлення про початок будівельних робіт для об'єктів класу СС1	Початок будівництва	Зменшення адміністративних витрат
4	Заява про надання містобудівних умов та обмежень	Передпроектна підготовка	Прискорення передінвестиційного аналізу
5	Видача будівельного паспорта	Передпроектна підготовка	Спрощення індивідуального житлового будівництва

6	Декларація про готовність до експлуатації об'єктів класу СС1	Завершення будівництва	Скорочення строків введення об'єкта в експлуатацію
7	Декларація про готовність до експлуатації об'єкта, побудованого на підставі будівельного паспорта	Завершення будівництва	Автоматизація прийняття об'єкта в експлуатацію
8	Дозвіл на виконання будівельних робіт	Будівництво	Скорочення адміністративного циклу
9	Анулювання дозволу на виконання будівельних робіт	Будівництво	Електронне управління дозвільними документами
10	Сертифікат про прийняття об'єкта в експлуатацію	Завершення будівництва	Прискорення завершальної стадії інвестиційного циклу
11	Скасування повідомлення про початок підготовчих або будівельних робіт	Будівництво	Зниження транзакційних витрат
12	Внесення змін до повідомлення про початок будівельних робіт	Будівництво	Оперативне оновлення даних
13	Внесення змін до декларації про готовність об'єкта до експлуатації	Завершення будівництва	Підвищення достовірності державних реєстрів
14	Реєстрація документів через ЄДЕССБ з автоматизованими перевітками та міжреєстровим обміном	Наскрізний цифровий супровід	Формування єдиного цифрового інформаційного середовища

Примітка. У відкритих матеріалах порталу «Дія» окремо наведено 13 онлайн-послуг, тоді як Міністерство розвитку громад та територій України офіційно повідомляє про цифровізацію 14 будівельних послуг. Чотирнадцята послуга стосується функціоналу ЄДЕССБ та міжреєстрової електронної взаємодії.

Джерело: Складено автором за даними Міністерства розвитку громад та територій України [153].

Масштаб використання цифрових сервісів свідчить про перехід державної електронної інфраструктури від експериментального до масового режиму функціонування. Станом на березень 2025 року громадяни скористалися будівельними послугами через портал «Дія» понад 200 тис. разів [154]. Для девелоперських підприємств поширення таких сервісів означає скорочення часу на підготовку та подання документів, підвищення простежуваності процедур, зменшення залежності від фізичного документообігу та створення передумов для автоматизованого контролю відповідності проєктних рішень установленим вимогам. У ширшому контексті ЄДЕССБ поступово набуває функцій інституційної платформи,

що поєднує державне регулювання, корпоративне планування та інформаційне забезпечення інвестиційно-будівельної діяльності.

Упродовж 2025 року державний цифровий контур будівництва було розширено шляхом розвитку ЄДЕССБ, введення в експлуатацію Містобудівного кадастру на державному рівні, удосконалення Єдиного державного реєстру адрес і Реєстру адміністративно-територіального устрою. Впровадження мобільного застосунку «Прозоре будівництво» забезпечило можливість здійснення фотофіксації, геолокації, використання цифрових контрольних переліків і автоматизованого формування звітності безпосередньо в ЄДЕССБ. Паралельно розширено Національну базу даних енергетичних та експлуатаційних характеристик будівель [155]. Сукупність цих інструментів формує інформаційне середовище, в якому технічні, просторові, дозвільні та експлуатаційні дані можуть використовуватися як основа для прийняття економічно обґрунтованих рішень. Подальший розвиток державної цифрової інфраструктури передбачає розширення автоматизованої аналітики, створення бази цін на основні види будівельної продукції, запровадження відкритих дашбордів енергоефективності, повний перехід територіальних громад до електронного внесення містобудівної документації та поглиблення інтеграції Містобудівного кадастру з ЄДЕССБ і Державним земельним кадастром [155]. Формування такої системи принципово змінює якість інформаційного забезпечення девелоперської діяльності, оскільки створює можливість переходу від фрагментарного пошуку відомостей у розрізнених реєстрах до комплексного цифрового аналізу території, земельної ділянки, містобудівних обмежень, вартості ресурсів і прогнозованих параметрів реалізації проєкту.

Інтеграція земельних, містобудівних, адресних, дозвільних, цінових та експлуатаційних даних має безпосереднє економічне значення для підприємств будівельного девелопменту. Вона сприяє скороченню витрат передінвестиційного аналізу, підвищенню достовірності оцінювання земельних активів, прискоренню перевірки правових і містобудівних обмежень, зменшенню ризиків придбання

проблемних ділянок та формуванню точніших прогнозів вартості проєкту. За умови відкритості, стандартизованості та машиночитаності державних даних вони можуть бути інтегровані у корпоративні ERP-, BIM-, GIS- та аналітичні системи, що забезпечує перехід від описового аналізу до сценарного моделювання інвестиційних рішень [18; 19; 50; 82; 84; 85; 133].

Окремого значення набуває нормативне впровадження інформаційного моделювання будівель. У державній політиці BIM розглядається як інструмент підвищення прозорості, обґрунтованості ціноутворення, точності планування, контролю якості та ефективності реалізації проєктів відновлення. У 2025–2026 роках тривала підготовка правових засад поетапного впровадження BIM, зокрема в межах законопроєкту № 6383. Передбачається, що інформаційна модель має об'єднувати архітектурні, конструктивні, технологічні, календарні, вартісні та експлуатаційні параметри об'єкта [156]. Такий підхід створює передумови для переходу від контролю окремих документів до управління цілісною цифровою моделлю інвестиційно-будівельного проєкту. Державна політика розглядає інформаційне моделювання як інструмент підвищення прозорості, обґрунтованості ціноутворення, контролю якості та ефективності відновлення. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р «Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації» передбачено:

- визначає принципи, цілі та механізми державної політики у сфері BIM;
- передбачає поетапне впровадження BIM у будівельній галузі;
- охоплює нормативне, технічне, організаційне та кадрове забезпечення;
- орієнтує галузь на управління інформацією протягом життєвого циклу об'єкта;
- містить план конкретних заходів із реалізації Концепції.

Практична значущість BIM для України посилюється безпрецедентним масштабом потреб у відновленні. За результатами п'ятої швидкої оцінки завданої шкоди та потреб у відновленні, проведеної Урядом України, Світовим банком, Європейською комісією та Організацією Об'єднаних Націй, станом на 31 грудня 2025 року сукупні потреби у відновленні та реконструкції на наступне десятиріччя оцінювалися майже у 588 млрд дол. США [157; 158]. Залучення та ефективне освоєння ресурсів такого масштабу неможливі без цифрового планування, прозорого ціноутворення, безперервного контролю строків і вартості, уніфікованої звітності та управління повним життєвим циклом відновлених активів.

Інституційне закріплення BIM у проєктах відновлення підтверджується затвердженням у грудні 2025 року відповідного плану впровадження, який охоплює управлінське лідерство, міжорганізаційну співпрацю, розвиток компетентностей, комунікації та формування професійних спільнот. У травні 2026 року було розпочато консультації з бізнесом щодо практичного використання BIM у проєктах відбудови [159]. Це означає поступовий перехід від декларативного визнання інформаційного моделювання до створення організаційних регламентів, вимог до даних і механізмів взаємодії державних замовників, проєктувальників, підрядників та експлуатаційних організацій.

Попри активний розвиток державних цифрових платформ, національна практика характеризується помітним розривом між інституційною цифровізацією та корпоративною цифровою зрілістю девелоперських підприємств. Великі компанії поступово інтегрують BIM, ERP, CRM, системи електронного документообігу, управління проєктами, продажами та фінансовими потоками. Водночас значна частина малих і середніх підприємств продовжує використовувати локальні програмні рішення, електронні таблиці та неформалізовані канали обміну інформацією. За таких умов сукупний цифровий результат визначається не технологічним рівнем окремого лідера, а сумісністю всіх учасників проєктної

екосистеми, якістю даних і здатністю організацій координувати рішення на основі єдиних цифрових стандартів [32; 48–50; 52–55; 94; 100; 125].

Обмеження цифрової трансформації українських підприємств мають комплексний характер. До них належать дефіцит інвестиційних ресурсів, висока вартість програмного забезпечення та технологічної інфраструктури, нестача фахівців із поєднаними інженерними, економічними й цифровими компетентностями, відсутність уніфікованих класифікаторів і стандартів даних, недостатня інтеграція корпоративних систем, ризики кібербезпеки та низька готовність окремих підприємців до роботи в єдиному цифровому середовищі. Дослідження цифровізації малих і середніх підприємств підтверджують, що нестача фінансових, кадрових і організаційних ресурсів суттєво обмежує здатність до комплексної цифрової перебудови [28; 97; 100; 125; 139; 142].

В умовах війни зазначені проблеми поглиблюються фізичним руйнуванням інфраструктури, переміщенням персоналу, порушенням ланцюгів постачання, дефіцитом фінансування, змінами просторової структури попиту та високою невизначеністю строків реалізації проєктів. Водночас кризове середовище формує додатковий попит на цифрові інструменти стійкості: хмарні сервіси, дистанційне управління, цифрові двійники ланцюгів постачання, електронний документообіг, сценарне моделювання та системи раннього виявлення ризиків [83; 103–108; 129].

Кризові умови мають подвійний вплив на національну цифрову трансформацію. Обмеженість фінансування та необхідність забезпечення поточної операційної стійкості стримують масштабні довгострокові інвестиції у цифрову інфраструктуру. Водночас географічна розосередженість команд, необхідність дистанційного контролю будівельних майданчиків, вимоги міжнародних партнерів до прозорості та значний масштаб майбутнього відновлення прискорюють використання BIM, хмарних платформ, електронної звітності, цифрового моніторингу та аналітичних систем. Унаслідок цього цифровізація стає не лише інструментом технологічного оновлення, а механізмом забезпечення адаптивності, інвестиційної прозорості та

економічної стійкості підприємств будівельного девелопменту [21; 28; 31; 54; 97; 103–106; 129; 157–159].

Водночас національна практика характеризується суттєвим розривом між розвитком державних цифрових сервісів і цифровою зрілістю самих девелоперських підприємств. Великі компанії впроваджують BIM, ERP, CRM, системи електронного документообігу, цифровий контроль продажів і проєктне планування. Натомість значна частина малих і середніх учасників продовжує використовувати несумісні локальні рішення, електронні таблиці та неформалізовані канали обміну інформацією. Така фрагментарність знижує ефективність інтеграції проєктної екосистеми, оскільки цифровий результат визначається не найбільш технологічно розвиненим учасником, а рівнем сумісності всієї мережі.

До основних обмежень цифрової трансформації українських підприємств будівельного девелопменту належать дефіцит інвестиційних ресурсів, висока вартість програмного забезпечення та обладнання, нестача фахівців із поєднаними інженерними, економічними й цифровими компетентностями, відсутність єдиної системи класифікації даних, недостатня інтеграція корпоративних систем, ризики кібербезпеки, нестабільність операційного середовища та обмежена готовність підрядних організацій до цифрової взаємодії. В умовах війни до них додаються фізичне руйнування інфраструктури, переміщення персоналу, порушення ланцюгів постачання, дефіцит фінансування, зміни територіальної структури попиту та підвищена невизначеність строків реалізації проєктів.

Парадокс національної цифровізації полягає в тому, що кризові умови одночасно стримують і прискорюють цифрову трансформацію. З одного боку, підприємства скорочують капітальні витрати, відкладають довгострокові цифрові проєкти та концентруються на операційній стійкості. З іншого боку, географічна розосередженість команд, необхідність дистанційного контролю об'єктів, підвищені вимоги міжнародних донорів до прозорості та масштаб майбутньої відбудови

стимулюють використання хмарних платформ, електронного документообігу, BIM, дистанційного моніторингу та цифрової звітності (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

**Системні відмінності у траєкторіях цифрової трансформації
(міжнародної та національної практик)**

Критерій порівняння	Міжнародна практика	Національна практика України
Домінуючий мотив цифровізації	Підвищення продуктивності, масштабованості, клієнтської цінності та сталості активів	Прозорість процедур, відновлення, дерегуляція, контроль використання коштів та підвищення операційної стійкості
Інституційне середовище	Усталені стандарти, вимоги публічних замовників, розвинена цифрова інфраструктура	Активне формування електронних реєстрів, кадастрів, цифрових послуг і нормативної бази BIM
Рівень застосування BIM	Поступовий перехід від проєктування до управління життєвим циклом	Переважання проєктного використання, пілотне та поетапне нормативне впровадження
Інтеграція корпоративних систем	Поширене поєднання BIM, CDE, ERP, CRM, PMIS та аналітики	Фрагментарна інтеграція; вищий рівень у великих девелоперів
Використання цифрових двійників	Пілотні та вибіркові експлуатаційні рішення	Початковий етап, переважно окремі інфраструктурні й демонстраційні проєкти
Аналітика та штучний інтелект	Прогнозування вартості, строків, попиту, ризиків і технічного стану	Локальні рішення; обмеженість якісних структурованих даних
Цифровізація державних послуг	Інтегрована з просторовими даними та електронними закупівлями	Один із найдинамічніших напрямів: ЄДЕССБ, «Дія», МБКД, ЄДРА, ЄДРАТО
ESG та життєвий цикл	Інтеграція енергетичних і вуглецевих показників у цифрові моделі	Зосередження на енергоефективності; системна ESG-інтеграція перебуває на початковій стадії
Основне обмеження	Нерівномірність цифрової зрілості й недостатня інтероперабельність	Дефіцит фінансування, кадрів, стандартів даних, воєнні ризики та цифровий розрив між учасниками
Стратегічна перспектива	Платформне управління життєвим циклом активу та сервісні бізнес-моделі	Цифрове забезпечення відновлення, прозорості інвестицій і європейської інтеграції

Джерело; систематизовано автором

Порівняння показує, що міжнародна практика переходить до моделі **цифрового управління активом**, тоді як українська практика переважно формується як модель **цифрового регулювання та контролю будівельного процесу**. Перша орієнтована на максимізацію економічної цінності протягом життєвого циклу нерухомості, друга

— на легалізацію, прозорість, стандартизацію та керованість процедур. Водночас ці моделі не є взаємовиключними. Інституційна цифровізація, реалізована через ЄДЕССБ, кадастри та реєстри, створює інформаційне підґрунтя для подальшої корпоративної трансформації девелоперських підприємств. З економічної позиції тенденції цифрової трансформації необхідно оцінювати не за кількістю впроваджених програмних продуктів, а за зміною ключових параметрів діяльності підприємства. До них належать тривалість інвестиційно-будівельного циклу, точність бюджетування, частка повторних робіт, швидкість погодження рішень, оборотність вкладеного капіталу, відхилення фактичної собівартості від планової, тривалість продажу, рівень задоволеності клієнтів, витрати життєвого циклу та прогнозна ринкова вартість створеного активу. За відсутності вимірювання цих показників цифровізація ризикує залишитися технологічним оновленням без доведеного економічного результату.

Результативність цифрової трансформації доцільно інтерпретувати через послідовність взаємозалежних ефектів: **цифрова технологія → зміна бізнес-процесу → скорочення інформаційних і трансакційних втрат → поліпшення строків, вартості та якості → підвищення прибутковості, стійкості й вартості підприємства**. Такий підхід дає змогу відокремити факт придбання технології від її економічної результативності. Наприклад, впровадження BIM саме по собі не створює економічного ефекту, якщо модель не пов'язана з календарним графіком, кошторисом, закупівлями та контролем виконання. Аналогічно CRM не трансформує бізнес-модель, якщо накопичені дані не використовуються для прогнозування попиту, сегментації клієнтів, управління цінами та продуктовою концепцією.

Встановлені тенденції дозволяють виокремити п'ять взаємопов'язаних контурів інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту:

Інституційно-інформаційний контур охоплює взаємодію підприємства з електронними реєстрами, кадастрами, дозвільними системами, платформами публічних закупівель та відкритими даними. Його результатом є скорочення регуляторної невизначеності та витрат на адміністративні процедури.

Проектно-виробничий контур включає BIM, CDE, календарно-мережеве планування, цифрове кошторисування, мобільний контроль, дрони, лазерне сканування та IoT. Його результатом є підвищення точності проєктних рішень, скорочення переробок, контроль строків і вартості.

Фінансово-інвестиційний контур поєднує ERP, бюджетування, управління грошовими потоками, сценарне моделювання, оцінювання ризиків і цифрову звітність. Його результатом є підвищення керованості капіталу та обґрунтованості інвестиційних рішень.

Ринково-клієнтський контур охоплює CRM, цифровий маркетинг, аналітику попиту, віртуальні тури, електронні продажі та кабінети інвесторів. Його результатом є скорочення циклу продажу, персоналізація пропозиції та підвищення довіри покупців.

Експлуатаційно-екосистемний контур включає цифрові двійники, енергетичний моніторинг, управління нерухомістю, цифрові паспорти активів і платформну взаємодію з експлуатаційними компаніями та користувачами. Його результатом є оптимізація вартості життєвого циклу та формування довгострокових сервісних доходів.

Для українських підприємств пріоритетність цих контурів є неоднаковою (рис. 2.4). У короткостроковій перспективі найбільш значущими є інституційно-інформаційний, проєктно-виробничий та фінансово-інвестиційний контури, оскільки вони безпосередньо впливають на прозорість, контроль ресурсів і стійкість реалізації проєктів. У середньостроковій перспективі зростатиме значення ринково-клієнтського та експлуатаційно-екосистемного контурів, пов'язаних із переходом від продажу об'єкта до управління його повним життєвим циклом. Проведений аналіз дає підстави сформулювати кілька принципових висновків. Цифрова трансформація міжнародного будівельного девелопменту рухається у напрямі інтеграції даних, платформ і моделей протягом усього життєвого циклу активу. Її основним

результатом стає не автоматизація окремих операцій, а підвищення керованості економічної цінності девелоперського проєкту.

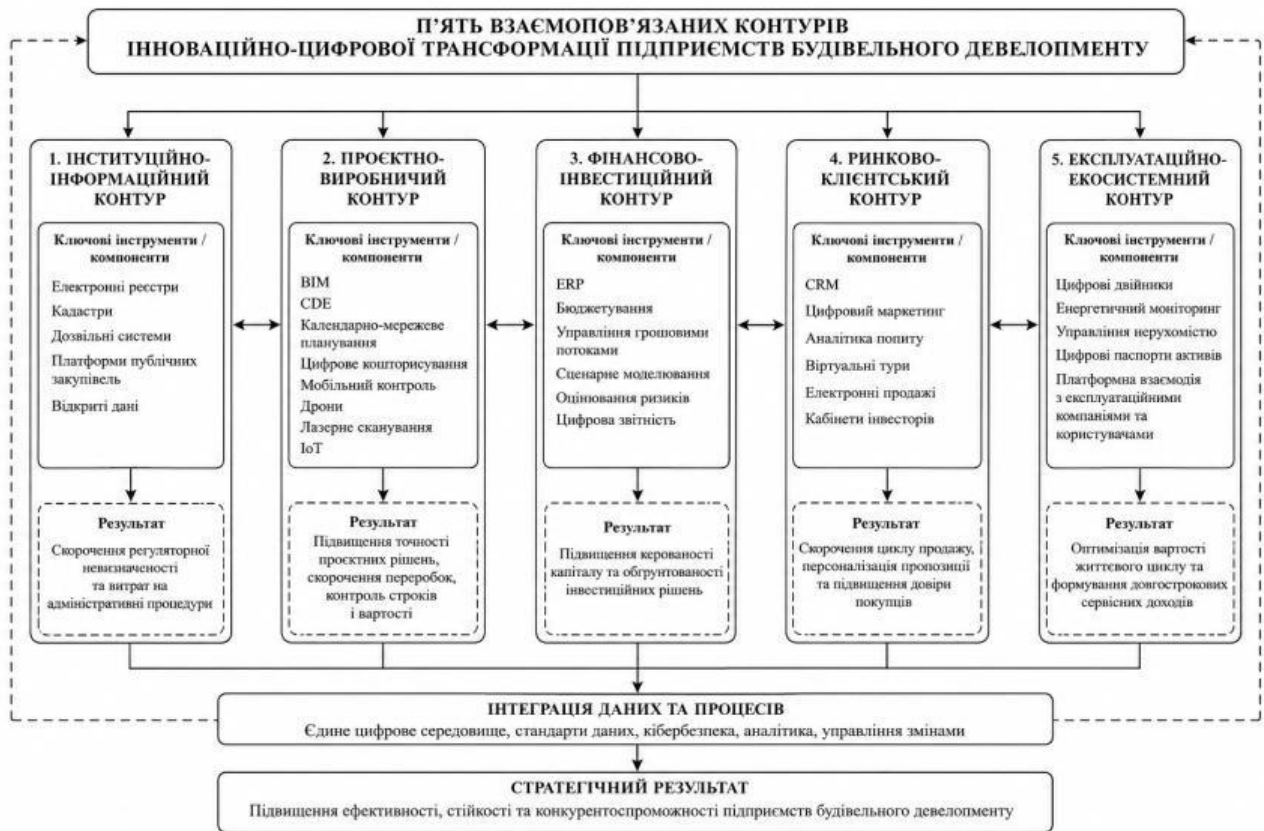


Рис. 2.4. Взаємопов'язані контури інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Джерело: авторська розробка.

В Україні сформовано потужний інституційний імпульс цифровізації через ЄДЕССБ, електронні будівельні послуги, державний містобудівний кадастр, адресні реєстри й підготовку нормативної бази BIM. Проте корпоративна цифрова трансформація залишається нерівномірною, а її головною проблемою є відсутність наскрізної інтеграції між технічними, фінансовими, збутовими та управлінськими системами.

Масштаб післявоєнного відновлення перетворює цифровізацію з факультативного напрямку модернізації на необхідну умову ефективного використання інвестиційних ресурсів. За відсутності єдиних цифрових моделей, прозорого ціноутворення, структурованих даних і безперервного моніторингу

неможливо забезпечити належний рівень контролю строків, вартості, якості та життєвого циклу проєктів відновлення (рис. 2.5).

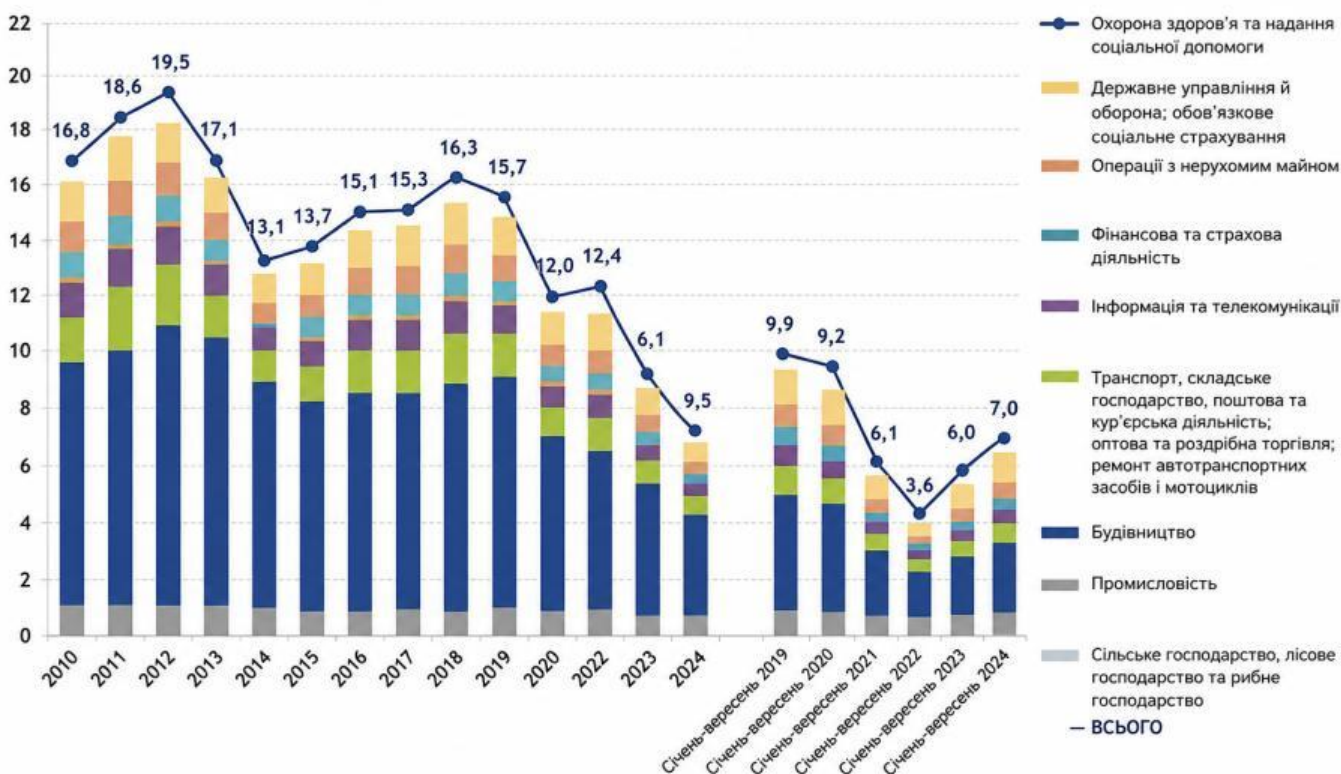


Рис. 2.5. Галузева структура капітальних інвестицій в економіці України у 2010–2024 рр., % ВВП Джерело: [167].

На рис. 2.5 відображено динаміку структури капітальних інвестицій в Україні за видами економічної діяльності у 2010–2024 рр. Загальний обсяг капітальних інвестицій зріс із 16,8 % ВВП у 2010 р. до максимального значення 19,5 % ВВП у 2012 р., після чого поступово скоротився до 12,0 % ВВП у 2020 р. Унаслідок повномасштабної війни у 2022–2023 рр. інвестиційна активність різко знизилася — до 6,1 % ВВП у 2023 р., однак у 2024 р. простежується часткове відновлення до 7,0 % ВВП. У структурі капітальних інвестицій будівництво протягом усього досліджуваного періоду залишалося одним із ключових напрямів інвестування, однак його частка характеризувалася тенденцією до скорочення після 2021 р., що зумовлено призупиненням реалізації значної кількості девелоперських проєктів, зростанням

воєнних ризиків, дефіцитом фінансових ресурсів і переорієнтацією інвестиційних потоків на забезпечення обороноздатності, транспорту, логістики та критичної інфраструктури. Водночас у 2024 р. спостерігаються ознаки поступового поживлення інвестиційної активності у будівництві, що пов'язано з реалізацією програм відновлення житлової, транспортної та соціальної інфраструктури. Водночас суттєво зросла роль державного управління й оборони, транспортно-логістичного комплексу та операцій з нерухомим майном, що відображає структурну адаптацію інвестиційної політики до умов воєнної економіки. Отримані результати підтверджують зміну галузевих пріоритетів капітального інвестування (рис. 2.6). та обґрунтовують необхідність формування нових економічних механізмів інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в умовах післявоєнного відновлення України.

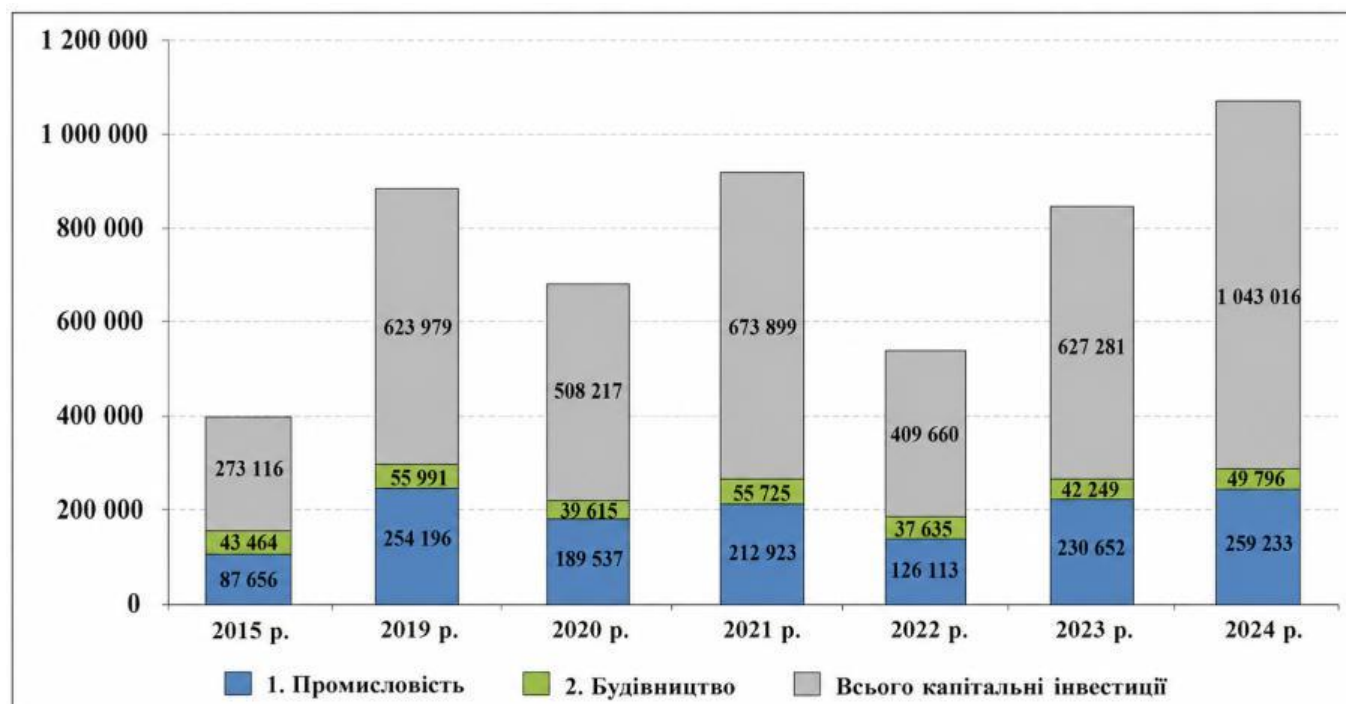


Рис. 2.6. Динаміка капітальних інвестицій у будівництво, промисловість та економіку України у 2015–2024 рр. Джерело: адаптовано автором за даними [168].

На рис. 2.6 наведено динаміку капітальних інвестицій у будівництво, промисловість та економіку України у 2015–2024 рр. Загальний обсяг капітальних

інвестицій зріс із 273,1 млрд грн у 2015 р. до 673,9 млрд грн у 2021 р., у 2022 р. скоротився до 409,7 млрд грн (–39,2 % порівняно з 2021 р.), після чого відновився до 627,3 млрд грн у 2023 р. та досяг 1 043,0 млрд грн у 2024 р. Найвищі темпи зростання демонстрували інвестиції у промисловість, обсяг яких збільшився з 87,7 млрд грн у 2015 р. до 259,2 млрд грн у 2024 р. Інвестиції у будівництво мали більш нестабільну динаміку: після зростання до 55,7 млрд грн у 2021 р. вони скоротилися до 37,6 млрд грн у 2022 р. (–32,5 %), а у 2024 р. відновилися лише до 49,8 млрд грн, що залишається нижче довоєнного рівня. Отримані результати свідчать, що будівельна галузь є однією з найбільш чутливих до кризових факторів, а її інвестиційна активність відновлюється повільніше порівняно із загальною економікою, що обґрунтовує необхідність активізації механізмів цифрової трансформації, державної підтримки та стимулювання інвестицій у будівельний девелопмент.

Поглиблення аналізу інвестиційної активності потребує оцінювання не лише обсягів фінансування, а й масштабів матеріальних втрат, завданих війною окремим секторам економіки. Галузева структура прямих збитків визначає майбутні пріоритети інвестиційного відновлення, концентрацію фінансових ресурсів та напрями реалізації проєктів післявоєнної реконструкції. У зв'язку з цим доцільно проаналізувати розподіл прямих збитків інфраструктури України за основними видами економічної діяльності, що наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

**Сума завданих збитків інфраструктурі України у галузевому розрізі
станом на листопад 2024 року**

Галузі	Прямі збитки, млрд дол.	Частка втрат за галузями до загального обсягу прямих збитків, %
Житлові будівлі	60,0	35,3
Транспортна інфраструктура	38,5	22,7
Енергетика	14,6	8,6
Активи підприємств, промисловість	14,4	8,5
АПК та земельні ресурси	10,3	6,1
Освіта	7,3	4,3
Лісовий фонд	4,5	2,7

Охорона здоров'я	4,3	2,5
Культура, туризм, спорт	4,0	2,3
ЖКГ	3,5	2,0
Транспортні засоби	3,5	2,0
Торгівля	2,8	1,7
Цифрова інфраструктура	1,2	0,7
Адміністративні будівлі	0,8	0,4
Соціальна сфера	0,2	0,1
Фінансова сфера	0,04	0,01

Джерело: складено автором на основі [125].

Аналіз даних табл. 2.4 свідчить, що найбільших прямих збитків зазнала житлова нерухомість, втрати якої станом на листопад 2024 р. оцінювалися у 60,0 млрд дол. США, або 35,3 % загального обсягу задокументованих збитків. Враховуючи, що житлове будівництво є базовим сегментом діяльності підприємств будівельного девелопменту, саме цей сектор формуватиме найбільший попит на інвестиції у післявоєнний період. Другим за масштабами втрат став транспортний комплекс (38,5 млрд дол. США; 22,7 %), відновлення якого безпосередньо визначатиме логістичну доступність будівельних майданчиків, ефективність постачання матеріалів і темпи реалізації девелоперських проєктів.

Суттєвих збитків зазнали також енергетична інфраструктура (14,6 млрд дол. США; 8,6 %) та активи підприємств промисловості (14,4 млрд дол. США; 8,5 %), що істотно ускладнює ресурсне забезпечення будівельної галузі. Руйнування енергетичних об'єктів підвищують експлуатаційні ризики, збільшують собівартість будівництва та обмежують виробничі можливості підприємств, тоді як пошкодження промислових підприємств негативно впливають на виробництво будівельних матеріалів, металоконструкцій та інших ресурсів, необхідних для реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

Значний рівень втрат агропромислового комплексу (10,3 млрд дол. США; 6,1 %), освіти (7,3 млрд дол. США; 4,3 %), охорони здоров'я (4,3 млрд дол. США; 2,5 %), житлово-комунального господарства (3,5 млрд дол. США; 2,0 %) та адміністративної інфраструктури свідчить, що післявоєнне відновлення вимагатиме реалізації

комплексних девелоперських програм, які поєднуюватимуть житлове, соціальне, інженерне та виробниче будівництво. Це істотно розширює функціональну роль підприємств будівельного девелопменту, які фактично стають інтеграторами багатокомпонентних проєктів реконструкції територій.

Ключова відмінність між міжнародною та українською практикою полягає не стільки у переліку доступних технологій, скільки у ступені їх інтеграції в економічний механізм підприємства. Для подолання цього розриву цифрові технології мають бути пов'язані із системою цілей, показників, інвестиційних рішень, організаційних регламентів і механізмів оцінювання ефективності.

Виявлені тенденції та структурні відмінності формують методичне підґрунтя для подальшого оцінювання рівня інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту. Таке оцінювання повинно одночасно враховувати технологічну оснащеність, інтегрованість даних, інноваційну активність, цифрову зрілість бізнес-процесів, економічну результативність, адаптивність і здатність підприємства створювати довгострокову цінність у межах цифрової девелоперської екосистеми.

2.2. Методологічні підходи до економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Економічне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту є комплексним аналітичним процесом, спрямованим на визначення масштабів, інтенсивності, результативності та економічної доцільності технологічних, організаційних і бізнес-модельних змін, що відбуваються під впливом упровадження цифрових платформ, інноваційних технологій та нових форм управління інвестиційно-будівельними проєктами. На відміну від локального оцінювання ефективності окремих інформаційних систем або інвестиційних проєктів, методологія оцінювання інноваційно-цифрової трансформації повинна охоплювати

взаємопов'язану сукупність економічних, фінансових, технологічних, організаційних, ринкових, інвестиційних, клієнтських і ризикових результатів.

Значний внесок у розвиток теоретико-методологічних засад цифрової трансформації економіки, цифровізації бізнес-процесів, інноваційного розвитку підприємств та удосконалення систем економічного оцінювання зробили українські науковці. У їхніх дослідженнях [170-283] сформовано концептуальні підходи до цифровізації управління підприємствами, розвитку цифрової економіки, трансформації бізнес-моделей, впровадження платформних рішень, інформаційно-аналітичного забезпечення менеджменту, цифрових екосистем, управління інноваційною діяльністю та оцінювання ефективності інвестиційно-інноваційних процесів. Водночас аналіз сучасних наукових праць свідчить, що переважна більшість досліджень зосереджена на окремих аспектах цифровізації — автоматизації бізнес-процесів, впровадженні інформаційних технологій, цифровому менеджменті, розвитку Industry 4.0, SMART-управлінні, BIM-технологіях, цифрових платформах або оцінюванні інноваційної активності підприємств. Значно менше уваги приділено комплексному економічному оцінюванню інноваційно-цифрової трансформації саме підприємств будівельного девелопменту, діяльність яких характеризується високою капіталомісткістю, тривалим інвестиційним циклом, багаторівневою взаємодією стейкхолдерів, значною проєктною ризиковістю та необхідністю інтеграції великого

Специфіка будівельного девелопменту зумовлює необхідність адаптації загальних підходів до оцінювання цифрової трансформації до особливостей девелоперського циклу. Діяльність підприємства будівельного девелопменту охоплює ідентифікацію та придбання земельної ділянки, формування концепції об'єкта, передінвестиційне обґрунтування, проєктування, залучення фінансування, організацію будівництва, маркетинг і реалізацію нерухомості, введення об'єкта в експлуатацію, управління активом та післяпродажне обслуговування. Відповідно, економічний ефект цифрової трансформації формується не в межах однієї функціональної сфери, а протягом усього життєвого циклу девелоперського проєкту.

Упровадження BIM, ERP, CRM, PMIS, GIS, CDE, IoT, штучного інтелекту, технологій цифрових двійників, хмарних сервісів, великих даних, блокчейну та предиктивної аналітики змінює не лише технічні процедури оброблення інформації. Воно впливає на структуру трансакційних витрат, тривалість інвестиційно-будівельного циклу, точність кошторисного планування, оборотність інвестованого капіталу, рівень будівельних і ринкових ризиків, якість взаємодії зі стейкхолдерами, здатність підприємства прогнозувати попит та адаптувати продуктовий портфель. Тому економічне оцінювання має відображати як безпосередні результати цифровізації, так і опосередковані синергетичні ефекти, що виникають унаслідок інтеграції технологічних, управлінських і ринкових змін.

Інноваційно-цифрову трансформацію підприємства будівельного девелопменту доцільно розглядати як керований процес якісної перебудови його економічної системи, що передбачає цифрову інтеграцію бізнес-процесів, модернізацію організаційно-управлінської архітектури, зміну механізмів створення вартості та формування нових конкурентних переваг.

У формалізованому вигляді стан інноваційно-цифрової трансформації підприємства можна подати як багатовимірний вектор:

$$IDT_{\text{п}} = \{TI_{\text{п}}, PI_{\text{п}}, OI_{\text{п}}, FI_{\text{п}}, RI_{\text{п}}, CI_{\text{п}}, SI_{\text{п}}, EI_{\text{п}}\},$$

де

$TI_{\text{п}}$ — рівень технологічної трансформації;

$PI_{\text{п}}$ — рівень цифровізації та інтеграції бізнес – процесів;

$OI_{\text{п}}$ — рівень організаційно – управлінської трансформації;

$FI_{\text{п}}$ — фінансово – економічна результативність;

$RI_{\text{п}}$ — ринкова результативність;

$CI_{\text{п}}$ — клієнтська та комунікаційна результативність;

SI — стратегічна стійкість і адаптивність;

EI — екологічна та ресурсна ефективність

Таке подання дає змогу уникнути вузького трактування цифровізації як простого збільшення кількості програмних продуктів або автоматизованих операцій. Методологічно важливим є розмежування трьох взаємопов'язаних рівнів оцінювання:

1. ресурсно-технологічного, який відображає наявність цифрової інфраструктури, програмних платформ, обладнання, баз даних і цифрових компетентностей;
2. процесно-організаційного, який характеризує фактичну інтеграцію цифрових технологій у бізнес-процеси та систему управління;
3. результативно-економічного, який визначає вплив трансформації на витрати, доходи, прибутковість, оборотність капіталу, вартість бізнесу, ризики та конкурентоспроможність.

Наявність технологічних ресурсів не гарантує економічної результативності трансформації. Програмне забезпечення може бути придбане, але не інтегроване в операційні процеси; інформаційні системи можуть функціонувати ізольовано; накопичені дані можуть не використовуватися у прийнятті управлінських рішень. Тому оцінювання має встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між цифровими інвестиціями, зміною бізнес-процесів і кінцевими економічними результатами.

Логіка формування ефекту інноваційно-цифрової трансформації може бути представлена послідовністю:

цифрові ресурси → цифрові компетентності → інтегровані бізнес-процеси → управлінські зміни → операційні результати → фінансово-економічні результати → зростання вартості підприємства.

Відхилення на будь-якому етапі цієї послідовності знижує загальний трансформаційний ефект. Недостатність цифрових компетентностей обмежує використання технологічної інфраструктури; фрагментарність даних погіршує якість

управлінських рішень; відсутність організаційних змін консервує застарілі бізнес-процеси; невідповідність цифрових інвестицій стратегічним цілям призводить до непродуктивного зростання витрат.

Метою економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації є визначення її здатності забезпечувати довгострокове зростання економічної результативності, адаптивності, інвестиційної привабливості та ринкової вартості підприємства будівельного девелопменту за прийняттого рівня витрат і ризиків.

До основних завдань оцінювання належать:

- встановлення вихідного рівня цифрової зрілості підприємства;
- ідентифікація сфер технологічної та організаційної трансформації;
- визначення обсягів і структури інвестицій у цифрові та інноваційні рішення;
- оцінювання економії операційних, управлінських і трансакційних витрат;
- вимірювання впливу цифровізації на строки та бюджет девелоперських проєктів;
- визначення зміни доходів, прибутковості, ліквідності та оборотності капіталу;
- оцінювання впливу на ринкову позицію, продажі та клієнтську цінність;
- визначення рівня інтегрованості цифрових платформ;
- оцінювання зміни ризикового профілю підприємства;
- вимірювання стратегічної стійкості та адаптивності;
- визначення інтегрального рівня інноваційно-цифрової трансформації;
- обґрунтування пріоритетів подальшого цифрового розвитку.

Об'єктами економічного оцінювання можуть бути підприємство загалом, окремий девелоперський проєкт, портфель проєктів, функціональний бізнес-процес, цифрова платформа або окреме інноваційно-технологічне рішення. Залежно від рівня аналізу змінюються склад показників, горизонт оцінювання, джерела даних та методи визначення економічного ефекту.

На рівні підприємства оцінюються зміни бізнес-моделі, ринкової позиції, організаційної структури, фінансової стійкості та вартості бізнесу. На рівні портфеля

проектів основна увага приділяється розподілу ресурсів, балансуванню ризиків, прогнозуванню грошових потоків і синхронізації строків реалізації об'єктів. На рівні окремого проекту оцінюються бюджет, строки, якість, рентабельність, ліквідність, швидкість продажу та ефективність координації учасників. На рівні бізнес-процесу визначаються скорочення тривалості операцій, зменшення трудомісткості, кількості помилок, інформаційних розривів і непродуктивних витрат.

Методологія економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту має ґрунтуватися на сукупності взаємопов'язаних принципів:

- принцип системності передбачає розгляд підприємства як відкритої соціально-економічної системи, у якій технологічні зміни впливають на фінанси, персонал, бізнес-процеси, партнерські відносини, клієнтів і стратегію.
- принцип комплексності вимагає одночасного врахування фінансових і нефінансових, кількісних і якісних, поточних і стратегічних результатів трансформації.
- принцип причинно-наслідкової відповідності означає, що показники мають відображати логічний зв'язок між інвестиціями в цифрові технології, зміною бізнес-процесів та економічними результатами.
- принцип життєвого циклу передбачає оцінювання ефектів цифровізації на всіх етапах девелоперського проєкту: від передінвестиційної підготовки до експлуатації об'єкта.
- принцип динамічності вимагає оцінювання не лише досягнутого рівня цифровізації, а й швидкості, стійкості та спрямованості його зміни.
- принцип порівнянності забезпечується єдиними правилами формування показників, базовими періодами, шкалами нормування та інформаційними джерелами.

- принцип адаптивності передбачає можливість коригування системи показників залежно від типу підприємства, масштабу діяльності, класу нерухомості, етапу життєвого циклу та зовнішнього середовища.
- принцип економічної обґрунтованості вимагає зіставлення отриманих результатів із витратами на цифрову трансформацію, вартістю капіталу та альтернативними напрямками інвестування.
- принцип ризик-орієнтованості означає врахування технологічних, кібернетичних, фінансових, операційних, правових і ринкових ризиків.
- принцип інформаційної достовірності передбачає використання перевірених даних управлінського, бухгалтерського, проєктного та цифрового обліку.
- принцип безперервності передбачає перехід від епізодичної діагностики до постійного моніторингу трансформаційних процесів.
- принцип стратегічної релевантності вимагає узгодження оцінюваних цифрових змін із довгостроковими цілями підприємства та його конкурентною стратегією.

Методичний процес оцінювання доцільно реалізовувати за послідовністю взаємопов'язаних етапів:

На першому етапі визначаються мета, об'єкт, часовий горизонт та рівень оцінювання. Встановлюється, чи досліджується трансформація підприємства, портфеля проєктів, окремого проєкту або бізнес-процесу.

На другому етапі здійснюється діагностика вихідного стану підприємства. Визначаються рівень цифрової зрілості, наявна ІТ-архітектура, якість даних, цифрові компетентності персоналу, ступінь автоматизації операцій, інтегрованість систем та результативність бізнес-процесів.

На третьому етапі формується система показників за функціональними складовими. Для кожного показника визначаються економічний зміст, одиниця вимірювання, інформаційне джерело, періодичність розрахунку та бажаний напрям зміни.

На четвертому етапі здійснюється збирання, перевірка й узгодження даних. Джерелами інформації є фінансова звітність, управлінський облік, бюджети проєктів, ERP, CRM, BIM, PMIS, CDE, GIS, IoT, журнали операцій, дані продажів, маркетингова аналітика та експертні оцінки.

На п'ятому етапі показники нормуються, тобто перетворюються до порівнянного безрозмірного вигляду.

На шостому етапі визначаються вагові коефіцієнти показників та складових.

На сьомому етапі розраховуються часткові індекси окремих складових та інтегральний індекс інноваційно-цифрової трансформації.

На восьмому етапі здійснюються динамічний, порівняльний, факторний і сценарний аналізи.

На дев'ятому етапі результати інтерпретуються за встановленою шкалою та визначаються критичні розриви.

На завершальному етапі формуються управлінські рішення щодо пріоритетів цифрових інвестицій, удосконалення бізнес-процесів, розвитку компетентностей і коригування трансформаційної стратегії.

