

Побудова інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами

Предметом дослідження є система організаційно–управлінських, технологічних, економічних та цифрових взаємозв'язків, що формують процес цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами в умовах інноваційної трансформації економіки. У межах роботи предмет дослідження розглядається як сукупність структурних, функціональних, інформаційних та стратегічних характеристик управлінської системи підприємства, що визначають здатність будівельних організацій до адаптації, цифрової модернізації та підвищення конкурентоспроможності. Особлива увага приділяється процесам інтеграції цифрових технологій у традиційні моделі організаційного управління, трансформації функціональних управлінських рівнів, перебудові внутрішніх бізнес–процесів та формуванню адаптивних цифрових архітектур управління. Предмет дослідження охоплює не лише окремі цифрові інструменти чи структурні зміни, а інтегровану концепцію комплексного реінжинірингу, що забезпечує системне оновлення управлінської моделі будівельного підприємства. Такий підхід дозволяє розглядати цифровий реінжиніринг не як локальну модернізацію, а як стратегічний механізм довгострокового розвитку, інноваційного посилення та ринкової стійкості будівельних підприємств.

Метою статті є обґрунтування інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами як стратегічного інструменту підвищення ефективності, адаптивності та конкурентоспроможності підприємств у цифровій економіці. Досягнення поставленої мети передбачає узагальнення теоретичних підходів до цифрового реінжинірингу, визначення структурних компонентів цифрової трансформації управлінських систем, аналіз сучасних цифрових технологій як інструментів модернізації, а також формування концептуальної моделі інтегрованої трансформації організаційної структури будівельних підприємств. У межах дослідження мета конкретизується через визначення організаційно–економічних механізмів впровадження цифрового реінжинірингу, оцінку його економічної ефективності та виявлення стратегічного впливу на довгостроковий розвиток підприємств будівельної галузі.

Методологія проведення роботи базується на системно–аналітичному підході, який дозволяє розглядати цифровий реінжиніринг організаційних структур управління як багаторівневу соціально–економічну систему, що поєднує управлінські, технологічні, кадрові та фінансові компоненти. У дослідженні використано поєднання загальнонаукових та спеціальних методів пізнання. Методи аналізу та синтезу застосовано для структуризації складових цифрового реінжинірингу та визначення їх функціонального значення в управлінській системі підприємства. Індуктивний і дедуктивний підходи дозволили сформуванню логічно узгоджену концептуальну модель інтегрованої цифрової трансформації. Метод порівняльного аналізу використано для дослідження сучасних цифрових технологій та визначення їх потенціалу в реформуванні організаційних структур будівельних підприємств. Елементи структурно–функціонального підходу забезпечили визначення ролі окремих цифрових інструментів у модернізації управлінських процесів. Логіко–абстрактні методи застосовано для формування концептуальних положень дослідження та узагальнення результатів. Така методологічна композиція забезпечує наукову обґрунтованість дослідження та його прикладну цінність для стратегічного управління будівельними підприємствами.

Результати роботи встановили, що цифровий реінжиніринг організаційних структур управління виступає одним із ключових стратегічних напрямів підвищення ефективності будівельних підприємств у середовищі цифрової економіки. Обґрунтовано, що інтеграція сучасних цифрових технологій, зокрема ERP–систем, BIM–модельювання, CRM–платформ, Big Data, цифрового контролю та автоматизованих управлінських систем, забезпечує суттєве підвищення продуктивності, прозорості, гнучкості та адаптивності організаційної структури підприємства. Виявлено, що ефективність цифрового реінжинірингу визначається не лише технологічною модернізацією, а рівнем

узгодженості структурних змін із кадровою адаптацією, інвестиційним забезпеченням та стратегічними цілями підприємства. Отримані результати дозволили сформуванню інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу, яка поєднує організаційну перебудову, цифрову трансформацію бізнес-процесів, економічне планування та систему стратегічного контролю.