Система показників повинна поєднувати індикатори ресурсного забезпечення, процесної цифровізації та економічної результативності. Її доцільно формувати за вісьмома взаємопов'язаними складовими:

Технологічно-інфраструктурна складова характеризує наявність, якість, масштаб і функціональну повноту цифрової інфраструктури підприємства. До її складу можуть входити:

- частка бізнес-процесів, підтримуваних цифровими системами;
- рівень використання BIM на різних стадіях життєвого циклу проєкту;
- рівень інтеграції ERP, CRM, PMIS, BIM, GIS і CDE;
- частка даних, що зберігаються в структурованому цифровому вигляді;
- рівень використання хмарної інфраструктури;
- частка обладнання та об'єктів, підключених до IoT;

- рівень автоматизованого обміну даними;
- частка управлінських рішень, підтримуваних аналітичними моделями;
- рівень кіберзахищеності цифрової інфраструктури;
- надійність, доступність і масштабованість інформаційних систем.

Ключовим показником є рівень інтеграції інформаційних систем, оскільки економічний ефект формується не стільки від наявності окремих цифрових інструментів, скільки від їх взаємодії в межах єдиного інформаційного середовища.

Процесно-операційна складова відображає вплив цифрових технологій на швидкість, витратомісткість, точність і керованість бізнес-процесів. Доцільно оцінювати:

- скорочення тривалості проєктування;
- скорочення строків погодження документації;
- скорочення тривалості закупівельного циклу;
- відхилення фактичних строків будівництва від планових;
- відхилення фактичного бюджету від планового;
- частку автоматизованих операцій;
- продуктивність праці персоналу;
- кількість проєктних колізій;
- обсяг переробок;
- кількість помилок у документації;
- швидкість підготовки управлінської звітності;
- тривалість ухвалення управлінських рішень;
- частку операцій, виконаних без ручного дублювання даних.

Економічний ефект процесної цифровізації може визначатися через скорочення прямих і непрямих витрат:

$$E_{\text{roce}} = \Delta C_{\text{abor}} + \Delta C_{\text{rewor}} + \Delta C_{\text{deay}} + \Delta C_{\text{racacio}} + \Delta C_{\text{ateria}},$$

де:

ΔC_{abor} — економія трудових витрат;

ΔC_{rewor} — скорочення витрат на переробки та виправлення;

ΔC_{delay} — зменшення втрат від затримок;

$\Delta C_{ra}c_{io}$ — скорочення трансакційних витрат;

$\Delta C_{material}$ — економія матеріальних ресурсів.

Фінансово-економічна складова визначає, якою мірою інноваційно-цифрова трансформація сприяє поліпшенню фінансових результатів і підвищенню вартості підприємства. До основних показників належать:

- рентабельність активів;
- рентабельність власного капіталу;
- рентабельність продажу;
- операційна маржа;
- EBITDA та EBITDA margin;
- операційний грошовий потік;
- чистий грошовий потік;
- коефіцієнт поточної ліквідності;
- коефіцієнт фінансової автономії;
- оборотність активів;
- оборотність інвестованого капіталу;
- середньозважена вартість капіталу;
- покриття боргових зобов'язань;
- економічна додана вартість;
- ринкова або розрахункова вартість підприємства.

Оцінювання окремої цифрової інвестиції може здійснюватися із застосуванням традиційних інвестиційних показників:

$$DIE = f(NPV, IRR, PI, DPP, ROI) \rightarrow \max$$

DIE — інтегральна ефективність цифрової інвестиції;

NPV — чиста приведена вартість;

IRR — внутрішня норма дохідності;

PI — індекс прибутковості;

DPP — дисконтований строк окупності;

ROI — рентабельність інвестицій.

$$NPV_d = \sum_{t=1}^T \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - I_0$$

де

CF_t — чистий грошовий потік від цифрового проєкту в періоді t ;

r — ставка дисконтування;

I_0 — початкові цифрові інвестиції;

T — горизонт оцінювання.

За визначенням IRR (Internal Rate of Return) — це така ставка дисконтування, за якої чиста приведена вартість проєкту (NPV) дорівнює нулю.

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0$$

$NPV > 0$ — проєкт створює додану вартість, його доцільно реалізовувати;

$NPV = 0$ — проєкт лише відшкодовує вкладений капітал і забезпечує дохідність, рівну IRR;

$NPV < 0$ — проєкт є економічно неефективним.

Індекс прибутковості:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right)}{I_0}$$

Коефіцієнт рентабельності цифрових інвестицій визначається як:

$$ROI = \frac{(\sum_{t=1}^n CF_t) - I_0}{I_0} \cdot 100\%$$

або

$$ROI_d = (E_d - C_d) / C_d \times 100\%,$$

де:

E_d — сукупний економічний ефект від цифрового рішення;

C_d — сукупні витрати на його придбання, впровадження, інтеграцію та експлуатацію.

До складу C_d необхідно включати не лише вартість програмного забезпечення та обладнання, а й витрати на навчання персоналу, міграцію даних, кіберзахист, зміну бізнес-процесів, технічну підтримку та організаційне управління трансформацією.

Дисконтований строк окупності:

$$DPP = \min \left\{ t: \sum_{i=1}^t \left(\frac{CF_i}{(1+r)^i} \right) \geq I_0 \right\}$$

Для підприємства будівельного девелопменту принципове значення має вплив цифровізації на ефективність інвестиційних проєктів. До показників цієї складової належать:

- чиста приведена вартість девелоперського проєкту;
- внутрішня норма дохідності;
- індекс прибутковості;
- дисконтований період окупності;
- рентабельність інвестованого капіталу;
- точність прогнозування бюджету;
- точність прогнозування строків;
- частка проєктів, завершених у межах затвердженого бюджету;
- частка проєктів, завершених у планові строки;
- швидкість освоєння інвестицій;
- рівень резерву на ризики;
- вартість затримки введення об'єкта в експлуатацію;
- швидкість виходу проєкту на точку беззбитковості.

— Цифровізація створює додатковий економічний ефект через скорочення інвестиційного циклу. Вивільнення капіталу внаслідок прискорення реалізації проєкту може бути оцінене як:

$$E_{time} = CF \times \left((1 + r)^{\frac{\Delta T}{12}} - 1 \right)$$

де:

CF — грошовий потік, отримання якого прискорюється;

ΔT — скорочення тривалості проєкту, місяців;

r — річна ставка вартості капіталу.

Ринково-клієнтська складова характеризує вплив трансформації на комерційну результативність, позицію підприємства на ринку та цінність, створювану для покупців і користувачів нерухомості. Доцільно враховувати: темп зростання продажів; швидкість реалізації площ; рівень попередніх продажів; швидкість реалізації площ, рівень попередніх продажів, коефіцієнт конверсії лідів, середню вартість залучення клієнта, середню цінність клієнта, частку цифрових каналів продажу, середню тривалість циклу продажу, рівень повторних звернень, індекс задоволеності клієнтів, індекс споживчої лояльності, частку персоналізованих пропозицій, ринкову частку, цінову премію за цифрові характеристики об'єкта, рівень репутаційної довіри. Використання CRM, цифрових воронок продажу, віртуальних турів, автоматизованого маркетингу та аналітики поведінки клієнтів забезпечує не лише зменшення витрат на продаж, а й підвищення точності сегментації попиту та конверсії потенційних покупців.

Організаційно-компетентнісна складова характеризує здатність підприємства використовувати технологічний потенціал. До її показників належать частка працівників, які володіють цифровими компетентностями, витрати на цифрове навчання одного працівника, частка персоналу, залученого до цифрових проєктів,

продуктивність праці, швидкість адаптації персоналу до нових систем, рівень міжфункціональної взаємодії, рівень децентралізації управлінських рішень, частка рішень, прийнятих на основі даних, рівень підтримки трансформації керівництвом, інтенсивність внутрішніх інновацій, частка реалізованих ініціатив працівників, рівень зрілості управління змінами. Організаційна складова виконує функцію трансформаційного мультиплікатора. За низького рівня цифрової культури навіть значні технологічні інвестиції не забезпечують очікуваного економічного результату.

Інноваційно-цифрова трансформація одночасно скорочує традиційні ризики та створює нові загрози. Економічне оцінювання має охоплювати: рівень перевищення бюджету, ризик порушення строків, ризик помилок у проєктній документації, ризик втрати даних, ризик кіберінцидентів, залежність від постачальників цифрових платформ, правові ризики використання даних, ризик технологічної несумісності, ризик опору персоналу, ризик неприйняття цифрового продукту ринком, рівень резервування даних, час відновлення інформаційних систем, частку критичних процесів із цифровим дублюванням, очікувані економічні втрати від ризиків.

Стратегічно-адаптивна складова відображає здатність підприємства змінювати бізнес-модель відповідно до трансформацій зовнішнього середовища. Вона може включати: швидкість реагування на ринкові зміни, частку доходів від нових продуктів і сервісів, частку цифрових бізнес-моделей у сукупному доході, гнучкість портфеля девелоперських проєктів, здатність до сценарного моделювання, рівень диверсифікації джерел фінансування, рівень диверсифікації клієнтських сегментів, швидкість масштабування цифрових рішень, рівень технологічної незалежності, стійкість грошових потоків, здатність підтримувати операційну діяльність в умовах криз, рівень інноваційної активності, частку інвестицій, спрямованих на перспективні технології.

Стратегічний ефект цифровізації виявляється у підвищенні реальних опціонів підприємства — можливостей відкласти, масштабувати, модифікувати або припинити девелоперський проєкт на основі актуальних даних і сценарної аналітики.

Доцільно розрізняти:

- позитивну збалансовану трансформацію, коли зростають більшість складових і покращуються економічні результати;
- технологічно випереджальну трансформацію, коли цифрова інфраструктура розвивається швидше за організаційні та фінансові результати;
- результативно випереджальну трансформацію, коли короткострокові економічні результати покращуються без належного розвитку технологічної бази;
- фрагментарну трансформацію, коли позитивні зміни відбуваються лише в окремих функціональних сферах;
- стагнаційну трансформацію, коли інтегральний індекс майже не змінюється;
- регресивну трансформацію, коли цифрові інвестиції не компенсують погіршення процесних, фінансових або ринкових результатів.

Для визначення стабільності змін може використовуватися коефіцієнт варіації темпів приросту. Низька варіативність за позитивного середнього приросту свідчить про послідовний характер трансформації. Висока варіативність означає нестійкість і залежність результатів від окремих проєктів або ситуативних рішень.

Методологічно доцільно розмежовувати цифрову зрілість і економічну результативність. Цифрова зрілість характеризує спроможність підприємства системно використовувати цифрові технології, а економічна результативність — фактичні фінансові, операційні та ринкові ефекти.

За співвідношенням цих параметрів можна виділити чотири типові стани:

1. низька цифрова зрілість і низька економічна результативність — підприємство перебуває на початковому етапі трансформації та потребує базової цифрової інфраструктури;
2. висока цифрова зрілість і низька економічна результативність — технології впроваджені, але не інтегровані в бізнес-модель або не забезпечують належної віддачі;

3. низька цифрова зрілість і висока економічна результативність — поточні результати забезпечуються кон'юнктурними чинниками, але не мають достатньої технологічної основи для довгострокової стійкості;

4. висока цифрова зрілість і висока економічна результативність — трансформація має системний характер та забезпечує стаке створення економічної цінності.

Таке позиціонування дає змогу відокремити формальну цифровізацію від економічно результативної трансформації.

Для практичного використання може застосовуватися така шкала:

0,00–0,20 — критично низький рівень;

0,21–0,40 — початковий рівень;

0,41–0,60 — фрагментарний рівень;

0,61–0,80 — системний рівень;

0,81–1,00 — трансформаційно зрілий рівень.

Критично низький рівень характеризується переважанням ручних процесів, фрагментарністю даних, відсутністю інтегрованої цифрової стратегії та високим рівнем операційних ризиків.

Початковий рівень означає використання окремих цифрових інструментів без їх повної інтеграції та без стійкого впливу на фінансово-економічні результати.

Фрагментарний рівень характеризується цифровізацією ключових функціональних сфер, однак між ними зберігаються інформаційні розриви, а економічні ефекти мають локальний характер.

Системний рівень передбачає інтеграцію цифрових платформ, використання єдиного інформаційного середовища, управління на основі даних та вимірюваний вплив на вартість, строки, якість і прибутковість проєктів.

Трансформаційно зрілий рівень характеризується платформною бізнес-моделлю, предиктивною аналітикою, цифровими двійниками, автоматизованим

управлінням даними, високою адаптивністю та здатністю створювати нові джерела економічної цінності.

Зазначені межі не повинні використовуватися механічно. Інтегральна оцінка має доповнюватися аналізом часткових індексів, оскільки однакове підсумкове значення може формуватися за різної структури сильних і слабких сторін.

Порівняльне оцінювання може здійснюватися за трьома напрямками:

- міжперіодне порівняння результатів одного підприємства;
- порівняння з підприємствами-аналогами;
- порівняння з нормативним або цільовим профілем.

Міжперіодний аналіз дає змогу визначити траєкторію трансформації. Бенчмаркінг із підприємствами-аналогами встановлює відносну конкурентну позицію. Порівняння з цільовим профілем дає можливість оцінити стратегічний розрив.

Факторний аналіз спрямований на визначення внеску окремих показників у зміну інтегрального індексу.

Сценарний аналіз передбачає формування базового, оптимістичного та песимістичного сценаріїв цифрової трансформації. Для кожного сценарію визначаються обсяг інвестицій, очікувана економія витрат, приріст доходу, рівень ризиків, зміна інтегрального індексу та вартість підприємства.

Достовірність результатів залежить від якості інформаційної бази. Традиційна фінансова звітність має ретроспективний характер і не забезпечує достатньої деталізації для оцінювання цифрових змін. Тому інформаційне забезпечення повинно формуватися на основі інтеграції різних джерел.

ERP забезпечує дані про ресурси, витрати, закупівлі, платежі та фінансові результати. CRM надає інформацію про клієнтів, ліди, конверсію, продажі та лояльність. BIM містить параметри проєктних рішень, обсяги робіт, колізії та зміни. PMIS забезпечує дані про строки, завдання, відповідальних осіб і виконання проєкту. CDE акумулює документацію та історію інформаційного обміну. GIS

використовується для просторового аналізу територій і локацій. IoT забезпечує фактичні дані про стан будівельних процесів, обладнання та експлуатаційні характеристики об'єктів. Цифрові двійники дають змогу моделювати поведінку об'єкта протягом життєвого циклу.

Поєднання цих джерел створює основу для переходу від періодичного ретроспективного аналізу до безперервного економічного моніторингу. Дані повинні формуватися за єдиними класифікаторами, ідентифікаторами проєктів, об'єктів, робіт, ресурсів і контрагентів. Відсутність єдиної моделі даних спричиняє дублювання, суперечності та знижує достовірність інтегральних оцінок.

Для кожного показника необхідно формувати паспорт, який містить:

- назву та економічний зміст;
- формулу розрахунку;
- одиницю вимірювання;
- тип показника;
- джерело даних;
- відповідального за формування;
- періодичність оновлення;
- нормативне або цільове значення;
- правила перевірки якості;
- рівень інформаційної конфіденційності.

Економічний ефект цифрової трансформації часто виникає із часовим лагом. На початковій стадії витрати на технології, навчання, міграцію даних та перебудову процесів можуть перевищувати поточні вигоди. Тому негативна короткострокова динаміка прибутковості не обов'язково свідчить про неефективність трансформації.

До контрольних чинників можуть належати макроекономічна кон'юнктура, інфляція, вартість фінансування, ціни на будівельні матеріали, платоспроможний попит, валютний курс, регуляторні зміни та стадія реалізації портфеля проєктів.

В умовах невизначеності доцільно використовувати аналіз чутливості та імітаційне моделювання. Критичними змінними є строк упровадження системи, рівень прийняття технології персоналом, розмір економії витрат, приріст продажів, ставка дисконтування, витрати на підтримку та ймовірність кіберінцидентів.

Високе значення інтегрального індексу не завжди означає методологічну завершеність трансформації. Важливо оцінити співвідношення між технологічною спроможністю та фактичним економічним результатом.

Результати економічного оцінювання повинні бути безпосередньо пов'язані з управлінськими рішеннями. Для кожної складової визначаються: фактичний рівень, цільове значення, величина розриву, економічна значущість, критичність, необхідні ресурси, строк досягнення, відповідальний підрозділ, очікуваний економічний ефект, ключові ризики.

Матриця управлінських пріоритетів може будуватися за двома параметрами: величиною стратегічного розриву та потенційним економічним ефектом. За такого підходу трансформаційні заходи розподіляються на:

- першочергові — великий розрив і високий економічний ефект;
- стратегічні — невеликий поточний ефект, але висока довгострокова значущість;
- оптимізаційні — помірний розрив і локальний ефект;
- низькопріоритетні — незначний розрив і низький економічний ефект.

Вибір цифрових ініціатив доцільно здійснювати не за критерієм технологічної новизни, а за їх внеском у досягнення цільових економічних показників. Пріоритет мають рішення, які одночасно скорочують витрати, прискорюють оборотність капіталу, зменшують ризики та створюють основу для масштабування бізнес-моделі.

Практичне застосування інтегрального підходу пов'язане з низкою обмежень. Частина економічних ефектів має відкладений характер і не може бути точно визначена у короткостроковому періоді. Окремі результати, зокрема якість управлінських рішень, цифрова культура та адаптивність, складно виміряти без

застосування експертних оцінок. Існує ризик подвійного врахування ефектів, коли скорочення строків одночасно відображається як процесний, інвестиційний та фінансовий результат. Інтегральний індекс залежить від обраних показників, способу нормування та вагових коефіцієнтів. Тому його доцільно використовувати як інструмент аналітичної підтримки, а не як єдиний критерій оцінювання. Результати мають доповнюватися аналізом грошових потоків, ризиків, причинно-наслідкових зв'язків і стратегічної відповідності цифрових ініціатив.

Порівняння підприємств також потребує врахування класу нерухомості, масштабів діяльності, географії, структури проектного портфеля, моделі фінансування та стадії реалізації проєктів. Без відповідного групування підприємств бенчмаркінг може призводити до хибних висновків.

Запропоновані методологічні засади ґрунтуються на поєднанні ресурсного, процесного, результативного, ризикового та стратегічного підходів. Економічне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту не повинно обмежуватися розрахунком рентабельності окремого програмного продукту. Його предметом є зміна всієї системи створення економічної цінності — від цифрового забезпечення проєктування й будівництва до трансформації механізмів фінансування, продажу, управління клієнтськими відносинами та експлуатації нерухомості.

Методологічна послідовність оцінювання включає діагностику вихідного стану, формування системи показників, нормування даних, визначення ваг, розрахунок часткових та інтегрального індексів, оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і трансформаційної віддачі. Такий підхід забезпечує поєднання стратегічного та операційного рівнів аналізу й дає змогу встановити не лише ступінь технологічного оновлення, а й здатність підприємства перетворювати цифрові ресурси на стійкі фінансово-економічні результати.

Представлена послідовність економічного оцінювання визначає загальну методологічну логіку дослідження інноваційно-цифрової трансформації підприємств

будівельного девелопменту. Разом із тим практична реалізація запропонованого алгоритму потребує формування цілісної системи показників, яка забезпечує кількісне вимірювання окремих складових трансформаційних процесів, їх подальше нормування, інтегральне агрегування та оцінювання економічної результативності. Саме система індикаторів виступає інформаційно-аналітичною основою для об'єктивного визначення рівня цифрової зрілості підприємства, виявлення резервів розвитку та обґрунтування ефективних управлінських рішень. У зв'язку з цим доцільно деталізувати склад і зміст показників, що використовуються для комплексного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту (табл. 2.5).

Таблиця 2.5.

Структурно-логічна послідовність економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Етап оцінювання	Зміст аналітичних процедур	Основні методи та інструменти	Інформаційне забезпечення	Результат етапу
1. Визначення мети, об'єкта та меж оцінювання	Формулювання мети оцінювання; визначення рівня дослідження — підприємство, портфель девелоперських проєктів, окремий проєкт, бізнес-процес або цифрове рішення; установлення часового горизонту, базового і звітного періодів	Системний, структурно-логічний і процесний підходи; декомпозиція об'єкта дослідження	Стратегія підприємства, програма цифрової трансформації, бізнес-плани, проєктна документація	Формалізовані параметри, межі та критерії оцінювання
2. Діагностика вихідного стану підприємства	Аналіз фінансово-економічного стану, цифрової зрілості, організаційної структури, технологічної інфраструктури, компетентностей персоналу, рівня автоматизації та інтеграції даних	Фінансовий аналіз, цифровий аудит, SWOT-аналіз, GAP-аналіз, експертне оцінювання, бенчмаркінг	Фінансова й управлінська звітність, ERP, CRM, BIM, PMIS, CDE, результати опитувань і цифрового аудиту	Вихідний трансформаційний профіль підприємства та перелік проблемних зон
3. Ідентифікація чинників і напрямів трансформації	Виявлення внутрішніх і зовнішніх чинників, що визначають потребу, можливості та обмеження інноваційно-цифрових змін; установлення пріоритетних напрямів трансформації	PESTEL-аналіз, факторний аналіз, аналіз зацікавлених сторін, сценарний метод	Галузева аналітика, ринкові дані, нормативні документи, внутрішня статистика підприємства	Система детермінант трансформації та карта пріоритетних напрямів
4. Формування системи показників	Відбір кількісних і якісних індикаторів технологічної, процесної, фінансової, інвестиційної, ринково-клієнтської, організаційної, ризикової та стратегічної складових	Метод декомпозиції, експертний відбір, кореляційний аналіз, логіко-теоретичне узгодження	Фінансова звітність, бюджети проєктів, цифрові платформи, маркетингові й операційні дані	Ієрархічно структурована система показників оцінювання
5. Збирання, верифікація та консолідація даних	Уніфікація інформації з різних джерел; перевірка її повноти, актуальності, достовірності та несутеречності; усунення дублювання і пропусків	Інформаційно-аналітичний метод, контроль якості даних, логічна та арифметична перевірка	ERP, CRM, BIM, PMIS, GIS, CDE, IoT, бухгалтерський і управлінський облік	Консолідована база даних, придатна для подальших розрахунків
6. Класифікація показників за напрямом впливу	Розподіл показників на стимулятори, дестимулятори та показники з нормативним або оптимальним значенням	Критеріальний аналіз, нормативний і пороговий підходи	Цільові орієнтири підприємства, нормативи, галузеві сталони	Установлений бажаний напрям зміни кожного індикатора
7. Нормування показників	Перетворення різнорозмірних показників у порівнянну безрозмірну форму; приведення значень до єдиного інтервалу оцінювання	Мінімаксне нормування, стандартизація, цільове та порогове нормування	Сформована база фактичних, мінімальних, максимальних і цільових значень	Матриця нормованих показників у діапазоні від 0 до 1
8. Визначення вагових коефіцієнтів	Оцінювання відносної значущості окремих показників і функціональних складових відповідно до стратегічних пріоритетів підприємства	Метод аналізу ієрархій, експертне оцінювання, ентропійний метод, комбінований підхід	Експертні анкети, статистичні масиви, стратегічні документи	Система вагових коефіцієнтів, сума яких дорівнює одиниці
9. Розрахунок часткових індексів	Агрегування нормованих показників у межах кожної складової трансформації	Адитивне або мультиплікативне агрегування, середньозважений метод	Нормовані значення та вагові коефіцієнти	Часткові індекси технологічної, процесної, фінансової, ринкової, організаційної, ризикової та стратегічної складових

Етап оцінювання	Зміст аналітичних процедур	Основні методи та інструменти	Інформаційне забезпечення	Результат етапу
10. Визначення інтегрального індексу	Узагальнення часткових індексів у єдиний показник, що відображає сукупний рівень інноваційно-цифрової трансформації	Інтегральне оцінювання, адитивна або геометрична згортка, коригування на ризик і збалансованість	Часткові індекси складових і їх ваги	Інтегральний індекс інноваційно-цифрової трансформації підприємства
11. Оцінювання економічної результативності	Визначення впливу трансформації на витрати, доходи, грошові потоки, рентабельність, оборотність капіталу, вартість бізнесу та результативність девелоперських проєктів	NPV, IRR, ROI, DPP, EVA, аналіз грошових потоків, факторний аналіз	Інвестиційні бюджети, фактичні витрати, доходи, фінансові прогнози	Кількісно визначений прямий, непрямий, запобіжний і стратегічний економічний ефект
12. Оцінювання збалансованості трансформації	Встановлення пропорційності між технологічними можливостями, організаційною готовністю та отриманими економічними результатами	Аналіз варіації, коефіцієнт збалансованості, коефіцієнт трансформаційної віддачі	Часткові індекси та економічні результати	Виявлені структурні диспропорції й невикористаний цифровий потенціал
13. Динамічний і порівняльний аналіз	Оцінювання швидкості, спрямованості та стійкості трансформаційних змін; порівняння з попередніми періодами, конкурентами і цільовими орієнтирами	Індексний, трендовий, темповий аналіз, бенчмаркінг, GAP-аналіз	Динамічні ряди показників, галузеві та конкурентні дані	Визначена траєкторія трансформації та величина стратегічних розривів
14. Ризикове оцінювання	Ідентифікація технологічних, фінансових, операційних, кібернетичних, організаційних і ринкових ризиків; визначення очікуваних втрат	Аналіз імовірності та наслідків, матриця ризиків, сценарний аналіз, аналіз чутливості	Реєстри ризиків, статистика відхилень, дані про кіберінциденти, проєктні звіти	Скоригована на ризик оцінка трансформації та перелік критичних загроз
15. Сценарне моделювання	Формування базового, оптимістичного та песимістичного сценаріїв; оцінювання наслідків альтернативних обсягів і напрямів цифрових інвестицій	Сценарний аналіз, імітаційне моделювання, аналіз чутливості, метод Монте-Карло	Прогнозні дані, параметри зовнішнього середовища, інвестиційні альтернативи	Порівняльна оцінка сценаріїв і вибір економічно доцільної траєкторії
16. Інтерпретація результатів	Віднесення підприємства до відповідного рівня трансформаційної зрілості; визначення сильних і слабких складових	Шкалювання, кластеризація, профільний і матричний аналіз	Інтегральний і часткові індекси, цільові та порогові значення	Трансформаційний профіль підприємства та рівень його цифрової зрілості
17. Формування управлінських рішень	Визначення пріоритетних цифрових ініціатив, необхідних ресурсів, відповідальних осіб, строків і цільових результатів	Портфельний аналіз, багатокритеріальний вибір, дорожнє картування, бюджетування	Результати оцінювання, стратегія підприємства, ресурсні обмеження	Програма інноваційно-цифрової трансформації та портфель пріоритетних заходів
18. Моніторинг і коригування	Безперервне відстеження показників, зіставлення фактичних і цільових значень, коригування ваг, критеріїв і трансформаційних заходів	Контролінг, дашборди, система KPI, план-фактний і відхилень аналіз	Дані цифрових платформ у режимі реального часу	Актуалізована система оцінювання та адаптивне управління трансформацією

Джерело: розроблено автором.

Наведена послідовність формує замкнений аналітико-управлінський цикл: діагностика вихідного стану → формування показників → консолідація і нормування даних → визначення ваг → інтегральне оцінювання → аналіз економічної результативності та ризиків → інтерпретація результатів → формування управлінських рішень → моніторинг і коригування

2.3. Обґрунтування економічних механізмів та інструментів реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Система повинна відображати *економічний ефект інноваційно-цифрової трансформації*, її вплив на бізнес-модель, ефективність девелоперських процесів, конкурентоспроможність, ризики та стратегічну стійкість підприємства. Система показників економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту має забезпечувати комплексне відображення не лише факту впровадження окремих цифрових технологій, а передусім їхнього впливу на результати господарської діяльності, параметри бізнес-моделі, організацію девелоперських процесів, конкурентну позицію та довгострокову життєздатність підприємства. Такий підхід зумовлений системним характером інноваційно-цифрової трансформації, що охоплює взаємопов'язані технологічні, економічні, організаційні, інформаційні та стратегічні зміни. Відповідно, її оцінювання не може бути зведене до фіксації кількості впроваджених програмних продуктів, рівня автоматизації окремих функцій або обсягу інвестицій у цифрову інфраструктуру. Вирішальним є встановлення того, наскільки здійснені перетворення сприяють підвищенню економічної результативності підприємства та формуванню нової якості його розвитку.

Визначення економічного ефекту інноваційно-цифрової трансформації передбачає зіставлення сукупних витрат на розроблення, придбання, інтеграцію та експлуатацію цифрових рішень із прямими, непрямыми, запобіжними та стратегічними результатами їх використання. Прямі ефекти проявляються у зниженні операційних витрат, скороченні трудомісткості управлінських процедур, економії матеріальних і фінансових ресурсів, зменшенні собівартості будівельно-девелоперських робіт, прискоренні оборотності капіталу та зростанні грошових потоків. Непрямі ефекти пов'язані з підвищенням якості управлінських рішень, скороченням інформаційної асиметрії, поліпшенням координації між учасниками

проекту, зменшенням кількості помилок і повторних робіт. Запобіжний ефект формується завдяки зниженню ймовірних втрат від порушення строків, перевищення кошторисів, проєктних колізій, неузгодженості документації, невиконання контрактних зобов'язань і кіберінцидентів. Стратегічний ефект виявляється у зростанні вартості підприємства, його інвестиційної привабливості, інноваційної спроможності та здатності до масштабування діяльності. Отже, економічний результат цифрової трансформації доцільно оцінювати не лише за традиційними показниками рентабельності інвестицій, чистої приведеної вартості та строку окупності, а й через індикатори приросту продуктивності, вартості бізнесу, стабільності грошових потоків і скорочення потенційних економічних втрат.

Інноваційно-цифрова трансформація безпосередньо впливає на бізнес-модель підприємства, оскільки змінює не лише технології виконання окремих операцій, а й спосіб створення, доставки, монетизації та привласнення економічної цінності. У сфері будівельного девелопменту це проявляється у переході від фрагментарного управління окремими проєктами до інтегрованої платформної взаємодії із замовниками, інвесторами, проєктувальниками, підрядниками, постачальниками та експлуатаційними організаціями. Використання BIM, ERP, CRM, CDE, PMIS, GIS, IoT, цифрових двійників і аналітичних платформ формує єдине інформаційне середовище, у межах якого змінюються структура ресурсів, канали взаємодії, моделі доходів, способи контролю витрат і механізми координації учасників. Тому система показників має відображати зміни у ціннісній пропозиції, структурі витрат, джерелах доходів, ресурсній архітектурі, партнерській мережі, клієнтських каналах та механізмах прийняття рішень. Економічне оцінювання повинно встановлювати, чи забезпечує цифрова трансформація формування більш адаптивної, масштабованої та клієнтоорієнтованої бізнес-моделі, чи лише автоматизує окремі елементи наявної організаційної системи без істотного впливу на її результативність.

Ефективність девелоперських процесів становить окремий об'єкт економічного оцінювання, оскільки будівельний девелопмент характеризується тривалим

інвестиційним циклом, високою капіталомісткістю, багатосуб'єктністю, складною контрактною структурою та значною залежністю від строків, вартості ресурсів і якості інформаційного обміну. За таких умов економічна цінність цифрових рішень виявляється через скорочення тривалості окремих стадій життєвого циклу об'єкта, підвищення точності бюджетування, синхронізацію календарного планування, зменшення кількості проєктних колізій, оптимізацію використання матеріалів і техніки, а також підвищення прозорості виконання робіт. Система показників має охоплювати тривалість інвестиційно-будівельного циклу, відхилення фактичних строків і витрат від планових, частку повторних робіт, рівень завантаження ресурсів, продуктивність праці, швидкість погодження документації, точність прогнозування потреб у ресурсах і рівень автоматизованого контролю виконання робіт. Сукупність відповідних індикаторів дає змогу визначити, чи трансформуються цифрові інвестиції у реальне підвищення процесної ефективності, а не залишаються технологічною надбудою без істотного економічного результату.

Оцінювання конкурентоспроможності повинно враховувати, що у будівельному девелопменті конкурентні переваги формуються не лише через ціну та якість об'єкта, а й через швидкість виведення проєкту на ринок, достовірність прогнозів, прозорість комунікації з інвесторами й покупцями, гнучкість продуктового портфеля, репутацію забудовника та здатність персоналізувати клієнтську пропозицію. Цифрові канали продажу, CRM-системи, аналітика поведінки споживачів, віртуалізація об'єктів і автоматизоване управління взаємодією з клієнтами можуть підвищувати конверсію, скорочувати цикл продажу, зменшувати маркетингові витрати та посилювати лояльність споживачів. До системи оцінювання доцільно включати показники частки ринку, швидкості реалізації площ, вартості залучення клієнта, коефіцієнта конверсії, рівня задоволеності та лояльності покупців, частки повторних звернень, тривалості циклу продажу й відхилення фактичної ціни реалізації від запланованої. Комплексне використання таких індикаторів дає можливість встановити, наскільки цифрова

трансформація зміцнює ринкову позицію підприємства та забезпечує формування стійких конкурентних переваг.

Оцінювання трансформаційних ризиків має бути невід'ємною складовою системи показників, оскільки впровадження цифрових рішень поряд із потенційними вигодами породжує нові види невизначеності. До них належать технологічна залежність, кіберзагрози, несумісність програмних продуктів, низька якість даних, дефіцит цифрових компетентностей, опір організаційним змінам, перевищення бюджетів і недосягнення очікуваних економічних результатів. У будівельному девелопменті вплив таких ризиків посилюється високою вартістю помилок, тривалістю проєктного циклу та залученням значної кількості зовнішніх учасників. Система показників повинна відображати частоту інформаційних інцидентів, рівень захищеності даних, ступінь інтегрованості інформаційних систем, кількість технологічних збоїв, втрати від простоїв, ризик перевищення бюджету, імовірність недосягнення запланованого ефекту, залежність від окремих постачальників технологій і рівень готовності персоналу до використання нових цифрових рішень. Такий підхід забезпечує перехід від одностороннього оцінювання очікуваних вигод до ризик-скоригованого аналізу економічної доцільності трансформації.

Стратегічна стійкість підприємства характеризує здатність інноваційно-цифрової трансформації забезпечувати не лише короткострокове поліпшення окремих показників, а й довгострокове збереження економічної результативності, адаптацію до змін ринкового середовища, відновлення операційної діяльності після кризових впливів і формування нових траєкторій розвитку. У цьому контексті стратегічна стійкість поєднує фінансову стабільність, технологічну гнучкість, організаційну адаптивність, диверсифікованість проєктного портфеля, надійність партнерської мережі та якість інформаційного забезпечення. Її оцінювання потребує використання показників цифрової зрілості, адаптивності бізнес-моделі, фінансової автономії, ліквідності, диверсифікації доходів, стійкості грошових потоків, швидкості реагування на зовнішні зміни, безперервності бізнес-процесів і рівня реалізації

цифрової стратегії. Такий блок показників дає змогу визначити, чи забезпечує трансформація довгострокове зміцнення економічного потенціалу підприємства, чи її результати мають локальний і короткостроковий характер.

Зазначені напрями оцінювання не повинні розглядатися ізольовано, оскільки між ними існують причинно-наслідкові та зворотні зв'язки. Інвестиції у цифрові технології впливають на якість даних і швидкість прийняття управлінських рішень; поліпшення інформаційної взаємодії підвищує ефективність девелоперських процесів; процесна ефективність формує економію витрат і скорочує тривалість проєктного циклу; покращення строкових і вартісних параметрів посилює конкурентоспроможність; конкурентні переваги забезпечують стійкіші доходи та грошові потоки; фінансова стійкість, своєю чергою, розширює можливості подальшого інноваційного розвитку. Одночасно недостатня інтеграція цифрових систем, низька якість даних або відсутність необхідних компетентностей можуть нейтралізувати потенційний економічний ефект і створити додаткові ризики. Така система дає змогу визначити не лише поточний рівень трансформації підприємства, а й оцінити її економічну віддачу, структурну збалансованість, ризиковість, вплив на бізнес-модель і здатність забезпечувати довгострокову конкурентоспроможність та стратегічну стійкість підприємства будівельного девелопменту (табл. 2.6)

Таблиця 2.6.

Система показників економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Група показників	Складова оцінювання	Основні показники	Економічний зміст
1. Фінансово-економічні	Економічна результативність цифрової трансформації	ROA, ROE, EBITDA Margin, ROS, ROI цифрових інвестицій, NPV, IRR, PI, операційний грошовий потік (OCF), економія витрат (Cost Saving), собівартість 1 м ²	Відображають вплив цифровізації на прибутковість, фінансову стійкість, інвестиційну ефективність і створення економічної доданої вартості

2. Інноваційно-технологічні	Рівень технологічного розвитку	Частка цифрових бізнес-процесів, рівень автоматизації, використання BIM, ERP, CRM, CDE, GIS, Digital Twin, IoT, AI, Big Data, хмарних сервісів	Характеризують технологічну зрілість підприємства та рівень впровадження цифрових інновацій
3. Виробничо-процесні	Ефективність реалізації девелоперських проєктів	Тривалість інвестиційно-будівельного циклу, продуктивність праці, рівень повторних робіт, дотримання календарних графіків, використання виробничих потужностей, продуктивність техніки	Відображають вплив цифровізації на операційну ефективність реалізації будівельних проєктів
4. Інвестиційні	Інвестиційна привабливість та ефективність	CAPEX цифровізації, PP, DPP, PI, WACC	Характеризують економічну доцільність реалізації цифрових інвестиційних проєктів
5. Організаційно-управлінські	Якість управління цифровою трансформацією	Швидкість прийняття управлінських рішень, інтеграція інформаційних систем, цифрові компетентності персоналу, частка автоматизованих функцій	Відображають адаптивність системи управління та ефективність організаційних змін
6. Маркетингово-клієнтські	Конкурентоспроможність та клієнтоорієнтованість	Частка ринку, швидкість продажу квартир, середній термін реалізації об'єктів, NPS, CSI, частка повторних покупців	Характеризують здатність підприємства формувати конкурентні переваги
7. Інформаційно-аналітичні	Якість інформаційного забезпечення	Повнота цифрових даних, інтеграція баз даних, точність прогнозування, швидкість формування звітності	Відображають ефективність інформаційної підтримки управління
8. Ризикові	Рівень трансформаційних ризиків	Індекс цифрових ризиків, кіберзагрози, інформаційні інциденти, ризик зриву проєктів, перевищення бюджету	Характеризують ступінь невизначеності та стійкість підприємства

9. ESG та сталого розвитку	Соціально-екологічна ефективність	Енергоємність, CO ₂ , частка «зелених» матеріалів, утилізація відходів, LTIFR, ESG Rating	Відображають відповідність принципам сталого розвитку
10. Стратегічні	Довгострокова ефективність трансформації	Індекс цифрової зрілості, інтегральний індекс трансформації, індекс адаптивності, індекс конкурентоспроможності, індекс бізнес-стійкості	Узагальнюють результати трансформації та її довгострокову економічну ефективність

Джерело: розроблено автором.

Результатом оцінювання має бути структурований трансформаційний профіль підприємства, що відображає досягнутий рівень цифрової зрілості, економічну результативність, критичні диспропорції, резерви зростання та пріоритети інвестування. Його використання створює аналітичне підґрунтя для обґрунтованого розподілу ресурсів між цифровими ініціативами, формування портфеля інноваційних проєктів, коригування бізнес-моделі та підвищення адаптивності підприємства будівельного девелопменту в умовах технологічної, ринкової та інституційної нестабільності.

Методологічна послідовність економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту після розрахунку часткових та інтегрального індексів має бути доповнена аналізом динаміки, структурної збалансованості, трансформаційних ризиків і фактичної економічної віддачі. Необхідність такого розширення зумовлена тим, що однакові значення інтегрального індексу можуть формуватися за різної структури складових, неоднакових темпів їх зміни та різного рівня ризиковості. Статичне значення індексу характеризує досягнутий стан підприємства, однак не дає повного уявлення про стійкість сформованої траєкторії, пропорційність розвитку окремих компонентів і здатність цифрових інвестицій генерувати економічний результат. Тому підсумкове оцінювання повинно охоплювати часовий, структурний, ризиковий та результативний виміри інноваційно-цифрової трансформації (табл. 2.6).

Таблиця 2.6.

Оцінювання динаміки інноваційно-цифрової трансформації підприємства

Аналітичний параметр	Розрахунковий показник	Формула	Економічна інтерпретація
Абсолютна зміна інтегрального індексу	Приріст рівня трансформації	$\Delta I_{DT,t} = I_{DT,t} - I_{DT,t-1}$	Відображає абсолютне підвищення або зниження загального рівня інноваційно-цифрової трансформації за період
Відносна зміна інтегрального індексу	Темп приросту трансформації	$T_{I,t} = \left(\frac{I_{DT,t} - I_{DT,t-1}}{I_{DT,t-1}} \right) \times 100\%$	Характеризує інтенсивність трансформаційних змін порівняно з попереднім періодом
Середній темп зростання	Стійкість довгострокової динаміки	${}^{-}T_I = \left(\frac{I_{DT,T}}{I_{DT,0}} \right)^{\frac{1}{T}} - 1$	Визначає середню швидкість зміни інтегрального рівня трансформації протягом досліджуваного періоду
Приріст часткового індексу	Динаміка окремої складової	$\Delta I_{k,t} = I_{k,t} - I_{k,t-1}$	Дає змогу встановити, які функціональні складові формують позитивну або негативну динаміку
Внесок складової у загальну зміну	Структурний внесок часткового індексу	$C_{k,t} = \alpha_k \times \Delta I_{k,t}$	Відображає вплив зміни окремого часткового індексу на загальний приріст інтегрального показника
Варіативність динаміки	Коефіцієнт нестабільності	$CV_I = \frac{\sigma_I}{I_{DT}}$	Характеризує рівномірність або волатильність трансформаційної траєкторії
Коефіцієнт прискорення	Зміна темпу трансформації	$A_t = T_{I,t} - T_{I,t-1}$	Визначає прискорення або уповільнення темпів інноваційно-цифрових змін

Джерело: розробка автора

Збалансованість трансформації характеризує узгодженість технологічних, економічних, процесних, організаційних, інформаційних, клієнтських і стратегічних змін. Високе значення інтегрального індексу не може однозначно інтерпретуватися як позитивний результат, якщо воно сформоване за критично низького рівня окремих компонентів. Наприклад, інтенсивне впровадження BIM, ERP, CRM, IoT або аналітичних платформ без належного розвитку цифрових компетентностей

персоналу, фінансової спроможності, кіберзахисту та організаційної адаптивності створює структурний дисбаланс і обмежує можливість отримання довгострокового економічного ефекту. Застосування середнього геометричного та коефіцієнта гармонійності дає змогу врахувати так званий ефект слабкої ланки, за якого недостатній розвиток однієї складової знижує результативність усієї трансформаційної системи (табл. 2.7).

Таблиця 2.7.

Методика оцінювання ризиків інноваційно-цифрової трансформації

Група ризиків	Характер прояву	Основні показники	Метод оцінювання
Фінансово-інвестиційні	Перевищення бюджету, низька окупність, дефіцит фінансування	Budget Overrun, відхилення фактичного ROI від планового, дефіцит грошового потоку	Імовірнісна оцінка, сценарний аналіз, аналіз чутливості
Технологічні	Несумісність систем, моральне старіння, відмова цифрової інфраструктури	Частота збоїв, тривалість простоїв, частка несумісних систем	Експертне оцінювання, FMEA, матриця ризиків
Інформаційні та кіберризики	Втрата, викривлення або несанкціоноване використання даних	Кількість інцидентів, середня тривалість відновлення, частка захищених даних	Оцінка ймовірності та розміру збитків
Організаційні	Опір змінам, неузгодженість функцій, недостатність компетентностей	Частка працівників із необхідними навичками, рівень прийняття цифрових рішень	Експертне опитування, шкальні оцінки
Проектні	Порушення строків, перевищення вартості, зниження якості	Schedule Variance, Cost Variance, частка повторних робіт	Earned Value Analysis, сценарне моделювання
Контрагентські	Залежність від постачальників і платформ	Рівень концентрації постачальників, частка критичних зовнішніх сервісів	Аналіз залежності та стійкості ланцюга створення цінності
Регуляторні	Невідповідність вимогам щодо даних, звітності, кібербезпеки	Кількість порушень, розмір можливих санкцій	Комплаєнс-аналіз
Стратегічні	Недосягнення цільового ефекту, помилковий вибір технологій	Розрив між фактичним і плановим індексом трансформації	Гар-аналіз, сценарний аналіз

Джерело: розробка автора

Трансформаційна віддача повинна визначатися на основі інкрементального підходу, тобто через зіставлення економічних результатів підприємства до і після реалізації цифрових заходів або через порівняння фактичного результату зі сценарієм, за якого трансформація не здійснювалася. Такий підхід дає змогу відокремити ефект цифрових рішень від впливу інфляції, зміни ринкової кон'юнктури, коливань попиту, структури проєктного портфеля та інших зовнішніх чинників. До складу економічного ефекту доцільно включати не лише приріст прибутку і скорочення витрат, а й вартісну оцінку часу, зменшення кількості помилок, уникнення втрат, прискорення оборотності капіталу, скорочення тривалості реалізації об'єктів і підвищення прогнозованості грошових потоків.

Запропонований показник поєднує чотири принципово важливі характеристики: досягнутий рівень трансформації, внутрішню збалансованість її складових, ризиковість реалізації та здатність генерувати економічний ефект. Високе значення підсумкового індексу досягається лише за умови одночасного розвитку технологічних, фінансових, організаційних, процесних та інформаційних компонентів, прийнятного рівня ризику і підтвердженої економічної віддачі. Така логіка запобігає завищенню оцінки підприємств, які формально характеризуються високою цифровою оснащеністю, але не забезпечують відповідного зростання продуктивності, прибутковості, конкурентоспроможності та стратегічної стійкості.

Доповнення методологічної послідовності оцінювання аналізом динаміки, збалансованості, ризиків і трансформаційної віддачі формує завершену багаторівневу систему економічної діагностики. Вона дає змогу визначати не лише поточний рівень інноваційно-цифрової трансформації, а й темпи та стійкість його зміни, пропорційність розвитку окремих складових, ризик втрати досягнутих результатів і фактичну економічну ефективність інвестованих ресурсів. У методологічному аспекті такий підхід забезпечує перехід від статичного технологічного оцінювання до комплексного аналізу економічної якості трансформаційної траєкторії підприємства будівельного девелопменту (табл. 2.8.1; Додаток 3 табл. 2.8.2-2.8.5).

Таблиця 2.8.1

Підсумкове оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і результативності діяльності
ТОВ «УКРБУД ІНВЕСТ» у 2020–2024 рр.

Блок оцінювання	Показник	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна та економічна інтерпретація
Масштаб діяльності	Активи, тис. грн	870 139	1 473 209	1 773 956	1 876 241	2 135 053	Зростання на 145,37 %
	Оборотні активи, тис. грн	783 967	1 356 757	1 658 114	1 765 644	2 027 728	Зростання на 158,65 %
	Необоротні активи, тис. грн	86 172	116 452	115 842	110 597	107 325	Після піку 2021 р. скорочення
	Чистий дохід, тис. грн	910 913	1 547 903	453 126	126 830	58 398	–93,59 % до 2020 р.
Динаміка результативності	Валовий прибуток	35 750	56 609	27 111	9 666	2 286	Скорочення на 95,96 % від 2021 р.
	Операційний результат	10 536	19 057	1 117	–1 659	–7 798	Збитковість із 2023 р.
	Чистий фінансовий результат	8 640	15 703	265	–1 861	–7 798	Перехід до збитків
	Валова рентабельність, %	3,92	3,66	5,98	7,62	3,91	Повернення до рівня 2020 р.
	Операційна рентабельність, %	1,16	1,23	0,25	–1,31	–13,35	Різде погіршення
	Чиста рентабельність, %	0,95	1,01	0,06	–1,47	–13,35	Втрата прибутковості
	Оборотність активів	1,047	1,051	0,255	0,068	0,027	Падіння ефективності
Фінансова збалансованість	Власний капітал	491	16 120	14 365	12 504	4 706	–70,81 % після 2021 р.
	Поточні зобов'язання	869 648	1 457 089	1 759 591	1 863 737	2 130 347	+144,96 %
	Коеф. автономії, %	0,056	1,094	0,810	0,666	0,220	Критично низький
	Частка поточних зобов'язань, %	99,94	98,91	99,19	99,33	99,78	Дуже висока
	Поточна ліквідність	0,902	0,931	0,942	0,947	0,952	<1
	Чистий оборотний капітал	–85 681	–100 332	–101 477	–98 093	–102 619	Від'ємний

Ліквідність і ризики	Гроші та еквіваленти	17 123	10 978	2 591	1 320	482	–97,19 %
	Абсолютна ліквідність	0,0197	0,0075	0,0015	0,0007	0,0002	Критично низька
	Дебіторська заборгованість	87 452	138 044	56 463	67 681	88 344	Зростання у 2024 р.
	Частка дебіторської, %	10,05	9,37	3,18	3,61	4,14	Помірна
Трансформацій на віддача	Приріст активів, %	—	69,31	103,87	115,63	145,37	Ресурсна база зростає
	Зміна доходу, %	—	69,93	–50,26	–86,08	–93,59	Дохід різко скорочується
	Дохід на 1 грн оборотних активів	1,162	1,141	0,273	0,072	0,029	Падіння у ~40 разів
	Чистий результат на 1 грн активів, %	0,993	1,066	0,015	–0,099	–0,365	Збиткова віддача
	Співвідношення доходу і приросту активів	Позитивне	Позитивне	Негативне	Негативне	Критично негативне	Розрив між активами і доходом

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності ТОВ «УКРБУД ІНВЕСТ» (Додаток 2).

Запропонована методика комплексного оцінювання дозволила інтегровано дослідити взаємозв'язок між масштабами діяльності, результативністю, фінансовою збалансованістю, ліквідністю, рівнем ризиків та трансформаційною віддачею підприємства. Отримані результати свідчать про наявність суттєвої асиметрії розвитку ТОВ «УКРБУД ІНВЕСТ»: за умов безперервного нарощування активів (на 145,37 % за 2020–2024 рр.) спостерігається різке скорочення чистого доходу (на 93,59 %), втрата прибутковості, зниження оборотності активів та перехід до збиткової діяльності. Методика дала змогу виявити критичний розрив між ресурсним потенціалом і фактичною економічною віддачею, що підтверджується негативною динамікою показників трансформаційної ефективності.

Водночас оцінювання фінансової збалансованості та ризикового профілю засвідчило високий рівень залежності підприємства від поточних зобов'язань, критично низькі показники автономії, ліквідності та забезпеченості власним

оборотним капіталом, що істотно підвищує фінансову вразливість. Сукупність отриманих результатів підтверджує, що запропонований методичний підхід забезпечує не лише ретроспективну оцінку фінансово-економічного стану, а й дозволяє своєчасно ідентифікувати структурні диспропорції, приховані ризики та напрями управлінського втручання, формуючи інформаційну основу для прийняття обґрунтованих рішень щодо підвищення ефективності інноваційно-цифрової трансформації підприємства.

Висновки до розділу 2

1. За результатами компаративного аналізу встановлено, що міжнародна та українська траєкторії цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту відрізняються передусім ступенем інтеграції цифрових технологій у систему управління економічною цінністю. У міжнародній практиці домінує перехід до наскрізного цифрового контуру управління повним життєвим циклом нерухомості, у межах якого BIM, CDE, ERP, CRM, PMIS, цифрові двійники, IoT, штучний інтелект і аналітика даних поєднують просторово-технічні параметри об'єкта з календарними, фінансовими, ресурсними, ринковими та експлуатаційними показниками. Економічний результат такої інтеграції формується через зменшення інформаційної асиметрії та невизначеності, підвищення точності бюджетування, скорочення тривалості управлінського циклу й повторних робіт, оптимізацію оборотного капіталу, прискорення комерціалізації та зростання вартості активу. Визначальною тенденцією міжнародного цифрового девелопменту є зміщення акценту від автоматизації окремих операцій до платформного управління створенням, монетизацією та збереженням економічної цінності протягом життєвого циклу девелоперського проєкту.

2. Виявлено специфічну асиметрію національної моделі цифрової трансформації: розвиток інституційної цифрової інфраструктури випереджає комплексну перебудову корпоративних систем управління девелоперських підприємств. Формування

ЄДЕССБ, електронних будівельних послуг, державного містобудівного кадастру, адресних і територіальних реєстрів, цифрового контролю та нормативних засад BIM забезпечує скорочення адміністративних і трансакційних витрат, зменшення регуляторної невизначеності, підвищення прозорості процедур і створення структурованої інформаційної бази для інвестиційно-будівельної діяльності. Водночас корпоративна цифровізація залишається нерівномірною: великі девелопери поступово інтегрують технічні, фінансові, проєктні та збутові системи, тоді як значна частина малих і середніх учасників використовує локальні несумісні рішення. Внаслідок цього національна практика поки переважно відповідає моделі цифрового регулювання й контролю будівельного процесу, а її подальша трансформація потребує переходу до наскрізної інтеграції державних даних із корпоративними BIM, ERP-, CRM-, GIS- та аналітичними системами.

3. Систематизація міжнародних і національних тенденцій дала змогу виокремити п'ять взаємопов'язаних контурів інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту: інституційно-інформаційний, проєктно-виробничий, фінансово-інвестиційний, ринково-клієнтський та експлуатаційно-екосистемний. Їх розмежування відображає послідовне перетворення цифрових технологій на економічні результати: від скорочення регуляторної невизначеності й адміністративних витрат — до підвищення точності проєктних рішень, керованості капіталу, персоналізації ринкової пропозиції, оптимізації вартості життєвого циклу та формування сервісних доходів. Для українських підприємств у короткостроковому періоді пріоритетними визначено інституційно-інформаційний, проєктно-виробничий і фінансово-інвестиційний контури, що зумовлено потребами прозорості, контролю ресурсів, відновлення та стійкості проєктів; у середньостроковій перспективі зростатиме значення ринково-клієнтського та експлуатаційно-екосистемного контурів. Запропонована систематизація формує методичне підґрунтя для подальшого комплексного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації за параметрами технологічної оснащеності, інтегрованості даних, цифрової зрілості

процесів, економічної результативності, адаптивності та здатності створювати довгострокову цінність.

4. Обґрунтовано, що економічне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту має здійснюватися як комплексний багаторівневий аналітичний процес, який охоплює не лише визначення рівня впровадження цифрових технологій, а й вимірювання їх економічної результативності, впливу на бізнес-процеси, інвестиційну діяльність, організаційну адаптивність і здатність підприємства формувати довгострокову економічну цінність. На відміну від локального оцінювання окремих цифрових рішень, запропонований методологічний підхід ґрунтується на інтеграції технологічних, процесних, фінансово-економічних, інноваційних, ризикових, кадрових, клієнтських та екологічних параметрів у єдину систему аналітичного забезпечення, що дозволяє комплексно відображати масштаби, інтенсивність і результативність інноваційно-цифрової трансформації підприємства та формує методичну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

5. Встановлено, що методологія економічного оцінювання повинна базуватися на послідовній логіці взаємопов'язаних етапів, яка охоплює формування системи показників, їх нормування, визначення вагових коефіцієнтів, розрахунок часткових та інтегрального індексів, аналіз динаміки, збалансованості, ризиків і економічної ефективності отриманих результатів. Такий підхід забезпечує перехід від ізольованого аналізу окремих показників до комплексного вимірювання цифрової зрілості підприємства, дозволяє своєчасно виявляти диспропорції між складовими трансформації, визначати критичні фактори, що стримують цифровий розвиток, та обґрунтовувати напрями підвищення ефективності використання інвестиційних, організаційних і технологічних ресурсів у процесі цифрової модернізації підприємств будівельного девелопменту.

6. Доведено, що об'єктивне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту потребує поєднання оцінювання

технологічної оснащеності із вимірюванням економічної віддачі цифрових інвестицій, рівня інтегрованості бізнес-процесів, інноваційної активності, фінансової стійкості, адаптивності, ризикозахищеності та екологічної результативності. Комплексне врахування цих параметрів створює аналітичне підґрунтя для визначення сильних і слабких сторін цифрового розвитку підприємства, порівняльного оцінювання його трансформаційного потенціалу, прогнозування подальших змін та обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення конкурентоспроможності й економічної стійкості підприємств будівельного девелопменту в умовах цифрової економіки.

7. Розроблений методичний підхід до комплексного економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту довів доцільність переходу від однофакторного визначення рівня цифровізації до багатовимірної системи діагностики, яка поєднує оцінювання цифрової зрілості, динаміки розвитку, структурної збалансованості, трансформаційних ризиків і економічної результативності. На відміну від підходів, що характеризують лише рівень технологічного оснащення підприємства, запропонована система дозволяє оцінити якість трансформаційного процесу, встановити взаємозалежність між розвитком окремих компонентів цифровізації та кінцевими економічними результатами, а також сформувати інформаційну основу для обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення ефективності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.

8. Доведено, що об'єктивність економічного оцінювання забезпечується лише за умови одночасного врахування часових характеристик розвитку, структурної пропорційності складових трансформації, ризикового профілю та трансформаційної віддачі цифрових інвестицій. Обґрунтовано, що високий рівень цифрової оснащеності сам по собі не є достатньою ознакою успішної трансформації, оскільки відсутність збалансованого розвитку фінансових, організаційних, кадрових, інформаційних і процесних компонентів формує ефект «слабкої ланки», який істотно знижує сукупний

економічний результат. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти внутрішні диспропорції, визначати критичні чинники втрати ефективності та оцінювати стійкість трансформаційної траєкторії підприємства.

9. Апробація запропонованого методичного підходу на матеріалах будівельних підприємств підтвердила його аналітичну спроможність виявляти приховані структурні проблеми розвитку, які не можуть бути встановлені традиційним аналізом фінансової звітності. Проведене комплексне оцінювання засвідчило наявність істотного розриву між нарощуванням ресурсного потенціалу підприємства та фактичною економічною віддачею, зростанням фінансової вразливості, погіршенням ліквідності, автономії та прибутковості. Отримані результати підтвердили, що запропонована методика забезпечує не лише ретроспективну оцінку поточного стану підприємства, а й формує дієвий інструментарій ранньої ідентифікації ризиків, визначення резервів підвищення ефективності управління та обґрунтування подальших управлінських рішень щодо реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.

РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ

3.1. Моделі інноваційно-адаптивного управління підприємствами в умовах цифровізації: стратегічні орієнтири

Оскільки цифрова трансформація БП в умовах переходу на застосування єдиного інформаційного середовища для всіх учасників будівельного проєкту є масштабним та тривалим процесом, то для її здійснення доцільно сформувати стратегічні орієнтири, які нададуть змогу керувати процесами впровадження BIM обґрунтовано, послідовно та несуперечливо.

Важливу роль у визначенні підходу до формування стратегічних планів розвитку підприємств відіграє концепція сценарного менеджменту, яка дозволяє формулювати стратегію з обставин, що складаються, пропонуючи можливі сценарії змін ситуації з урахуванням факторів впливу як внутрішнього і зовнішнього середовища з визначенням найбільш раціональних дій для кожного сценарію. Такий підхід дає змогу агрегувати в єдину систему стратегічне та тактичне управління та керувати розвитком підприємства в умовах високої невизначеності, яка характерна для поточної ситуації в державі. Для вирішення такого завдання пропонується наступна послідовність застосування сценарного менеджменту до стратегічного управління БП, яку представлено на рис. 3.1.

Стан зовнішнього середовища розглядається як визначальний фактор формування сценаріїв. Оскільки процеси впровадження інноваційних технологій (у тому числі і BIM) є комплексними, тому ефективність їх застосування визначається множиною чинників, зокрема і внутрішнього характеру, стан яких неможливо достовірно передбачити, і тому при формуванні стратегії розвитку загалом, і тим більше стратегії цифрової трансформації, необхідно враховувати можливість різних станів як зовнішніх, так і внутрішніх факторів впливу.

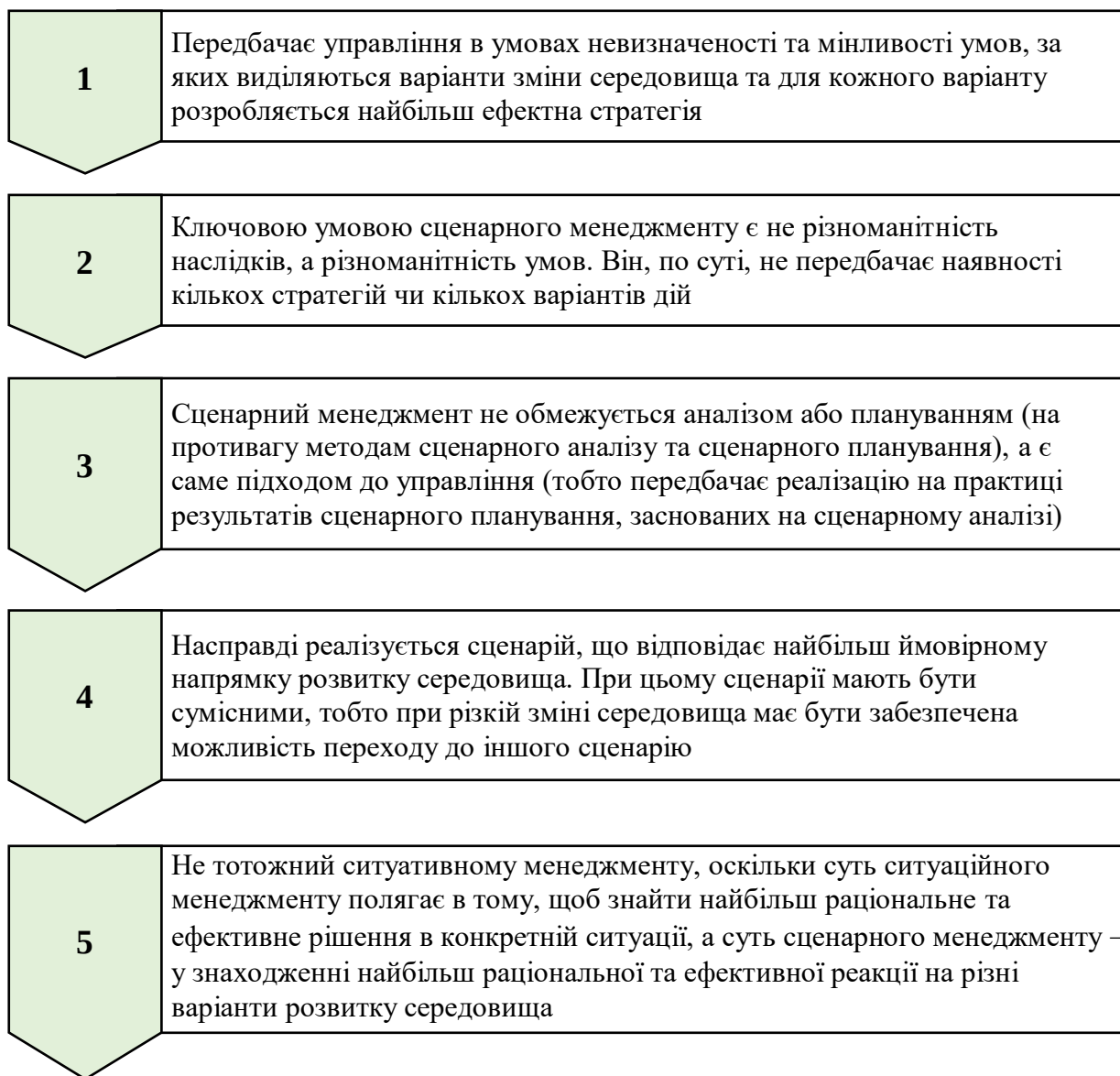


Рис. 3.1. Сутність сценарного менеджменту до стратегічного управління

Пріоритетним внутрішнім фактором, що впливає на реалізацію стратегії цифрової трансформації, є наявність у необхідному обсязі різних ресурсів – кадрових, техніко-технологічних, фінансових, проте їх наявність у поточній ситуації також визначається як низкою факторів зовнішнього середовища, так і факторами внутрішнього середовища. Наприклад, наявність у достатній кількості кадрів необхідної кваліфікації залежить від організації процесу навчання/перенавчання персоналу, когнітивних здібностей та мотивації співробітників, наявності опору змін

та організації заходів щодо його зниження тощо. Відповідно, логічним у такій ситуації є застосування ресурсного підходу до формування стратегій розвитку підприємства, зокрема стратегії цифрової трансформації.

При розробці методичного підходу до формування стратегії цифрової трансформації БП з урахуванням запровадження ВІМ необхідно визначити тип цієї стратегії у системі електронного документообігу стратегічного управління підприємства. Загальновідомою є класифікація стратегій рівня, запропонована Томпсоном А.А. та Стриклендом А. Дж. [284], що включає 4 рівні стратегій, що відповідають організаційним рівням підприємства (рис. 3.2).

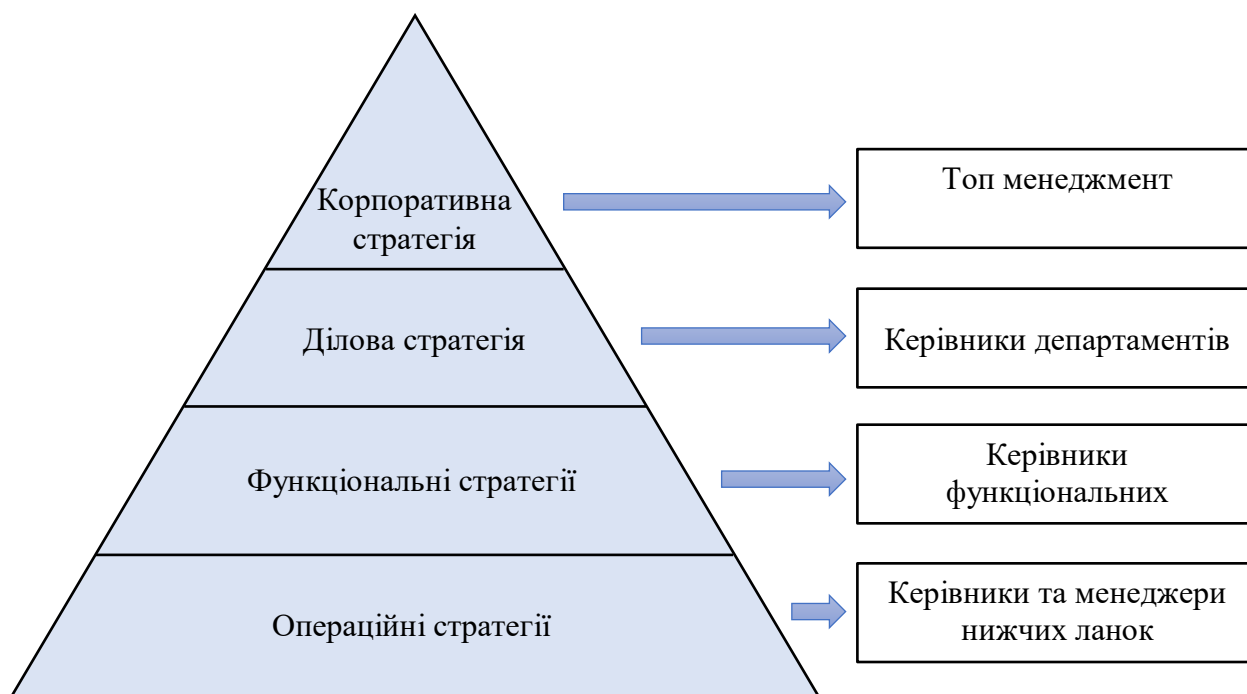


Рис. 3.2. Піраміда стратегічного управління [284].

Корпоративна стратегія є загальною стратегією розвитку підприємства і конкретизується стратегіями нижчого рівня. Ділова стратегія спрямована на розвиток окремих департаментів в структурі організації, функціональна – для кожного функціонального напрямку, а операційна – найбільш вузька стратегія – для ключових організаційних структурних одиниць.

З одного боку, стратегія цифрової трансформації повинна охоплювати всі напрямки діяльності підприємства і всі його структурні одиниці, і повинна бути прийнята на рівні підприємства в цілому. З іншого боку, вона не замінює собою корпоративну стратегію з визначеними в ній цілями і завданнями розвитку підприємства в цілому. Вона зачіпає зміну бізнес-процесів (виробничих, допоміжних, управлінських тощо) у зв'язку з впровадженням передових цифрових технологій, але при цьому не стосується суті процесів розвитку (що виробляти, на яких ринках продавати, як розширювати ринок збуту і клієнтську базу), проте здатна значною мірою вплинути на такі істотні для розвитку підприємства в цілому, його дивізіонів, функціональних напрямків і структурних підрозділів цілі та показники розвитку, як підвищення якості продукції, підвищення продуктивності праці, скорочення трудомісткості виробничих процесів, термінів виробництва, собівартості тощо.

Методичні рекомендації можуть бути спрямовані для застосування як у діяльності БП корпоративного рівня, бо запропонована для них структура стратегії цифрової трансформації відрізняється глибоким опрацюванням, так і може бути застосована щодо підприємств приватного сектора.

Запропонована структура включає шість основних розділів (рис. 3.3).

Склад і рекомендований зміст розділів стратегії цифрової трансформації визначає, відповідно, етапи її формування, які можна умовно розділити на 4 функціональні блоки.

Блок 1. Аналіз. До цього блоку входять бізнес-процеси, пов'язані з аналізом цифрової трансформації та оцінкою рівня цифрової зрілості підприємства, аналізом висновків і можливостей цифрової трансформації, її ризиків.

Блок 2. Моделювання. Цей блок становлять бізнес-процеси, які проводяться для формування цільової бізнес-моделі, визначення системи цілей, завдань і ключових показників ефективності (KPI), вибір напрямків розвитку цифрової трансформації та визначення горизонтів планування. Визначаються всі можливі варіанти та ініціативи цифрової трансформації і формується дорожня карта їх реалізації.

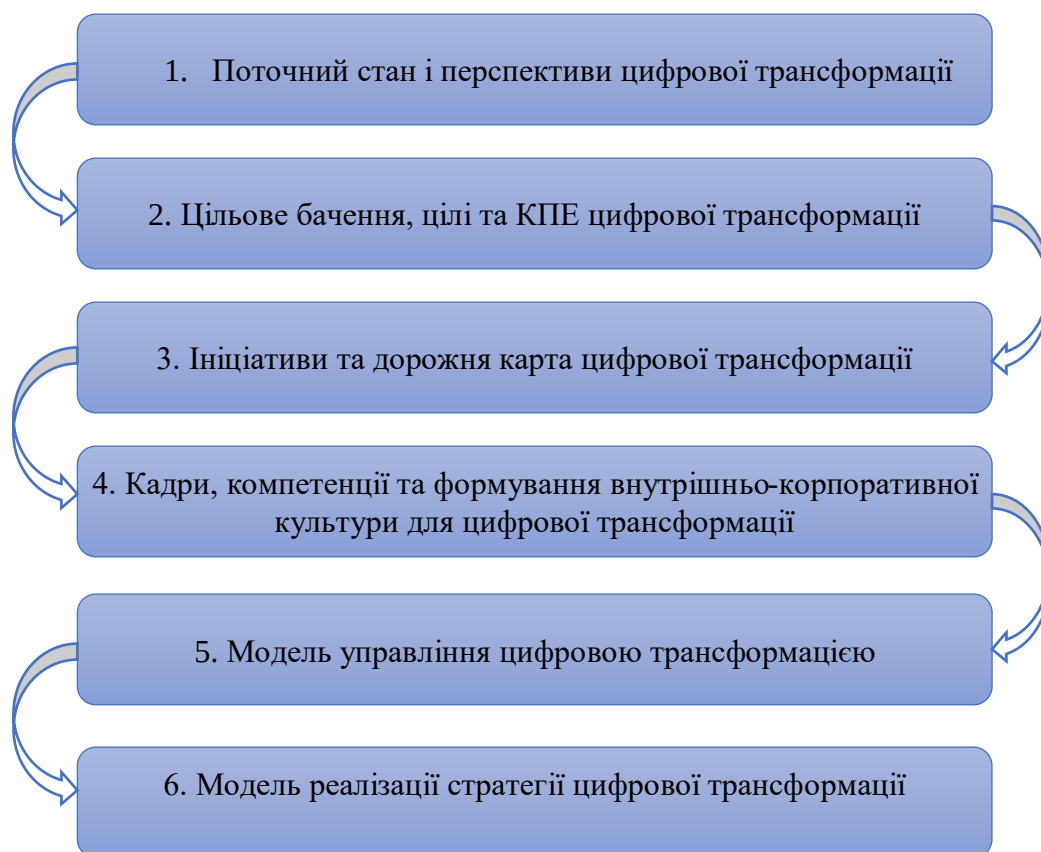


Рис. 3.3. Рекомендована структура формування стратегії цифрової трансформації

Блок 3. Організація. У рамках цього блоку описуються організаційні заходи бізнес-процесів цифрової трансформації, зокрема структура управління цифровою трансформацією, система управління результативністю стратегії, система моніторингу, процес перегляду та коригування стратегії, організація фінансування процесу цифрової трансформації, у тому числі оцінка необхідних ресурсів, їх наявності, виявлення дисбалансів та можливостей їх зниження і ліквідації.

Блок 4. Прогноз. В рамках даного блоку визначаються основні етапи реалізації процесу цифрової трансформації, а також заплановані до реалізації проміжні результати. Проводиться прогноз підсумкових показників реалізації стратегії, в тому числі запланованих до досягнення економічних ефектів, а також ефектів неекономічного (динамічного) характеру, які в свою чергу або безпосередньо ведуть

до підвищення економічної ефективності підприємства, або опосередковано – через підвищення його конкурентоспроможності.

Запропонована структура методичних рекомендацій щодо формування стратегії цифрової трансформації та виділені функціональні блоки відрізняються універсальним характером і можуть бути використані будь-якою будівельною організацією або підприємством як великого, так і малого бізнесу незалежно від етапу реалізації будівельного проєкту. Однак специфіка того чи іншої етапу реалізації будівельного проєкту може накладати деякі особливості на процес і на зміст стратегії цифрової трансформації, і врахування таких особливостей підвищить практичну значущість підходів, методів та інструментів її формування.

Виходячи з вищевикладеного, розроблено і пропонується методичний інструментарій формування стратегії цифрової трансформації БП (рис. 3.4), що враховує специфічні особливості будівельної галузі та безпосередньо ВІМ технології, як основи цифрової трансформації для реструктуризації БП.

Розглянемо детально представлений на рис. 3.4 методичний інструментарій формування стратегії цифрової трансформації БП, спрямований на впровадження ВІМ. Представлені блоки відображають етапи розроблення стратегії цифрової трансформації БП до моменту її затвердження.

Перший блок «Аналіз стартових позицій БП для цифрової трансформації» може бути реалізований тільки в тому випадку, коли на підприємстві з'явилася ініціатива впровадження ВІМ і почала формуватися ініціативна група впровадження. Дослідження показують, що ініціатива впровадження може виходити з різних джерел – від власників, від топ-менеджменту, від проєктних підрозділів, від співробітників підрозділів, що відповідають за стратегічний розвиток тощо (рис. 3.5).

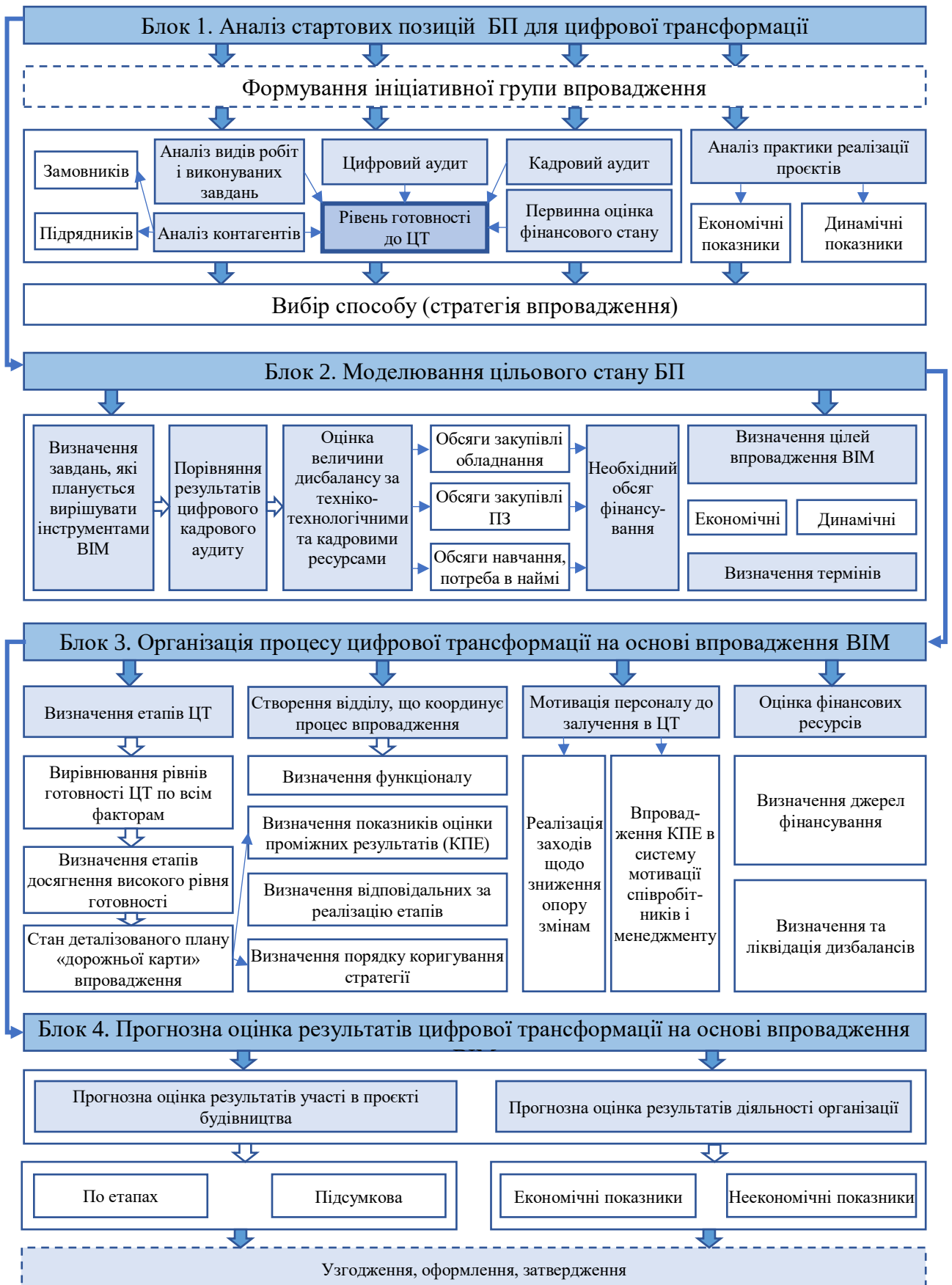


Рис. 4.4. Методичний інструментарій формування стратегії цифрової трансформації

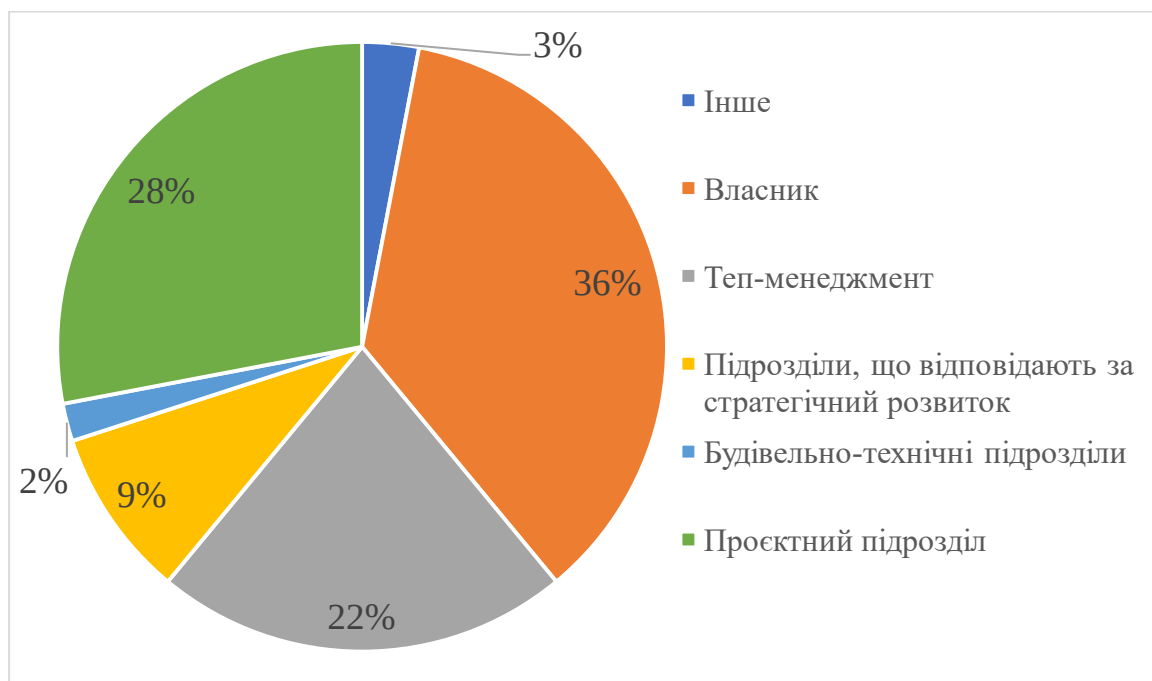


Рис. 4.5. Ініціатори впровадження BIM на підприємстві

Ініціативна група впровадження розпочинає роботу з аналізу поточного стану підприємства для проведення реструктуризації в умовах переходу на цифрове будівництво з впровадженням BIM. В рамках вивчення поточного стану проводяться наступні види робіт:

1) аналіз виконуваних завдань. Дані завдання конкретизуються за видами об'єктів капітального будівництва, оскільки мають іноді значну специфіку;

2) аналіз контрагентів. Стосовно Замовників необхідно визначити завантаженість замовленнями (чи є потік замовлень), в якому обсязі потік замовлень, що представляється ключовими замовниками, покриває виробничу потужність підприємства, чи виконують замовники роботи із застосуванням BIM, чи мають проекти, реалізовані на основі BIM, чи висувають вони вимоги щодо застосування інструментів BIM стосовно своїх об'єктів. При аналізі замовників має значення використовуване замовниками ПЗ, формати що формуються і/або використовуються в роботі документації, рівень деталізації та ін. Також слід оцінити можливості

підрядників щодо застосування інструментів BIM в практиці роботи над спільними проєктами;

3) цифровий аудит, що включає аналіз можливостей підприємства працювати з BIM на наявному обладнанні, з наявним програмним забезпеченням. При впровадженні BIM завжди доводиться значно оновлювати обладнання та закуповувати нове програмне забезпечення. Це, однак, не означає, що весь обсяг комп'ютерної техніки та програмного забезпечення підприємства вимагає повної заміни. Необхідно оцінити, яке програмне забезпечення, що забезпечує можливість використовувати інструменти BIM, вже використовується підприємством, яке обладнання має досить високу продуктивність і також може бути використане;

4) проведення кадрового аудиту як в частині кількісних, так і якісних характеристик. При цьому під якісними характеристиками слід розуміти володіння компетенціями, а також здатність до навчання і сприйняття нового. Такий аудит дозволить виявити наявність співробітників, які мають знання та навички роботи з інструментами BIM, а також визначити частину команди, на яку можна буде покластися при впровадженні BIM, а також ту частину колективу, яка в процесі впровадження зможе підтримувати працездатність підприємства традиційними методами;

5) оцінка фінансового стану підприємства для визначення принципової можливості акумулювати ресурси та інвестувати їх у проєкт реструктуризації підприємства ІСС у формі цифрової трансформації.

6) оцінка рівня готовності підприємства до цифрової трансформації, яка проводиться з урахуванням результатів досліджень, перерахованих вище. При цьому слід зазначити, що ключове значення для оцінки рівня готовності до цифрової трансформації має рівень готовності за кожним із 7 виділених факторів.

7) аналіз практики реалізації проєктів безпосередньо не відноситься до оцінки рівня готовності підприємства до цифрової трансформації, проте має велике значення. Він необхідний для оцінки поточних показників реалізації проєкту

будівництва – як економічних (рівень прибутку і рентабельності за проєктом, рівень витрат на матеріали, обсяг оплати за працю тощо), так і неекономічного характеру (час простоїв, кількість запитів на інформацію і зміни, час проведення нарад тощо, кількість помилок, колізій тощо). Дані показники необхідні як для характеристики поточної практики та результатів реалізації проєкту будівництва, але, що не менш важливо, згодом слугуватимуть базою порівняння при оцінці результатів цифрової трансформації з впровадженням BIM. Оцінити весь комплекс ефектів без наявності такої бази порівняння буде складно.

Другий блок «Моделювання цільового стану БП» присвячений визначенню цілей впровадження як бажаного стану підприємства, в тому числі цільових показників реалізації проєкту будівництва. В рамках даного блоку проводяться такі види робіт:

1) визначення завдань, які планується вирішувати інструментами BIM. Цей перелік завдань може відрізнятися від тих, які підприємство вирішує в даний момент (виявлені в рамках Блоку 1). При моделюванні цільового стану підприємства є можливість переглянути виконувані завдання, наприклад, розширити їх діапазон або, навпаки, сконцентруватися на більш вузькому колі завдань, найбільш затребуваних на ринку (в тому числі з боку замовників підприємства) і т.д. Даний набір завдань визначає сукупність інструментів BIM і компетенцій, які необхідні підприємству;

2) порівняння потреби в необхідних для впровадження BIM інструментах і компетенціях з їх наявністю, тобто з результатами цифрового, кадрового аудиту. Проводиться порівняння використовуваного ПЗ з тим, яке необхідно для вирішення запланованого переліку завдань. Як уже було зазначено, може бути виявлено, що деякі елементи техніко-технологічних ресурсів підприємства (ПЗ, обладнання) забезпечують можливість використовувати інструменти BIM. Також проводиться порівняння тих компетенцій, які необхідні для вирішення запланованих завдань. Вони порівнюються з результатами кадрового аудиту за кількісними та якісними показниками;

3) на основі результатів порівняння потреби та наявності техніко-технологічних і кадрових ресурсів проводиться оцінка величини дисбалансу за кожним видом ресурсів. Величина дисбалансу визначає обсяги закупівлі обладнання, програмного забезпечення та навчання персоналу. При цьому навчання може бути розподілено за часом і організовано різні програми навчання для різних категорій персоналу [314]. Інформація про обсяги закупівлі дозволяє розрахувати необхідний обсяг фінансування. У даному випадку слід зробити наступне зауваження: даний обсяг фінансування не потрібний одноразово, він може бути розподілений за часом;

4) на основі виділення завдань, які планується вирішувати після завершення процесу реструктуризації із застосуванням інструментів BIM з урахуванням забезпеченості необхідними видами ресурсів, в рамках даного блоку чітко формулюються цілі та терміни проведення реструктуризації, спрямованої на впровадження BIM. При цьому в обов'язковому порядку повинні бути сформульовані не тільки цілі фінансово-економічного плану (показники зростання прибутку і рентабельності за реалізованими проєктами будівництва, а також підприємства в цілому і т.д.), але і цілі неекономічного характеру (зниження кількості помилок проєкту, колізій, зниження кількості простоїв на майданчику, запитів на інформацію, запитів на зміни, скорочення термінів будівництва або виконання робіт за певними блоками, скорочення часу проведення нарад тощо).

Третій блок «Організація процесу цифрової трансформації на основі впровадження BIM» має організаційний характер і включає такі види робіт:

1) визначення етапів цифрової трансформації. Оскільки процес цифрової трансформації, спрямований на впровадження BIM на всіх етапах життєвого циклу об'єктів капітального будівництва, є комплексним, багатоаспектним і стосується різних підсистем управління підприємством, включає одночасно кілька видів реструктуризації (виробничу, кадрову, організаційну, фінансову, майнову, маркетингову), а також є досить тривалим за часом, слід розділити процес цифрової трансформації на етапи. При цьому слід, по-перше, забезпечити вирівнювання рівнів

готовності до цифрової трансформації підприємства за всіма факторами і показниками, оскільки багато з них мають взаємообумовлений характер і недостатній рівень готовності за одним з факторів може призвести до затримки формування більш високого рівня готовності за іншими. По-друге, на основі даних про поточний рівень готовності та характеристики більш високих рівнів визначити етапи досягнення підприємством високого рівня готовності до цифрової трансформації. При цьому досягнення високого рівня готовності до цифрової трансформації свідчить про готовність і наявність реальної можливості (наявність замовників і підрядників, необхідних ресурсів) підприємства вести роботу над реальними проектами переважно із застосуванням BIM. По-третє, на основі виділення етапів досягнення високого рівня цифрової готовності складається деталізована «дорожня карта» впровадження з визначенням показників оцінки проміжних результатів, що виконують роль ключових показників ефективності (KPI) процесу реструктуризації, а також відповідальних виконавців за реалізацію робіт за виділеними етапами. На цьому ж етапі розробки стратегії цифрової трансформації БП необхідно визначити порядок коригування стратегії у разі обумовленого об'єктивними або суб'єктивними причинами порушення послідовності реалізації стратегії, що дозволить забезпечити її гнучкість і стійкість до виникнення ризиків;

2) мотивація персоналу до залучення в процеси цифрової трансформації. Проведення робіт в даному напрямку переслідує кілька цілей. В першу чергу це *зниження опору змінам*. Це дозволить не тільки знизити рівень напруженості в колективі і свідомого або несвідомого опору впровадженню BIM, але і створити умови для підвищення рівня цифрової культури на підприємстві, підвищити ефективність діяльності співробітників підприємства, спрямовану на впровадження BIM, допоможе впровадження KPI процесу реструктуризації у формі цифрової трансформації в систему мотивації співробітників і менеджменту. Це має велике значення, оскільки на початку процесу реструктуризації багато співробітників, а особливо ключові, відчують на робочому місці підвищені навантаження і зниження продуктивності.

Відсутність фінансової мотивації в даному випадку може знизити рівень зацікавленості в участі в процесах реструктуризації і навіть призвести до зростання опору змінам;

3) найважливішим елементом даного блоку є роботи з організації фінансування процесу реструктуризації у формі цифрової трансформації, включаючи визначення джерел фінансування, виявлення та ліквідацію дисбалансів за фінансовими ресурсами. Наявність фінансових ресурсів для забезпечення процесу реструктуризації – ключове обмеження для її реалізації. Пошук і акумулювання ресурсів є окремим найважливішим завданням процесу реструктуризації.

Четвертий блок «Прогнозна оцінка результатів цифрової трансформації на основі впровадження BIM» спрямовано на формування планових показників БП, включаючи економічні та динамічні показники:

- прогнозна оцінка результатів участі БП в *проектах будівництва*;
- прогнозна оцінка результатів діяльності БП в *цілому*.

Завершальним елементом описаної методики формування стратегії цифрової трансформації БП є її узгодження, оформлення та затвердження в якості локального нормативного акта підприємства.

Кожен блок розробленого методичного підходу до формування стратегії цифрової трансформації БП передбачає застосування цілого комплексу методів. У зв'язку з цим актуальним є визначення його методичного забезпечення. Авторський підхід до формування методичного забезпечення процесу формування стратегії цифрової трансформації БП представлений на рисунку 3.6.

Представлене методичне забезпечення не є вичерпним. У процесі формування стратегії цифрової трансформації можуть бути застосовані будь-які методи аналізу, необхідні для виконання завдань кожного з блоків розробленої методики.

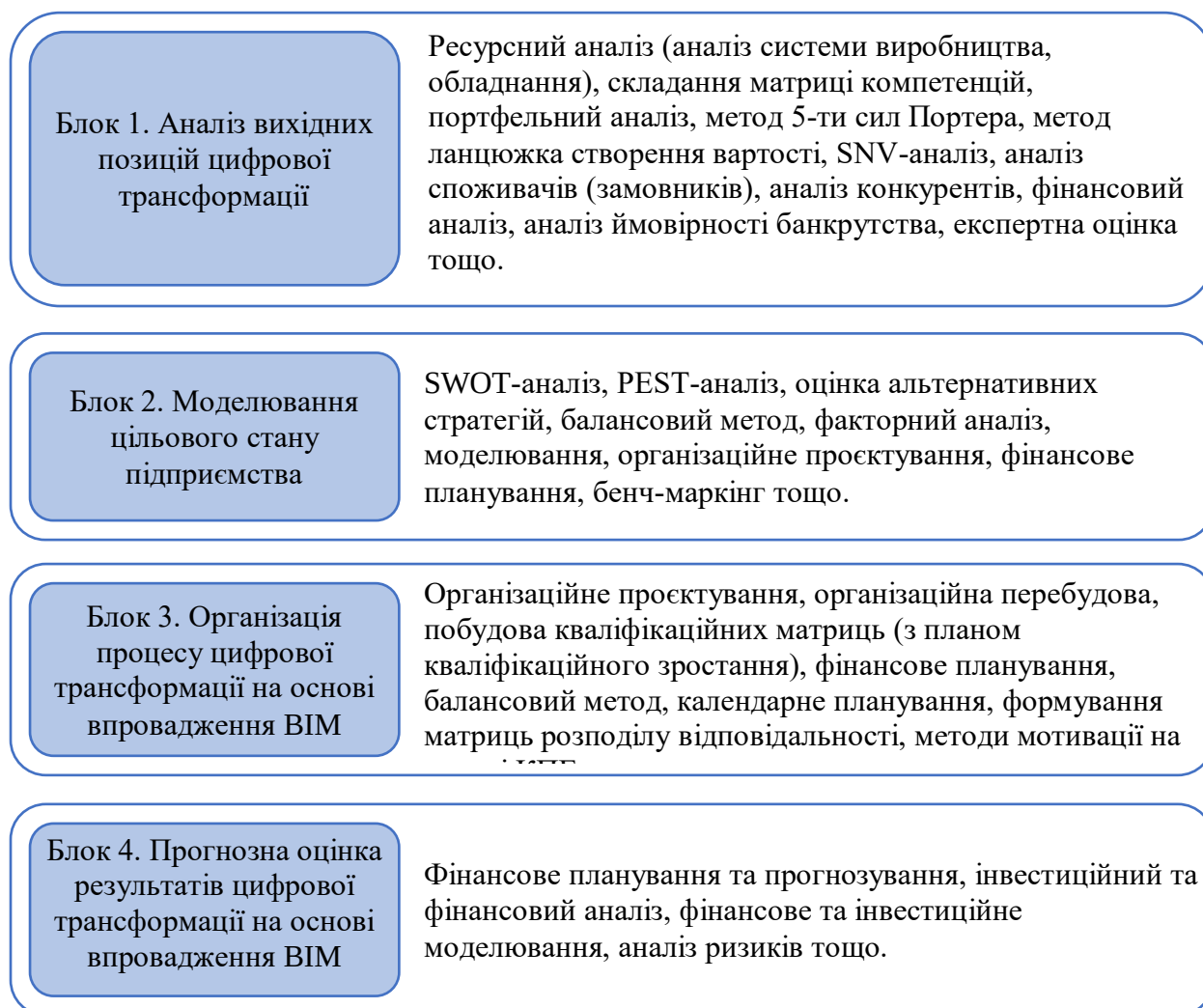


Рис. 3.6. Методичне забезпечення процесу формування стратегії цифрової трансформації

Стратегії цифрової трансформації будівельних підприємств (БП) має трансфункціональний характер, на основі сценарного, ресурсного, клієнтоорієнтованого, ринкового та процесного підходів.