Висновки. Проведене системно–аналітичне дослідження підтверджує, що побудова інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами є стратегічно необхідною умовою забезпечення довгострокової конкурентоспроможності, ефективності та стійкості підприємств у цифровому середовищі. Встановлено, що цифровий реінжиніринг повинен реалізовуватися як комплексна управлінська трансформація, що охоплює структурну модернізацію, технологічне оновлення, кадровий розвиток та економічне обґрунтування. Узагальнено, що інтегрований підхід до цифрової трансформації дозволяє будівельним підприємствам забезпечувати більш високий рівень адаптивності, управлінської ефективності та ринкової стійкості порівняно з фрагментарною цифровізацією окремих процесів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованої концепції як методологічної основи для формування стратегій цифрової трансформації будівельних підприємств, розроблення програм реінжинірингу організаційних структур, оптимізації управлінських процесів та підвищення загальної результативності діяльності підприємств будівельної галузі.

Ключові слова: цифровий реінжиніринг, організаційна структура управління, будівельні підприємства, цифрова трансформація, ERP, BIM, стратегічне управління, інноваційний розвиток, конкурентоспроможність, управлінська модернізація.

VLADYSLAV ALEKSEIENKO
IURI CHUPRYNA

Building an integrated concept of digital reengineering of organizational management structures of construction enterprises

The subject of the study is the system of organizational–managerial, technological, economic, and digital interrelations that shape the process of digital reengineering of organizational management structures of construction enterprises under conditions of innovative economic transformation. Within the framework of this study, the research subject is considered as a set of structural, functional, informational, and strategic characteristics of the enterprise management system that determine the capacity of construction organizations for adaptation, digital modernization, and enhancement of competitiveness. Particular attention is paid to the processes of integrating digital technologies into traditional organizational management models, transforming functional management levels, restructuring internal business processes, and forming adaptive digital management architectures. The subject of the study encompasses not only individual digital tools or structural changes but also an integrated concept of comprehensive reengineering that ensures systemic renewal of the management model of a construction enterprise. This approach makes it possible to consider digital reengineering not as local modernization but as a strategic mechanism for long–term development, innovative strengthening, and market sustainability of construction enterprises.

The purpose of the article is to substantiate the integrated concept of digital reengineering of organizational management structures of construction enterprises as a strategic tool for increasing efficiency, adaptability, and competitiveness of enterprises within the digital economy. Achieving this goal involves generalizing theoretical approaches to digital reengineering, identifying the structural components of digital transformation of management systems, analyzing modern digital technologies as modernization instruments, and forming a conceptual model of integrated transformation of the organizational structure of construction enterprises. Within the scope of the research, the goal is specified through identifying organizational–economic mechanisms for implementing digital reengineering, assessing its economic efficiency, and determining its strategic impact on the long–term development of enterprises in the construction industry.

The methodology of the study is based on a systemic–analytical approach, which makes it possible

to consider digital reengineering of organizational management structures as a multi-level socio-economic system combining managerial, technological, personnel, and financial components. The research employs a combination of general scientific and specialized methods of cognition. Methods of analysis and synthesis were used to structure the components of digital reengineering and determine their functional significance within the enterprise management system. Inductive and deductive approaches enabled the formation of a logically coherent conceptual model of integrated digital transformation. Comparative analysis was applied to study modern digital technologies and determine their potential in reforming organizational structures of construction enterprises. Elements of the structural-functional approach ensured identification of the role of individual digital tools in modernizing management processes. Logical-abstract methods were used to formulate conceptual provisions of the study and summarize the results. Such a methodological composition ensures scientific validity and practical applicability of the research for strategic management of construction enterprises.

The results of the study established that digital reengineering of organizational management structures is one of the key strategic directions for increasing the efficiency of construction enterprises within the digital economy. It has been substantiated that the integration of modern digital technologies, including ERP systems, BIM modeling, CRM platforms, Big Data, digital controlling, and automated management systems, ensures significant increases in productivity, transparency, flexibility, and adaptability of the enterprise's organizational structure. It was revealed that the effectiveness of digital reengineering is determined not only by technological modernization but also by the degree of coordination of structural changes with personnel adaptation, investment support, and strategic goals of the enterprise. The obtained results made it possible to form an integrated concept of digital reengineering that combines organizational restructuring, digital transformation of business processes, economic planning, and a system of strategic control.