3.2. Економіко-математична модель формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій як інструмент реалізації економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації

Ефективна реалізація інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту потребує використання економіко-математичного інструментарію, здатного комплексно враховувати інвестиційні пріоритети, ресурсні обмеження, ризики, взаємозалежність цифрових рішень і стратегічні цілі розвитку підприємства. Традиційні підходи до оцінювання окремих цифрових проєктів не забезпечують формування економічно збалансованого портфеля інвестицій, оскільки не відображають синергетичні ефекти між цифровими технологіями, особливості їх поетапного впровадження та вплив на довгострокову конкурентоспроможність підприємства. У зв'язку з цим виникає необхідність розроблення інтегрованої економіко-математичної моделі, яка забезпечує науково обґрунтовану підтримку прийняття управлінських рішень щодо формування та реалізації портфеля цифрових інвестицій у межах економічного механізму інноваційно-цифрової трансформації. Нижче подано авторську ЕММ, у якій цифрові інвестиції розглядаються не як ізольовані проєкти, а як взаємопов'язаний портфель технологічних, організаційних, фінансових та інституційних механізмів інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту. Вихідна модель поєднує стратегічну доцільність, ресурсну здійсненність, ризикову прийнятність, створення економічної цінності та технологічну сумісність цифрових рішень, проте не враховує часову послідовність реалізації трансформаційних заходів, технологічні залежності між цифровими інвестиціями, сценарну невизначеність розвитку зовнішнього середовища та кумулятивний ефект зростання цифрової зрілості підприємства, яка:

- проходить систему обов'язкових селекційних фільтрів;
- відповідає стратегічним цілям підприємства;
- враховує технологічні залежності між цифровими рішеннями;
- забезпечує максимізацію економічної, операційної та стратегічної цінності;

- мінімізує фінансові, технологічні, кібернетичні та організаційні ризики;
- забезпечує досягнення цільового рівня цифрової зрілості;
- визначає послідовність реалізації цифрових ініціатив у часі;
- зберігає стійкість портфеля за альтернативних сценаріїв зовнішнього середовища.

Об'єктом оптимізації є не окремий цифровий проєкт, а *траєкторія інноваційно-цифрової трансформації підприємства*, формалізація якої здійснюється шляхом послідовного визначення множин, змінних, параметрів, цільових функцій та системи обмежень моделі. Формалізація задачі оптимізації передбачає поетапне визначення *основних елементів моделі*, що забезпечують її математичну цілісність, економічну інтерпретованість та практичну придатність до розв'язання:

1. Визначимо множини та індекси моделі.

Нехай задано множину потенційних цифрових інвестицій:

$$I = \{1, 2, \dots, n\}$$

До множини (I) можуть належати:

$$I = \{BIM, ERP, CRM, CDE, GIS, IoT, AI, Digital Twin, PMIS, Blockchain, Cloud, Big Data, ESG Platform, Smart Contract\}$$

2. Часовий горизонт реалізації трансформації:

$$T = \{1, 2, \dots, \tau\}$$

Множина сценаріїв зовнішнього середовища:

$$\Omega = \{1, 2, \dots, s\}$$

Сценарії можуть відображати:

- a) базовий розвиток;
- b) дефіцит фінансування;
- c) зростання вартості технологій;
- d) кадрові обмеження;
- e) посилення кіберзагроз;

- f) скорочення попиту на будівельну продукцію;
- g) прискорення цифрового переходу;
- h) реалізацію програм відбудови.

Множина функціональних контурів підприємства:

$K = \{\text{інвестиційний, \ проєктний, \ будівельний, \ фінансовий, \ маркетинговий, \ експлуатаційний, \ управлінський, \ ESG}\}$.

3. Керовані змінні

3.1. Включення цифрової інвестиції до портфеля

$$x_i = \begin{cases} 1, \text{якщо цифрову інвестицію } i \text{ включено до портфеля;} \\ 0, \text{якщо цифрову інвестицію } i \text{ відхилено} \end{cases}$$

3.2. Початок реалізації інвестиції у певному періоді

$z_{it} = 1$, якщо реалізація інвестиції i розпочинається у періоді t ;

$z_{it} = 0$, інакше.

Зв'язок між змінними:

$$\sum_{t=1}^{\tau} z_{it} = x_i$$

3.3. Синергетична взаємодія цифрових інвестицій

Для кожної пари цифрових інвестицій вводиться змінна:

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, \text{якщо одночасно обрано інвестиції } i \text{ та } j; \\ 0, \text{інакше} \end{cases}$$

Для лінеаризації добутку $x_i x_j$ задаються умови:

$$\begin{cases} y_{ij} \leq x_i \\ y_{ij} \leq x_j \\ y_{ij} \geq x_i + x_j - 1 \end{cases}$$

Це дає змогу врахувати позитивну або негативну взаємодію технологій без перетворення моделі на нелінійну.

4. Система критеріїв оцінювання цифрових інвестицій

Кожна цифрова інвестиція оцінюється не за одним показником, а за багатовимірним профілем:

$$P_i = \{EV_i, SF_i, TC_i, DR_i, OR_i, ESG_i, IN_i, RS_i\}$$

де:

EV_i — економічна цінність цифрової інвестиції;

SF_i — стратегічна відповідність;

TC_i — технологічна сумісність;

DR_i — відповідність фактичному рівню цифрової готовності підприємства;

OR_i — організаційна готовність до впровадження;

ESG_i — очікуваний екологічний, соціальний та управлінський ефект;

IN_i — інноваційний потенціал;

RS_i — сукупний ризик реалізації.

5. Економічна цінність цифрової інвестиції

Економічну цінність доцільно визначати не лише за показником ROI, а як інтегровану характеристику:

$$EV_i = w_{1NPV_i} + w_{2IRR_i} + w_{3ROI_i} + w_{4CF_i} + w_{5SV_i} + w_{6PV_i}$$

де:

NPV_i — чиста приведена вартість цифрової інвестиції;

IRR_i — внутрішня норма дохідності;

ROI_i — рентабельність цифрової інвестиції;

CF_i — приріст операційного грошового потоку;

SV_i — очікуване скорочення витрат;

PV_i — очікуваний приріст продуктивності.

Усі показники попередньо нормуються:

$$\tilde{q}_{ij} = \frac{q_{ij} - q_j^{\min}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}}$$

для показників-стимуляторів;

$$\tilde{q}_{ij} = \frac{q_j^{\max} - q_{ij}}{q_j^{\max} - q_j^{\min}}$$

для показників-дестимуляторів.

6. Сукупний ризик цифрової інвестиції

Ризик цифрової інвестиції має багатокомпонентну природу:

$$RS_i = v_{1FR_i} + v_{2TR_i} + v_{3CR_i} + v_{4OR_i^{risk}} + v_{5IR_i} + v_{6MR_i}$$

де:

FR_i — фінансовий ризик;

TR_i — технологічний ризик;

CR_i — кібернетичний ризик;

ORR_i — організаційний ризик;

IR_i — інтеграційний ризик;

MR_i — ринковий ризик.

Вагові коефіцієнти задовольняють умови:

$$\sum_{r=1}^6 v_r = 1, \text{ де } v_r \geq 0$$

7. Інтегральна пріоритетність цифрової інвестиції

Для кожної інвестиції формується інтегральний індекс:

$$U_i = \alpha_{1EV_i} + \alpha_{2SF_i} + \alpha_{3TC_i} + \alpha_{4DR_i} + \alpha_{5OR_i} + \alpha_{6ESG_i} + \alpha_{7IN_i} - \alpha_{8RS_i}$$

$$\text{Умови нормування ваг: } \sum_{j=1}^8 \alpha_j = 1, \text{ де } \alpha_j \geq 0$$

Принциповою відмінністю є те, що інтегральний індекс не замінює селекційні фільтри. Високе значення одного критерію не може компенсувати критично низьке значення іншого. Наприклад, висока очікувана рентабельність не повинна компенсувати неприйнятний кіберризик або відсутність технологічної сумісності.

8. Перший рівень моделі — проходження селекційних фільтрів

До оптимізації допускаються лише ті цифрові інвестиції, які відповідають системі граничних умов (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Економічні критерії попереднього відбору цифрових інвестицій для формування оптимального портфеля

Фільтр	Умова
8.1. Фінансово-економічний фільтр	NPV_i — чиста приведена вартість цифрової інвестиції; IRR_i — внутрішня норма дохідності; $WACC$ — середньозважена вартість капіталу; Δ_i^{risk} — ризикова премія; ROI_i — рентабельність цифрової інвестиції; ROI^{min} — мінімально допустимий рівень рентабельності; PP_i — строк окупності цифрової інвестиції; PP^{max} — максимально допустимий строк окупності.
8.2. Стратегічний фільтр	$SF_i \geq SF^{min}$
8.3. Фільтр технологічної сумісності	$TC_i \geq TC^{min}$
8.4. Фільтр цифрової готовності	$DR_i \geq DR^{min}$
8.5. Організаційно-кадровий фільтр	$OR_i \geq OR^{min}$
8.6. Ризиковий фільтр	$RS_i \leq RS^{max}$
8.7. Кібербезпековий фільтр	$CR_i \leq CR^{max}$
8.8. ESG-фільтр	$ESG_i \geq ESG^{min}$
8.9. Регуляторний фільтр	$REG_i = 1$ означає відповідність законодавчим, договірним, галузевим і безпековим вимогам.

Джерело: авторська розробка

9. Формування допустимої множини цифрових інвестицій

Після проходження фільтрів утворюється множина

$$I^{adm} = \left\{ i \in I \left| \begin{array}{l} NPV_i > 0, \\ IRR_i \geq WACC + \Delta_i^{risk}, \\ SF_i \geq SF^{min}, \\ TC_i \geq TC^{min}, \\ DR_i \geq DR^{min}, \\ OR_i \geq OR^{min}, \\ RS_i \leq RS^{max}, \\ ESG_i \geq ESG^{min}, \\ REG_i = 1 \end{array} \right. \right\}$$

Оптимізація здійснюється не на початковій множині I , а на скороченій множині допустимих рішень I^{adm} , що усуває можливість включення до портфеля економічно привабливої, але технологічно несумісної, організаційно нездійсненної або стратегічно недоцільної інвестиції.

10. Другий рівень — багатокритеріальна оптимізація цифрового портфеля

10.1. Цільова функція економічної та стратегічної цінності

$$\max Z_1 = \sum_{i \in I^{adm}} U_i x_i + \sum_{i=1}^{n-1 \sum_{j=i+1}^n} \gamma_{(ij)} y_{ij},$$

$\gamma_{ij} > 0$, "якщо цифрові інвестиції є взаємодоповнювальними; "

$= 0$, "якщо взаємодія між цифровими інвестиціями відсутня; "

< 0 , "якщо цифрові інвестиції дублюють функції,

конкурують за ресурси або спричиняють інтеграційні конфлікти".

Наприклад:

- (BIM+CDE) — позитивна синергія;
- (BIM+Digital\ Twin) — позитивна синергія;
- (ERP+CRM) — позитивна інформаційна синергія;
- (IoT+Predictive\ Analytics) — позитивна аналітична синергія;
- дві несумісні ERP-платформи — негативна взаємодія.

10.2. Цільова функція мінімізації сукупного ризику

$$\min Z_2 = \sum_{i \in I^{adm}} RS_i x_i + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \rho_{(ij)} y_{ij}$$

де ρ_{ij} — коефіцієнт взаємного ризику (ризикової взаємодії) між цифровими інвестиціями.

10.3. Максимізація приросту цифрової зрілості

$$\max Z_3 = \sum_{i \in I^{adm}} \Delta DM_i x_i + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \delta_{(ij)} y_{ij},$$

де:

Z_3 — третя цільова функція;

ΔDM_i — приріст цифрової зрілості від реалізації i — ї цифрової інвестиції;

δ_{ij} — синергетичний ефект взаємодії i — ї та

j — ї цифрових інвестицій щодо приросту цифрової зрілості;

y_{ij} — бінарна змінна спільної реалізації i — ї та j — ї цифрових інвестицій.

10.4. Максимізація економічної стійкості

$$\max Z_4 = \sum_{i \in I^{adm}} (\eta_{1\Delta Profit_i} + \eta_{2\Delta CF_i} + \eta_{3\Delta Productivity_i} + \eta_{4\Delta Resilience_i}) x_i,$$

де

η_k — ваговий коефіцієнт k -го показника інтегрального економічного ефекту (приросту прибутку; грошового потоку; продуктивності; стійкості (резильєнтності) підприємства) цифрової інвестиції, причому $\sum_{k=1}^4 \eta_k = 1, \eta_k \geq 0$

11. Зведена багатокритеріальна функція

Для практичного розв'язання цільові функції можуть бути нормовані та агреговані:

$$\max Z = \lambda_1 \tilde{Z}_1 - \lambda_2 \tilde{Z}_2 + \lambda_3 \tilde{Z}_3 + \lambda_4 \tilde{Z}_4,$$

$$\sum_{q=1}^4 \lambda_q = 1, \lambda_q \geq 0.$$

Така постановка формує множину Парето-ефективних портфелів і не потребує штучного зведення економічно різнорідних цілей до одного показника (табл. 3.2)

12. Система обмежень

Таблиця 3.2.

Система обмежень економіко-математичної моделі оптимізації портфеля цифрових інвестицій підприємства будівельного девелопменту

№	Назва обмеження	Математичний запис
1	Загальне бюджетне обмеження	$\sum_{i \in J^{adm}} C_i x_i \leq B^{max}$
2	Бюджетне обмеження за періодами	$\sum_{i \in J^{adm}} C_{it} z_{it} \leq B_t, t = 1, \dots, \tau$
3	Обмеження кадрового ресурсу	$\sum_{i \in J^{adm}} HR_{ikt} z_{it} \leq HR_{kt}^{max}$
4	Обмеження управлінської спроможності	$\sum_{i \in J^{adm}} MC_i x_i \leq MC^{max}$
5	Обмеження інтеграційної спроможності	$\sum_{i \in J^{adm}} IC_i x_i \leq IC^{max}$
6	Обмеження сукупного ризику	$\sum_{i \in J^{adm}} RS_i x_i \leq RS_p^{max}$
7	Обмеження кіберризiku	$\sum_{i \in J^{adm}} CR_i x_i + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n CR_{ij} y_{ij} \leq CR_p^{max}$
8	Мінімальний економічний ефект	$\sum_{i \in J^{adm}} NPV_i x_i \geq NPV_p^{min}$
9	Мінімальний стратегічний ефект	$\sum_{i \in J^{adm}} SF_i x_i \geq SF_p^{min}$
10	Мінімальний ESG-ефект	$\sum_{i \in J^{adm}} ESG_i x_i \geq ESG_p^{min}$

Джерело: авторська розробка

Примітки:

- для обмеження 2: $t = 1, \dots, \tau$ — індекс періоду планування, який забезпечує дотримання бюджетних лімітів у кожному часовому періоді.
- для обмеження 3: HR_{ikt} — потреба i — ї цифрової інвестиції у фахівцях компетентності k у період t .
- для обмеження 4: MC_i — управлінська складність реалізації i — ї цифрової інвестиції

13. Забезпечення збалансованості цифрової трансформації

Портфель не повинен концентруватися лише на одному напрямі, наприклад лише на ВІМ або автоматизації бухгалтерського обліку.

Для кожного функціонального контуру:

$$L_k \leq \sum_{i \in I_k} x_i \leq U_k$$

L_k — мінімально необхідна кількість цифрових рішень;

U_k — максимально допустима концентрація цифрових рішень в одному функціональному контурі.

Може бути встановлена вимога обов'язкового охоплення:

$$\sum_{i \in I_k} x_i \geq 1, k \in K^{crit}$$

До критичних контурів доцільно віднести:

- управління проєктами;
- фінансовий контроль;
- будівельне виробництво;
- інформаційну інтеграцію;
- роботу із замовниками;
- кібербезпеку.

14. Динаміка цифрової зрілості підприємства

Цифрова зрілість має розглядатися не як статичний індекс, а як змінна стану:

$$DM_{t+1} = DM_t + \sum_{i \in I^{adm}} \Delta DM_{it} z_{it} + \sum_{i=1}^{n-1 \sum_{j=i+1}^n} \delta_{ijt} y_{ij} - \mu_t$$

де:

DM_t — рівень цифрової зрілості підприємства на початок періоду;

ΔDM_{it} — приріст цифрової зрілості, отриманий у результаті реалізації

i — i цифрової інвестиції у період t ;

δ_{ijt} — синергетичний приріст цифрової зрілості, що виникає внаслідок одночасної реалізації i – ї та j – ї цифрових інвестицій у період t ;

μ_t — втрати цифрової зрілості у період t , зумовлені технологічним старінням, недостатнім рівнем підготовки персоналу або несумісністю цифрових систем.

Цільова умова: $DM_t \geq DM^{target}$

15. Інтегральний індекс інноваційно-цифрової трансформації

Підсумковий індекс доцільно формувати за функціональними вимірами:

$$IDT_t = \theta_1 DI_t + \theta_2 EI_t + \theta_3 OI_t + \theta_4 II_t + \theta_5 CI_t + \theta_6 ESGI_t + \theta_7 RI_t$$

де:

DI_t — рівень цифровізації бізнес – процесів;

EI_t — економічна ефективність цифрових інвестицій;

OI_t — рівень операційної інтегрованості цифрових рішень;

II_t — інноваційна інтенсивність;

CI_t — рівень цифрових компетентностей персоналу;

$ESGI_t$ — ESG – результативність цифрової трансформації;

RI_t — рівень цифрової стійкості підприємства.

Умови:
$$\sum_{h=1}^7 \theta_h = 1, \quad \theta_h \geq 0.$$

Для сформованого портфеля повинна виконуватися цільова умова:

$$IDT_t \geq IDT^{target}$$

15. Сценарна стійкість портфеля

Параметри NPV , витрат, тривалості, ризику та економічного ефекту є сценарно залежними:

$$NPV_{i\omega}, C_{i\omega}, RS_{i\omega}, EV_{i\omega}$$

Очікувана цінність портфеля:

$$E(Z) = \sum_{\omega \in \Omega} p_{\omega} Z_{\omega}$$

де:

$$\sum_{\omega \in \Omega} p_{\omega} = 1.$$

Для захисту від формування надмірно оптимістичного портфеля використовується критерій:

$$\max[E(Z) - \kappa CVaR_{\alpha(Loss)}], \quad \text{де:}$$

$CVaR_{\alpha(Loss)}$ — очікувані втрати у групі найгірших сценаріїв;

κ — коефіцієнт несхильності підприємства до ризику.

Спрощена сценарна постановка має вигляд:

$$NPV_{P\omega} \geq 0, \omega \in \Omega^{crit}$$

Тобто портфель повинен залишатися економічно прийнятним не лише за базового, а й за критичних сценаріїв.

16. Урахування реальних опціонів

Частина цифрових інвестицій має поетапний характер. Підприємство може:

- відкласти впровадження;
- провести пілотування;
- розширити цифрове рішення;
- зупинити невдалий проєкт;
- перейти на альтернативну платформу.

Розширена економічна цінність:

$$ENPV_i = NPV_i + ROV_i$$

де:

ROV_i — вартість реального опціону (управлінської гнучкості), пов'язаного з реалізацією i — ї цифрової інвестиції.

Тоді фінансовий фільтр набуває вигляду:

ЕММ може бути представлена так:

$$ENPV_i > 0$$

Цей компонент особливо важливий для AI, Digital Twin, IoT та Blockchain, ефект яких часто неможливо достовірно оцінити до завершення пілотної стадії.

17. Повна постановка моделі

$$\begin{aligned} \max Z = & \lambda_1 \left(\sum_i U_i x_i + \sum_{i \in \Sigma_j > i} \gamma_{ij} y_{ij} \right) + \lambda_2 \left(\sum_i \Delta DM_i x_i + \sum_{i \in \Sigma_j > i} \delta_{ij} y_{ij} \right) \\ & + \lambda_3 \sum_i ESG_i x_i - \lambda_4 \left(\sum_i RS_i x_i + \sum_{i \in \Sigma_j > i} \rho_{ij} y_{ij} \right) \end{aligned}$$

за умов:

$$\sum_i C_{it} z_{it} \leq B_t,$$

$$\sum_i HR_{ikt} z_{it} \leq HR_{kt}^{max}, \quad RS_i x_i \leq RS_P^{max},$$

$$\sum_i CR_i x_i \leq CR_P^{max}, \quad NPV_i x_i \geq NPV_P^{min}, \quad M_{-t} \geq DM^{target},$$

$$IDT_{\tau} \geq IDT^{target},$$

$x_i \leq x_j$, для технологічно залежних рішень,

$x_i + x_j \leq 1$, для взаємовиключних рішень,

$$y_{ij} \leq x_i,$$

$$y_{ij} \leq x_j,$$

$$y_{ij} \geq x_i + x_j - 1,$$

$$x_i, z_{it}, y_{ij} \in \{0, 1\}.$$

Модель реалізується за шістьма взаємопов'язаними етапами (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Основні етапи формування та реалізації оптимізаційної моделі цифрових інвестицій підприємства будівельного девелопменту

Етап	Зміст
Етап 1. Діагностика вихідного стану	Оцінюються цифрова зрілість, фінансова спроможність, якість інформаційної архітектури, цифрові компетентності, стан кібербезпеки та готовність бізнес-процесів.
Етап 2. Формування банку цифрових інвестицій	Визначаються альтернативні BIM-, ERP-, CRM-, CDE-, GIS-, IoT-, AI-, Digital Twin- та ESG-рішення.

Етап 3. Проходження селекційних фільтрів	Виключаються фінансово неефективні, стратегічно нерелевантні, технологічно несумісні, ризиково неприйнятні та організаційно нездійсненні інвестиції.
Етап 4. Оптимізація портфеля	Вибирається комбінація цифрових інвестицій з урахуванням бюджету, ресурсів, строків, синергії, технологічних залежностей і ризиків.
Етап 5. Формування часової дорожньої карти	Визначається послідовність реалізації: базова цифрова інфраструктура → інтеграційні системи → аналітичні технології → інтелектуальні та предиктивні рішення.
Етап 6. Постоптимізаційний контроль	Оцінюються фактичні показники: NPV, ROI, ΔCF , $\Delta Productivity$, DM, IDT, ESG, RS. У разі відхилення від цільових значень портфель повторно оптимізується.

Джерело: авторська розробка

Модель одночасно поєднує портфельний підхід, багатокритеріальне оцінювання, цілочислове програмування, технологічну комплементарність, динамічне планування, сценарний аналіз, ризик-орієнтовану оптимізацію, концепцію реальних опціонів, оцінювання цифрової зрілості, адаптивний постоптимізаційний контроль. Економічний зміст запропонованої моделі полягає у переході від фрагментарного придбання окремих цифрових технологій до формування цілісної траєкторії інноваційно-цифрової трансформації підприємства будівельного девелопменту. Цифрова інвестиція визнається доцільною не лише за умови її автономної економічної ефективності, а за здатністю інтегруватися в інформаційну архітектуру підприємства, підсилювати інші технології, забезпечувати приріст цифрової зрілості, формувати довгострокову економічну цінність і зберігати результативність за несприятливих сценаріїв.

3.3. Комплексна діагностика результативності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту

Розробка організаційно-економічного механізму є закономірним наслідком формування стратегії цифрової трансформації, оскільки безпосередньо за розробленням і прийняттям стратегії слідує її реалізація, яка також потребує методичного забезпечення. Раніше обґрунтовано необхідність застосування в процесі реструктуризації БП у формі цифрової трансформації об'єктно-адаптивного підходу, що відрізняється необхідністю врахування

специфічних характеристик підприємства-об'єкта, при визначенні методів і інструментів проведення перетворень, що забезпечують адаптивність підходу реструктуризації до особливостей об'єкта.

Об'єктно-адаптивний підхід ґрунтується в даному дослідженні на тому, що БП включає підприємства різних видів діяльності, кожне з яких виконує свої функції при реалізації проєкту будівництва. При цьому одне підприємство може виконувати як одну функцію, так і декілька. Оскільки БП може вести одночасно декілька видів діяльності, і деякі з них є близькими за змістом, є доцільним умовно розділити такі підприємства на 4 групи:

1. Підприємства – Девелопери,
2. Підприємства – Проєктувальники,
3. Підприємства – Виконавці,
4. Експлуатуючі організації.

Незважаючи на те, що деякі учасники проєкту будівництва беруть участь у ньому на всіх або декількох етапах, основний обсяг їх робіт з інформаційною моделлю завжди сконцентрований на певній стадії проєкту будівництва – передінвестиційній (передпроєктна, концептуальна стадія проєкту будівництва), інвестиційній, що включає етап проєктування та етап будівництва, або експлуатаційній. Так, девелопери працюють з інформаційною моделлю більшою мірою на передпроєктній стадії, проєктувальники – на стадії проєктування, виконавці – на стадії будівництва, а експлуатуючі організації – на стадії експлуатації (рис. 3.7).

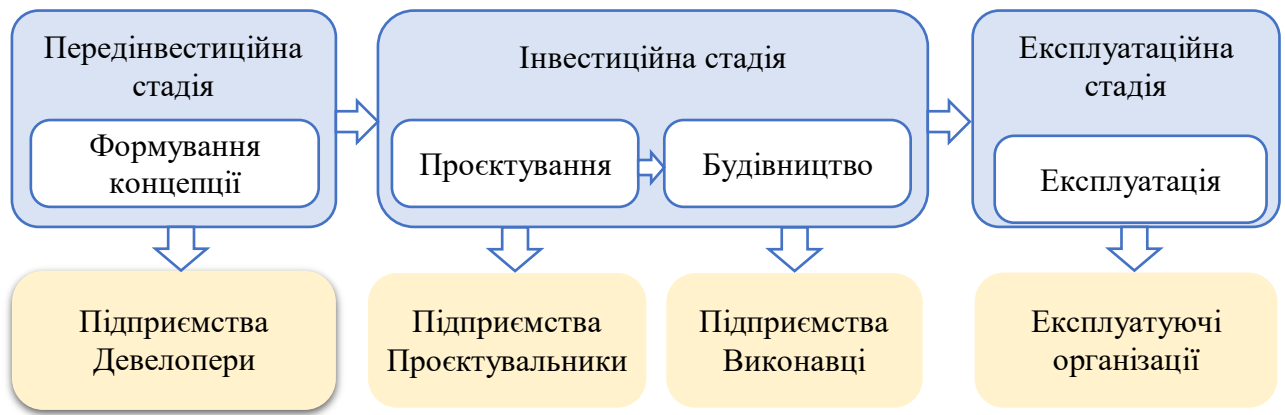


Рис. 3.7. Відповідність видів БП стадіям будівельного проекту

Оскільки підприємства різних видів діяльності працюють з інформаційною моделлю на різних стадіях життєвого циклу об'єкта будівництва, вони виконують різні завдання, використовують при їх виконанні різне програмне забезпечення (ПЗ). Для роботи з цим ПЗ і виконання цих завдань необхідне певне обладнання та компетенції персоналу. Відповідно, ключовим аспектом при розробці організаційно-економічного механізму реструктуризації БП на основі об'єктно-адаптивного підходу є визначення завдань, що виконуються кожною групою підприємств. Розглянемо основні завдання, що виконуються групами БП.

Виходячи із зазначеного розмежування завдань учасників проекту будівництва при роботі з інформаційною моделлю впливає і те, що при підборі ПЗ кожна група підприємств орієнтується на завдання, що виконуються підприємством. Розподіл видів ПЗ за виділеними для вирішення завдань даного дослідження групами БП представлено на рис. 3.8.

Комплексна реструктуризація та подальше адміністрування БП у формі цифрової трансформації вимагає розробки методичного забезпечення, що дозволяє організувати цей процес найбільш раціональним чином, з урахуванням логічної послідовності дій і всіх значущих факторів. Крім того, раніше обґрунтовано необхідність застосування об'єктно-адаптивного підходу при розробці методичного забезпечення, що враховує наявність різних груп

об'єктів, які визначають специфіку проведення реструктуризаційних перетворень – підприємств різних видів діяльності, а також таких їх ключових ознак, як масштаб і рівень готовності до цифрової трансформації.



Рис. 3.8. Види ПЗ для виконання відповідних завдань виділеними групами БП

Реалізація такого методичного забезпечення на практиці дозволяє впровадити ВІМ, що передбачає формування цілого ряду ефективних заходів:

- підвищення якості роботи,
- поліпшення взаємодії між підрозділами підприємства і підприємства – з контрагентами,
- зниження кількості помилок і колізій,
- підвищення точності розрахунків,

— скорочення термінів будівництва тощо.

Найефективнішими та результуючими заходами стануть ефекти економічного характеру – підвищення прибутку і рентабельності БП в цілому і їх участі в окремих проєктах будівництва. А за спрямованістю дій методичне забезпечення буде застосовуватися для реалізації і досягнення цілей стратегії цифрової трансформації БП, методика формування якого представлена в підрозділі 3.1.

Виходячи з викладеного, запропоноване методичне забезпечення має ознаки *механізму управління*. Механізм управління визначається як порядок дій при здійсненні вибору керуючих впливів на об'єкт управління, що забезпечують досягнення поставленої мети управління. В економічній та управлінській науці виділяють два основних види механізмів управління: економічні та організаційні механізми.

У внутрішньому середовищі підприємства з урахуванням факторів впливу зовнішнього середовища формується механізм управління, за допомогою якого суб'єкт управління впливає на об'єкт управління.

У зв'язку з тим, запропоноване методичне забезпечення реструктуризації БП у формі цифрової трансформації має як ознаки організаційного, так і економічного механізмів, воно отримало назву організаційно-економічного механізму цифрової трансформації БП, який дає змогу сформулювати низку методичних положень:

1. Розроблення проведено з урахуванням того, що стратегія, цілі та завдання, а також план впровадження сформовані на основі представленого в підрозділі 4.1 методичного інструментарію, тому питанням цілепокладання та планування приділяється мінімальна увага, а основний обсяг спрямований на визначення порядку, змісту та результатів впровадження;

2. Розроблення виконано з диференціації змісту заходів щодо впровадження ВІМ з урахуванням виду діяльності підприємства, тобто застосовано об'єктно-адаптивний підхід;

3. Зазначена вище диференціація заходів не означає наявності принципових відмінностей у порядку етапів впровадження ВІМ, а стосується відмінностей у змісті робіт, що проводяться в рамках окремих заходів, а також методів та інструментів їх реалізації;

4. Диференціація стосується тільки тих етапів і заходів, для яких це необхідно. У разі якщо етап впровадження і включені в нього заходи не мають серйозної специфіки, пов'язаної з видом діяльності, диференціація не проводиться;

5. Зміст етапів організаційно-економічного механізму та етапів впровадження, виділених у стратегії цифрової трансформації БП, мають бути узгодженими, тобто при розробленні стратегії необхідно враховувати порядок етапів та зміст заходів, які включені до організаційно-економічного механізму;

6. Передбачається, що ще на етапі розроблення стратегії цифрової трансформації було створено підрозділ, який координує процес впровадження, відповідно, саме цей підрозділ займається організацією та координацією заходів у складі організаційно-економічного механізму.

Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП, складається з 4-х блоків:

- 1) інформаційно-аналітичного,
- 2) ресурсо-забезпечувального,
- 3) організаційного,
- 4) реалізаційного.

Розглянемо їх детально і послідовно (рис. 3.9 – 3.11), виокремлюючи заходи залежно від виду діяльності БП.

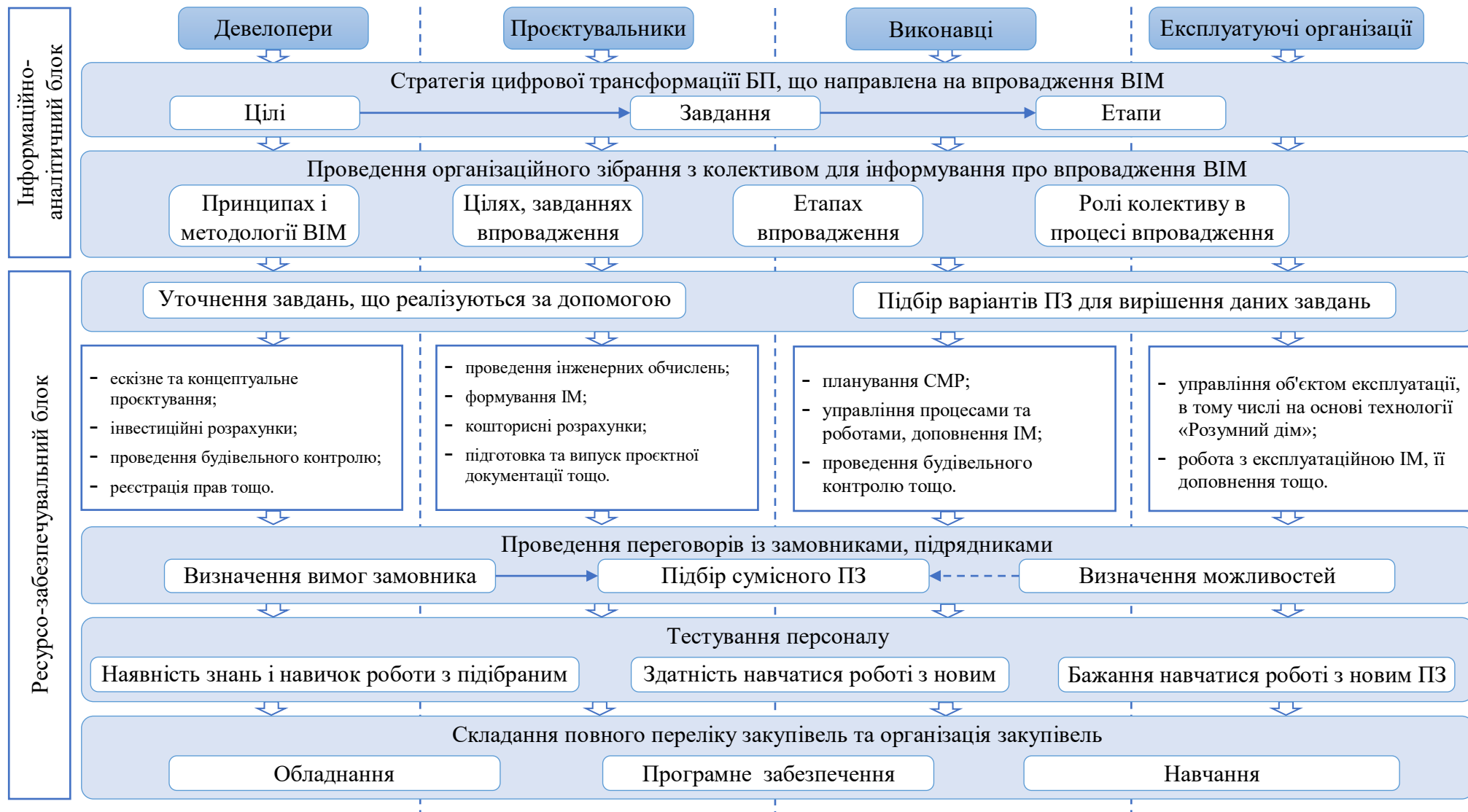


Рис. 3.9. Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП: інформаційно-аналітичний та ресурсо-забезпечуючий блоки

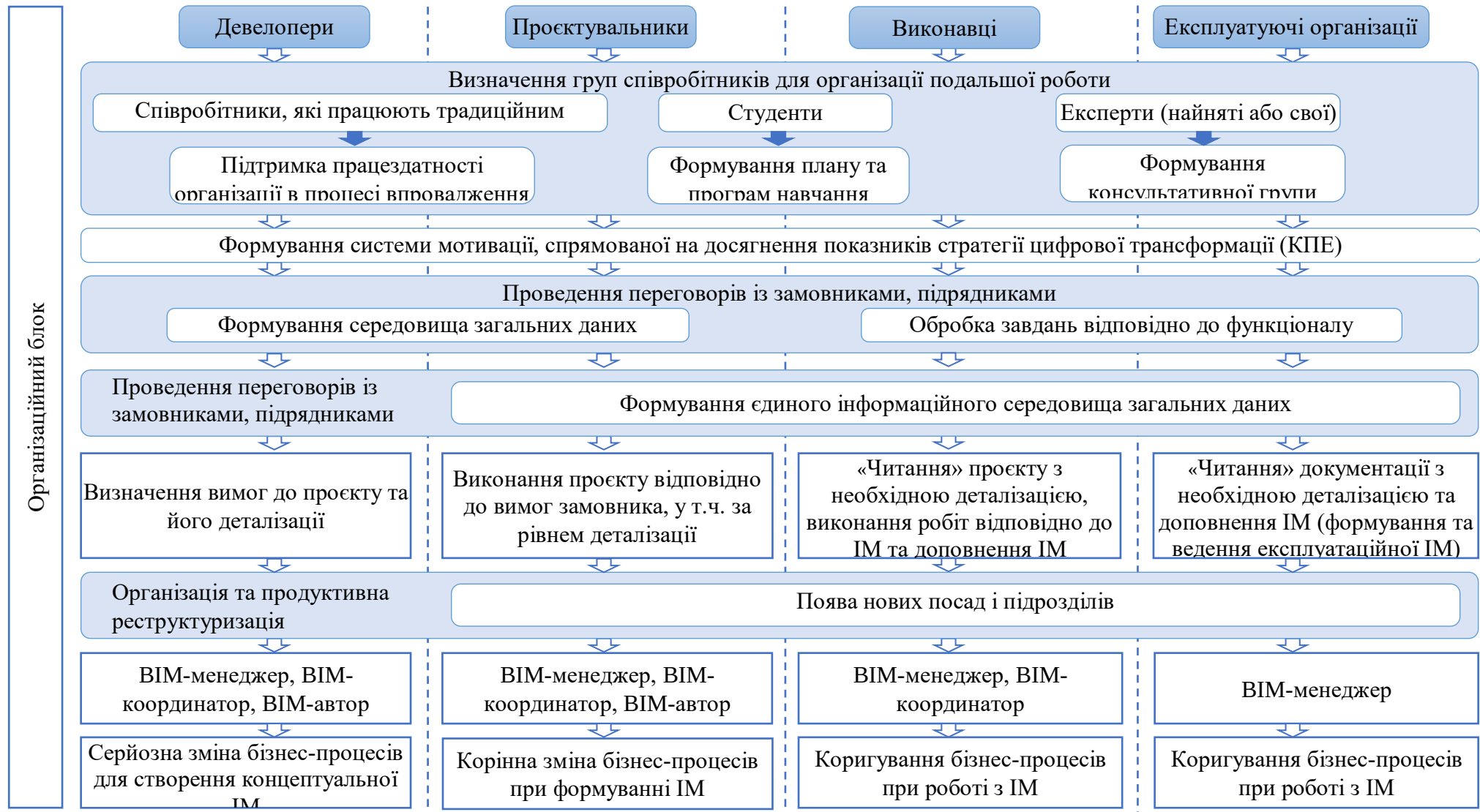


Рис. 3.10. Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП: організаційний блок

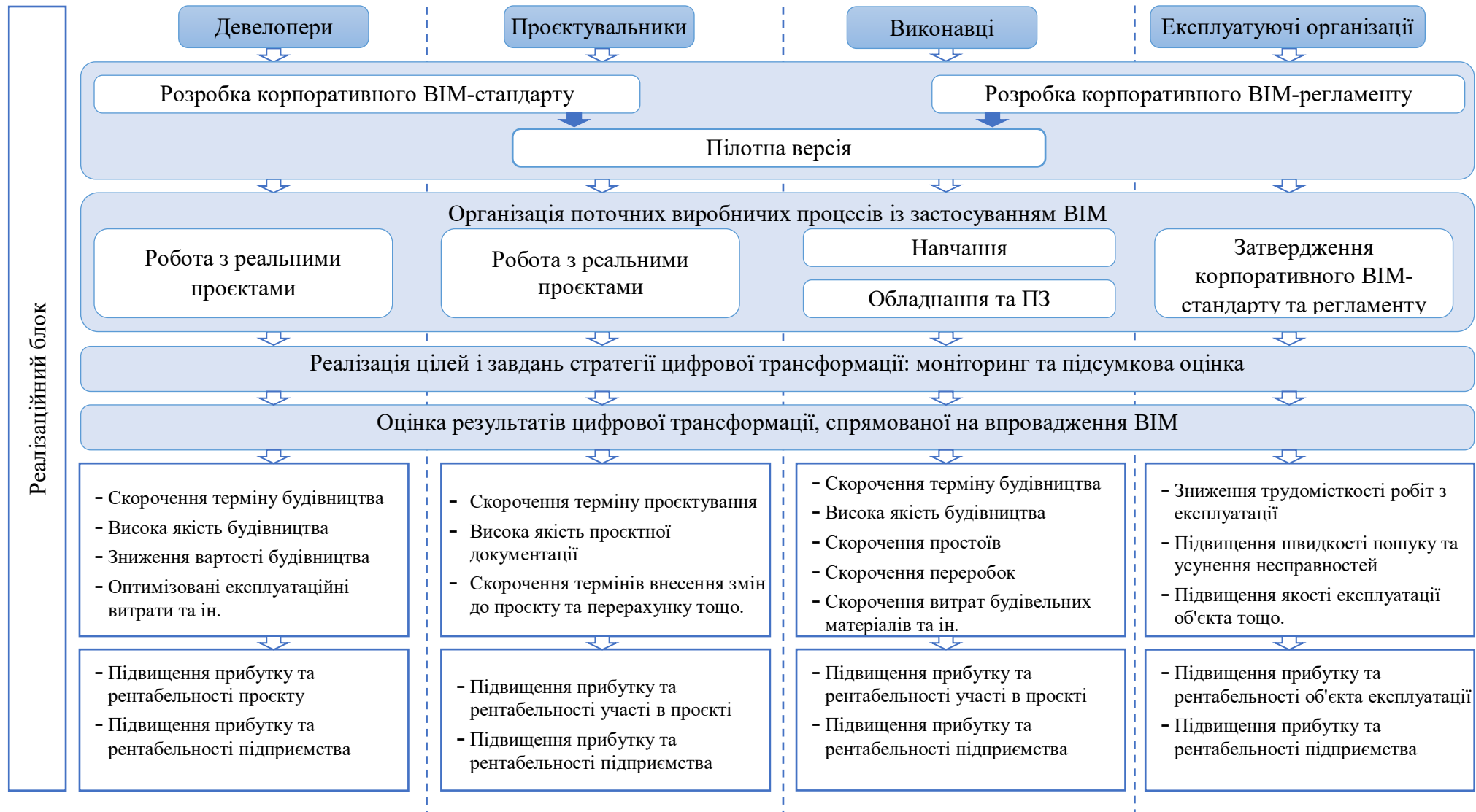


Рис. 3.11. Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП: реалізаційний блок

Першим блоком організаційно-економічного механізму цифрової трансформації є інформаційно-аналітичний блок. Цей блок включає роботи з формування стратегії цифрової трансформації: збір та аналіз інформації, цілепокладання, визначення цілей і проміжних результатів. Крім того, в рамках цього блоку проводиться важливий захід, що визначає силу опору змінам у процесі впровадження ВІМ, а, отже, швидкість і успішність цього процесу – організаційні збори з колективом для інформування про впровадження ВІМ, під час яких колективу необхідно роз'яснити:

- принципи та методологію ВІМ на прикладах інших компаній, результати застосування якої дає змогу досягти певних результатів;
- цілі та завдання впровадження ВІМ на даному конкретному підприємстві, існуючі проблеми підприємства, які можуть бути вирішені із застосуванням ВІМ;
- етапи впровадження. Важливо пояснити поступовість заходів, що проводяться, поінформувати про те, що витрати на навчання бере на себе підприємство, пояснити, що ці знання необхідні для професійного розвитку у зв'язку з тим, що масштаби застосування ВІМ зростають, в тому числі з'являються вимоги про обов'язковість застосування ВІМ. Також слід звернути увагу, що буде можливість напрацювати навички в рамках пілотних проєктів, щоб знизити тривожність членів колективу щодо ймовірності помилок при роботі з новим програмним забезпеченням і новим підходом до реалізації проєктів тощо.

Другим блоком організаційно-економічного механізму є ресурсо-забезпечувальний блок. Цей блок включає бізнес-процеси з організації робіт з оснащення підприємства всіма необхідними ресурсами для впровадження ВІМ, а саме апаратним, програмним та кадровим забезпеченням.

Для виконання завдання забезпечення ресурсами процесу впровадження ВІМ проводиться уточнення завдань, які підприємство зможе або планує вирішувати за допомогою ВІМ, оскільки для реалізації різних завдань потрібно, відповідно, різне ПЗ.

Для кожного виду підприємств характерний свій набір завдань і, відповідно, підбір варіантів ПЗ виконується на цій основі.

Потім необхідно провести перемовини з замовниками (або потенційними замовниками) для визначення їх вимог до роботи з інформаційною моделлю в єдиному середовищі загальних даних. Це необхідно для того, щоб підібрати єдиний програмний комплекс і забезпечити спільну роботу та автоматизовану інтеграцію розділів інформаційної моделі. Вимоги замовників є першочерговими при підборі ПЗ. На цій основі з наявних на ринку програмних продуктів підбирається той (або ті), які підприємство згодом придбає. Це ПЗ визначає також вимоги до обладнання та кваліфікації персоналу – підбір програм навчання проводиться з обов'язковим урахуванням вимоги про формування знань і навичок роботи з конкретним ПЗ і виконанням з його допомогою конкретних завдань.

Далі слід провести тестування персоналу для визначення:

- наявності знань і навичок роботи з підібраним ПЗ;
- здатності навчатися роботі з новим ПЗ;
- бажання навчатися роботі з новим ПЗ.

Для проведення тестування, навчання та налагодження бізнес-процесів можуть бути залучені сторонні консультанти. Слід зазначити, що немає необхідності примусово навчати всіх без винятку співробітників підприємства – це може призвести до зростання опору змінам. Більше того, навчання можна організувати поетапно: спочатку найбільш активні та кваліфіковані співробітники, потім поступово всі інші. При цьому в процесі впровадження та частина колективу, яка спочатку не висловлювала бажання навчатися роботі з ВІМ, може приєднатися до процесу впровадження.

Результатом заходів даного блоку є формування повного переліку закупівель (ПЗ, обладнання та навчання) та їх організація. У даному підрозділі не розглядається питання прикладного забезпечення процесу впровадження фінансовими ресурсами – воно буде розглянуто в розділі 5, проте слід зазначити, що наявність фінансових

ресурсів є найважливішим фактором впровадження ВІМ, а відсутність фінансових ресурсів і необхідність їх накопичення може розтягнути процес впровадження на тривалий термін. Більш того, відсутність фінансових ресурсів для накопичення, що зазвичай характерно для підприємств з високою ймовірністю банкрутства, робить процес впровадження практично нездійсненним до відновлення фінансової стійкості та ліквідності підприємства.

Третім блоком організаційно-економічного механізму є організаційний блок. У його рамках проводиться визначення груп співробітників для організації подальшої роботи. Визначаються співробітники, які на високому рівні оволоділи компетенціями роботи із застосуванням впроваджуваного ПЗ (це можуть бути співробітники підприємства, які найбільш успішно пройшли навчання, а також найняті співробітники зі знаннями та досвідом). На їх основі формується експертна (консультативна) група, представники якої будуть в процесі впровадження надавати підтримку навчальній частині колективу – консультувати, допомагати розібратися з невідпрацьованими завданнями тощо. Для співробітників, які проходять навчання, визначається порядок і програми навчання відповідно до виконуваних обов'язків. Також у зв'язку з тим, що немає необхідності повністю весь персонал відразу переводити на ВІМ, у колективі залишаються і ті співробітники, які (можливо, тимчасово) продовжують працювати із застосуванням традиційних способів. Їх значення не можна применшувати, оскільки вони в процесі реструктуризації та впровадження інноваційних технологій виконують найважливішу роль – забезпечують працездатність підприємства та виконання ним своїх зобов'язань за укладеними договорами.

Слід зазначити, що перехід на ВІМ пов'язаний, як правило, з тимчасовим, але досить серйозним збільшенням навантаження на персонал: крім необхідності виконувати свої обов'язки, вони повинні проходити навчання, виконувати роботи в рамках пілотного проєкту. У цій ситуації для підтримки зацікавленості співробітників у роботі та навчанні, а також зниження ймовірності появи (або сили прояву) опору

змінам, слід розробити систему мотивації, спрямовану на досягнення показників стратегії цифрової трансформації з орієнтацією на сформовану стратегію цифрової трансформації – її етапи та показники оцінки проміжних результатів.

Далі йде процес реалізації пілотних проєктів, який можна розділити на 2 підетапи:

1) реалізація пілотного проєкту (проєктів) власними силами. Це означає проведення тренування з виконання робіт, передбачених будь-яким договором із застосуванням BIM. При цьому паралельно роботи виконуються традиційним способом. В рамках виконання пілотного проєкту потрібно виконати технічне завдання із застосуванням нового програмного забезпечення та підходу до реалізації проєкту, тобто продублювати реальний проєкт в BIM. Як правило, продуктивність праці в рамках виконання таких пілотних проєктів значно знижується відносно стандартної. Як правило, потрібне виконання декількох пілотних проєктів. При виконанні пілотних проєктів формується середовище загальних даних всередині підприємства;

2) реалізація пілотного проєкту (проєктів) спільно з контрагентами – замовниками робіт і підрядниками, в рамках якої організовується середовище загальних даних по проєкту з регламентацією прав доступу. В рамках виконання пілотних і далі реальних проєктів функції підприємств різних груп відрізняються. Так, підприємства з групи девелоперів визначають вимоги до інформаційної моделі та її деталізації, а також виконують розробку концептуальної інформаційної моделі. Підприємства з групи проєктувальників виконують проєкт відповідно до вимог замовників робіт (в даному випадку – відповідно до вимог, сформованих підприємствами з групи інвесторів, в тому числі за рівнем деталізації, форматом даних тощо). Підприємства з групи виконавців повинні забезпечити «читання» проєкту з необхідною деталізацією (перегляд та інтерпретація даних інформаційної моделі, в тому числі для визначення необхідного обсягу матеріалів і трудовитрат), виконання робіт відповідно до проєкту (інформаційної моделі), а також доповнення

інформаційної моделі та порівняння фактично виконаного обсягу з інформаційною моделлю.

Експлуатуючі організації також повинні володіти компетенціями «читання» проекту з необхідною деталізацією (перегляд та інтерпретація даних інформаційної моделі) для ознайомлення з конструктивними особливостями та інженерним обладнанням об'єкта – його розташуванням, характеристиками, вимогами до обслуговування, ремонту, нормативними термінами служби тощо. Це дозволяє експлуатуючій організації визначати терміни проведення тих чи інших робіт, складати графіки технічного обслуговування, ремонту, заміни обладнання, визначати необхідні характеристики обладнання в разі необхідності його заміни. Інформація про проведення робіт із заміни та ремонту обладнання відображається експлуатуючою організацією в інформаційній моделі, яка на стадії експлуатації називається «експлуатаційна інформаційна модель».

У процесі реалізації пілотних проєктів здійснюється розподіл/перерозподіл обов'язків співробітників щодо виконання робіт, відпрацьовуються нові (змінені) бізнес-процеси, з'являються нові ролі тощо, що дозволяє за підсумками їх реалізації провести організаційну та виробничу реструктуризацію, в ході якої закріплюються нові ролі, з'являються нові посади і підрозділи, порядок виконання робіт і взаємодії співробітників. Найбільшою мірою виробнича і організаційна реструктуризація зачіпає організації з групи проєктувальників – процеси проєктування значною мірою перетворюються, зміни можна назвати революційними.

В організаціях з'являються нові посади, не характерні для реалізації проєктів традиційним способом – BIM-менеджер, BIM-координатор і BIM-автор:

- 1) BIM-автор розробляє інформаційну модель;
- 2) BIM-координатор займається перевіркою моделей, розроблених BIM-авторами, на відповідність чинним стандартам, і формує зведену модель, якщо по кожному розділу була сформована окрема модель;

3) BIM-менеджер відповідає за ефективну координацію всіх учасників проєкту в середовищі загальних даних.

Оскільки реалізація пілотних проєктів дозволяє розподілити ролі відповідальність, функції) і скоригувати або навіть провести реінжиніринг бізнес-процесів і відпрацювати їх на практиці, з'являється можливість сформулювати правила і принципи реалізації проєктів на основі BIM в локальних нормативних актах – корпоративному BIM-регламенті та корпоративному BIM-стандарті.

Як правило, підприємства орієнтуються, перш за все, на положення національного BIM-стандарту. Такі стандарти розроблені вже в багатьох країнах, які активно впроваджують BIM, проте в Україні нормативно-правова та нормативно-технічна база знаходиться ще на стадії розробки. А поки на національному рівні рекомендаційні заходи реалізації проєкту будівництва із застосуванням BIM мають, як правило, узагальнений характер і потребують конкретизації на рівні підприємств, тому і виникає потреба у розробленні корпоративного BIM-стандарту, який буде описувати правила формування та роботи з інформаційною моделлю на рівні підприємства. Корпоративний BIM-стандарт замовника робіт, як правило, є основою для формування та опису в технічному завданні вимог, що пред'являються до виконавця робіт. При цьому замовником може бути генеральний проєктувальник, а виконавцем – проєктувальник, який виконує роботи за окремим розділом проєктної документації, тобто інформаційної моделі; також замовником робіт може бути генеральний підрядник, а виконавцем – підрядник. Однак, ключову роль у визначенні вимог до роботи з інформаційною моделлю відіграватиме BIM-стандарт підприємств з групи «девелопери».

BIM-регламент підприємства має містити докладні інструкції щодо реалізації проєкту на основі BIM і в загальному сенсі має спиратися на покрокові вказівки щодо досягнення закріпленого стандарту роботи з інформаційною BIM моделлю. Необхідна розробка регламентуючих документів на рівні підприємства, оскільки вони формують

єдине розуміння шаблонів і протоколів як бізнес-процесів, так і досягнутих результатів.

Як правило, первинна редакція цих документів є пілотною або тимчасовою і повинна пройти певне «уточнення», в результаті якого вже на наступному етапі – організації поточних виробничих і забезпечувальних процесів із застосуванням BIM – вони затверджуються в остаточній редакції.

Також в ході організації поточних виробничих і забезпечуючих процесів із застосуванням BIM виконується робота з реальними проєктами із застосуванням BIM, а також при виявленні необхідності – дооснащення підприємства ресурсами, в тому числі апаратним та програмним забезпеченням. Також відбувається додаткове навчання кадрового складу. На цьому етапі до навчання можуть приєднатися і ті співробітники, які на початковому етапі не мали мотивації до навчання і відмовилися від нього. Як правило, наявність наочних результатів впровадження та застосування інноваційної технології значно знижує опір змінам і формує позитивні очікування щодо застосування технології на підприємстві та своєї участі в роботі із застосуванням інноваційних технологій.

На основі інформаційно-аналітичної, ресурсо-забезпечувальної та організаційної діяльності формуються передумови для реалізації цілей і завдань стратегії цифрової трансформації: проводиться поетапний моніторинг проміжних результатів, а після завершення реалізації стратегії – їх підсумкова оцінка. При цьому для кожної групи підприємств формуються різні ефекти.

Представлений організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП має як наукову, так і практичну цінність (рис. 3.12) .

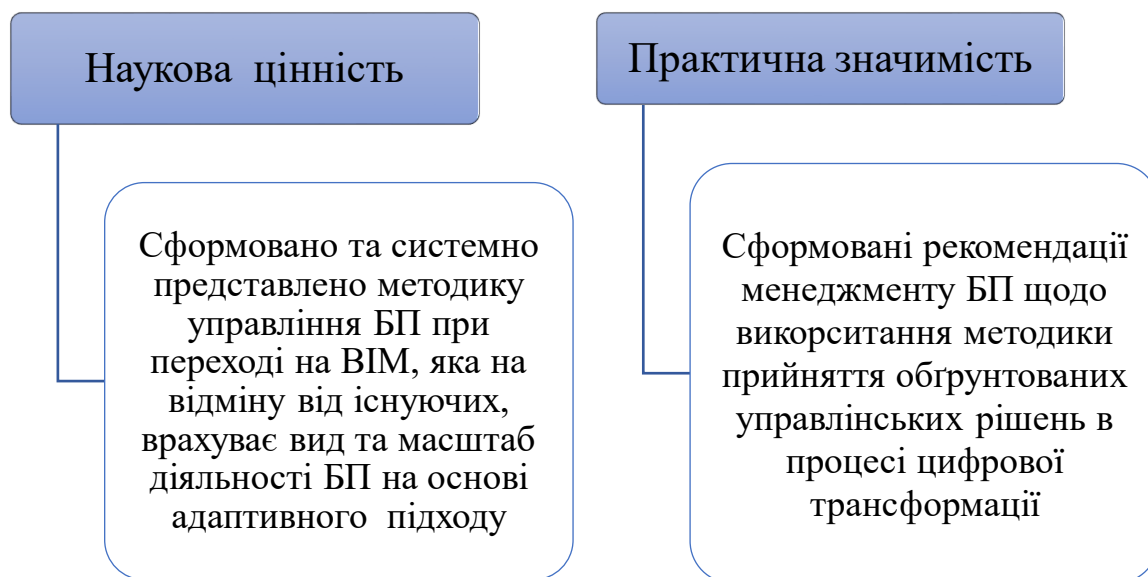


Рис. 3.12. Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації: наукова цінність і практична значимість

3.3.1. Формування моделей адаптивної траєкторії цифрової трансформації будівельних підприємств

Перейдемо до наступної складової, що характеризує зміст процесу цифрової трансформації, – моделей впровадження цифрових технологій. На основі сформованої практики можна сформулювати кілька принципово різних моделей цифрової трансформації.

Перша – модель повної цифрової трансформації – передбачає наскрізне проникнення цифрової ідеології в функціонуючий бізнес і вбудовування цифрової стратегії до складу загальної корпоративної стратегії. Впровадження цифрових інструментів у даній моделі здійснюється одночасно на рівні всіх основних бізнес-процесів (рис. 3.13).

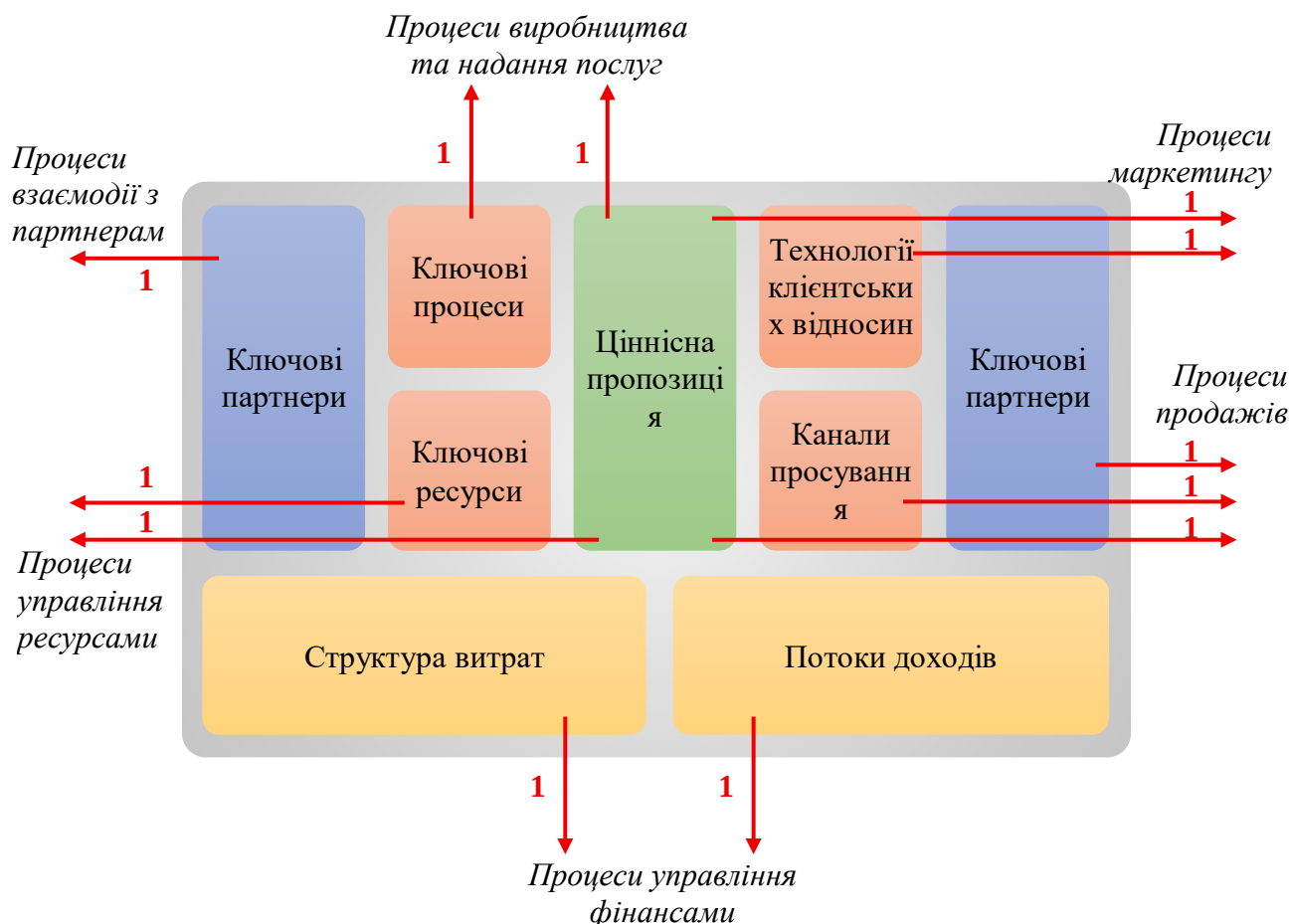


Рис. 3.13. Модель повної цифрової трансформації

Застосування моделі повної цифрової трансформації призводить до кардинальної зміни бізнес-моделі організації за рахунок одноразового впровадження цифрових інструментів у всі сфери (фінанси, маркетинг, продажі, виробництво, управління ресурсами). Ефективне проведення відповідної трансформації обумовлює отримання максимального ефекту, що представляє собою сумарне значення одиничних ефектів від цифровізації кожного бізнес-процесу.

Одночасно представлена модель характеризується істотно високим рівнем ризику, обумовленим масштабом змін і їх тісною взаємозалежністю, а також високою вартістю проведених трансформацій. У даному контексті вкрай важливим є проведення якісної підготовки компанії до процесу цифрової трансформації, в тому

числі в межах забезпечення внутрішньої готовності керівництва і всього персоналу до змін.

Друга – модель часткової цифрової трансформації – передбачає послідовне впровадження цифрових інструментів у бізнес-процеси організації як з повним, так і з неповним охопленням бізнес-моделі (рис. 3.14).

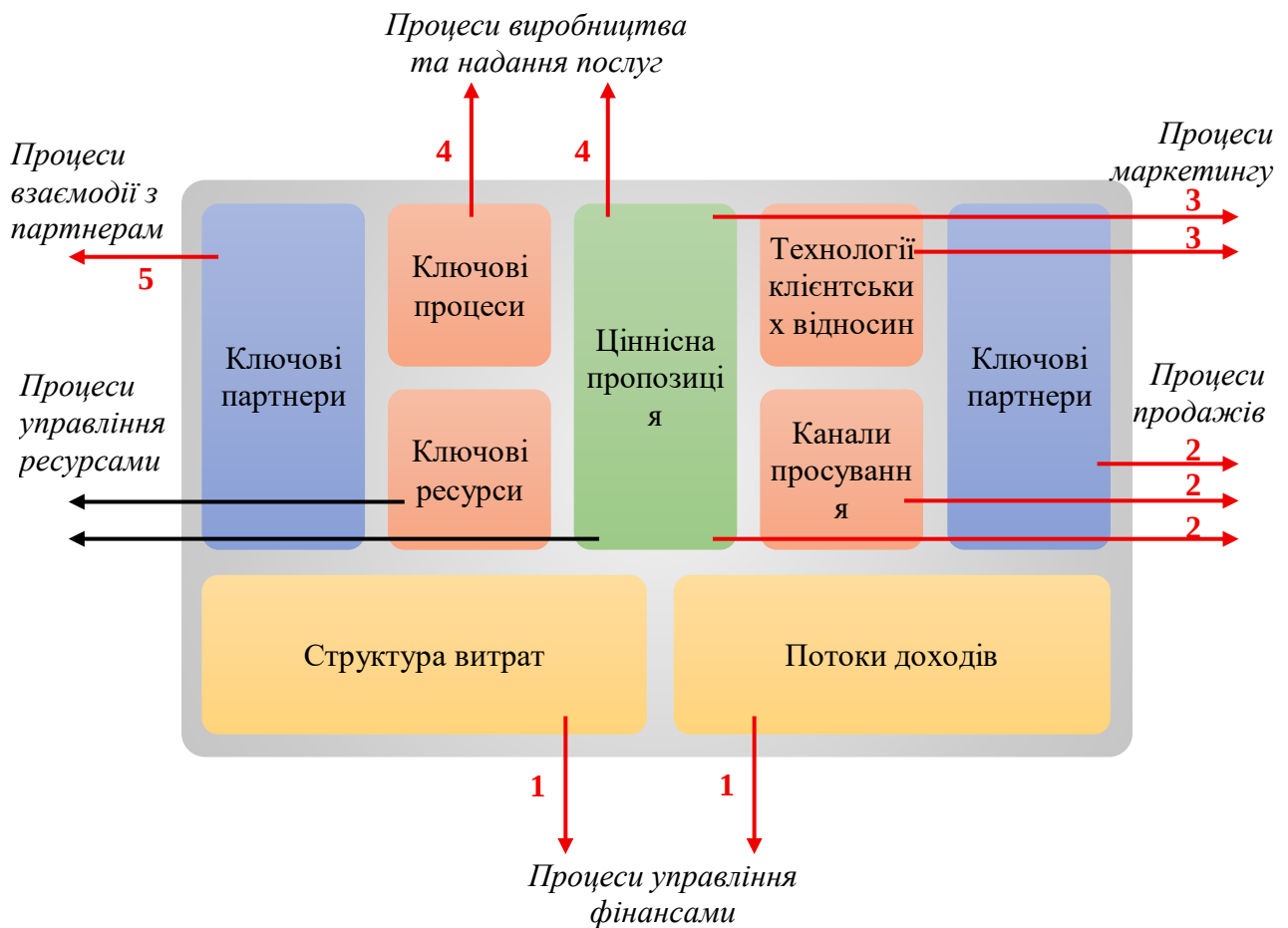


Рис. 3.14. Модель часткової цифрової трансформації

Впровадження цифрових технологій в рамках розглянутої моделі здійснюється виключно в межах окремих бізнес-процесів і зачіпає конкретну управлінську сферу. У даному варіанті спостерігається найбільш точне визначення вартості проведених робіт, а також отриманого ефекту, що в сукупності з обмеженою сферою цифровізації дозволяє забезпечувати мінімальну ризикованість здійснюваних трансформацій.

Процеси цифровізації при цьому знаходять відображення в конкретних функціональних стратегіях.

Успішне впровадження цифрових технологій окремо в усі основні бізнес-процеси фактично передбачає перехід до повністю цифрової бізнес-моделі компанії.

Третя – модель розвитку цифрових напрямків – передбачає створення окремих цифрових бізнес-одиниць (цифрових напрямків бізнесу). У даному випадку в результаті реалізації відокремлених цифрових проєктів, в бізнес-моделі організації з'являються окремі напрямки, що мають власні інформаційні та грошові потоки і практично не зачіпають основні бізнес-процеси (рис. 3.15).

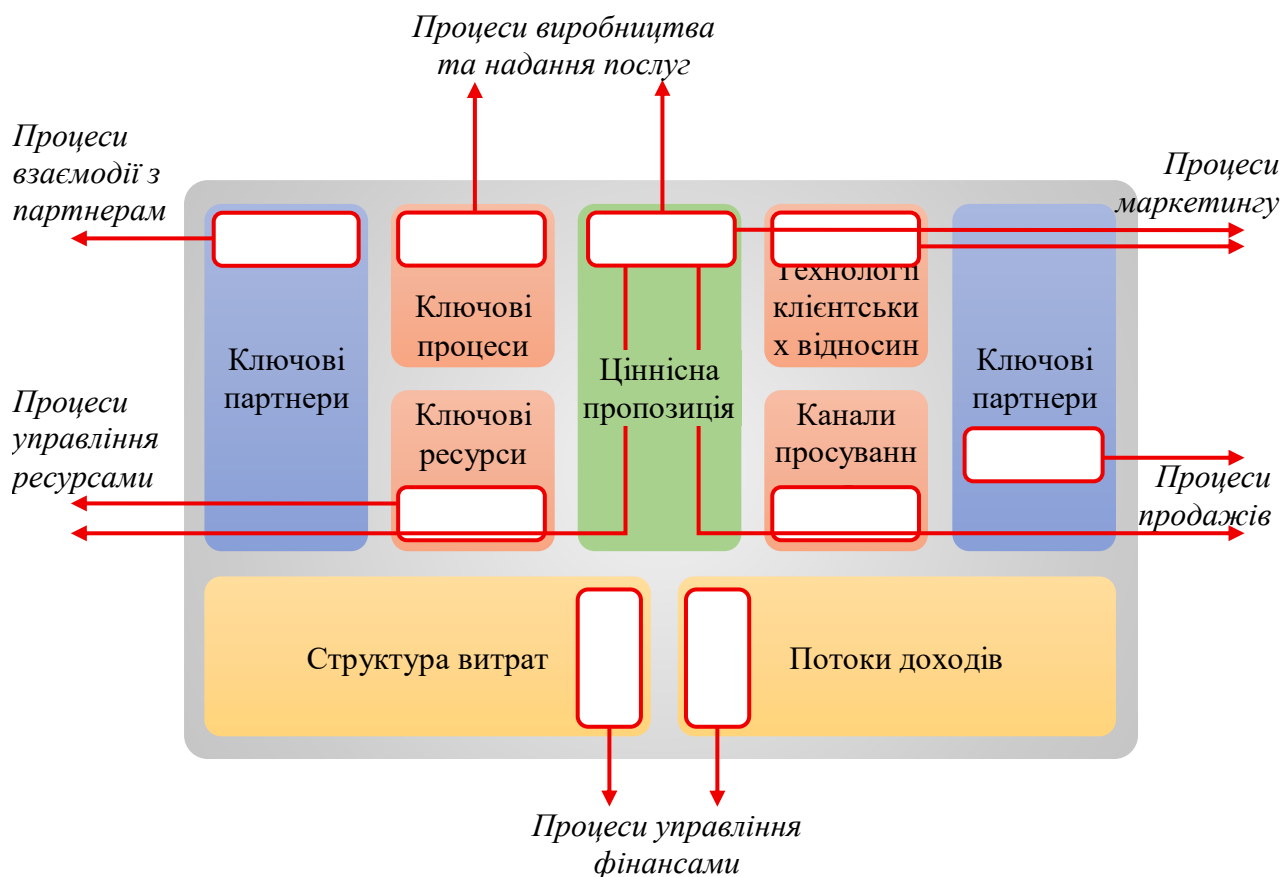


Рис. 3.15. Модель розвитку цифрових напрямків

Виокремлення цифрових проєктів в окремі бізнес-одиниці характерне переважно для галузей, які спочатку не піддавалися широкій цифровізації.

I, *остання, четверта* – модель побудови цифрового бізнесу – передбачає початкове створення бізнесу повністю в цифровому середовищі (рис. 3.16). У даному випадку цифрова стратегія бізнесу становить основу його корпоративної стратегії.

Застосування моделі побудови цифрового бізнесу властиве ряду сучасних ІТ-компаній, а також організацій, що функціонують у сфері рітейлу (E-commerce). Такі компанії найбільш повно відповідають тенденціям цифрової трансформації за рахунок створення цінності на базі платформних бізнес-моделей. При цьому слід підкреслити, що представлена модель має істотне обмеження – її складно використати у виробничій сфері та в частині напрямків сфери послуг.

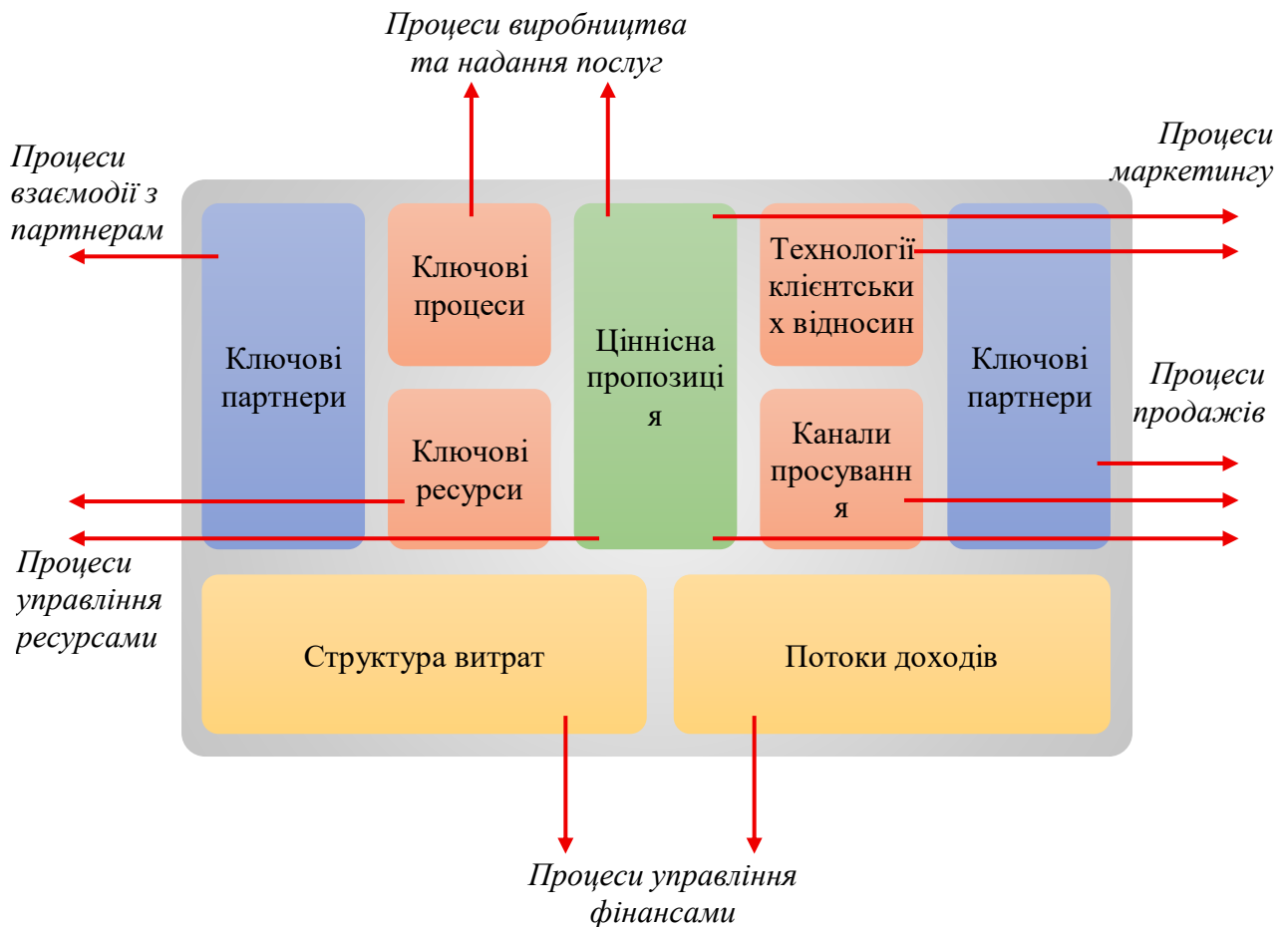


Рис. 3.16. Модель побудови цифрового бізнесу

Розглянуті ключові складові процесу цифрової трансформації в сукупності формують специфічні риси кожного реалізованого цифрового проєкту. Взаємодія

виділених об'єктів, суб'єктів, принципів і моделей в рамках досягнення встановленої мети і вирішення сформульованих завдань забезпечує проведення цифрової трансформації в межах раніше визначених змістовних аспектів.

Формулювання представлених змістовних аспектів для кожного з проєктів передбачає обов'язковий облік специфіки виду діяльності та масштабу організації, а також готовності персоналу та керівництва до трансформацій. Використання поглиблених цифрових моделей – модель повної цифрової трансформації, модель побудови цифрового бізнесу – в рамках непідготовлених компаній може призвести не тільки до відсутності економічного ефекту, але і до повної втрати бізнесу.

Таким чином, реалізація проєкту цифрової трансформації організації спочатку передбачає обґрунтування її змістовних аспектів, у т. ч. в межах вибору реалізованої моделі трансформації та набору використовуваних інструментів. При цьому проведення цифрової трансформації здійснюється з використанням широкого цифрового інструментарію, що зачіпає різні характеристики трансформаційних процесів. В цілому на даний час виділяється чотири основні групи таких інструментів:

1. Програмно-технічного характеру.
2. Нормативно-правові.
3. Організаційні.
4. Фінансові.

Доцільно визначити сутність і зміст кожної з даних груп.

Найпоширенішою групою інструментів є **програмно-технічні**, які сприяють автоматизації бізнес-процесів та інтеграції всіх потоків даних в рамках формуючої цифрової бізнес-моделі організації. Говорячи про цю групу інструментів, спочатку варто згадати широко використовувані інформаційні системи та бази даних, а також бездротовий зв'язок, які можна віднести до традиційного інструментарію.

Цифрова трансформація компаній, в першу чергу, спирається на впровадження в різні напрямки бізнесу окремих класів інформаційних систем:

- системи управління підприємством ERP (Enterprise Resource Planning) – програмне забезпечення, орієнтоване на інтеграцію виробництва та операцій, управління трудовими ресурсами, фінансовий менеджмент та управління активами;
- системи управління взаємодією з клієнтами CRM (Customer Relationship Management) – прикладне програмне забезпечення, призначене для автоматизації стратегій взаємодії з клієнтами з метою підвищення рівня продажів, оптимізації маркетингу та поліпшення обслуговування;
- системи управління взаємодією з постачальниками SRM (Supplier Relationship Management) – програмне забезпечення, призначене для оптимізації закупівельної діяльності, правильного вибору постачальників та роботи з ними;
- системи управління виробничими процесами MES (Manufacturing Execution System) – програмне забезпечення, призначене для вирішення завдань синхронізації, координації, аналізу та оптимізації випуску продукції в рамках виробництва;
- системи управління основними фондами підприємства EAM (Enterprise Asset Management) – прикладне програмне забезпечення управління основними фондами підприємства в рамках обраної стратегії;
- системи управління корпоративним контентом ECM (Enterprise Content Management) – програмне забезпечення для управління документами та іншими типами контенту, а також їх зберігання, обробки та доставки в масштабах підприємства;
- системи управління персоналом HRM (Human Resource Management) – програмне забезпечення, що дозволяє автоматизувати більшу частину бізнес-процесів, що стосуються життєдіяльності співробітників компанії;
- системи управління ланцюгами поставок SCM (Supply Chain Management) – програмне забезпечення, призначене для автоматизації та управління всіма етапами постачання підприємства і контролю всього ланцюга товарообігу;

- системи управління складом WMS (Warehouse Management System) – програмне забезпечення, що забезпечує оптимізацію та автоматизацію складської роботи підприємства;
- системи управління бізнес-процесами BPM (Business Process Management) – програмні продукти для управління бізнес-процесами та адміністративними регламентами в організації за рахунок їх моніторингу та моделювання.

При цьому найбільш широким функціоналом з зазначених володіють системи класу ERP, що наочно видно при оцінці взаємозв'язку представлених систем на рис. 3.17. В цілому системи класу ERP забезпечують вирішення найбільшої кількості завдань, при цьому вони містять модулі, що покривають функціонал MES, EAM, HRM, WMS і SCM-рішень. CRM і ECM-системи вирішують дещо інший клас завдань, спрямований на побудову ланцюжка зовнішньої взаємодії з клієнтами. SRM-системи одночасно відповідають за вибудовування аналогічного ланцюжка в межах взаємовідносин з постачальниками.

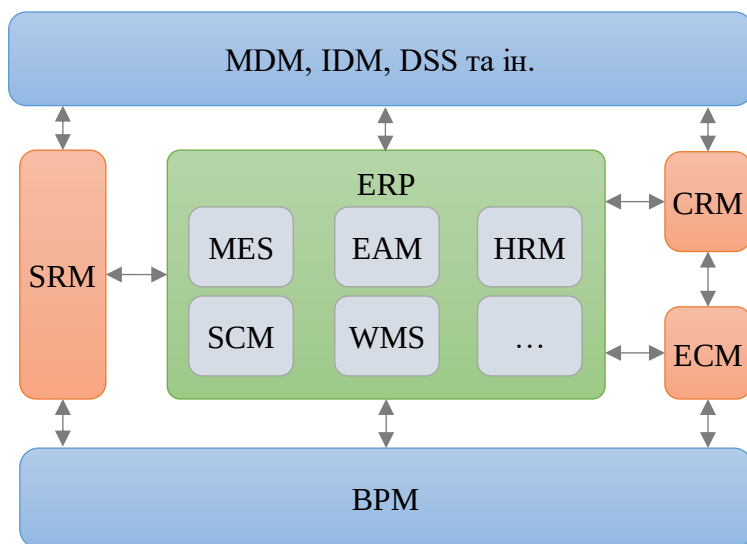


Рис. 3.17. Взаємозв'язок і співвідношення традиційних інформаційних систем управління

Поряд із системами, що відповідають за цифровізацію всього ланцюжка створення вартості продукції, в рамках управління підприємствами використовуються рішення, які фактично забезпечують роботу представлених вище систем. До них відносяться такі системи: управління майстер-даними MDM (Master Data Management), що використовуються для визначення та управління основними даними компанії; підтримки прийняття рішень DSS (Decision Support System), метою яких є допомога в прийнятті рішень у складних умовах; управління доступом і обліковими даними користувачів IDM (Identity Management), що забезпечують підвищення безпеки та продуктивності інформаційних систем.

Одночасно з традиційними інструментами сучасний етап розвитку передбачає використання широкого спектру інноваційних, таких як: Інтернет-речей, штучний інтелект, великі дані та адитивні технології, технології зв'язку, хмарні та блокчейн технології, цифрове моделювання тощо. Характеристика ключових інноваційних інструментів цифрової трансформації відображена в додатку 3. В цілому процес цифрової трансформації передбачає початкове використання традиційних інструментів з подальшим впровадженням в різні управлінські сфери інноваційних технологій [86].

Крім зазначених груп, в рамках цифрової трансформації використовуються організаційні інструменти, що дозволяють приводити побудовані раніше організаційні структури у відповідність з новою цифровою бізнес-моделлю. Це необхідно для ефективного використання вбудованих цифрових технологій і забезпечення якісної інформаційної взаємодії підрозділів, а також для підтримки стабільного функціонування цифрової інфраструктури. При цьому першорядне значення мають ті інструменти, які націлені на оптимізацію організаційних зв'язків і формування в рамках структури нових підрозділів або посад, відповідальних за грамотне управління цифровою інфраструктурою, тому вони були детальніше розглянуті в рамках даного дослідження.

На практиці застосування організаційних інструментів цифрової трансформації реалізується в рамках одного з чотирьох варіантів, які можуть бути наочно проілюстровані на прикладі класичної структури вітчизняних організацій, побудованої за лінійно-функціональним принципом.

Перший варіант реалізації організаційного інструментарію передбачає формування в рамках структури компанії спеціалізованого підрозділу (департаменту цифрового розвитку), до функцій якого входить як первинне включення цифрових інструментів у бізнес-процеси, так і подальше забезпечення їх ефективного функціонування (рис. 3.18).

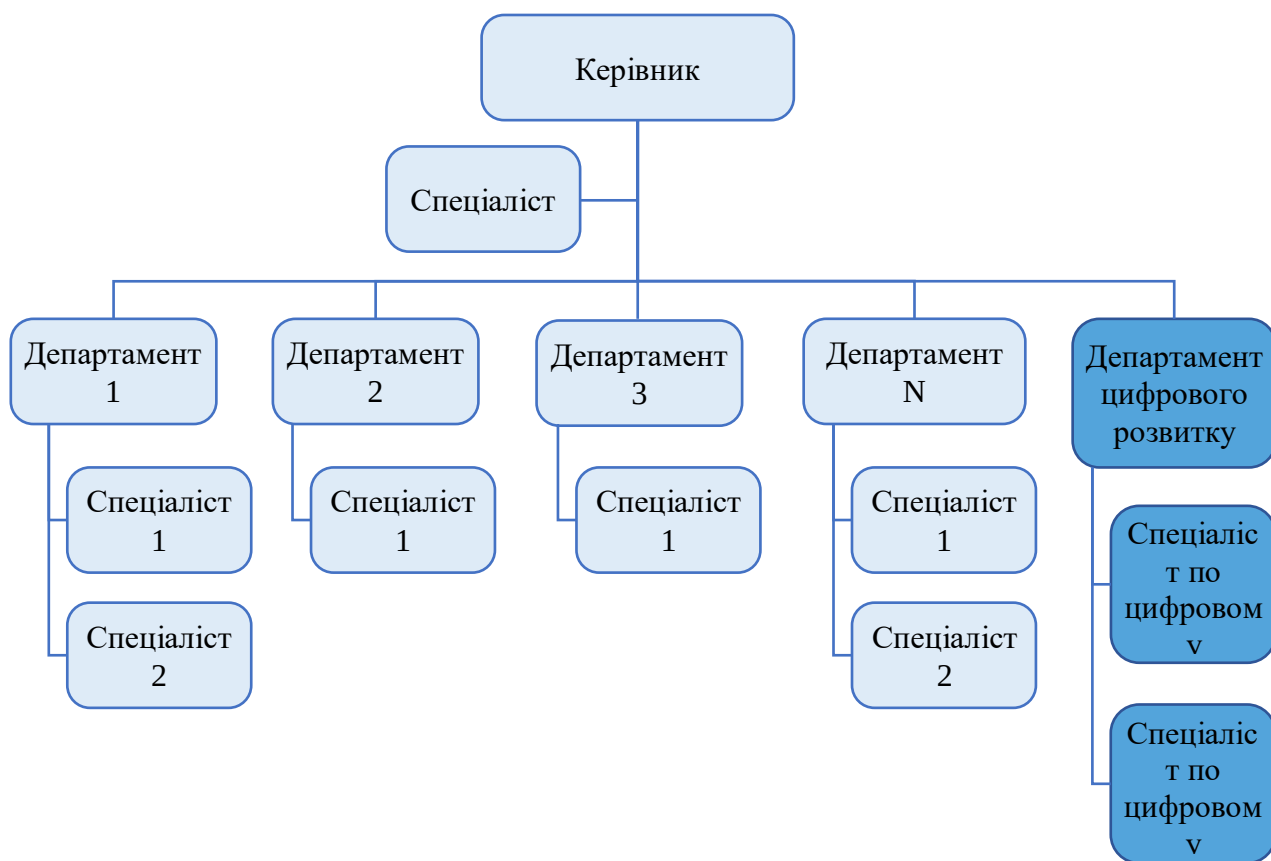


Рис. 3.18. Реалізація організаційного інструментарію в рамках функціонування спеціалізованого підрозділу

В межах даного варіанту підтримується лінійно-функціональний принцип побудови організаційної структури, і спостерігається лише збільшення чисельності або розширення обов'язків функціональних підрозділів. При цьому формування департаменту цифрового розвитку може бути здійснено «з нуля» або на основі існуючого ІТ- департаменту (за його наявності). Саме залежно від прийнятого варіанту буде спостерігатися або розширення організаційної структури новим підрозділом, або трансформація структури з переглядом ключових функцій раніше існуючого ІТ- департаменту.

Представлений варіант характерний, в першу чергу, для великих організацій, цифрова трансформація яких має істотні масштаби і специфічні особливості.

Другий варіант реалізації організаційного інструментарію має схожу природу, проте, частіше використовується суб'єктами малого і середнього бізнесу, що мають вузьку і нерозгалужену систему бізнес-процесів. Такий варіант передбачає створення посади фахівця з цифрового розвитку в рамках окремого підрозділу компанії (наприклад, наявного ІТ-департаменту) з підпорядкуванням керівнику такого підрозділу або в рамках організаційної структури в цілому (в даному випадку спостерігається пряме підпорядкування фахівця з цифрового розвитку керівнику організації), що представлено на рис. 3.19.

Реалізація організаційного інструментарію у вигляді створення посади фахівця з цифрового розвитку, як і попередній варіант, передбачає збереження лінійно-функціонального принципу побудови організаційної структури.

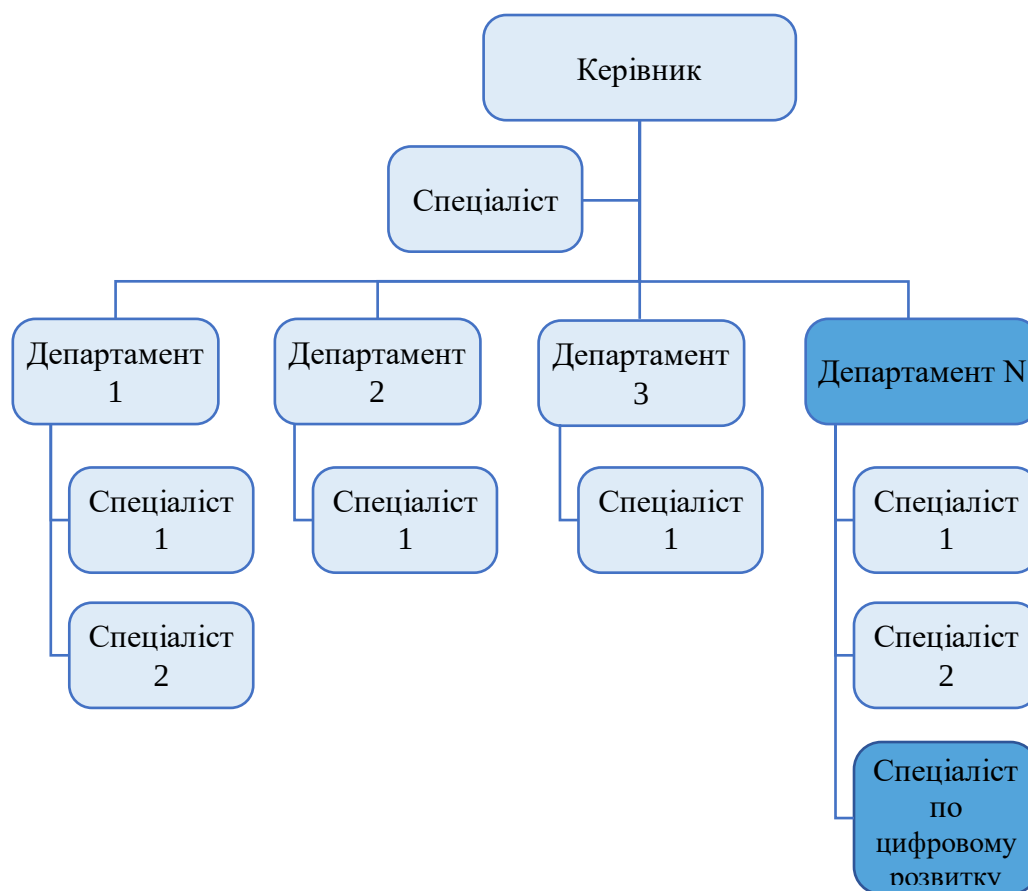


Рис. 3.19. Реалізація організаційного інструментарію у вигляді створення посади фахівця з цифрового розвитку

Третій варіант істотно відрізняється від раніше розглянутих і передбачає формування команд для реалізації окремих цифрових проєктів. Фактично в рамках даного варіанту в організаційну структуру компанії, реалізовану за лінійно-функціональним типом, впроваджуються елементи матричної структури (рис. 3.20). У розглянутому варіанті передбачається формування команди з числа наявних співробітників організації, з обов'язковим призначенням відповідальних осіб і керівника проєкту. Істотною перевагою реалізації організаційного інструментарію шляхом формування команди є включення до неї фахівців з різним профілем, що дозволяє враховувати всі аспекти цифрової трансформації. Після реалізації

необхідного обсягу проєктної роботи кожен з членів команди продовжує виконання стандартних робочих функцій.