Conclusions. The conducted systemic-analytical study confirms that building an integrated concept of digital reengineering of organizational management structures of construction enterprises is a strategically necessary condition for ensuring long-term competitiveness, efficiency, and sustainability of enterprises in the digital environment. It has been established that digital reengineering should be implemented as a comprehensive managerial transformation covering structural modernization, technological renewal, personnel development, and economic substantiation. It has been generalized that an integrated approach to digital transformation enables construction enterprises to achieve a higher level of adaptability, managerial efficiency, and market sustainability compared to fragmented digitalization of individual processes.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the proposed concept as a methodological basis for forming strategies of digital transformation of construction enterprises, developing programs for reengineering organizational structures, optimizing management processes, and increasing the overall effectiveness of enterprises in the construction industry.

Keywords: digital reengineering, organizational management structure, construction enterprises, digital transformation, ERP, BIM, strategic management, innovative development, competitiveness, managerial modernization.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифрової трансформації економіки проблема побудови ефективних організаційних структур управління будівельними підприємствами набуває стратегічного значення, оскільки традиційні моделі управління дедалі частіше виявляються недостатньо адаптивними до високої динаміки ринкового середовища, технологічних змін та зростаючих вимог до конкурентоспроможності. Будівельна галузь, яка характеризується складністю координації багаторівневих бізнес-процесів, значною ресурсомісткістю, високою проєк-

тною залежністю та потребою в оперативному прийнятті управлінських рішень, особливо гостро відчуває необхідність структурної модернізації систем управління. За таких умов цифровий реінжиніринг організаційних структур виступає не лише інструментом технологічного оновлення, а комплексним стратегічним механізмом перебудови управлінської архітектури підприємства.

Актуальність проблеми посилюється тим, що значна частина будівельних підприємств продовжує функціонувати на основі традиційних ієрархічних моделей управління, які часто ха-

рактикуються низькою гнучкістю, надмірною бюрократизацією, фрагментарністю інформаційних потоків та недостатньою інтеграцією цифрових інструментів у систему прийняття рішень. У результаті це обмежує здатність підприємств швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, ефективно управляти ресурсами, мінімізувати ризики та забезпечувати стратегічний розвиток. Відсутність системного підходу до цифрового реінжинірингу організаційних структур зумовлює необхідність формування інтегрованої концепції, яка поєднувала б технологічну модернізацію, структурну перебудову, кадрову адаптацію та економічне обґрунтування.

Особливої значущості проблема набуває в контексті глобальної цифровізації, де конкурентоспроможність підприємств дедалі більше визначається рівнем цифрової зрілості, ефективністю використання ERP-систем, BIM-моделювання, CRM-платформ, Big Data, автоматизованих управлінських рішень та цифрового контролінгу. Ігнорування необхідності системного цифрового реінжинірингу призводить до зниження ефективності управління, втрати ринкових позицій, обмеження інноваційного розвитку та підвищення стратегічної вразливості будівельних підприємств.

Аналіз досліджень і публікацій проблеми.

Проблематика реінжинірингу бізнес-процесів, цифрової трансформації підприємств та модернізації управлінських систем є предметом уваги численних наукових досліджень у галузях стратегічного менеджменту, економіки підприємства, організаційного розвитку та цифрової економіки. У класичних працях реінжиніринг розглядався переважно як інструмент оптимізації окремих бізнес-процесів або підвищення операційної ефективності. Такий підхід створив теоретичну основу для розвитку концепції реінжинірингу, проте не враховував повною мірою необхідності системної перебудови організаційних структур у контексті цифрової економіки.

У сучасних наукових дослідженнях простежується тенденція до розширення трактування цифрової трансформації, яка розглядається як багаторівневий процес інтеграції цифрових технологій у всі функціональні сфери підприємства. Значна увага приділяється ERP, BIM, CRM, цифровому управлінню проектами, автоматизації, штучному інтелекту та аналітичним системам. Водночас більшість наявних досліджень концен-

туються переважно на впровадженні окремих технологій, не формуючи цілісної інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління.

Проблематика будівельних підприємств у наукових працях часто розглядається через призму операційної ефективності, інноваційного розвитку або конкурентоспроможності, тоді як питання комплексної цифрової перебудови організаційної структури залишається недостатньо систематизованим. Наявні публікації переважно описують окремі аспекти цифровізації, не забезпечуючи достатнього рівня інтеграції стратегічного, структурного, кадрового та економічного вимірів цифрового реінжинірингу.