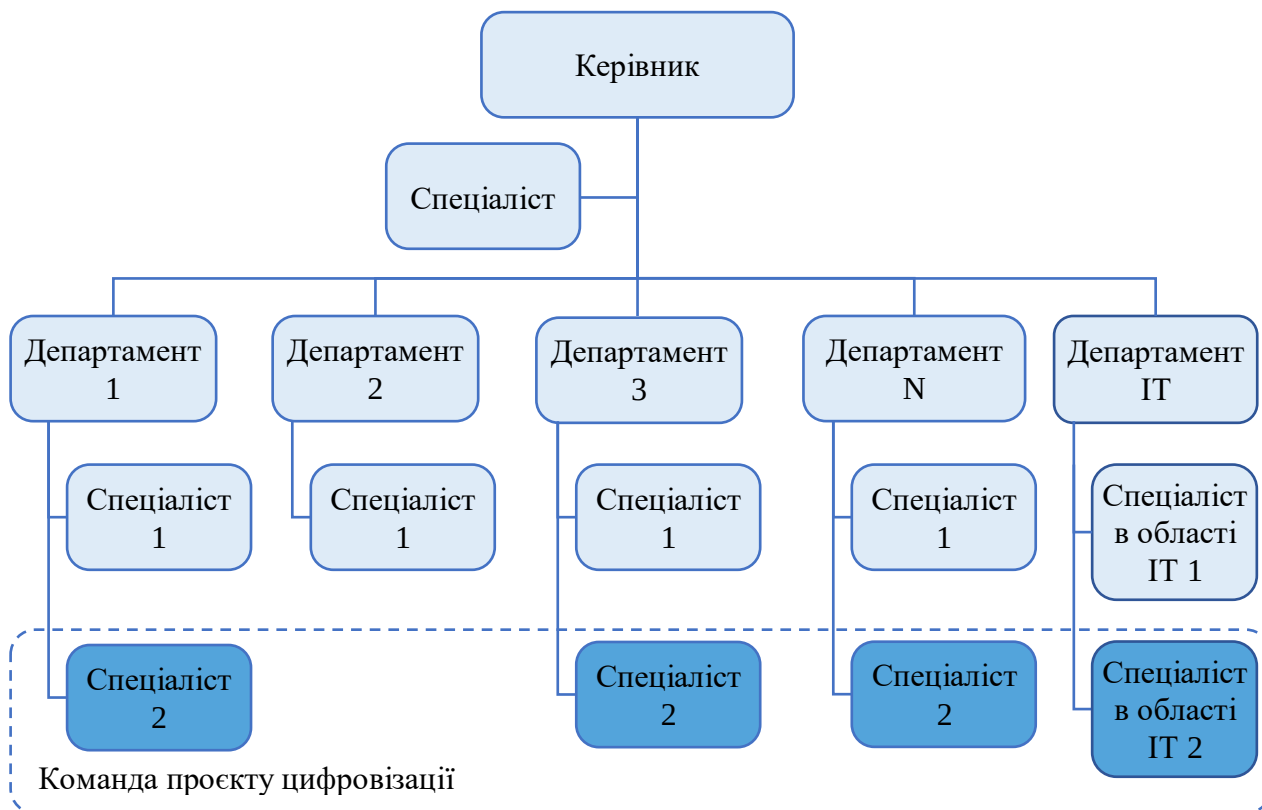


Рис. 3.20. Реалізація організаційного інструментарію шляхом формування команди з реалізації проєктів цифровізації

Представлений варіант реалізації організаційного інструментарію найменш поширений на вітчизняних підприємствах внаслідок існуючої специфіки, а іноді і відсутності працівників належної кваліфікації.

Крім коригування внутрішньої організаційної структури, компанією може бути реалізований четвертий варіант, при якому цифрова трансформація проводиться із залученням спеціалізованих організацій на основі аутсорсингу. У даному випадку спостерігається розвиток зовнішніх організаційних зв'язків і передача всіх функцій з цифровізації окремих управлінських областей і (або) груп бізнес-процесів аутсорсинговій компанії – рис. 3.21.

Ключовим недоліком даного варіанту виступає істотна залежність від зовнішнього виконавця і необхідність його комплексного ознайомлення з процесами організації, що вимагає додаткових витрат часу, а також обумовлює виникнення ризиків порушення інформаційної безпеки. Ці факти, а також слабкий розвиток вітчизняного ринку аутсорсингу, призвели до того, що даний варіант реалізації організаційного інструментарію використовується вкрай рідко. На аутсорсинг в основному передається розробка відповідного програмного забезпечення з налагодженням загальної сервісної системи без повного занурення в поточні бізнес-процеси.

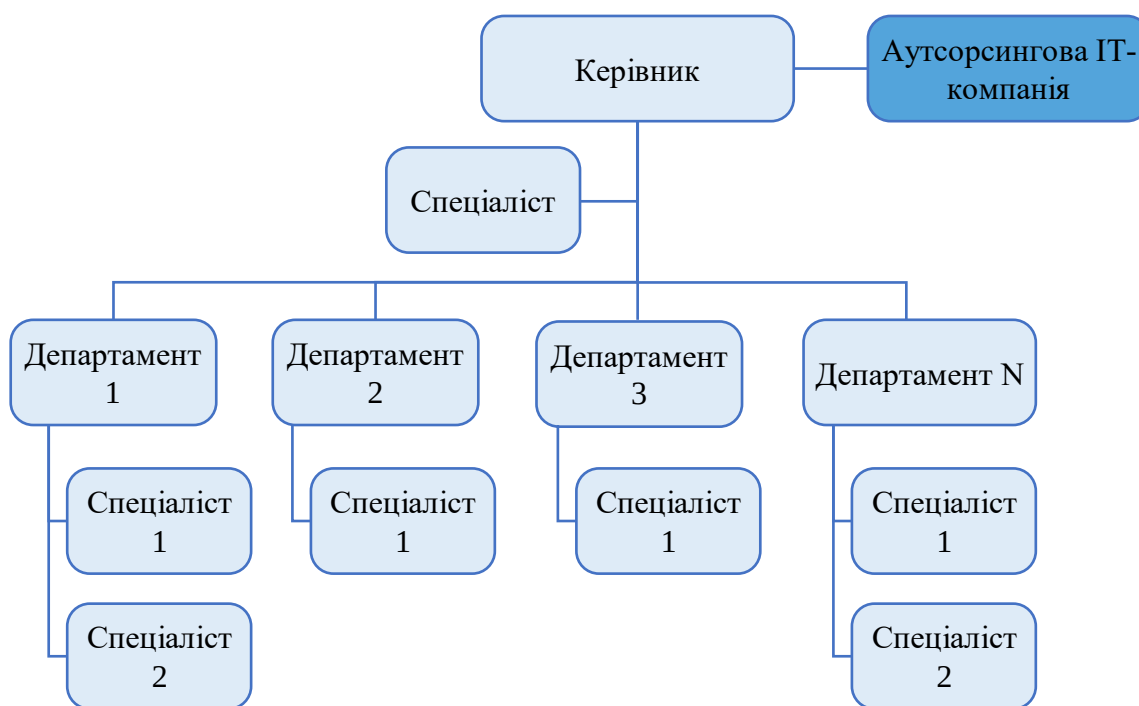


Рис. 3.21. Реалізація організаційного інструментарію у вигляді залучення спеціалізованих організацій на основі аутсорсингу

В цілому можна відзначити наявність досить широкого організаційного інструментарію, що сприяє проведенню цифрової трансформації національних компаній. При цьому найбільшого поширення серед сучасних вітчизняних організацій

набули перші два варіанти, що застосовуються залежно від масштабів бізнесу та специфіки побудови бізнес-процесів.

Модель взаємодії середніх і великих підприємств, що виконують одночасно багато функцій (або виконують багато розділів проєктної документації), схематично представлена на рис. 3.22.

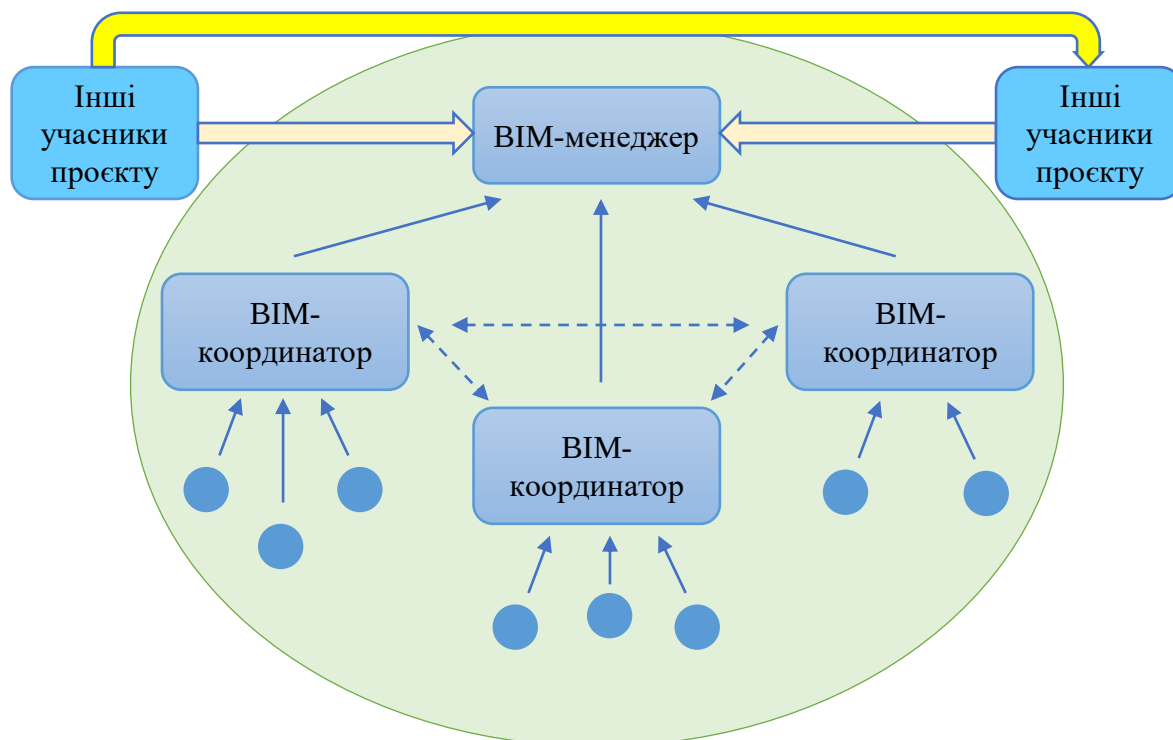


Рис. 3.22. Модель взаємодії на середньому та великому БП при виконанні проєкту із застосуванням BIM

Модель взаємодії мікро- та малого підприємства, що виконує певний обмежений обсяг робіт, як правило, одну (іноді дві або три) функції або вид робіт у рамках проєкту із застосуванням BIM, має значно менш складну схему взаємодії (рис. 3.23).

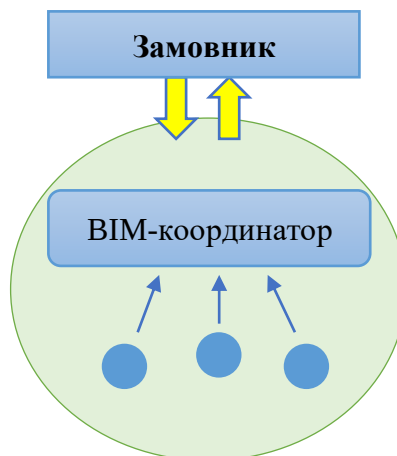


Рис. 3.23. Модель взаємодії на мікро- та малому БП при виконанні проєкту із застосуванням BIM

Так, всередині підприємства, як правило, не потрібно співвідносити і координувати роботу декількох груп по проєкту, орієнтуючись при цьому як на вимоги замовника, так і на власний BIM-стандарт. Як правило, над проєктом працює одна команда, виконуючи один вид робіт (рідше два або три). Основним завданням є координація безпосередньо із замовником, який висуває конкретні вимоги до результату роботи. Це визначає, відповідно, обмежену відповідальність мікро- та малого підприємства в рамках проєкту, обмеженість компетенцій. Обмежений також і набір компетенцій, необхідних безпосередньо для роботи в BIM, оскільки обмежені виконувані функції.

Така різниця в масштабах діяльності за проєктом, яка існує між великими підприємствами, що виконують функції генерального підрядника, генерального проєктувальника або здійснюють великий набір функцій і робіт в рамках проєкту, і малими підприємствами, що виконують роль підрядника/субпідрядника і виконують обмежений обсяг робіт в рамках вузького набору функцій, призводить до необхідності застосування диференційованого підходу в організації впровадження BIM.

Середні та великі підприємства змушені нести значні витрати, пов'язані з масштабом діяльності:

- закупівля техніки, яка включає як закупівлю комп'ютерів високої продуктивності для великої кількості задіяних у роботі співробітників, так і серверів, що дозволяють обробляти дані інформаційної моделі (наприклад, перевірку моделі на колізії);

- закупівля програмного забезпечення, яка не обмежується закупівлею однієї або двох програм. Як правило, для виконання різних видів робіт необхідно придбати цілий комплекс ПЗ;

- за кожною із закуплених програм необхідно провести навчання співробітників;

- необхідна корекція процесів, включаючи організацію роботи по групах з появою нових посад, пов'язаних з роботою в BIM. Вони взаємодіють, організовуючи роботи, кожен у своїй групі, один з одним, забезпечуючи координацію роботи груп, з BIM-менеджером, забезпечуючи формування загального результату роботи, і керівником проекту;

- зазначені зміни процесів і поява нових функцій і посад для роботи з BIM-технологіями призводить до коригування організаційної структури;

- організація взаємодії ускладнюється в процесі переходу на роботу з BIM, оскільки темпи освоєння технології у співробітників будуть різнитися. Крім того, в рамках перехідного періоду залишатимуться співробітники, які працюють традиційними методами, що є необхідним тимчасовим заходом для підтримки продуктивності праці в перехідний період;

- великі масштаби роботи визначають також і той факт, що в процесі переходу буде спостерігатися значне падіння продуктивності праці, пов'язане з необхідністю відпрацювання пілотних проєктів усіма співробітниками, задіяними у впровадженні BIM;

- необхідність координації роботи різних груп над проектом визначає необхідність розробки власного BIM-стандарту. BIM-стандарт розробляється, як правило, в кілька етапів, на кожному з яких вимоги уточнюються і конкретизуються;

- масштаби діяльності та кількість співробітників, задіяних у BIM, зміна бізнес-процесів та організаційної структури, необхідність дотримуватися нових принципів і методів роботи призведуть також і до необхідності коригування організаційної культури для підвищення мотивації та ефективності праці.

Таким чином, ми бачимо, що обсяги витрат і змін на великих підприємствах при впровадженні BIM дійсно відрізняються великими масштабами і складністю, які могли б стати непереборними для малого підприємства. Однак масштаби змін на малих підприємствах мають серйозні відмінності:

- як правило, закупівля техніки обмежується закупівлею необхідної (відповідно до кількості залучених до процесу співробітників) кількості комп'ютерів високої продуктивності. Закупівля серверів, необхідних для зберігання та обробки даних інформаційної моделі, як правило, не передбачена, оскільки це робиться на обладнанні замовника. Для зберігання даних можуть використовуватися хмарні рішення;

- закупівля програмного забезпечення також носить обмежений характер – закуповується ПЗ відповідно до виконуваних робіт. Це, як правило, всього кілька позицій;

- по кожній із закуплених програм необхідно провести навчання співробітників;

- процеси проведення робіт коригуються, проте не зазнають значних змін організаційна структура, взаємозв'язки та процес взаємодії на підприємстві під час виконання робіт;

- відсутня необхідність розробки власного BIM-стандарту – орієнтація в правилах проведення роботи та її результатах визначається вимогами замовника. Він

поступово розробляється (можна навіть сказати – складається) на основі набутого досвіду та стійких взаємозв'язків із замовниками, що викликає необхідність щоразу підлаштовуватися під зовнішні вимоги, проте значно скорочує складність «налаштування» процесів всередині підприємства в момент впровадження ВІМ;

- невеликий масштаб підприємства, як правило, передбачає зближення темпів освоєння співробітниками нових технологій, оскільки в малому колективі більш неформальні зв'язки та взаємодія, обмін інформацією та досвідом;

- падіння продуктивності в процесі впровадження ВІМ неминуче, так само як і кількість помилок на початковому етапі. Однак масштаби значно відрізняються від того, що ми можемо спостерігати на великих підприємствах;

- крім того, малі підприємства, як правило, менш бюрократизовані і більш динамічні, що полегшує поступове перетворення організаційної культури.

З особливостей впровадження ВІМ на малих підприємствах впливає, що масштаби витрат і організаційних змін серйозно відрізняються від того, що ми можемо спостерігати на великих підприємствах – необхідність проведення ряду робіт (зміни організаційної структури, розробки ВІМ-стандарту безпосередньо в процесі впровадження ВІМ, а також введення нової організаційної культури) відсутня, що робить впровадження ВІМ на малих підприємствах більш доступним, ніж це може здатися без застосування диференційованого, об'єктно-адаптивного підходу до впровадження ВІМ.

Важливою особливістю впровадження та реалізації ВІМ-проектів на малих підприємствах буде орієнтація на вимоги зовнішнього середовища, перш за все, замовника робіт. При цьому вимоги різних замовників будуть відрізнятися. Тому впровадження ВІМ на малому підприємстві слід починати з пошуку потенційного замовника (нового) або виявлення замовника, зацікавленого в переході на ВІМ і роботі в ВІМ серед вже наявного пулу замовників, з якими є стійкі ділові зв'язки. Виявлення вимог замовника в частині роботи з ВІМ необхідно для визначення

напрямку впровадження BIM для малого підприємства: підбір того ж або сумісного ПЗ, вибір рівня деталізації розроблюваних елементів інформаційної моделі.

Така орієнтація на замовника робіт і його вимоги визначає і порядок дій, які можна рекомендувати мікро- і малим БП при впровадженні BIM. Вони відрізняються від загального порядку дій, представленого у вигляді організаційно-економічного механізму цифрової трансформації БП. При збереженні загальної логіки процесу впровадження деякі заходи можуть мати обумовлений впливом тих чи інших факторів характер, може бути скоригована їх значимість в процесі цифрової трансформації і т.д. Представимо даний порядок дій у вигляді алгоритму (рис.3.24 та 3.25).

У мікро- та малих БП, як зазначено вище, спостерігається серйозна залежність від замовника робіт у питаннях вибору завдань, що вирішуються за допомогою впроваджуваних технологій, підбору ПЗ та організації робіт. Тому початкові етапи цифрової трансформації пов'язані, перш за все, з аналізом діяльності замовників робіт та можливістю спільної реалізації проєктів із застосуванням BIM. За відсутності такої можливості необхідно здійснити пошук потенційних замовників. Одночасно з цим підприємство визначає власні цілі та завдання впровадження BIM, складає план впровадження, тобто формулює стратегію цифрової трансформації. Відмінною особливістю даного етапу для мікро- та малих БП є акцент на аналізі замовників або пошуку потенційних замовників для реалізації проєктів з BIM. Після того, як цілі, завдання та етапи впровадження визначені, проводиться інформування співробітників, яке також має особливості. В силу компактності даної групи підприємств до цього моменту більшість співробітників вже поінформовані про плани впровадження в результаті спільних обговорень або виконання завдань керівництва з пошуку та аналізу інформації за тематикою BIM. Тому інформування в даному випадку або вже не потрібне, або носить більш неформальний характер.

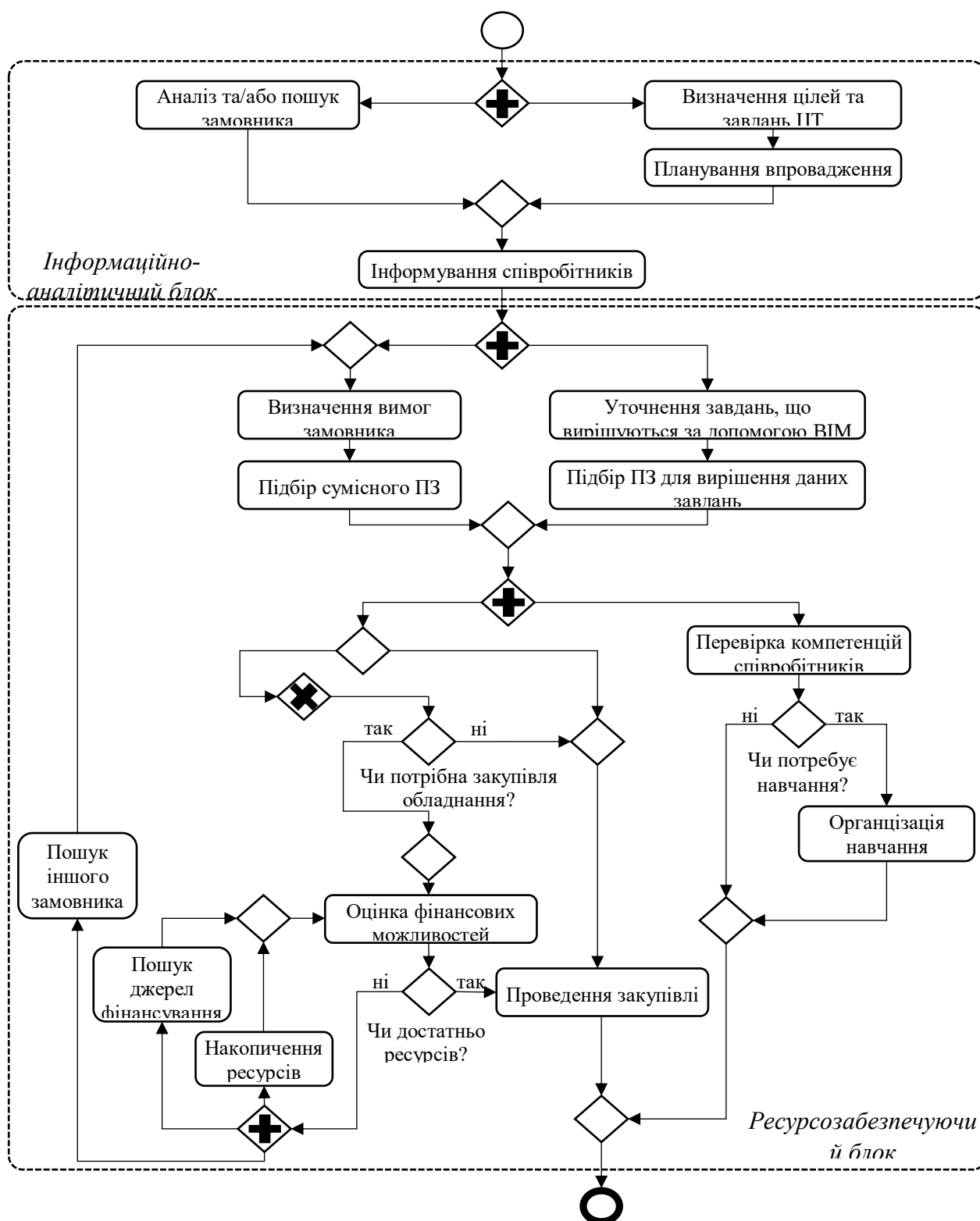


Рис. 3.23 – Алгоритм реалізації адаптивного підходу до реструктуризації у формі цифрової трансформації: інформаційно-аналітичний блок та ресурсозабезпечувальний блок

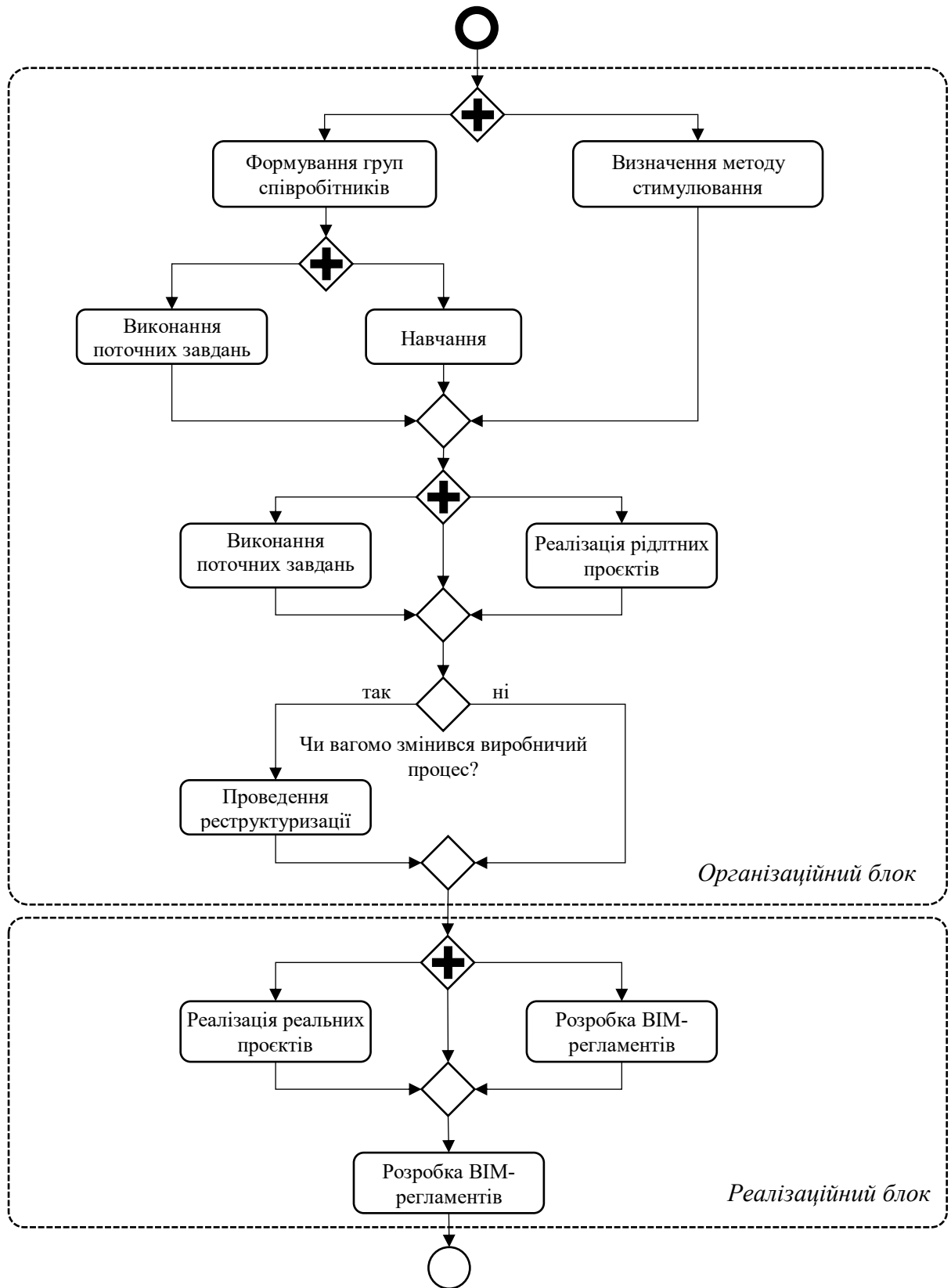


Рис. 3.25. Алгоритм реалізації адаптивного підходу до реструктуризації у формі цифрової трансформації: організаційний та реалізаційний блоки

Наступним кроком є уточнення виробничих завдань, вирішення яких планується із застосуванням інструментів ВІМ, та відбір варіантів ПЗ, які можуть бути для цього використані. При відборі ПЗ з усіх потенційно можливих варіантів підприємство за результатами проведення переговорів з потенційним замовником робіт із застосуванням ВІМ (з числа діючих замовників робіт або підібраних в результаті аналізу ринку) вибирає те, яке відповідає ПЗ замовника або сумісне з ним. Перевага сумісному ПЗ (а не тому, з яким працює замовник робіт) може бути надано в тому випадку, якщо на підприємстві вже встановлено таке ПЗ, є фахівці, які мають знання і досвід роботи з таким ПЗ, або в разі, якщо ціна його придбання значно нижча, оскільки питання вартості впровадження для мікро- та малих підприємств, за результатами досліджень, виявлено як найбільш серйозну перешкоду переходу на ВІМ.

Залежно від підбраного ПЗ проводиться оцінка необхідності придбання нового обладнання. У даному випадку також є відмінність від середніх і великих підприємств, які завжди стикаються з необхідністю оновлення обладнання. Однак у зв'язку з тим, що виконувані мікро- і малими підприємствами завдання і функції в рамках проєкту будівництва, обмежені незначними обсягами, наявна техніка може задовольняти мінімальним необхідним критеріям продуктивності для роботи з впроваджуваним ПЗ. А для економії фінансових ресурсів замість закупівлі серверів для зберігання даних, підприємство може користуватися хмарними сервісами, що в короткостроковій перспективі значно дешевше, ніж придбання власного обладнання.

Також проводиться опитування персоналу про навички та досвід роботи з впроваджуваним ПЗ. Відмінною особливістю даного етапу в мікро- та малих підприємствах є відсутність необхідності організації формального тестування із застосуванням різних методів.

Далі проводиться розрахунок витрат, необхідних для впровадження, та оцінка фінансових можливостей підприємства. У разі якщо обсяг необхідних ресурсів відповідає можливостям підприємства, проводиться закупівля необхідного

обладнання, ПЗ, а також організовується навчання співробітників. У разі якщо обсяг необхідних ресурсів не відповідає можливостям підприємства, проводиться накопичення ресурсів, пошук джерел фінансування, а також, можливо, пошук інших замовників робіт, сумісне з якими ПЗ вимагатиме більш низьких витрат впровадження.

Вище представленим у підрозділі 3.1 організаційно-економічним механізмом цифрової трансформації БП пропонується поділ співробітників на три групи:

- 1) ті, хто відмовився від участі у вивченні нового ПЗ і продовжує працювати традиційними методами, забезпечуючи працездатність підприємства і виконуючи його зобов'язання за укладеними договорами;
- 2) ті, хто навчається;
- 3) експерти, зі складу яких формуються консультативні групи, що допомагають учням як у процесі навчання, так і при виконанні в подальшому пілотних проєктів.

У мікро- та малих підприємствах кількість співробітників, як правило, невелика. Тому може скластися ситуація, за якої виділення таких груп неможливе. Наприклад, на підприємстві працює 3 проєктувальники, кожен з яких є фахівцем з проєктування певного розділу проєктної документації. Відповідно, у процесі впровадження поділ їх на зазначені групи неможливий. У процесі навчання кожному з них необхідно буде одночасно виконувати свою поточну роботу без зниження навантаження. Якщо ж склад співробітників дозволяє виділити групи, то слід виділити групу учнів (серед яких також можуть бути ті, хто вчиться швидше і успішніше, і потім буде надавати підтримку іншим, однак без формальної організації консультативної групи) і групу співробітників, які виконують роботу за діючими договорами традиційними методами. Студенти при цьому не звільняються від роботи, проте деяка частина їх завдань може бути тимчасово передана тим, хто в процесі навчання не бере участі. Очевидно, що всі зазначені групи співробітників в процесі впровадження відчують

підвищений рівень навантаження. Щоб уникнути зростання опору змінам і для підтримки мотивації слід визначити методи стимулювання.

Після проведення навчання слід обов'язково виконати пілотні проєкти як власними силами, так і спільно із замовником за попередньою домовленістю, в ході яких організовується середовище загальних даних (всередині підприємства і із замовником робіт на умовах регламентованого доступу).

Далі настає етап виробничої та організаційної реструктуризації, які пов'язані одна з одною і процес реалізації яких в мікро- та малих підприємствах також має значну специфіку. Так, у разі, якщо виробничий процес змінився значно, проводиться організаційна реструктуризація, що передбачає перерозподіл обов'язків, появу нових посад і підрозділів.

Однак у разі, якщо виробничий процес не зазнав значних коригувань, необхідності в серйозних організаційних перетвореннях немає. Наприклад, може змінитися характер і зміст роботи одного або декількох співробітників, процес їх взаємодії, що не має відображення в організаційній структурі, а також характер взаємодії із замовником робіт. Але при цьому не виділяються нові підрозділи, не перерозподіляються обов'язки тощо. У цьому випадку за наявності ознак виробничої реструктуризації, яка може мати обмежений характер, організаційна реструктуризація не проводиться.

Далі настає етап реалізації, в ході якого за результатами навчання та виконання пілотних проєктів, проводиться підготовка та реалізація реальних проєктів із застосуванням ВІМ. Відмінною особливістю даного етапу для мікро- та малих підприємств є те, що розробка власного ВІМ-стандарту має вкрай низьку значимість і може не проводитися, оскільки при виконанні робіт такі підприємства завжди будуть орієнтуватися на вимоги, в тому числі ВІМ-стандарт замовника робіт, вимоги якого будуть прописуватися в технічному завданні. Формування власного ВІМ-стандарту в цьому випадку є нераціональною тратою часу фахівців підприємства. При цьому підприємство може поступово сформулювати власний ВІМ-регламент, як певний

методичний документ, що описує дії щодо досягнення стандарту замовника робіт, який в подальшому може стати опорою при адаптації нових співробітників.

Під час впровадження проводиться моніторинг проміжних результатів, а після закінчення – підсумкових результатів впровадження з урахуванням неекономічних та економічних параметрів.

Економічна ефективність впровадження BIM у мікро- та малих БП на даний час є одним із дискусійних питань. Безумовно, масштаб економічного ефекту та вигод, які отримують такі підприємства, не можна порівняти з тим, що ми можемо побачити у великих підприємствах і, тим більше, у вертикально інтегрованих структурах повного виробничого циклу. У даному випадку спостерігається певного роду пропорційність – масштабні витрати і зміни на великому підприємстві призводять до ефекту великого масштабу, а на малому підприємстві ефект буде значно нижчим і в цілому відповідатиме масштабу змін і витрат. Однак це не означає, що ефект буде відсутній. Поступове (як і на великому підприємстві) накопичення досвіду роботи в BIM призведе до важливих результатів:

- підвищення якості робіт;
- підвищення продуктивності робіт за рахунок автоматизації деяких функцій, накопичення досвіду, формування власних напрацювань;
- підвищенню ефективності інформаційного обміну з учасниками проєкту та замовниками;
- економії ресурсів, як самого підприємства в процесі виконання робіт, так і забезпечення значної економії в цілому по проєкту всіх видів ресурсів (матеріальних, енергетичних, трудових, фінансових), зниження обсягу будівельного сміття та викидів в процесі будівництва;
- підвищенню конкурентоспроможності на ринку, який неминуче буде прагнути до поступового і повного переходу на BIM.

Таким чином, розроблені в даному розділі методичні положення щодо реалізації адаптивного підходу до реструктуризації у формі цифрової трансформації на мікро- та малих БП спираються на виявлені в результаті дослідження відмінні особливості процесів впровадження ВІМ на мікро- та малих, а також середніх і великих БП. Виявлено специфіку процесів впровадження ВІМ на мікро- та малих підприємствах, що дало змогу сформулювати алгоритм впровадження із застосуванням опціонального вибору траєкторій цифрової трансформації та заходів у їх складі залежно від конкретних характеристик мікро- та малих підприємств, у тому числі їх ресурсної забезпеченості.

В результаті застосування адаптивного підходу до організації процесів впровадження ВІМ були виявлені значні відмінності в масштабах витрат і змін між середніми і великими, а також мікро- і малими БП. Визначено, що відрізняється не тільки масштаб витрат, але й для малого підприємства неактуальними в принципі є деякі перетворення, які необхідні великому підприємству при впровадженні ВІМ. Однак є й специфіка, пов'язана з орієнтацією на вимоги замовника. Така орієнтація визначає необхідність організації всього процесу впровадження навколо вимог замовника.

Висновки до розділу 3

1. Обґрунтовано науково-прикладний підхід до стратегічного управління інноваційно-цифровою трансформацією підприємств будівельного девелопменту, який базується на інтеграції сценарного та ресурсного підходів. На відміну від традиційного стратегічного планування, запропонований підхід передбачає формування альтернативних сценаріїв розвитку з урахуванням невизначеності зовнішнього середовища, оцінювання ресурсної забезпеченості та рівня готовності підприємства до цифрових змін, що забезпечує адаптивність стратегічних рішень і

підвищує обґрунтованість впровадження BIM як базової технології цифрової трансформації.

2. Розроблено методичний інструментарій формування стратегії цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, структурований у взаємопов'язані функціональні блоки «Аналіз», «Моделювання», «Організація» та «Прогноз». Його відмінною особливістю є послідовне поєднання цифрового, кадрового та фінансового аудиту, оцінювання рівня цифрової готовності, моделювання цільового стану підприємства, визначення ресурсних дисбалансів, формування дорожньої карти цифрової трансформації, системи KPI та механізмів моніторингу, що створює цілісне методичне підґрунтя для реалізації довгострокових цифрових перетворень.

3. Доведено, що результативність цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту визначається не лише впровадженням BIM-технологій, а насамперед комплексною координацією організаційних, кадрових, технологічних і фінансових змін, інтегрованих у єдину систему стратегічного управління. Запропонований методичний підхід забезпечує поетапне досягнення цифрової зрілості підприємства, мінімізацію ресурсних дисбалансів, зниження ризиків реалізації цифрових проєктів та створює передумови для підвищення економічної ефективності, конкурентоспроможності й стійкості підприємств незалежно від масштабу діяльності та стадії реалізації будівельного проєкту.

4. Розроблено авторську економіко-математичну модель формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій підприємства будівельного девелопменту, яка, на відміну від традиційних моделей оцінювання окремих цифрових проєктів, розглядає цифрові інвестиції як взаємопов'язану систему технологічних, організаційних, фінансових та інституційних рішень. Запропонована модель інтегрує механізми багатокритеріального оцінювання, селекційного відбору, портфельної оптимізації, урахування синергетичних ефектів, часової послідовності реалізації, технологічної сумісності та сценарної невизначеності, що забезпечує науково

обґрунтоване формування оптимальної траєкторії інноваційно-цифрової трансформації підприємства, а не ізольований вибір окремих цифрових технологій.

5. Удосконалено методичний підхід до оптимізації цифрових інвестицій шляхом поєднання багаторівневої системи економічних, стратегічних, технологічних, організаційних, ризикових, кібербезпекових та ESG-фільтрів із багатокритеріальною оптимізацією портфеля за умов ресурсних, часових і функціональних обмежень. На відміну від існуючих підходів, модель виключає можливість компенсації критичних недоліків окремих інвестицій високими значеннями інших критеріїв, забезпечує врахування взаємодії цифрових технологій, збалансованість їх розподілу між функціональними контурами підприємства та підтримує досягнення цільових параметрів економічної ефективності, цифрової зрілості, ESG-результативності й стратегічної стійкості підприємства.

6. Доведено, що підвищення ефективності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту досягається за рахунок переходу від статичного інвестиційного планування до адаптивного управління цифровим портфелем, яке враховує динаміку цифрової зрілості, реальні управлінські опції, сценарну стійкість та механізми постоптимізаційного контролю. Практична реалізація запропонованої моделі забезпечує безперервне коригування структури цифрових інвестицій відповідно до змін зовнішнього середовища, ресурсних можливостей підприємства та фактичних результатів цифрової трансформації, що створює методичне підґрунтя для формування довгострокової конкурентоспроможності, економічної резильєнтності та сталого розвитку підприємств будівельного девелопменту.

7. Розроблено моделі інноваційно-адаптивного управління підприємствами до формування стратегічних орієнтирів БП, які ґрунтуються на визначенні вхідних позицій для здійснення процесів цифрової трансформації. Структура інформаційно-аналітичного забезпечення базується на оцінці рівня готовності підприємств до цифрової трансформації та інформації про наявне ресурсне забезпечення. Це дозволяє

встановити склад і терміни проведення заходів з впровадження BIM для досягнення цільового стану реструктуризованого підприємства та інтегрувати їх у систему стратегічного управління на основі застосування запропонованого методичного забезпечення, структурованого за етапами формування обраної стратегії.

8. Розроблено організаційно-економічний механізм цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який, на відміну від існуючих підходів, побудований на принципах об'єктно-адаптивного управління та враховує функціональну спеціалізацію підприємств, стадію життєвого циклу будівельного проєкту, масштаб діяльності й рівень готовності до цифрових змін. Запропонований механізм інтегрує інформаційно-аналітичний, ресурсо-забезпечувальний, організаційний і реалізаційний блоки в єдину систему управління цифровою трансформацією, що забезпечує послідовність управлінських рішень, координацію учасників будівельного процесу, узгодження ресурсного забезпечення із стратегічними цілями цифровізації та формує методичне підґрунтя для ефективного впровадження BIM-технологій.

9. Організаційно-економічний механізм цифрової трансформації БП на основі адаптивного підходу, що на відміну від існуючих, враховує особливості реалізації процесів впровадження BIM залежно від виконуваних підприємством функцій в рамках проєкту будівництва. Він включає інформаційно-аналітичний, ресурсний, організаційний та реалізаційний блоки, зміст яких диференційований залежно від виду діяльності БП, що дозволяє менеджменту реструктуризованих БП організувати проведення цифрових трансформацій, вибираючи такі методи та інструментарій, які найбільшою мірою відповідають специфіці та потребам реструктуризованих об'єктів.

10. Доведено, що результативність цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту визначається не лише технологічним впровадженням BIM, а й комплексною адаптацією організаційної структури, кадрового потенціалу, бізнес-процесів, корпоративних регламентів і механізмів міжорганізаційної взаємодії. Науково обґрунтовано доцільність поетапного впровадження цифрових технологій

через реалізацію пілотних проєктів, формування нових професійних ролей (BIM-менеджер, BIM-координатор, BIM-автор), розроблення корпоративних BIM-стандартів і системи мотивації персоналу, що забезпечує мінімізацію опору змінам, накопичення організаційних компетентностей і підвищення стійкості процесу цифрової трансформації.

11. Розроблено методичні положення щодо реалізації адаптивного підходу до реструктуризації у формі цифрової трансформації на мікро- та малих БП, які засновані на результатах дослідження особливостей процесів цифрової трансформації на них у порівнянні з середніми та великими БП. Їх перевагою є опціональність вибору траєкторій цифрової трансформації та заходів у їх складі залежно від ресурсної забезпеченості підприємств, що визначає можливість визначення інструментів перетворень з урахуванням взаємодії мікро- та малих підприємств із замовниками виконуваних робіт та особливостей використовуваного середовища загальних даних BIM при виконанні проєкту будівництва.

12. Обґрунтовано необхідність диференційованого застосування організаційно-економічного механізму залежно від масштабу підприємства, його функціональної ролі у будівельному проєкті та характеру взаємодії із замовником. Встановлено, що для мікро- і малих підприємств визначальними чинниками цифрової трансформації є орієнтація на вимоги замовника, використання сумісного програмного забезпечення, поетапне ресурсне забезпечення, спрощення організаційних перетворень і застосування адаптивного алгоритму впровадження BIM, тоді як для середніх і великих підприємств ключового значення набувають розвиток власної цифрової інфраструктури, формування корпоративних стандартів, координація багаторівневої взаємодії та комплексна реструктуризація бізнес-процесів. Це забезпечує підвищення економічної ефективності цифрової трансформації з урахуванням специфіки функціонування різних категорій підприємств будівельного девелопменту.

13. Сформовано науково-методичний підхід до вибору моделей адаптивної траєкторії цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який, на

відміну від універсальних моделей цифровізації, базується на врахуванні масштабу підприємства, специфіки бізнес-процесів, рівня організаційної та цифрової зрілості, ресурсних можливостей і характеру взаємодії із зовнішніми стейкхолдерами. Обґрунтовано доцільність використання чотирьох альтернативних моделей цифрової трансформації (повної, часткової, розвитку цифрових напрямів і побудови цифрового бізнесу), визначено умови їх ефективного застосування, а також систематизовано програмно-технічні, організаційні, нормативно-правові та фінансові інструменти їх реалізації. Доведено, що вибір адаптивної траєкторії цифрової трансформації має здійснюватися на основі диференційованого підходу, який забезпечує узгодження цифрових рішень із масштабом діяльності підприємства, рівнем його ресурсного забезпечення та вимогами зовнішнього середовища, що створює методичні передумови для досягнення максимальної ефективності цифрових перетворень, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення довгострокової стійкості підприємств будівельного девелопменту.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз еволюції наукових концепцій розвитку підприємств засвідчив закономірний перехід від функціонально-технологічного розуміння цифровізації до її трактування як комплексного економіко-управлінського процесу, що охоплює трансформацію бізнес-процесів, системи управління, інформаційної інфраструктури, організаційних компетентностей і механізмів створення вартості. Встановлено, що процесна концепція, стратегічна узгодженість, корпоративне управління інформаційними технологіями, корпоративна архітектура та концепція цифрових спроможностей сформували теоретичне підґрунтя сучасної цифрової трансформації, однак переважно розглядають окремі її складові та не забезпечують комплексного пояснення економічних закономірностей трансформаційних процесів у підприємствах будівельного девелопменту, що обумовлює необхідність переходу від технологічної інтерпретації цифрових змін до їх системного економічного осмислення, у межах якого інноваційно-цифрова трансформація розглядається як структурна перебудова економічної архітектури підприємства, спрямована на формування нових механізмів створення економічної цінності, забезпечення довгострокової конкурентоспроможності та адаптації до цифрової економіки. Такий підхід став теоретичною основою подальшого обґрунтування авторського трактування сутності інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту та визначення її концептуальних засад.

2. Дослідження сучасних концепцій цифрової трансформації підприємств дало змогу встановити, що розвиток економічної науки характеризується переходом від локального розгляду цифрових технологій як окремого виробничого ресурсу до їх трактування як системоутворюючого чинника формування нових джерел конкурентних переваг, організаційної адаптивності та економічної стійкості підприємства. Визначено, що сучасні концепції ресурсного підходу, динамічних здібностей, цифрових платформ, відкритих інновацій, цифрової зрілості,

екосистемного розвитку та цифрових бізнес-моделей істотно розширили теоретичні засади цифрової трансформації, проте переважно досліджують окремі її складові без належної інтеграції економічних, організаційних, інституційних і галузевих аспектів розвитку підприємств будівельного девелопменту, що обумовлює необхідність формування комплексного наукового підходу, у межах якого інноваційно-цифрова трансформація розглядається як багаторівневий процес системної перебудови підприємства, що поєднує цифрові технології, інновації, економічні механізми, платформну взаємодію та трансформацію бізнес-моделі в єдину систему створення економічної цінності, що стало концептуальною основою подальшого розвитку авторського трактування інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту та обґрунтування економічних механізмів її реалізації.

3. Компаративний аналіз міжнародної та національної практики засвідчив, що сучасна інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту характеризується переходом від локальної автоматизації окремих операцій до інтегрованого платформного управління повним життєвим циклом девелоперського проекту, у межах якого цифрові технології, дані та інформаційні платформи виступають самостійними економічними ресурсами формування конкурентоспроможності. Встановлено, що визначальним чинником економічної результативності цифровізації є не масштаб упровадження окремих цифрових рішень, а рівень їх наскрізної інтеграції з бізнес-процесами, інвестиційними, фінансовими, виробничими та клієнтськими контурами управління, що забезпечує скорочення трансакційних витрат, підвищення адаптивності, прозорості та ефективності використання інвестиційних ресурсів. Водночас доведено, що національна модель цифрової трансформації формується в умовах випереджального розвитку державної цифрової інфраструктури порівняно з корпоративною цифровою зрілістю підприємств, що обумовлює необхідність переходу від фрагментарної цифровізації до системної інтеграції інформаційних, організаційних та економічних компонентів управління, що створило методичні передумови для подальшого розвитку

авторського підходу до комплексного економічного оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, орієнтованого на одночасне врахування технологічної оснащеності, інтегрованості даних, цифрової зрілості бізнес-процесів, економічної результативності, адаптивності та здатності підприємства формувати довгострокову економічну цінність у цифровій девелоперській екосистемі.

4. Економічне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту повинно здійснюватися на основі комплексної методології, яка забезпечує інтегроване вимірювання технологічних, процесних, фінансово-економічних, інноваційних, організаційних, ризикових, кадрових та екологічних характеристик цифрового розвитку в єдиному аналітичному просторі. На відміну від підходів, що зосереджуються на оцінюванні окремих цифрових технологій або локальних інвестиційних проєктів, запропоновані методологічні засади орієнтовані на системне дослідження взаємозв'язків між рівнем цифрової зрілості підприємства, економічною результативністю цифрових перетворень, динамікою розвитку, збалансованістю структурних компонентів, рівнем ризиків та ефективністю використання інвестиційних ресурсів, що забезпечує формування цілісної аналітичної основи для кількісного визначення масштабів і результативності інноваційно-цифрової трансформації, своєчасного виявлення внутрішніх диспропорцій, оцінювання резервів підвищення ефективності управління та обґрунтування подальших науково-прикладних інструментів інтегрального оцінювання підприємств будівельного девелопменту

5. Комплексне економічне оцінювання інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту набуває практичної цінності лише за умови інтеграції результатів багатокритеріальної діагностики у процес прийняття управлінських рішень. Запропонований у підрозділі методичний підхід, апробований на матеріалах будівельних підприємств, забезпечує не лише кількісне визначення рівня цифрової трансформації, а й виявлення взаємозв'язків між динамікою розвитку,

структурною збалансованістю, ризиковим профілем і економічною результативністю функціонування підприємства. На відміну від традиційного фінансового аналізу, який фіксує переважно наслідки господарської діяльності, запропонований підхід дозволяє ідентифікувати внутрішні диспропорції цифрового розвитку, оцінити ефективність використання ресурсного потенціалу, визначити резерви підвищення адаптивності та сформувати аналітичне підґрунтя для обґрунтування стратегічних управлінських рішень щодо подальшої реалізації інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту.

6. Розроблено цілісний науково-прикладний підхід до формування стратегії інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який, на відміну від традиційних моделей стратегічного планування, поєднує принципи сценарного, ресурсного, процесного, клієнтоорієнтованого та ринкового підходів у єдину систему адаптивного управління цифровими змінами. Обґрунтовано, що впровадження ВІМ доцільно розглядати не як ізольований технологічний проєкт, а як комплексний процес стратегічної реструктуризації підприємства, що охоплює бізнес-процеси, організаційну структуру, кадровий потенціал, ресурсне забезпечення, систему фінансування, управління результативністю та механізми безперервного моніторингу. Запропонований методичний інструментарій, побудований за логікою взаємопов'язаних блоків «аналіз – моделювання – організація – прогноз», забезпечує послідовний перехід від оцінювання цифрової готовності та виявлення ресурсних дисбалансів до формування цільової моделі розвитку, розроблення дорожньої карти цифрової трансформації, системи ключових показників ефективності та прогнозування очікуваних економічних і неекономічних результатів. Практична цінність запропонованого підходу полягає у створенні універсального методичного підґрунтя для прийняття стратегічних управлінських рішень щодо цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту в умовах високої невизначеності, що забезпечує підвищення їх цифрової зрілості, адаптивності, конкурентоспроможності та довгострокової ефективності функціонування.

7. Розроблено цілісну економіко-математичну модель формування та оптимізації портфеля цифрових інвестицій підприємства будівельного девелопменту, яка, на відміну від існуючих підходів, орієнтованих на автономне оцінювання окремих цифрових проєктів, забезпечує комплексне управління траєкторією інноваційно-цифрової трансформації підприємства з урахуванням взаємозалежності цифрових технологій, стратегічних пріоритетів, ресурсних обмежень, багаторівневих ризиків, часової послідовності впровадження та динаміки цифрової зрілості. Наукова новизна запропонованого підходу полягає в інтеграції механізмів попередньої селекції цифрових інвестицій, багатокритеріальної портфельної оптимізації, оцінювання синергетичних ефектів, технологічної комплементарності, сценарного аналізу, концепції реальних опціонів, адаптивного постоптимізаційного контролю та системи функціональних обмежень у єдину формалізовану модель підтримки управлінських рішень. Запропонована модель забезпечує можливість одночасної максимізації економічної, стратегічної, інноваційної та ESG-цінності цифрових інвестицій за умови мінімізації фінансових, технологічних, організаційних і кібернетичних ризиків, а також підтримання цільового рівня цифрової зрілості й економічної стійкості підприємства. Практична значущість одержаних результатів полягає у створенні універсального інструментарію економічного обґрунтування цифрових інвестицій, який забезпечує перехід від фрагментарної цифровізації до системного управління інноваційно-цифровою трансформацією підприємств будівельного девелопменту, підвищуючи результативність використання інвестиційних ресурсів, адаптивність бізнес-процесів, довгострокову конкурентоспроможність і резильєнтність підприємства в умовах динамічного зовнішнього середовища.

8. Розроблено цілісний організаційно-економічний механізм цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який, на відміну від існуючих підходів, побудований на принципах об'єктно-адаптивного управління та забезпечує диференційовану реалізацію цифрових перетворень залежно від виду діяльності підприємства, його функціональної ролі у будівельному проєкті, масштабу діяльності

та рівня цифрової готовності. Наукова новизна запропонованого підходу полягає в інтеграції інформаційно-аналітичного, ресурсо-забезпечувального, організаційного та реалізаційного блоків у єдину систему управління цифровою трансформацією, що охоплює формування цифрової стратегії, ресурсне забезпечення, розвиток кадрових компетентностей, організаційну реструктуризацію, реалізацію пілотних проєктів, формування корпоративних BIM-стандартів і регламентів, а також систему моніторингу отриманих результатів. Обґрунтовано, що ефективність цифрової трансформації визначається комплексною узгодженістю організаційних, технологічних, кадрових та управлінських змін, а не ізольованим впровадженням окремих цифрових технологій. Практична цінність запропонованого механізму полягає у створенні універсального методичного інструментарію реалізації цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, який забезпечує зниження організаційних ризиків, підвищення результативності впровадження BIM-технологій, формування стійких цифрових компетентностей персоналу та досягнення довгострокової економічної ефективності функціонування підприємств в умовах цифровізації галузі.

9. Сформовано науково-методичні засади вибору адаптивної траєкторії цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, які, на відміну від універсальних концепцій цифровізації, ґрунтуються на комплексному врахуванні масштабу підприємства, специфіки бізнес-процесів, рівня цифрової зрілості, ресурсних можливостей, організаційної готовності та характеру взаємодії із замовниками й іншими учасниками будівельного процесу. Наукова новизна запропонованого підходу полягає у систематизації альтернативних моделей цифрової трансформації, обґрунтуванні критеріїв їх вибору, визначенні комплексу програмно-технічних, організаційних, нормативно-правових і фінансових інструментів їх реалізації, а також у розробленні адаптивних алгоритмів впровадження BIM для підприємств різного масштабу. Доведено, що вибір моделі цифрової трансформації має здійснюватися не за універсальним сценарієм, а відповідно до організаційних

можливостей підприємства, рівня його інтегрованості в будівельний проєкт і вимог зовнішнього середовища, що забезпечує мінімізацію витрат на цифрові перетворення, зниження ризиків, підвищення ефективності використання цифрових технологій та формування передумов для стійкого інноваційного розвитку підприємств будівельного девелопменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers. 77 p.
2. Fayol, H. (1949). *General and Industrial Management*. Pitman Publishing. 110 p.
3. Weber, M. (1947). *The Theory of Social and Economic Organization*. Free Press. 436 p.
4. Mayo, E. (1933). *The Human Problems of an Industrial Civilization*. Macmillan. 214 p.
5. Simon, H. A. (1947). *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations*. Macmillan. 259 p.
6. Bertalanffy, L. von. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller. 295 p.
7. Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. MIT Press. 212 p.
8. Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business. 223 p.
9. Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press. 557 p.
10. Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
11. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
12. Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
13. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020). *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Harvard Business Review Press. 288 p.
14. Drucker, P. F. (1999). *Management Challenges for the 21st Century*. HarperBusiness. 224 p.
15. Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. Free Press. 458 p. (
16. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*. Harvard Business School Press. 416 p.
17. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson. 640 p.
18. Pearlson, K. E., Saunders, C. S., & Galletta, D. F. (2019). *Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach* (7th ed.). Wiley. 368 p.
19. Turban, E., Pollard, C., & Wood, G. (2018). *Information Technology for Management: On-Demand Strategies for Performance, Growth and Sustainability* (12th ed.). Wiley. 480 p.
20. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
21. Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Harvard Business School Press. 334 p.
22. Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). *Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation*. MIT Sloan Management Review & Deloitte University Press. 44 p.
23. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96–114.
24. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020). *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Harvard Business Review Press. 288 p.
25. Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.

26. Teece, D. J. (2018). *Business models and dynamic capabilities*. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
27. Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). *Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal*. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
28. Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). *Options for formulating a digital transformation strategy*. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123–139.
29. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). *How smart, connected products are transforming competition*. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88. 25 c.
30. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press. 256 c.
31. Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1), 4–16. <https://doi.org/10.1147/sj.382.0472>
32. Drucker, P. F. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. Harper & Row. 405 p.
33. Mintzberg, H. (1973). *The Nature of Managerial Work*. Harper & Row. 298 p.
34. Galbraith, J. R. (1974). Organization design: An information processing view. *Interfaces*, 4(3), 28–36.
35. Weill, P., & Broadbent, M. (1998). *Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology*. Harvard Business School Press. 304 p.
36. Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster. 350 p.
37. Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4(16), 386–405.
38. Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. Free Press. 450 p.
39. Malone, T. W., Yates, J., & Benjamin, R. I. (1987). Electronic markets and electronic hierarchies. *Communications of the ACM*, 30(6), 484–497.
40. Scheer, A.-W. (1998). *Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises* (2nd ed.). Springer. 348 p.
41. Porter, M. E. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.
42. Rummler, G. A., & Brache, A. P. (1995). *Improving Performance: How to Manage the White Space on the Organization Chart* (2nd ed.). Jossey-Bass. 256 p.
43. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management* (2nd ed.). Springer. 527 p.
44. Harrington, H. J. (1991). *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill. 274 p.
45. Johansson, H. J., McHugh, P., Pendlebury, A. J., & Wheeler, W. A. (1993). *Business Process Reengineering: BreakPoint Strategies for Market Dominance*. Wiley. 272 p.
46. Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service* (2nd ed.). Financial Times/Prentice Hall. 294 p.
47. Luftman, J. (2000). *Assessing Business-IT Alignment Maturity*. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(14), 1–50.
48. Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business School Press. 269 p.
49. Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). *Enterprise Architecture as Strategy: Creating a Foundation for Business Execution*. Harvard Business School Press. 240 p.
50. Reich, B. H., & Benbasat, I. (2000). Factors that influence the social dimension of alignment between business and information technology objectives. *MIS Quarterly*, 24(1), 81–113.
51. Chan, Y. E., & Reich, B. H. (2007). IT alignment: What have we learned? *Journal of Information Technology*, 22(4), 297–315.

52. Broadbent, M., & Weill, P. (1997). Management by maxim: How business and IT managers can create IT infrastructures. *Sloan Management Review*, 38(3), 77–92.
53. Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly*, 27(2), 237–263.
54. Peppard, J., & Ward, J. (2004). Beyond strategic information systems: Towards an IS capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(2), 167–194.
55. Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.
56. Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). *The core competence of the corporation*. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91.
57. Grant, R. M. (1996). *Toward a knowledge-based theory of the firm*. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 109–122.
58. Collis, D. J., & Montgomery, C. A. (1995). *Competing on resources: Strategy in the 1990s*. *Harvard Business Review*, 73(4), 118–128.
59. Leonard-Barton, D. (1992). *Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development*. *Strategic Management Journal*, 13(S1), 111–125.
60. Amit, R., & Zott, C. (2001). *Value creation in e-business*. *Strategic Management Journal*, 22(6–7), 493–520.
61. Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). *Dynamic capabilities: What are they?* *Strategic Management Journal*, 21(10–11), 1105–1121.
62. Winter, S. G. (2003). *Understanding dynamic capabilities*. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991–995.
63. Helfat, C. E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., & Winter, S. G. (2007). *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*. Blackwell Publishing. 160 p.
64. Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). *Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities*. *Organization Science*, 13(3), 339–351.
65. March, J. G. (1991). *Exploration and exploitation in organizational learning*. *Organization Science*, 2(1), 71–87.
66. Ozili, P. K., & Agu, C. N. (2023). *Digital transformation and dynamic capabilities: A review of the literature*. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3).
67. Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). *The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research*. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735.
68. Lyytinen, K., Nambisan, S., Lindgren, R., & Yoo, Y. (2016). *Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world*. *MIS Quarterly*, 40(1), 223–238.
69. Yoo, Y., Boland, R. J., Jr., Lyytinen, K., & Majchrzak, A. (2012). *Organizing for innovation in the digitized world*. *Organization Science*, 23(5), 1398–1408.
70. Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). *Digital innovation management: Reinventing innovation management for the digital age*. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
71. von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press. 220 p.
72. Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press. 272 p.
73. Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2014). *Industry platforms and ecosystem innovation*. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417–433.
74. Moore, J. F. (1993). *Predators and prey: A new ecology of competition*. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86.

75. Hagiu, A., & Wright, J. (2015). *Multi-sided platforms*. *International Journal of Industrial Organization*, 43, 162–174.
76. Rochet, J.-C., & Tirole, J. (2003). *Platform competition in two-sided markets*. *Journal of the European Economic Association*, 1(4), 990–1029.
77. Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2016). *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy—and How to Make Them Work for You*. W. W. Norton & Company. 352 p.
78. Gawer, A. (2014). *Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework*. *Research Policy*, 43(7), 1239–1249.
79. Evans, D. S., & Schmalensee, R. (2016). *Matchmakers: The New Economics of Multisided Platforms*. Harvard Business Review Press. 272 p.
80. Eisenmann, T., Parker, G., & Van Alstyne, M. W. (2011). *Platform envelopment*. *Strategic Management Journal*, 32(12), 1270–1285.
81. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business School Press. 240 p.
82. Shroff, G. (2017). *Enterprise Cloud Computing: Technology, Architecture, Applications*. Cambridge University Press (2nd ed.). 407 p.
83. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media. 414 p.
84. Redman, T. C. (2008). *Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*. Harvard Business Press. 288 p.
85. Wylie, P. (2012). *The Data Asset: How Smart Companies Govern Their Data for Business Success*. Morgan Kaufmann. 320 p.
86. Otto, B. (2011). *A morphology of the organisation of data governance*. *ECIS 2011 Proceedings*, Paper 91.
87. Hernández, M. A., & Kambhampati, S. (2004). *Integration of heterogeneous data sources: A survey*. У контексті інтеграції корпоративних інформаційних ресурсів.
88. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Houghton Mifflin Harcourt. 242 p.
89. Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). *Some social and psychological consequences of the Longwall method of coal-getting*. *Human Relations*, 4(1), 3–38.
90. Orlikowski, W. J. (1992). *The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations*. *Organization Science*, 3(3), 398–427.
91. Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
92. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). *User acceptance of information technology: Toward a unified view*. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
93. Armstrong, C. P., & Sambamurthy, V. (1999). *Information technology assimilation in firms: The influence of senior leadership and IT infrastructures*. *Information Systems Research*.
94. Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). *Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation*. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
95. Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Harvard Business School Press. 187 p.
96. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2012). *The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry*. MIT Sloan Management Review & Capgemini Consulting. 32 p.
97. Kane, G. C., Copulsky, J., & Stein, G. (2019). *Accelerating Digital Innovation Inside and Out: Agile Teams, Ecosystems, and Ethics*. MIT Sloan Management Review Report. 36 p.

98. Berman, S. J. (2012). *Digital transformation: Opportunities to create new business models*. *Strategy & Leadership*, 40(2), 16–24.
99. Gill, M., & VanBoskirk, S. (2016). *The Digital Maturity Model 4.0*. Forrester Research. 28 p.
100. Gökalp, E., Şener, U., & Eren, P. E. (2017). *Development of an assessment model for industry 4.0: Digital maturity model*. *International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE)*, 128–142.
101. Sutcliffe, K. M., & Vogus, T. J. (2003). *Organizing for resilience*. In K. S. Cameron, J. E. Dutton, & R. E. Quinn (Eds.), *Positive Organizational Scholarship* (pp. 94–110). Berrett-Koehler.
102. Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing. 397 p.
103. Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. Random House. 544 p.
104. Lee, I., & Lee, H. (2021). *Digital transformation and resilience in organizations: A systematic review*. *Sustainability*, 13(21), 11979.
105. Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). *A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0*. *Production Planning & Control*, 32(9), 775–788.
106. Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). *Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework*. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21.
107. Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). *Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis*. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285–307.
108. Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). *Digital transformation strategies*. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343.
109. Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). *Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo*. *International Journal of Information Management*, 63, 102466.
110. Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). *Digital innovation and transformation: An institutional perspective*. *Information and Organization*, 28(1), 52–61.
111. Felin, T., Foss, N. J., & Ployhart, R. E. (2015). *The microfoundations movement in strategy and organization theory*. *Academy of Management Annals*, 9(1), 575–632.
112. Gong, C., & Ribiere, V. (2021). *Developing a unified definition of digital transformation*. *Technovation*, 102, 102217.
113. Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K., & Fonstad, N. O. (2017). *How big old companies navigate digital transformation*. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197–213.
114. Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Cohen, Y. (2018). *Digital transformation: A literature review and guidelines for future research*. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 745, pp. 411–421). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41
115. Schallmo, D., Williams, C. A., & Boardman, L. (2017). *Digital transformation of business models—Best practice, enablers, and roadmap*. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), Article 1740014. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
116. Osmundsen, K., Iden, J., & Bygstad, B. (2018). *Digital transformation: Drivers, success factors, and implications*. In *Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS 2018)* (pp. 1–15).
117. Correani, A., De Massis, A., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Natalicchio, A. (2020). *Implementing a digital strategy: Learning from the experience of three digital transformation projects*. *California Management Review*, 62(4), 37–56. <https://doi.org/10.1177/0008125620934864>
118. Li, F. (2020). *The Digital Transformation of Business: A Managerial Perspective*. Routledge. 246 p.
119. Hess, T. (2022). *Digital Transformation Strategy*. Springer. 187 p.

120. Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03>
121. Svahn, F., Mathiassen, L., & Lindgren, R. (2017). Embracing digital innovation in incumbent firms: How Volvo Cars managed competing concerns. *MIS Quarterly*, 41(1), 239–253. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41.1.12>
122. Jonathan, P., & Kuika Watat, J. (2019). Digital transformation in organizations: A conceptual framework. *Procedia Computer Science*, 164, 427–434. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.200>
123. Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, Article 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
124. Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A., & Peters, M. (2020). Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.004>
125. Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
126. Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), Article 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
127. Bican, P. M., & Brem, A. (2020). Digital business model, digital transformation, digital entrepreneurship: Is there a sustainable "digital"? *Sustainability*, 12(13), Article 5239. <https://doi.org/10.3390/su12135239>
128. Troise, C., Corvello, V., Ghobadian, A., & O'Regan, N. (2022). How can SMEs successfully navigate VUCA environment? The role of agility in the digital transformation era. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, Article 121227. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121227>
129. OECD. (2024). OECD Digital Economy Outlook 2024. Paris: OECD Publishing. 292 p. <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>
130. European Commission. (2023). Digital Decade Policy Programme 2030. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 58 p.
131. United Nations Conference on Trade and Development. (2024). Digital Economy Report 2024. Geneva: United Nations. 228 p.
132. World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. Washington, DC: World Bank. 350 p.
133. World Economic Forum. (2023). Digital Transformation Initiative: Unlocking Value through Digital Transformation. Geneva: World Economic Forum. 44 p.
134. Gartner. (2023). Top Strategic Technology Trends for 2024. Stamford, CT: Gartner Research. 38 p.
135. IDC. (2023). Worldwide Digital Transformation Spending Guide. Framingham, MA: International Data Corporation. 64 p.
136. SAP SE. (2022). Intelligent Enterprise Framework. Walldorf: SAP. 82 p.
137. Deloitte. (2023). Tech Trends 2024. New York, NY: Deloitte Insights. 178 p.
138. PwC. (2024). Global Digital Trust Insights 2024. London: PricewaterhouseCoopers. 96 p.
139. KPMG. (2023). Connected Enterprise for Digital Transformation. Amstelveen: KPMG International. 72 p.
140. Accenture. (2023). Pulse of Change: Reinventing with Digital Core. Dublin: Accenture Research. 84 p.

141. Capgemini Research Institute. (2023). The Digital Talent Gap. Paris: Capgemini. 68 p.
142. IBM Institute for Business Value. (2024). The CEO Guide to Generative AI and Digital Transformation. Armonk, NY: IBM. 56 p.
143. McKinsey & Company. (2023). The State of Organizations 2023. New York, NY: McKinsey Global Institute. 112 p.
144. Cisco. (2023). Global Networking Trends Report. San Jose, CA: Cisco Systems. 74 p.
145. ISO. (2022). ISO 56002:2022 Innovation Management System — Guidance. Geneva: International Organization for Standardization. 42 p.
146. ISO. (2024). ISO/IEC 42001:2023 Artificial Intelligence Management Systems — Requirements with Guidance for Use. Geneva: International Organization for Standardization. 66 p.
147. Project Management Institute. (2021). The Standard for Project Management (7th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute. 370 p.
148. International Federation of Accountants. (2023). Technology and the Future of Business Models. New York, NY: IFAC. 54 p.
149. Dainty, A. R. J., Green, S. D., & Bagilhole, B. M. (2007). *People and culture in construction: Contexts and challenges*. Taylor & Francis. 272 p.
150. Interoperable Europe Portal. (2024). *Construction – Building Information Modelling (BIM)*. European Commission. <https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/construction-building-information-modelling-rp2024>
151. BUILD UP. (2024). *Digital adoption in construction: 2024 status*. European Commission. <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/digital-adoption-construction-2024-status> 34 с.
152. Міністерство розвитку громад та територій України. (2025). *Економічний ефект від цифровізації будівельних послуг — 3,3 млрд грн щорічно*. <https://mindev.gov.ua/news/ekonomichniy-efekt-vid-tsyfrovizatsii-budivelnikh-posluh-33-mlrd-shchorichno>
153. Міністерство розвитку громад та територій України. (2025). *Цифровізація будівництва: понад 200 тисяч разів громадяни України скористалися будівельними послугами на порталі «Дія»*. <https://mindev.gov.ua/news/tsyfrovizatsiia-budivnytstva-ponad-200-tysiach-raziv-hromadiany-ukrainy-skorystalysia-budivelnymy-posluhamy-na-portali-diia>
154. Міністерство розвитку громад та територій України. (2025). *Цифровізація будівництва та містобудування: підсумки 2025 року та плани на 2026 рік*. <https://mindev.gov.ua/news/tsyfrovizatsiia-budivnytstva-ta-mistobuduvannia-pidsumky-2025-roku-ta-plany-na-2026-rik>
155. Міністерство розвитку громад та територій України. (2025). *BIM-технології — це про прозорість і справедливе ціноутворення у будівництві*. <https://mindev.gov.ua/news/bim-tekhnologii-tse-pro-prozorist-i-spravedlyve-tsinoutvorennia-u-budivnytstvi-nataliia-kozlovska> (1 с.).
156. World Bank Group, European Commission, United Nations, & Government of Ukraine. (2026). *Ukraine: Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5): February 2022 – December 2025*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c52d910e-e4f9-4bcd-9257-6867bdd89dd4> (297 с.).
157. World Bank Group. (2026, February 23). *Updated Ukraine recovery and reconstruction needs assessment released*. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released>
158. Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України. (2025). *Цифровізація*. <https://restoration.gov.ua/projects/czyfrovizacziya/>
159. World Intellectual Property Organization. (2025). Global Innovation Index 2025: Innovation at a Crossroads. WIPO.

160. World Intellectual Property Organization. (2024). Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship (17th ed.). WIPO.
161. INSEAD, & Portulans Institute. (2025). The Global Talent Competitiveness Index 2025: Talent & Resilience: Navigating an Era of Disruption. Portulans Institute.
162. SolAbility. (2024). The Global Sustainable Competitiveness Index 2024. SolAbility.
163. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. (2025). European Innovation Scoreboard 2025. Publications Office of the European Union.
164. European Commission. (2021–2024). *European Innovation Scoreboard*. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en
165. European Commission. (2025). *European Innovation Scoreboard 2025*. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en
166. Базилюк, Я., Власенко, Р., Власюк, О., та ін. (2025). *Економічна безпека України в умовах високих військових ризиків та глобальної нестабільності: Експертно-аналітична доповідь* / за заг. ред. Я. Жаліла. Київ: Національний інститут стратегічних досліджень. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2025.03>
167. Державна служба статистики України. *Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності*. <https://www.ukrstat.gov.ua/>
168. Київська школа економіки. (2025). *Звіт про прямі збитки інфраструктури України внаслідок військової агресії Росії станом на листопад 2024 року*. KSE Institute. https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf
169. Гєєць, В. М. (Ред.). (2015). *Інноваційна Україна 2020: національна доповідь*. НАН України. 336 с.
170. Амоша, О. І., Вишневецький, В. П., & Збаразська, Л. О. (2011). *Промисловість України на шляху до модернізації: структурно-інституційний аналіз*. НАН України, Інститут економіки промисловості. 320 с.
171. Ілляшенко, С. М. (2010). *Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи*. Університетська книга. 281 с.
172. Федулова, Л. І. (2006). *Інноваційна економіка*. Либідь. 480 с.
173. Чухрай, Н. І., & Патора, Р. І. (2006). *Управління інноваціями*. Національний університет «Львівська політехніка». 398 с.
174. Бажал, Ю. М. (2006). *Економічна теорія технологічних змін*. Заповіт. 240 с.
175. Бочарова, Ю. Г. (2017). *Концепція формування та стратегія розвитку інноваційної інфраструктури: монографія*. Вид-во: Чернявський Д. О. 327 с.
176. Сіренко, Н. М. (2019). *Інноваційний розвиток підприємства*. Миколаївський національний аграрний університет. 250 с.
177. Ляшенко, В. І., Підоричева, І. Ю., & Петрова, І. П. (2017). «Інноваційний ліфт» як інструмент стимулювання нових видів діяльності в малому бізнесі Донбасу. *Економічний вісник Донбасу*, 3(49), 4–15.
178. Ушенко Н.В. Персонал-технології управління розвитком людського капіталу в закладах вищої освіти. *Актуальні проблеми сталого розвитку*, 2(3), 2025. С. 222-232. [https://doi.org/10.60022/2\(3\)-27S](https://doi.org/10.60022/2(3)-27S)
179. Ушенко Н., Тупіка А. Сталий розвиток міст в умовах глобалізації: зарубіжні та вітчизняні підходи, *Вісник Хмельницького національного університету*. 2025. №1. С. 354-363. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-338-52>

180. Ушенко Н.В. Персонал-технології управління розвитком людського капіталу в закладах вищої освіти. *Актуальні проблеми сталого розвитку*, 2(3), 2025. С. 222-232. [https://doi.org/10.60022/2\(3\)-275](https://doi.org/10.60022/2(3)-275)
181. Мазаракі, А. А., & Мельник, Т. М. (2018). *Інноваційний менеджмент: теорія і практика в умовах трансформації економіки*. Київський національний торговельно-економічний університет. 448 с.
182. Пономаренко, В. С., & Мінухін, С. В. (2015). *Інформаційні системи в управлінні підприємством*. ХНЕУ ім. С. Кузнеця. 484 с.
183. Кузьмін, О. Є., & Мельник, О. Г. (2012). *Управління інноваційною діяльністю: організаційно-економічний механізм*. Львівська політехніка. 308 с.
184. Колодізєв, О. М. (2016). *Цифрова трансформація економіки та розвиток інформаційного суспільства*. ХНЕУ ім. С. Кузнеця. 312 с.
185. Жуковська, В. М. (2020). *Цифрові технології в управлінні бізнес-процесами підприємств*. Київський національний торговельно-економічний університет. 376 с.
186. Гриценко, А. А. (Ред.). (2021). *Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал*. НАН України, Інститут економіки та прогнозування. 416 с.
187. Краус, Н. М., & Краус, К. М. (2018). Цифровізація економіки як феномен сучасного розвитку. *Ефективна економіка*, 1, 1–13.
188. Савчук, Л. М., & Власенко, Т. А. (2022). *Цифровізація систем управління підприємствами в умовах інноваційної економіки*. Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, 295 с.
189. Заяць, В., Лич, В., Лібанова, Е., Манцуров, І., Савченко, В., Семів, Л., ... & Федулова, Л. Концептуальні засади формування інноваційної моделі механізму регулювання розвитку професіонального потенціалу. *Збірник праць молодих науковців КНТУ*, вип.5, 2015. 574 с.
190. Zgalat-Lozynska, L., Kryshchal, H., Drinke, Z., Lych, V., Kulikov, O., & Panin, Y. (2023). Impact of digital transformation on business structures. *Scientific Bulletin of National Mining University*, (4).
191. Згалат-Лозинська, Л., & Лич, В. (2022). Актуальні проблеми стратегічного управлінського обліку витрат в системі інноваційного розвитку підприємств. *Економіка та суспільство*, (46).
192. *Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця та ін. ; НАН України*. Київ, 2015. 336 с.
193. Вахович І. М. Фінансова політика сталого розвитку регіону: методологія формування та механізми реалізації : монографія. Луцьк : Надтир'я, 2007. 493 с
194. Галасюк В. В. Концептуальні засади трансформації економіки України : монографія. Київ : Національна академія управління, 2019. 188 с.
195. Формування «розумної спеціалізації» в економіці України : колективна монографія / за ред.: чл.-кор. НАНУ І. Ю. Єгорова ; ДУ «Ін-т. екон. та прогноз. НАН України». Київ, 2020. 278 с.
196. Рижакова Г., Бодяньський О., Гега С., Кривущенко С., & Кононенко А. (2023). Вдосконалення методичних підходів реалізації інноваційних заходів в адаптації до типології та економічного змісту стратегічних альтернатив будівельних підприємств. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 3(52), 3–23.
197. Онікієнко Н., Петруха Н., Рижакова Г. (2023). Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи оцінки інноваційного розвитку підприємств: імперативи взаємодії інтегрованих структур. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 1(52), 261–273.
198. Рижакова, Г., Кучеренко, О., Приходько, Д., Федорова, Я., & Малихін, М. (2024). Інноваційні напрями оновлення операційних систем підприємств в умовах нестабільного бізнес-середовища девелопменту. *Просторовий розвиток*, (9), 402-413.
199. Рижакова Г.М. Використання сучасних прикладних платформ для подолання опору змінам у процесі реалізації стратегічних трансформацій у будівельному підприємстві / Г. М. Рижакова,

- Т. В. Якимчук, Є. М. Івінський, О. В. Седінкін // Формування ринкових відносин в Україні. - 2025. - № 3. - С. 193-205. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2025_3_22
200. Кричевська, Ю., Шпаков, А., & Рижакова, Г. (2024). Процесно-орієнтоване адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів у контексті цифрової трансформації будівельних підприємств. *Просторовий розвиток*, (10), 626-640. DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.626-640
 201. Основи трансферу технологій : підруч. для студентів ВНЗ / М. К. Сукач, Г. М. Рижакова, Д. О. Чернишев, І. С. Івахненко; ред.: М. К. Сукач; Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : Компрінт, 2020. - 331 с.
 202. Рижакова, Г. ., Білоус, Б. ., Цай, М. ., & Різун, Д. . (2024). Аналітичне та функціональне оцінювання фінансових параметрів стратегічних інноваційних циклів у будівельних компаніях на основі концепцій method of cost allocation by activities. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 3(53), 171–188. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53\(3\).171-188](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53(3).171-188)
 203. Трач, Р. В., Рижакова, Г. М., & Крижановський, В. І. (2017). Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проєктів, як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*, (31), 173-178.
 204. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Ryzhakov, D., Malykhina, O., & Honcharenko, T. (2020). Olap-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(5), 8670-8676.
 205. Рижакова, Г. М., Рижаков, Д. А., Шпакова, А. В., Пристинська, І. В., Кондрацкий, В. А., Федорова, Я. Ю., ... & Максим'юк, Ю. С. (2018). Забезпечення економічно-відтворювальної і аналітично-контролінгової функцій інструментарію з управління активами забудовників житла. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (38), 36-44.
 206. Тугай, О. А., Поколенко, В. О., Рижакова, Г. М., Приходько, Д. О., Лагутіна, З. В., & Стеценко, С. П. (2012). Модернізовані інструменти девелоперського управління будівництвом. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (27), 86-98.
 207. Рижакова, Г. М., & Рубцова, О. С. (2012). Методологічні підходи до управління підприємством в умовах конвергенції у ринкові інститути в контексті теорії відкритої економічної системи. , *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин* (26), 225-231.
 208. Ryzhakova, G., Pokolenko, V., Malykhina, O., Predun, K., & Petrukha, N. (2020). Structural regulation of methodological management approaches and applied reengineering tools for enterprises-developers in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(10), 7560-7567. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1428102020>
 209. Ryzhakova, G., Pokolenko, V., Omirbayev, S., Novykova, I., Bielienskova, O., & Kapustian, M. (2022, April). Modern structuring of project financing solutions in construction. In *2022 International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)* (pp. 1-7). IEEE.
 210. Bielienskova, O., Moholivets, A., & Loktionova, Y. (2021). Measurement of the level of economic security of enterprises by the indicator of the attractiveness for hostile takeovers. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(5), 29-40.
 211. Тугай, О. А., Поколенко, В. О., Рижакова, Г. М., Приходько, Д. О., Лагутіна, З. В., & Стеценко, С. П. (2012). Модернізовані інструменти девелоперського управління будівництвом. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (27), 86-98.

212. Гришкевич, О., & Рижаківа, Г. (2020). Сучасна парадигма публічних інвестицій як інструмент державного регулювання сталого економічного розвитку. *Управління розвитком складних систем*, (44), 136-142.
213. Рижаківа, Г. М., Рижаків, Д. А., Шпакова, Г. В. & Максим'юк, Ю. С. (2018). Забезпечення економічно-відтворювальної і аналітично-контролінгової функцій інструментарію з управління активами забудовників житла. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, (38), 36-44.
214. Рижаківа, Г. М. (2012). Економетричне моделювання процесу формування обсягів реалізації продукції малих підприємств у будівництві. *Будівельне виробництво*, (53), 58-61.
215. Ревунов, О., Рижаківа, Г., Малихіна, О., Предун, К., Приходько, Д., & Орленко, І. (2021). Аналітичні інструменти діагностики систем менеджменту якості підприємств-стейкхолдерів будівельних проєктів. *Управління розвитком складних систем*, (45), 161-169.
216. Чуприна, Х., Іщенко, Т., Поколенко, В., & Веремєєва, Т. (2021). Оновлення інструментарію економіко-управлінської реконфігурації бізнес-процесів будівельних підприємств у контексті сучасної парадигми цифровізації економіки. *Управління розвитком складних систем*, (46), 131-140.
217. Рижаківа, Г. М., Орленко, І. М., & Малихіна, О. М. (2021). Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення менеджменту організацій в сучасній системі будівельного девелопменту. *Формування ринкових відносин в Україні*, (7-8), 59-65.
218. Кучеренко, О., Рижаківа, Г., Чуприна, Х., & Веремєєв, С. (2021). Науково-прикладні компоненти формування стратегії інституційно-орієнтованої диверсифікації діяльності будівельних підприємств. *Управління розвитком складних систем*, (47), 109-118.
219. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., ... & Obodianska, O. (2023). Application of fuzzy logic and SNA tools to assessment of communication quality between construction project participants. *Sustainability*, 15(7), 5653.
220. Trach, R., Ryzhakova, G., Trach, Y., Shpakov, A., & Tyvoniuk, V. (2023). Modeling the cause-and-effect relationships between the causes of damage and external indicators of RC elements using ML tools. *Sustainability*, 15(6), 5250.
221. Chernyshev, D., Ivakhnenko, I., Ryzhakova, G., & Predun, K. (2018). Implementation of principles of biospheric compatibility in the practice of ecological construction in Ukraine. *International Journal of Engineering & Technology*, 10(3.2), 2.
222. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I., & Reznik, N. (2022, March). Digital administration of the project based on the concept of smart construction. In *International Conference on Business and Technology* (pp. 1316–1331). Cham: Springer International Publishing.
223. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Biloshchytskyi, A., Tormosov, R., Gonchar, V., & Chupryna, K. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(13), 115.
224. Ryzhakova, G., Chernyshev, D., Druzhynin, M., Petrenko, H., Savchuk, T., & Honcharenko, T. (2020). Methodological regulation of business processes reengineering in the modern construction development system. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(5), 5046–5053.
225. Ryzhakova, G., Ryzhakov, D., Petrukha, S., Ishchenko, T., & Honcharenko, T. (2019). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 4024-4033.
226. Pokolenko, V., Chupryna, Y., & Ryzhakova, G. (2022). Educational and methodical paradigm of positioning construction project management as a specific operating system. *News of Science and Education*, 9. <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=3470749>

227. Сичов, О., Фесун, А., Рижаківа, Г., Чуприна, Ю., Рубцова, С., & Дубина, Н. (2025). Інвестиційне забезпечення цифрового будівництва в умовах післявоєнної відбудови України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 5(64), 384–396. <https://doi.org/10.55643/fcaptr.5.64.2025.4867>
228. Беленкова, О. Ю. (2019). Цифрова трансформація будівництва: механізм взаємодії бізнесу, науки, держави. *Будівельне виробництво*, 1(66), 30-36.
229. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I., Derkach, A., & Huliaiev, D. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 71-82.
230. Ryzhakova, G., Pokolenko, V., Malykhina, O., Predun, K., & Petrukha, N. (2020). Structural regulation of methodological management approaches and applied reengineering tools for enterprises-developers in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(10), 7560-7567.
231. Bielienskova, O., Kishchenko, T., Olena, M., Aryn, A., Ryzhakova, G., & Mostovenko, O. (2024, May). Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis. In *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)* (pp. 612-617). IEEE.
232. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Ryzhakov, D., Malykhina, O., & Honcharenko, T. (2020). Olap-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(5), 8670-8676.
233. Honcharenko, T., Borodavka, Y., Ryzhakova, G., Ryzhakov, D., Savenko, V., & Polosenko, O. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), 802-809.
234. Ryzhakova, G., & Petrukha, S. (2019). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 4024-4033.
235. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Pokolenko, V., Rubtsova, O., Homenko, O., Nesterenko, I., & Honcharenko, T. (2022). Construction project management with digital twin information system. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(10), 19-28.
236. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I., & Reznik, N. (2022, March). Digital administration of the project based on the concept of smart construction. In *International Conference on Business and Technology* (pp. 1316-1331). Cham: Springer International Publishing.
237. Berezutskyi, I., Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Tykhonova, O., Pokolenko, V., & Sachenko, I. (2024, May). Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management. In *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, pp. 14-19.
238. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Biloshchytskyi, A., Tormosov, R., & Gonchar, V. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 115(13), 6-19.
239. Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Predun, K., Petrukha, N., Malykhina, O., & Khomenko, O. (2023, May). Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System. In *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)* (pp. 208-213). IEEE.
240. Кричевська, Ю., Рижаківа, Г., Шпаков, А., Поколенко, В., & Приходько, Д. (2024). Цифрова екосистема в будівельному девелопменті: концептуально-теоретичні аспекти трансформації та управлінські імперативи. *Управління розвитком складних систем*, (60), 174-182.

241. Хоменко, О., Петренко, Г., Рижакова, Г., Петруха, Н., Чуприна, Ю., Малихіна, О., & Кушнір, О. (2022). Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*, (52), 113-125.
242. Рижакова, Г., Кішак, Н., Хоменко, О., Ротов, О., Ніколаєва, М., & Веремєєва, Т. (2022). Сучасний вектор оновлення будівельного девелопменту в контексті стратегії Integrated Project Delivery. *Управління розвитком складних систем*, (49), 113-123.
243. Хоменко, О., Рижакова, Г., Малихіна, О., Петренко, Г., & Степанюк, Р. (2023). Цільові пріоритети та формалізовані індикатори трансформації операційних систем стейкхолдерів будівництва. *Управління розвитком складних систем*, (56), 173-180.
244. Геєць, В. М. (2025). Інновації й економіка: підсумки та перспективи: Стенограма виступу на сесії Загальних зборів НАН України 30 квітня 2025 р. *Visnik Nacional noi akademii nauk Ukraini*, (6), 56-59.
245. Геєць, В. М. (2025). Пріоритезація та комерціалізація інноваційних розробок НАН України: Стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 27 листопада 2024 року. *Visnik Nacional noi akademii nauk Ukraini*, (1), 52-54.
246. Геєць, В. М. (2024). Суперечності та перспективи економічного зростання на інноваційній основі в Україні. *Economy of Ukraine*, 67(11).
247. Амоша, О. І., Залознова, Ю. С., Новікова, О. Ф., Азьмук, Н. А., Брюховецька, Н. Ю., Булеєв, І. П., ... & Уткін, В. П. (2023). Деякі концептуальні пропозиції Інституту економіки промисловості НАН України щодо підтримки та розвитку вітчизняної промисловості під час воєнного стану та повоєнної неоіндустріальної модернізації.
248. Амоша, О. І., & Амоша, О. О. (2023). Щодо формули стратегії повоєнної перебудови економіки. *Економіка промисловості* (1 (101)), 69-78.
249. Кичко, І., & Вдовенко, Н. (2026). Інвестиційне та кадрове забезпечення реалізації регенеративних моделей бізнесу в будівництві. *Проблеми і перспективи економіки та управління*, (1 (45)), 56-64.
250. Гуменна, О. В. (2025). Формування креативно-інноваційної екосистеми сталого розвитку галузі будівництва: теорія, методологія, практика: дис.... д-ра екон. наук: 08.00. 03/Київ. нац. ун-т буд-ва і арх.
251. Мануйлов, О. В. (2024). Формування стратегії сталого розвитку підприємств в умовах невизначеності. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 9(2), 60-64.
252. Павлова, О. М., Павлов, К. В., Писанко, С. В., & Матійчук, Л. П. (2023). Регулювання інвестиційно-інноваційної активності в електроенергетичній галузі України: монографія. *Луцьк: ФОП Мажула ЮМ*.
253. [Мамонов К. А.](#) Оцінка збитків, визначених під час втрати, руйнування або пошкодження нерухомості у зв'язку зі збройною агресією [Електронний ресурс] / К. А. Мамонов, В. В. Гой, Ю. Б. Радзінська, Р. С. В'яткін. [Автомобільні дороги і дорожнє будівництво](#). 2024. Вип. 116(2). С. 115-127. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2024_116\(2\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2024_116(2)_12)
254. Мамонов, К. А., Пруненко, Д. О., Фролов, В. О., & Фролов, С. О. (2024). Стейкхолдерно-орієнтований підхід до визначення інвестиційної привабливості будівельних підприємств. *Науковий вісник будівництва*, (111), 160-165.
255. Мамонов, К. А., Гой, В. В., Коваленко, Л. Б., & Пруненко, Д. О. (2024). Економіко-математичне моделювання впливу інтегрального показника формування та використання інтелектуальної економічної системи на узагальнюючий чинник розвитку будівельних підприємств. *Галицький економічний вісник*, 88(3), 7-12.

256. Дмитренко, А. А. (2023). Теоретико-методичний підхід до оцінки рівня розвитку будівельних підприємств. *Вчені записки Таврійського національного університету імені ВІ Вернадського*, 34(73), 37-41.
257. Дмитренко, А. А. (2023). *Організаційно-економічне забезпечення розвитку будівельних підприємств* (Doctoral dissertation, ХНУМГ ім. ОМ Бекетова).
258. Харчук, Т., & Лобай, Р. (2025). Особливості оцінювання рівня інноваційного розвитку будівельних підприємств. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 340(2), 533-542.
259. Кучмінська, К. О. (2025). *Управління інвестиціями у будівництво об'єктів та впровадження нових видів продукції* (Doctoral dissertation, Тернопіль, ЗУНУ).
260. Костур, Д. І. (2024). *Оптимізація організаційно-економічного механізму управління інвестиціями в житлове будівництво* (Doctoral dissertation, Тернопіль, ЗУНУ).
261. Величко, В. А. (2022). *Теоретико-методологічні засади формування та реалізації стейкхолдерно-орієнтованої стратегії управління будівельних підприємств* (Doctoral dissertation, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут").
262. Лопатка, С. С. (2023). *Методологічне забезпечення підвищення конкурентоспроможності будівельних підприємств. Академічні візії*, (19).
263. Завора, О. М. (2025). *Методологічні особливості діагностики потенціалу будівельних підприємств. Актуальні питання економічних наук*, (15).
264. Назаренко, І. М., & Завора, О. М. (2025). Діагностика діяльності будівельних підприємств в Україні: стан, проблеми та виклики. *Актуальні питання економічних наук*, (16).
265. Fisunen, P., Porovychenko, I., & Kuzmin, T. (2023). Соціальні критерії як складова системи оцінювання інвестиційних проектів реконструкції та відновлення зруйнованої внаслідок російської агресії нерухомості. *Ways to Improve Construction Efficiency*, 3(52), 237-248.
266. Мудра, М. С., & Кричевська, Ю. В. (2024). Інформаційно-аналітичне забезпечення економічної оцінки та цифрової індикації інноваційного розвитку підприємства-девелопера в будівництві. *Управління розвитком складних систем*, (57), 139-147.
267. Садовяк, М. С. (2022). *Методичні положення з оцінювання економічної ефективності технологічного прориву в будівельній галузі. Scientific notes of Lviv University of Business and Law*, 34, 339-348.
268. Дріг, О. С. (2025). *Формування системи управління інноваційною діяльністю в організації* (Doctoral dissertation, Тернопіль, ЗУНУ).
269. Михалков, В. П. (2025). *Економічний механізм впровадження інновацій в діяльність підприємства* (Doctoral dissertation, Тернопіль, ЗУНУ).
270. Шуль, В. А. (2024). *Управління розвитком інноваційної діяльності в будівництві* (Doctoral dissertation, Тернопіль, ЗУНУ).
271. Отенко, І., Кирик, Я., Петренко, О., Гулієв, Я., Демчук, А., & Кацюба, І. (2025). Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи діагностики організаційно-технологічних та економіко-управлінських рішень у будівельному девелопменті. *Просторовий розвиток*, (11), 474-488.
272. Гречко, А. В., & Джумаєєва, Д. Д. (2022). Інвестиційне забезпечення інноваційного розвитку підприємств в Україні в воєнний та поствоєнний період. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*, (22).
273. Цифра, Т., Чудовська, В., & Самойлова, І. (2026). Концептуальні засади інтеграції carbon managementу проформи fidic та їх вплив на економічну ефективність будівництва в системі просторового розвитку територій України. *Економіка та суспільство*, (84).
274. Манаєнко, І. М., & Савченко, О. В. (2017). Інвестиційне забезпечення розвитку підприємств. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*, (20), 93-99.

275. Антонюк Л. Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації: монографія. Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. В. Савчук. К.:КНЕУ, 2003. 394 с.
276. Мельник, Л. М., Ясній, В. П., & Мещерякова, О. М. (2025). Компетентності майбутнього: роль BIM у підготовці будівельних кадрів. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, (24), 219-234.
277. Титок, В. В., & Сиволап, Ю. В. (2025). Організаційно-економічне управління вартістю життєвого циклу будівельних об'єктів: проблеми та шляхи розв'язання. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*, (15).
278. Распутний, Д. С., & Титок, В. В. (2025). Оцінка економічної ефективності використання технологій інформаційного моделювання будівель на різних етапах життєвого циклу інвестиційно-будівельних проєктів. *Scientific notes of Lviv University of Business and Law*, (45), 598-608.
279. Галюк І. Б. Теоретичні аспекти інноватизації як об'єктивного процесу розвитку економічних систем. URL: https://ev.nmu.org.ua/docs/2012/3/EV20123_012-017.pdf
280. Гуроров О. І., Шарко І. О., Гуророва О. О. Національна інноваційна система: сучасний стан і перспективи розвитку. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/5506/2/3.pdf>
281. Зінчук Т. О., Кащук К. М. Трансфер інноваційних технологій: сутність та значення у розвитку вітчизняної економіки. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/11907/1/4.pdf>
282. Сергієнко, Т. І., & Крайнік, О. М. (2025). Інноваційні основи відновлення та розвитку промислових підприємств. *Економіка харчової промисловості*, 17(1), 48–53. <https://doi.org/10.15673/fie.v17i1.3103>
283. Thompson, A. A., Jr., Strickland, A. J., III, & Gamble, J. E. (2001). *Strategic management: Concepts and cases* (12th ed.). McGraw-Hill/Irwin. 53 p.
284. Костенко Д. В. Особливості забезпечення діяльності підприємств-стейкхолдерів будівництва «Налаштування освітніх траєкторій в підготовці менеджерів будівництва в контексті відбудови України» (Київ-Варшава 30 травня 2023 року). Київ: КНУБА. С. 14.
285. Костенко Д. В. Формування сучасного концептуального базису цифрової трансформації підприємств. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 7-8 листопада 2023 року) у 2-х ч. / за заг. ред. В. М. Лича. Ч. 2. Київ: КНУБА, 2023, 62-65.
286. Костенко Д. В. Структурно-процесний інструментарій діагностики системи управління будівельним підприємством. Програма та матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Енергоощадні машини і технології», присвячена 60-річчю від дня заснування факультету автоматизації і інформаційних технологій КНУБА (22-24 травня 2024). С. 34.
287. Костенко Д. В. Механізми забезпечення ефективної діяльності підприємств – стейкхолдерів будівництва. Круглий стіл: *Управлінські, економічні, облікові, організаційно-технологічні, цифрові та комунікаційні аспекти поліпшення освітнього та наукового процесів як імперативи трансформації будівельної галузі* (Київ-Варшава 27 червня 2024 року). С. 19.
288. Костенко Д. В. Методи аналізу структури і процесів управління в будівельній компанії. Бізнес-форум "Вектори управлінських, операційних, цифрових та 19 технологічних трансформацій будівництва в умовах викликів воєнного часу" (29 жовтня-1 листопада 2024 р.). К.: КНУБА, 2024, С. 14.
289. Костенко Д. В. Будівельний девелопмент у фокусі стратегічного цілепокладання: парадигмальний аналіз. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 5-6 листопада 2024 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2024. С. 405-407.

290. Костенко Д. В. Інвестиційне забезпечення цифрової трансформації підприємств у системі сучасного будівельного девелопменту. (м. Київ, 4-5 листопада 2025 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2025. С. 779-782.
291. Костенко Д. В. Економічна результативність цифрових трансформацій у будівельному бізнесі: критерії оцінювання та інструменти оптимізації управлінських рішень. Матеріали XI міжнародної конференції «Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами» (5 грудня 2025 року). Луцьк: ЛНТУ. С. 125-128.
292. Костенко Д. В. Новітня парадигма девелоперського управління будівництвом в умовах цифрової трансформації бізнес моделей. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України*: матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року). – Київ: Видавництво Ліра-К, 2026. – С. 232-234.
293. Костенко Д. В. Управління продуктивністю в будівельному девелопменті: індикатори ефективності та стратегічні аспекти. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку: Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 10 квітня 2025 року): тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2025. С. 149-152.
294. Костенко Д. В. Інструменти та моделі інноваційного розвитку підприємств будівельного девелопменту в інтегрованому проєктному середовищі. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку : Матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 15 квітня 2026 року) : тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2026. С. 54-57.
295. Костенко , Д., & Сторожук , О. (2024). Визначення ключових економічних показників та цифрових метрик для управління портфелем проєктів. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2(54), 308–315.
[https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54\(2\).308-315](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54(2).308-315)
<https://ways.knuba.edu.ua/article/view/341412>
296. Фесун А.С., Кучеренко О.І., Костенко Д.В. (2025). Інноваційні технології адміністрування проєктами будівельного девелопменту: інтеграція цифрових платформ та стратегій управління. *Просторовий розвиток*, (12), 78-88.
 DOI: 10.32347/2786-7269.2025.12.78-88
<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/359237>
297. Зайчук, С., Мудра, М., & Костенко, Д. (2024). Стратегічні та провідні домінанти подолання економіко-управлінських девіацій проєктів будівництва із використанням FUZZY LOGIC. *Просторовий розвиток*, (7), 478-491.
 DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.478-491
<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/302651>
298. Фесун, А., Кучеренко, О., & Костенко, Д. (2024). Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті: економіко-аналітичний підхід до мультипроєктної діяльності підприємств. *Просторовий розвиток*, (10), 593-608.
 DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.593-608
<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/324182>
299. Фесун, А., Кучеренко, О., & Костенко, Д. (2024). Цифрова зрілість будівельних компаній: економіко-управлінська проблематика, аналітичні індикатори та сценарії адаптації. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 3(53), 235–247.
[https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53\(3\).235-247](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53(3).235-247)
[http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2024_53\(3\)_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2024_53(3)_16)
300. Дружинін, М., Степанюк, Р., & Костенко, Д. (2024). Цифрові моделі організації будівництва на ґрунті інтеграційного підходу та SMART-управління. *Управління розвитком складних систем*, (60), 165-173.

DOI: 10.32347/2412-9933.2024.60.165-173

<https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/277556>

301. Дружинін, М., Костенко, Д., & Роговченко, В. (2022). Операційно-виробничі та управлінсько-адміністративні імперативи девелопменту інвестиційно-будівельних проєктів. *Просторовий розвиток*, (1), 183-196.

DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.183-196

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/272814>

302. Федоров, В., Костенко, Д., & Гергі, М. (2022). Системно-аналітична типологізація предикторів ефективності стратегічних рішень у будівельних компаніях. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2(49), 247–255. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49\(2\).247-255](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49(2).247-255)

<https://ways.knuba.edu.ua/article/view/342146>

303. Дружинін, М., Костенко, Д., & Веремєєва, Т. (2022). Оновлення моделей організації будівництва в контексті їх адаптогенності до сучасних управлінських та цифрових технологій. *Управління розвитком складних систем*, (52), 73-83.

DOI: 10.32347/2412-9933.2022.52.73-83

<https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/323570>

304. Костенко Д. В. Особливості забезпечення діяльності підприємств-стейкхолдерів будівництва «Налаштування освітніх траєкторій в підготовці менеджерів будівництва в контексті відбудови України» (Київ-Варшава 30 травня 2023 року). Київ: КНУБА. С. 14.

305. Костенко Д. В. Формування сучасного концептуального базису цифрової трансформації підприємств. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 7-8 листопада 2023 року) у 2-х ч. / за заг. ред. В. М. Лича. Ч. 2. Київ: КНУБА, 2023, 62-65.

306. Костенко Д. В. Структурно-процесний інструментарій діагностики системи управління будівельним підприємством. Програма та матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Енергоощадні машини і технології», присвячена 60-річчю від дня заснування факультету автоматизації і інформаційних технологій КНУБА (22-24 травня 2024). С. 34.

307. Костенко Д. В. Механізми забезпечення ефективної діяльності підприємств – стейкхолдерів будівництва. Круглий стіл: *Управлінські, економічні, облікові, організаційно-технологічні, цифрові та комунікаційні аспекти поліпшення освітнього та наукового процесів як імперативи трансформації будівельної галузі* (Київ-Варшава 27 червня 2024 року). С. 19.

308. Костенко Д. В. Методи аналізу структури і процесів управління в будівельній компанії. Бізнес-форум "Вектори управлінських, операційних, цифрових та 19 технологічних трансформацій будівництва в умовах викликів воєнного часу" (29 жовтня-1 листопада 2024 р.). К.: КНУБА, 2024, С. 14.

309. Костенко Д. В. Будівельний девелопмент у фокусі стратегічного цілепокладання: парадигмальний аналіз. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 5-6 листопада 2024 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2024. С. 405-407.

310. Костенко Д. В. Інвестиційне забезпечення цифрової трансформації підприємств у системі сучасного будівельного девелопменту. (м. Київ, 4-5 листопада 2025 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2025. С. 779-782.

311. Костенко Д. В. Економічна результативність цифрових трансформацій у будівельному бізнесі: критерії оцінювання та інструменти оптимізації управлінських рішень. Матеріали XI міжнародної конференції «Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами» (5 грудня 2025 року). Луцьк: ЛНТУ. С. 125-128.

312. Костенко Д. В. Новітня парадигма девелоперського управління будівництвом в умовах цифрової трансформації бізнес моделей. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України*: матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року). – Київ: Видавництво Ліра-К, 2026. – С. 232-234.
313. Костенко Д. В. Управління продуктивністю в будівельному девелопменті: індикатори ефективності та стратегічні аспекти. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку: Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 10 квітня 2025 року): тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2025. С. 149-152.
314. Костенко Д. В. Інструменти та моделі інноваційного розвитку підприємств будівельного девелопменту в інтегрованому проєктному середовищі. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку : Матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 15 квітня 2026 року) : тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2026. С. 54-57.

ДОДАТОК 1

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових періодичних виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України

1. **Костенко Д. В.** (2026). Економіко-аналітична концептуалізація формування портфеля інвестиційно-будівельних проєктів девелопера у цифрово орієнтованому середовищі. *Формування ринкових відносин в Україні*, 296(1), 23-29.
<https://doi.org/10.66416/2522-1620.1.2026.23-29>

<https://journal.dndiime.org.ua/index.php/journal/article/view/11>

2. **Костенко Д. В., Черненко М. Е.** (2026). Операційна конфігурація бізнес-моделі будівельного девелопера та її вплив на фінансову результативність. *Формування ринкових відносин в Україні*, 297(2), 29-35.

<https://doi.org/10.66416/2522-1620.2.2026.29-35>

<https://journal.dndiime.org.ua/index.php/journal/article/view/115>

Особистий внесок автора: розроблено концептуальні засади економіко-аналітичного формування портфеля інвестиційно-будівельних проєктів девелопера в умовах цифрової трансформації.

3. Ротов , О., & **Костенко , Д.** (2026). Фінансово-технологічні інновації як драйвер формування інтегрованої системи управління ризиками та забезпечення стійкого розвитку підприємства. *Просторовий розвиток*, (16), 602–610.

<https://doi.org/10.32347/2786-7269.2026.16.602-610>

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/364124>

Особистий внесок автора: запропоновано методичний підхід до інтеграції фінансово-технологічних інновацій у систему управління ризиками на основі моделей VAR, GARCH, VaR та stress-testing.

4. **Костенко , Д., & Сторожук , О. (2024).** Визначення ключових економічних показників та цифрових метрик для управління портфелем проєктів. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2(54), 308–315.

[https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54\(2\).308-315](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54(2).308-315)

<https://ways.knuba.edu.ua/article/view/341412>

Особистий внесок автора: удосконалено підхід до формування операційної конфігурації бізнес-моделі будівельного девелопера та обґрунтовано її вплив на фінансову результативність.

5. Фесун А.С., Кучеренко О.І., **Костенко Д.В. (2025).** Інноваційні технології адміністрування проєктами будівельного девелопменту: інтеграція цифрових платформ та стратегій управління. *Просторовий розвиток*, (12), 78-88.

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.12.78-88

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/359237>

Особистий внесок автора: обґрунтовано організаційно-економічні засади інтеграції цифрових платформ і сучасних технологій адміністрування проєктів будівельного девелопменту.

6. Зайчук, С., Мудра, М., & **Костенко, Д. (2024).** Стратегічні та провідні домінанти подолання економіко-управлінських девіацій проєктів будівництва із використанням FUZZY LOGIC. *Просторовий розвиток*, (7), 478-491.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.478-491

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/302651>

Особистий внесок автора: удосконалено методичний інструментарій оцінювання економіко-управлінських девіацій будівельних проєктів із використанням методів нечіткої логіки.

7. Фесун, А., Кучеренко, О., & **Костенко, Д. (2024).** Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті: економіко-аналітичний підхід до мультипроєктної діяльності підприємств. *Просторовий розвиток*, (10), 593-608.

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.593-608

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/324182>

Особистий внесок автора: розроблено систему економічних показників і цифрових метрик для комплексного оцінювання ефективності управління портфелем будівельних проєктів.

8. Фесун, А., Кучеренко, О., & **Костенко, Д.** (2024). Цифрова зрілість будівельних компаній: економіко-управлінська проблематика, аналітичні індикатори та сценарії адаптації. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 3(53), 235–247.

[https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53\(3\).235-247](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53(3).235-247)

[http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2024_53\(3\)__16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2024_53(3)__16)

Особистий внесок автора: удосконалено методичні засади формування операційно-виробничих і управлінсько-адміністративних механізмів реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

9. Дружинін, М., Степанюк, Р., & **Костенко, Д.** (2024). Цифрові моделі організації будівництва на ґрунті інтеграційного підходу та SMART-управління. *Управління розвитком складних систем*, (60), 165-173.

DOI: 10.32347/2412-9933.2024.60.165-173

<https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/277556>

Особистий внесок автора: запропоновано концептуальні напрями адаптації моделей організації будівництва до сучасних цифрових технологій та вимог інноваційного розвитку будівельного девелопменту.

10. Дружинін, М., **Костенко, Д.**, & Роговченко, В. (2022). Операційно-виробничі та управлінсько-адміністративні імперативи девелопменту інвестиційно-будівельних проєктів. *Просторовий розвиток*, (1), 183-196.

DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.183-196

<https://spd.knuba.edu.ua/article/view/272814>

Особистий внесок автора: запропоновано економіко-аналітичний підхід до цифрової трансформації процесів адміністрування мультипроектної діяльності підприємств будівельного девелопменту.

11. Федоров, В., **Костенко** , Д., & Гергі , М. (2022). Системно-аналітична типологізація предикторів ефективності стратегічних рішень у будівельних компаніях. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2(49), 247–255.
[https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49\(2\).247-255](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49(2).247-255)

<https://ways.knuba.edu.ua/article/view/342146>

Особистий внесок автора: розроблено систему аналітичних індикаторів оцінювання цифрової зрілості будівельних компаній та методичні засади вибору сценаріїв цифрової адаптації.

12. Дружинін, М., **Костенко**, Д., & Веремєєва, Т. (2022). Оновлення моделей організації будівництва в контексті їх адаптогенності до сучасних управлінських та цифрових технологій. *Управління розвитком складних систем*, (52), 73-83.

DOI: 10.32347/2412-9933.2022.52.73-83

<https://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/323570>

Особистий внесок автора: удосконалено системно-аналітичний підхід до ідентифікації та типологізації предикторів ефективності стратегічних рішень будівельних підприємств.

Матеріали конференцій, де здійснено апробацію роботи:

13. Костенко Д. В. Особливості забезпечення діяльності підприємств-стейкхолдерів будівництва «Налаштування освітніх траєкторій в підготовці менеджерів будівництва в контексті відбудови України» (Київ-Варшава 30 травня 2023 року). Київ: КНУБА. С. 14.

14. Костенко Д. В. Формування сучасного концептуального базису цифрової трансформації підприємств. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей III Міжнародної науково-практичної

конференції (м. Київ, 7-8 листопада 2023 року) у 2-х ч. / за заг. ред. В. М. Лича. Ч. 2. Київ: КНУБА, 2023, 62-65.

15. Костенко Д. В. Структурно-процесний інструментарій діагностики системи управління будівельним підприємством. Програма та матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції *«Енергоощадні машини і технології»*, присвячена 60-річчю від дня заснування факультету автоматизації і інформаційних технологій КНУБА (22-24 травня 2024). С. 34.

16. Костенко Д. В. Механізми забезпечення ефективної діяльності підприємств – стейкхолдерів будівництва. Круглий стіл: *Управлінські, економічні, облікові, організаційно-технологічні, цифрові та комунікаційні аспекти поліпшення освітнього та наукового процесів як імперативи трансформації будівельної галузі* (Київ-Варшава 27 червня 2024 року). С. 19.

17. Костенко Д. В. Методи аналізу структури і процесів управління в будівельній компанії. Бізнес-форум *"Вектори управлінських, операційних, цифрових та 19 технологічних трансформацій будівництва в умовах викликів воєнного часу"* (29 жовтня-1 листопада 2024 р.). К.: КНУБА, 2024, С. 14.

18. Костенко Д. В. Будівельний девелопмент у фокусі стратегічного цілепокладання: парадигмальний аналіз. Проблеми генезису економіки інтелектуально-інноваційного капіталу: матеріали доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 5-6 листопада 2024 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2024. С. 405-407.

19. Костенко Д. В. Інвестиційне забезпечення цифрової трансформації підприємств у системі сучасного будівельного девелопменту. (м. Київ, 4-5 листопада 2025 року) / за заг. ред. В. М. Лича, Л.О. Згалат-Лозинської. Київ: КНУБА, 2025. С. 779-782.

20. Костенко Д. В. Економічна результативність цифрових трансформацій у будівельному бізнесі: критерії оцінювання та інструменти оптимізації управлінських рішень. Матеріали XI міжнародної конференції *«Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами»* (5 грудня 2025 року). Луцьк: ЛНТУ. С. 125-128.

21. Костенко Д. В. Новітня парадигма девелоперського управління будівництвом в умовах цифрової трансформації бізнес моделей. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України*: матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року). – Київ: Видавництво Ліра-К, 2026. – С. 232-234.
22. Костенко Д. В. Управління продуктивністю в будівельному девелопменті: індикатори ефективності та стратегічні аспекти. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку: Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 10 квітня 2025 року): тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2025. С. 149-152.
23. Костенко Д. В. Інструменти та моделі інноваційного розвитку підприємств будівельного девелопменту в інтегрованому проєктному середовищі. Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку : Матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 15 квітня 2026 року): тези доповідей / відп. ред. П. В. Захарченко. Київ : КНУБА, 2026. С. 54-57.

ДОДАТОК 2

Динаміка фінансових показників

Підприємство	Товариство з обмеженою відповідальністю "УКРБУД ІНВЕСТ"
Код ЄДРПОУ	39534785
Сформовано на:	01.04.2026

Фінансовий показник, тис. грн	Код	2020	2021	2022	2023	2024
Основні засоби	1010	15618	43183	38785	33540	30270
Необоротні активи	1095	86172	116452	115842	110597	107325
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	87452	138044	56463	67681	88344
Гроші та їх еквіваленти	1165	17123	10978	2591	1320	482
Оборотні активи	1195	783967	1356757	1658114	1765644	2027728
Активи	1300	870139	1473209	1773956	1876241	2135053
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	50	50	50	50	50
Власний капітал	1495	491	16120	14365	12504	4706
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	1595	0	0	0	0	0
Короткострокові кредити банків	1600	0	0	0	0	
Поточні зобов'язання і забезпечення	1695	869648	1457089	1759591	1863737	2130347
Пасиви	1900	870139	1473209	1773956	1876241	2135053
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	910913	1547903	453126	126830	58398
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	875163	1491294	426015	117164	56112
Валовий прибуток (збиток)		35750	56609	27111	9666	2286
Фінансові результати від операційної діяльності		10536	19057	1117	-1659	-7798
Фінансовий результат до оподаткування (ЕВТ)		10536	19150	1117	-1659	-7798
Чистий фінансовий результат		8640	15703	265	-1861	-7798

Динаміка фінансових показників

Підприємство	ТОВ "БФ Альфа Сервіс"
Код ЄДРПОУ	22965175
Сформовано на:	01.04.2026

Фінансовий показник, тис. грн	Код	2020	2021	2022	2023	2024
Основні засоби	1010	0	0	0	0	0
Необоротні активи	1095	20407	20406	20406	20406	20406
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	633	414	1374	2984	5469
Гроші та їх еквіваленти	1165	382	108	40	731	2
Оборотні активи	1195	1120	716	2538	6538	6421
Активи	1300	21527	21123	22945	34442	34326
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	46432	46432	46432	46613	63010
Власний капітал	1495	16459	16198	17503	28647	28274
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	1595	0	0	0	0	
Короткострокові кредити банків	1600	0	0	0	0	
Поточні зобов'язання і забезпечення	1695	5068	4925	5442	5795	6052
Пасиви	1900	21527	21123	22945	34442	34326
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	1658	1661	1612	1612	2558
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	0	0	0	0	
Фінансовий результат до оподаткування (ЕВТ)	2290	606	-261	1305	-2150	-4983
Валовий прибуток (збиток)		1658	1661	1612	1612	2558
Фінансові результати від операційної діяльності		-286	-487	478	-2100	-4733
Чистий фінансовий результат	2350	606	-261	1305	-2150	-4983

Динаміка фінансових показників

Підприємство	Товариство з обмеженою відповідальністю "К.А.Н. ДЕВЕЛОПМЕНТ"
Код ЄДРПОУ	34347602
Сформовано на:	01.04.2026

Фінансовий показник, тис. грн	Код	2020	2021	2022	2023	2024
Основні засоби	1010	20359	16001	11426	6490	2902
Необоротні активи	1095	21964	17111	12199	7544	4557
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	63	533	320	953	990
Гроші та їх еквіваленти	1165	1482	1115	1907	54	214
Оборотні активи	1195	547991	547575	383980	97578	13553
Активи	1300	569955	564686	396179	105122	18110
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	35	35	35	35	35
Власний капітал	1495	- 179352	- 220770	- 266974	- 289857	- 289507
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	1595	0	0	0	0	0
Короткострокові кредити банків	1600	0	0	0	0	
Поточні зобов'язання і забезпечення	1695	749307	785456	663153	394979	307617
Пасиви	1900	569955	564686	396179	105122	18110
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	24131	27952	15762	40664	39810
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	18323	19433	11935	35209	11867
Валовий прибуток (збиток)		5808	8519	3827	5455	27943
Фінансові результати від операційної діяльності		-10635	-25581	-41767	-22714	1763
Фінансовий результат до оподаткування (ЕВТ)		-41870	-41418	-46204	-22883	350
Чистий фінансовий результат		-41870	-41418	-46204	-22883	350

Динаміка фінансових показників

Підприємство	<u>ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ</u> <u>ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СТОЛИЦЯ ГРУП"</u>
Код ЄДРПОУ	36175203
Сформовано на:	01.04.2026

Фінансовий показник, тис. грн	Код	2020	2021	2022	2023	2024
Основні засоби	1010	3398	3774	3826	5361	5522
Необоротні активи	1095	3648	3973	8102	13585	17287
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	6069	34660	36220	9596	15975
Гроші та їх еквіваленти	1165	7876	1257	225	3030	18082
Оборотні активи	1195	1159984	1299831	1354736	940718	911809
Активи	1300	1163631	1303804	1362838	954303	929097
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	20052	20052	20052	20052	20052
Власний капітал	1495	-46027	-84090	-119674	-139629	-139778
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	1595	213	308	636	1317	1225
Короткострокові кредити банків	1600	0	0	0	0	
Поточні зобов'язання і забезпечення	1695	1209445	1387586	1481876	1092615	1067649
Пасиви	1900	1163631	1303804	1362838	954303	929097
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	109411	45065	59202	138913	144304
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	68536	53718	58758	114312	75437
Фінансовий результат до оподаткування (ЕВТ)	2290	11242	-37947	-35673	-18612	-180
Валовий прибуток (збиток)		40875	-8653	445	24600	68867
Фінансові результати від операційної діяльності		1280	-41894	-34567	-35695	-10268
Чистий фінансовий результат	2350	11242	-37947	-35673	-18612	-180

Динаміка фінансових показників

Підприємство	ДП "Інтергал-Буд"ТОВ "Фірма"Інтергал"
Код ЄДРПОУ	32568603
Сформовано на:	01.04.2026

Фінансовий показник, тис. грн	Код	2020	2021	2022	2023	2024
Основні засоби	1010	1809	3550	2211	1816	1402
Необоротні активи	1095	464258	511317	449879	530371	511572
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	5228	5794	7900	9890	6649
Гроші та їх еквіваленти	1165	1623	823	2192	1831	850
Оборотні активи	1195	314404	335509	441541	676344	918795
Активи	1300	779062	847006	891600	1206816	1430575
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	95000	95000	95000	95000	95000
Власний капітал	1495	112327	98553	105965	161975	100838
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	1595	143080	108411	55425	0	0
Короткострокові кредити банків	1600	0	0	0	0	
Поточні зобов'язання і забезпечення	1695	523655	640042	730210	1044841	1329737
Пасиви	1900	779062	847006	891600	1206816	1430575
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	153031	165375	287081	194541	227661
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	70022	72731	170455	54178	135163
Валовий прибуток (збиток)		83009	92644	116626	140363	92498
Фінансові результати від операційної діяльності		81519	75559	96228	130132	82970
Фінансовий результат до оподаткування (ЕВТ)		35627	-13774	7416	56102	-61137
Чистий фінансовий результат		35627	-13774	7416	56011	-61137

ДОДАТОК 3

Таблиця 2.8.2 – Підсумкове оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і результативності діяльності ТОВ «К.А.Н. ДЕВЕЛОПМЕНТ» у 2020–2024 рр.

Блок оцінювання	Показник	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна та економічна інтерпретація
Масштаб діяльності	Активи, тис. грн	569 955	564 686	396 179	105 122	18 110	Скорочення на 96,82 %
	Оборотні активи	547 991	547 575	383 980	97 578	13 553	Скорочення на 97,53 %
	Необоротні активи	21 964	17 111	12 199	7 544	4 557	Скорочення на 79,25 %
	Чистий дохід	24 131	27 952	15 762	40 664	39 810	+64,97 % до 2020 р.
Динаміка результативності	Валовий прибуток	5 808	8 519	3 827	5 455	27 943	Зростання у 4,81 раза
	Операційний результат	-10 635	-25 581	-41 767	-22 714	1 763	У 2024 р. прибуток
	Чистий фінансовий результат	-41 870	-41 418	-46 204	-22 883	350	Перехід до прибутку
	Валова рентабельність, %	24,07	30,48	24,28	13,42	70,19	Максимум у 2024 р.
	Операційна рентабельність, %	-44,07	-91,52	-264,98	-55,86	4,43	Кардинальне покращення
	Чиста рентабельність, %	-173,51	-148,18	-293,13	-56,27	0,88	Позитивний результат
	Оборотність активів	0,042	0,050	0,040	0,387	2,198	Зростання у понад 52 рази
Фінансова збалансованість	Власний капітал	-179 352	-220 770	-266 974	-289 857	-289 507	Від'ємний
	Поточні зобов'язання	749 307	785 456	663 153	394 979	307 617	-58,95 %

	Коеф. автономії, %	-31,47	-39,10	-67,39	-275,74	-1 598,60	Критичний
	Частка поточних зобов'язань, %	131,47	139,10	167,39	375,74	1698,60	Надкритична
	Поточна ліквідність	0,731	0,697	0,579	0,247	0,044	Різне погіршення
	Чистий оборотний капітал	-201 316	-237 881	-279 173	-297 401	-294 064	Від'ємний
Ліквідність і ризику	Гроші	1 482	1 115	1 907	54	214	-85,56 %
	Абсолютна ліквідність	0,0020	0,0014	0,0029	0,0001	0,0007	Критично низька
	Дебіторська заборгованість	63	533	320	953	990	Незначна
	Частка дебіторської, %	0,01	0,09	0,08	0,91	5,47	Невелика
Трансформаційна віддача	Приріст активів, %	—	-0,92	-30,49	-81,56	-96,82	Скорочення масштабу
	Зміна доходу, %	—	15,84	-34,68	68,51	64,97	Відновлення доходів
	Дохід на 1 грн оборотних активів	0,044	0,051	0,041	0,417	2,937	Зростання у понад 66 разів
	Чистий результат на 1 грн активів, %	-7,35	-7,34	-11,66	-21,77	1,93	Позитивна віддача
	Співвідношення доходу і приросту активів	Негативне	Негативне	Негативне	Позитивне	Високо позитивне	Підвищення ефективності

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності ТОВ «К.А.Н. ДЕВЕЛОПМЕНТ».

Таблиця 2.8.3. Підсумкове оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і результативності діяльності ТОВ «СТОЛИЦЯ ГРУП» у 2020–2024 рр.

Блок оцінювання	Показник	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна та економічна інтерпретація
Масштаб діяльності	Активи, тис. грн	1 163 631	1 303 804	1 362 838	954 303	929 097	Скорочення на 20,15 %
	Оборотні активи	1 159 984	1 299 831	1 354 736	940 718	911 809	Скорочення на 21,39 %
	Необоротні активи	3 648	3 973	8 102	13 585	17 287	Зростання у 4,74 раза
	Чистий дохід	109 411	45 065	59 202	138 913	144 304	+31,89 %
Динаміка результативності	Валовий прибуток	40 875	–8 653	445	24 600	68 867	Максимум у 2024 р.
	Операційний результат	1 280	–41 894	–34 567	–35 695	–10 268	Збитковість скорочується
	Чистий фінансовий результат	11 242	–37 947	–35 673	–18 612	–180	Майже беззбитковість
	Валова рентабельність, %	37,36	–19,20	0,75	17,71	47,72	Покращення
	Операційна рентабельність, %	1,17	–92,96	–58,39	–25,70	–7,11	Покращення
	Чиста рентабельність, %	10,28	–84,20	–60,26	–13,40	–0,12	Майже беззбитковість
	Оборотність активів	0,094	0,035	0,043	0,146	0,155	Зростає
Фінансова збалансованість	Власний капітал	–46 027	–84 090	–119 674	–139 629	–139 778	Від'ємний
	Поточні зобов'язання	1 209 445	1 387 586	1 481 876	1 092 615	1 067 649	Домінують
	Коеф. автономії, %	–3,96	–6,45	–8,78	–14,63	–15,04	Критичний

	Частка поточних зобов'язань, %	103,08	106,43	108,74	114,49	114,91	Дуже висока
	Поточна ліквідність	0,959	0,937	0,914	0,861	0,854	Нижче нормативу
	Чистий оборотний капітал	-49 461	-87 755	-127 140	-151 897	-155 840	Від'ємний
Ліквідність і ризику	Гроші	7 876	1 257	225	3 030	18 082	Зростання у 2024 р.
	Абсолютна ліквідність	0,0065	0,0009	0,0002	0,0028	0,0169	Низька
	Дебіторська заборгованість	6 069	34 660	36 220	9 596	15 975	Скорочення після піку
	Частка дебіторської, %	0,52	2,66	2,66	1,01	1,72	Невелика
Трансформаційна віддача	Приріст активів, %	—	12,05	17,12	-18,00	-20,15	Після росту спад
	Зміна доходу, %	—	-58,81	-45,89	26,96	31,89	Відновлення
	Дохід на 1 грн оборотних активів	0,094	0,035	0,044	0,148	0,158	Зростає
	Чистий результат на 1 грн активів, %	0,97	-2,91	-2,62	-1,95	-0,02	Майже 0
	Співвідношення доходу і приросту активів	Позити вне	Негати вне	Негати вне	Позити вне	Високо позити вне	Ефективність підвищується

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності ТОВ «СТОЛИЦЯ ГРУП».

Таблиця 2.8.4. Підсумкове оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і результативності діяльності ДП «Інтергал-Буд» ТОВ «Фірма «Інтергал»» у 2020–2024 рр.

Блок оцінювання	Показник	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна та економічна інтерпретація
Масштаб діяльності	Активи, тис. грн	779 062	847 006	891 600	1 206 816	1 430 575	Зростання на 83,63 %
	Оборотні активи	314 404	335 509	441 541	676 344	918 795	Зростання у 2,92 раза
	Необоротні активи	464 258	511 317	449 879	530 371	511 572	+10,18 %
	Чистий дохід	153 031	165 375	287 081	194 541	227 661	+48,77 %
Динаміка результативності	Валовий прибуток	83 009	92 644	116 626	140 363	92 498	Пік у 2023 р.
	Операційний результат	81 519	75 559	96 228	130 132	82 970	Стабільно прибутковий
	Чистий фінансовий результат	35 627	–13 774	7 416	56 011	–61 137	Висока мінливість
	Валова рентабельність, %	54,24	56,02	40,63	72,15	40,63	Висока
	Операційна рентабельність, %	53,27	45,69	33,52	66,89	36,44	Висока
	Чиста рентабельність, %	23,28	–8,33	2,58	28,79	–26,85	Нестабільна
	Оборотність активів	0,196	0,195	0,322	0,161	0,159	Зниження після 2022
Фінансова збалансованість	Власний капітал	112 327	98 553	105 965	161 975	100 838	Позитивний
	Поточні зобов'язання	523 655	640 042	730 210	1 044 841	1 329 737	Зростання у 2,54 раза
	Коеф. автономії, %	14,42	11,64	11,88	13,42	7,05	Знижується
	Частка поточних	67,22	75,57	81,90	86,58	92,95	Зростає

	зобов'язань, %						
	Поточна ліквідність	0,600	0,524	0,605	0,647	0,691	Нижче нормативу
	Чистий оборотний капітал	-209 251	-304 533	-288 669	-368 497	-410 942	Від'ємний
Ліквідність і ризика	Гроші	1 623	823	2 192	1 831	850	Нестабільн о
	Абсолютна ліквідність	0,0031	0,0013	0,0030	0,0018	0,0006	Дуже низька
	Дебіторська заборговані сть	5 228	5 794	7 900	9 890	6 649	Контрольо вана
	Частка дебіторсько ї, %	0,67	0,68	0,89	0,82	0,46	Низька
Трансформа ційна віддача	Приріст активів, %	—	8,72	14,44	54,91	83,63	Позитивно
	Зміна доходу, %	—	8,07	87,60	27,12	48,77	Позитивно
	Дохід на 1 грн оборотних активів	0,487	0,493	0,650	0,288	0,248	Зниження
	Чистий результат на 1 грн активів, %	4,57	-1,63	0,83	4,64	-4,27	Мінливіст ь
	Співвіднош ення доходу і приросту активів	Позити вне	Збалансо ване	Високо позити вне	Помірн о позити вне	Помірн о позити вне	Загалом позитивне

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності ДП «Інтергал-Буд» ТОВ «Фірма «Інтергал»».

Таблиця 2.8.5. Підсумкове оцінювання динаміки, збалансованості, ризиків і результативності діяльності ТОВ «БФ Альфа Сервіс» у 2020–2024 рр.

Показник	2020	2021	2022	2023	2024
Коефіцієнт фінансової автономії, %	76,46	76,68	76,28	83,18	82,37
Частка поточних зобов'язань в активах, %	23,54	23,32	23,72	16,82	17,63
Поточна ліквідність	0,221	0,145	0,466	1,128	1,061
Абсолютна ліквідність	0,075	0,022	0,007	0,126	0,0003
Чистий оборотний капітал, тис. грн	–3 948	–4 209	–2 904	743	369
Валова рентабельність, %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Операційна рентабельність, %	–17,25	–29,32	29,65	–130,27	–184,95
Чиста рентабельність, %	36,55	–15,71	80,96	–133,37	–194,80
Оборотність активів, рази	0,077	0,079	0,070	0,047	0,075
Дохід на 1 грн оборотних активів	1,480	2,320	0,635	0,247	0,398
Чистий результат на 1 грн активів, %	2,82	–1,24	5,69	–6,24	–14,52

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності ТОВ «БФ Альфа Сервіс».



Architectural
Construction
Innovations

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ НОВАЦІЇ"

код ЄДРПОУ 30552654
<https://www.bau.com.ua/f/aci/>

Київ, Новокостянтинівська, 4Б 04080
тел. +380 44 537 6444

№84-н від 07 квітня 2026 р

Проректору
з наукової роботи КНУБА
к.т.н., с.н.с. Ковальчуку О.Ю.

ДОВІДКА про впровадження результатів дисертаційного дослідження

ТОВ «Архітектурно-будівельні новації» підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Костенка Дениса Володимировича на тему «Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації», виконаного на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», були впроваджені у практичну діяльність підприємства під час удосконалення економічного забезпечення управління архітектурно-будівельними проектами та розвитку цифрових механізмів організації виробничо-проектних процесів.

Наукові результати дисертаційного дослідження використано під час удосконалення внутрішніх підходів до управління інноваційним розвитком підприємства, цифрової модернізації проектної діяльності та підвищення ефективності економічного супроводу реалізації будівельних проектів. Запропоновані автором теоретико-методичні положення сприяли підвищенню обґрунтованості управлінських рішень, розвитку сучасних цифрових інструментів управління та вдосконаленню інформаційної взаємодії між учасниками будівельного процесу.

У практичній діяльності підприємства використано методичні підходи до економічного обґрунтування цифрової трансформації проектної діяльності, інтеграції сучасних цифрових технологій у процеси управління будівельними проектами та розвитку інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття управлінських рішень. Їх застосування сприяло підвищенню ефективності економічного планування, координації робіт, цифрового супроводу будівельних проектів і розвитку інноваційної діяльності підприємства.

Використання результатів дисертаційного дослідження дозволило удосконалити систему економічного управління проектною діяльністю,

підвищити рівень цифрової інтеграції бізнес-процесів, покращити якість інформаційно-аналітичного забезпечення управління, а також посилити інноваційну спрямованість розвитку підприємства в умовах цифрової трансформації будівельної галузі.

ТОВ «Архітектурно-будівельні новації» відзначає, що результати дисертаційного дослідження мають належний рівень наукової обґрунтованості, практичної значущості та можуть бути рекомендовані до подальшого використання при реалізації інвестиційно-будівельних проєктів, впровадженні сучасних цифрових технологій і вдосконаленні економічних механізмів управління підприємствами будівельного девелопменту.

Директор

ТОВ «Архітектурно-будівельні новації»



С.М. Архіпенко



25.03.2026 № 63

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження

ТОВ БФ «Альфа-Сервіс» підтверджує, що результати дисертаційного дослідження **Костенка Дениса Володимировича** на тему **«Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації»**, поданого на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», впроваджені у практичну діяльність підприємства при вдосконаленні системи економічного управління, розвитку цифрових бізнес-процесів та реалізації заходів з інноваційної модернізації підприємства.

Наукові результати дисертаційного дослідження використано під час формування внутрішніх підходів до цифрової трансформації виробничо-управлінських процесів, удосконалення економічних механізмів управління інвестиційно-будівельною діяльністю та підвищення ефективності використання сучасних інформаційних технологій у процесі реалізації будівельних проєктів.

Практичне застосування отримали рекомендації щодо економічного обґрунтування цифрової модернізації підприємства, використання сучасних цифрових платформ, інформаційно-аналітичних систем та інструментів автоматизації управління, а також методичні підходи до оцінювання ефективності інноваційних заходів і планування цифрового розвитку підприємства. Їх використання сприяло підвищенню якості управлінських рішень, удосконаленню інформаційного забезпечення діяльності підприємства, оптимізації взаємодії між структурними підрозділами та підвищенню результативності реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

ТОВ БФ «Альфа-Сервіс» відзначає, що запропоновані у дисертаційному дослідженні наукові положення та практичні рекомендації мають високий рівень наукової обґрунтованості, практичної цінності та можуть бути рекомендовані до використання підприємствами будівельного девелопменту при реалізації програм цифрової модернізації, впровадженні інноваційних технологій та вдосконаленні економічного управління.

Заступник директора
канд. економ. наук



А.М. Кравченко



ІНСТИТУТ МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ

КОНСУЛЬТАТИВНІ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕКСПЕРТНІ ПОСЛУГИ

М. КИЇВ, ВУЛ. ІГОРІВСЬКА 14А, ТЕЛ.: (044) 428-76-10

17.04.2026 № 68

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Інститут місцевого розвитку підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Костенка Дениса Володимировича на тему «Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації», виконаного на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», були використані у науково-аналітичній, експертно-консультаційній та проєктній діяльності Інституту під час підготовки пропозицій щодо цифрової модернізації будівельної сфери, відновлення територій та розвитку інвестиційного потенціалу громад.

Дисертаційне дослідження вирізняється комплексним підходом до вирішення проблем інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту та містить сучасний методичний інструментарій, який може бути використаний для формування ефективних економічних механізмів реалізації інвестиційно-будівельних проєктів, розвитку цифрової інфраструктури й підвищення конкурентоспроможності підприємств будівельної галузі.

У практичній діяльності Інституту використано такі результати дисертаційного дослідження:

- науково-методичні підходи до формування економічних механізмів інноваційно-цифрової трансформації підприємств будівельного девелопменту, які застосовуються при розробленні аналітичних матеріалів щодо модернізації регіонального будівельного комплексу та розвитку інвестиційного середовища;
- методичні рекомендації щодо інтеграції цифрових технологій, інформаційних платформ, BIM-рішень, інструментів цифрового моніторингу та інформаційно-аналітичних систем у процеси реалізації інвестиційно-будівельних проєктів, що використовуються під час підготовки експертних пропозицій для органів місцевого

- самоврядування, територіальних громад і суб'єктів будівельного девелопменту;
- концептуальні положення щодо оцінювання рівня цифрової готовності підприємств та визначення пріоритетних напрямів їх технологічної модернізації, які застосовуються при проведенні експертно-аналітичних досліджень у сфері відновлення територій, розвитку житлової та виробничої інфраструктури;
 - практичні рекомендації щодо використання сучасних цифрових інструментів управління інвестиційними проєктами, що сприяють підвищенню прозорості прийняття управлінських рішень, координації учасників девелоперського процесу та ефективності реалізації програм місцевого розвитку;
 - методичні підходи до розвитку інноваційного потенціалу підприємств будівельної галузі, які враховуються під час підготовки консультаційних матеріалів із питань цифрової трансформації економіки, післявоєнного відновлення територій та впровадження сучасних моделей управління будівельними проєктами.

Використання результатів дисертаційного дослідження сприяло розширенню методичної бази Інституту при виконанні науково-аналітичних досліджень, підготовці експертних висновків, розробленні рекомендацій для органів державної влади, місцевого самоврядування, девелоперських компаній та інших учасників будівельного ринку щодо впровадження сучасних цифрових технологій, інноваційних управлінських рішень і механізмів підвищення ефективності реалізації інвестиційно-будівельних програм.

Отримані наукові результати відповідають сучасним тенденціям цифрової трансформації будівельної галузі, розвитку територій та післявоєнної відбудови України, а також можуть бути рекомендовані до подальшого використання під час реалізації наукових, консультаційних та практичних проєктів Інституту, спрямованих на підтримку місцевого економічного розвитку, цифровізації будівельного сектору та залучення інвестицій у відновлення територіальних громад. Така спрямованість відповідає сучасним підходам до місцевого розвитку, що поєднують економічну модернізацію, цифровізацію та підтримку територіальних громад.

Довідку видано для подання до Київського національного університету будівництва і архітектури з метою підтвердження практичного впровадження результатів наукової роботи.

**Виконавчий директор,
доктор економічних наук**



Руслан ТОРМОСОВ



Громадська організація
«АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ»
ПРЕЗИДІЯ

02000. м. Київ 002, вул. Освіти, 4

№12/07.2026/23 від 21 січня 2026 р

Проректору
з наукової роботи
КНУБА
к.т.н., с.н.с.
Ковальчуку О.Ю.

ДОВІДКА
про використання результатів дисертаційного дослідження у
науково-експертній діяльності

Академія будівництва України підтверджує, що результати дисертаційного дослідження Костенка Дениса Володимировича на тему «Інноваційно-цифрова трансформація підприємств будівельного девелопменту: економічні механізми та інструменти реалізації», були використані у науково-методичній, експертно-аналітичній та консультативній діяльності Академії.

Наукові результати дослідження стали підґрунтям для вдосконалення методичних підходів до оцінювання процесів цифрової трансформації суб'єктів будівельного девелопменту, формування сучасних механізмів управління інноваційним розвитком підприємств та розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності використання цифрових технологій у сфері будівництва.

Практичне використання результатів дисертаційного дослідження сприяло удосконаленню науково-методичного забезпечення експертно-аналітичної діяльності Академії, розширенню методичного інструментарію оцінювання цифрової трансформації підприємств будівельного комплексу, а також підготовці рекомендацій щодо впровадження сучасних цифрових технологій, розвитку інноваційної екосистеми будівельної галузі та підвищення ефективності економічного управління підприємствами будівельного девелопменту.

Академія будівництва України відзначає, що запропоновані у дисертаційному дослідженні теоретичні положення, методичні розробки та практичні рекомендації мають високий рівень наукової обґрунтованості, відповідають сучасним тенденціям цифрової трансформації економіки.

Довідка видана для пред'явлення спеціалізованій вченій раді по захисту дисертації.

Президент Академії будівництва України,
доктор технічних наук, професор **Іван НАЗАРЕНКО**



№ 34, 07.2025/23 від 11 січня 2016 р.

Проректору
з наукової роботи
КНУБА
к.т.н., с.т.с.
Ковальчук О.Ю.

Довідка

про виконання результатів

дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора філософії
з спеціальності 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 05.01
«Економіка» Кунішвіра Олексія Костянтинівича
на тему: «Економічна діагностика операційної результативності ESG-
трансформацій підприємств будівельного департаменту»

Наукові результати дисертаційного дослідження Кунішвіра
Олексія Костянтинівича на тему: «Економічна діагностика
операційної результативності ESG-трансформацій підприємств
будівельного департаменту» використано Академією будівництва
України при підготовці методичних рекомендацій, проведенні
експертно-аналітичної роботи з питань розвитку
будівельної галузі та формуванні пропозицій щодо інтеграції ESG-
підходів у процесу управління підприємствами будівельного
департаменту. Запропоновано автором науково-методичні розробки
систематизації та аналізу діяльності підприємств будівельного
департаменту, які будуть використані Академією будівництва
України для підготовки методичних рекомендацій з питань розвитку