Це зумовлює необхідність поглиблення наукових досліджень, спрямованих на розроблення інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами, яка поєднувала б системний аналіз, сучасні цифрові технології, організаційно-економічні механізми реалізації та стратегічну оцінку результативності. Саме такий підхід дозволяє сформулювати науково обґрунтовану основу для модернізації будівельних підприємств у цифровому середовищі та забезпечення їх довгострокової конкурентоспроможності.

Виклад основного матеріалу. Цифровий реінжиніринг організаційних структур управління будівельними підприємствами є складним багаторівневим процесом стратегічної трансформації, що передбачає фундаментальне переосмислення традиційних управлінських моделей, глибоку структурну перебудову системи менеджменту, інтеграцію цифрових технологій у всі функціональні компоненти підприємства та формування нової адаптивної цифрової архітектури управління. У сучасних умовах цифрової економіки будівельні підприємства функціонують у середовищі високої динаміки, інноваційного тиску, складної конкуренції, ресурсної нестабільності та постійних змін технологічних вимог. За таких умов класичні організаційні структури, що базуються на жорстких ієрархічних принципах, дедалі частіше втрачають ефективність через недостатню гнучкість, повільність управлінських рішень та обмежену інтеграцію цифрових рішень.

Теоретична сутність цифрового реінжинірингу полягає у переході від фрагментарної цифровізації окремих бізнес-процесів до побудови інтегрова-

ної моделі комплексного управлінського оновлення, де цифрові технології стають не допоміжними інструментами, а основою всієї системи функціонування підприємства. У будівельній галузі це передбачає синхронізацію проєктного менеджменту, фінансового контролю, логістики, маркетингу, кадрової політики, ризик–менеджменту та стратегічного розвитку в межах єдиної цифрової системи.

Економічна сутність цифрового реінжинірингу проявляється у створенні нової системи генерації ефективності, що забезпечує скорочення транзакційних та операційних витрат, підвищення продуктивності праці, оптимізацію ресурсного використання, зростання адаптивності та посилення конкурентних переваг. Таким чином, цифровий реінжиніринг виступає не лише технологічним інструментом, а економічно обґрунтованим механізмом довгострокового розвитку [1].

Ключовими складовими цифрового реінжинірингу виступають: структурна модернізація, цифрова інтеграція, функціональна перебудова, інформаційна координація, кадрова адаптація, інвестиційне забезпечення та стратегічний контроль.

Для будівельного підприємства цифровий реінжиніринг дозволяє створити нову управлінську систему, яка забезпечує ефективну координацію великої кількості проєктів, ресурсів, контрагентів та ринкових факторів.

Для візуального представлення концептуальної моделі цифрового реінжинірингу доцільно побудувати аналітичний рисунок 1.

Для більш глибокої оцінки цифрового реінжинірингу доцільно використовувати складну інтегральну модель, що враховує взаємодію структурних, технологічних, економічних та адаптивних параметрів:

$$D_{dig} = \sum_{i=1}^n (\gamma_i W_i + \beta_i S_i + \sigma_i G_i + \alpha_i U_i) \times \varphi_i, \quad (1)$$

де: D_{dig} – інтегральний рівень цифрового реінжинірингу організаційної структури, W_i – показники структурної модернізації, S_i – рівень технологічної інтеграції, G_i – економічна результативність, U_i – адаптивність управління, $\gamma_i, \beta_i, \sigma_i, \alpha_i$ – вагові коефіцієнти, φ_i – коефіцієнт стратегічної значущості.

Економічну результативність цифрового реінжинірингу доцільно визначати за допомогою багатозначної моделі стратегічної ефективності:

$$E_{str} = \frac{\sum_{t=1}^n (W_t + S_t + G_t + U_t) \times (1+r)^{-t}}{\sum_{k=1}^m Inv_k + Rc_k + Hr_k}, \quad (2)$$

де: E_{str} – стратегічна економічна ефективність цифрового реінжинірингу, W_t – приріст прибутковості, S_t – скорочення витрат, G_t – маркетинговий ефект, U_t – інноваційний ефект, r – ставка дисконту, Inv_k – інвестиції у цифрову трансформацію, Rc_k – витрати на структурну перебудову, Hr_k – кадрові витрати.

Застосування таких моделей дозволяє оцінювати цифровий реінжиніринг як складну інтегро-

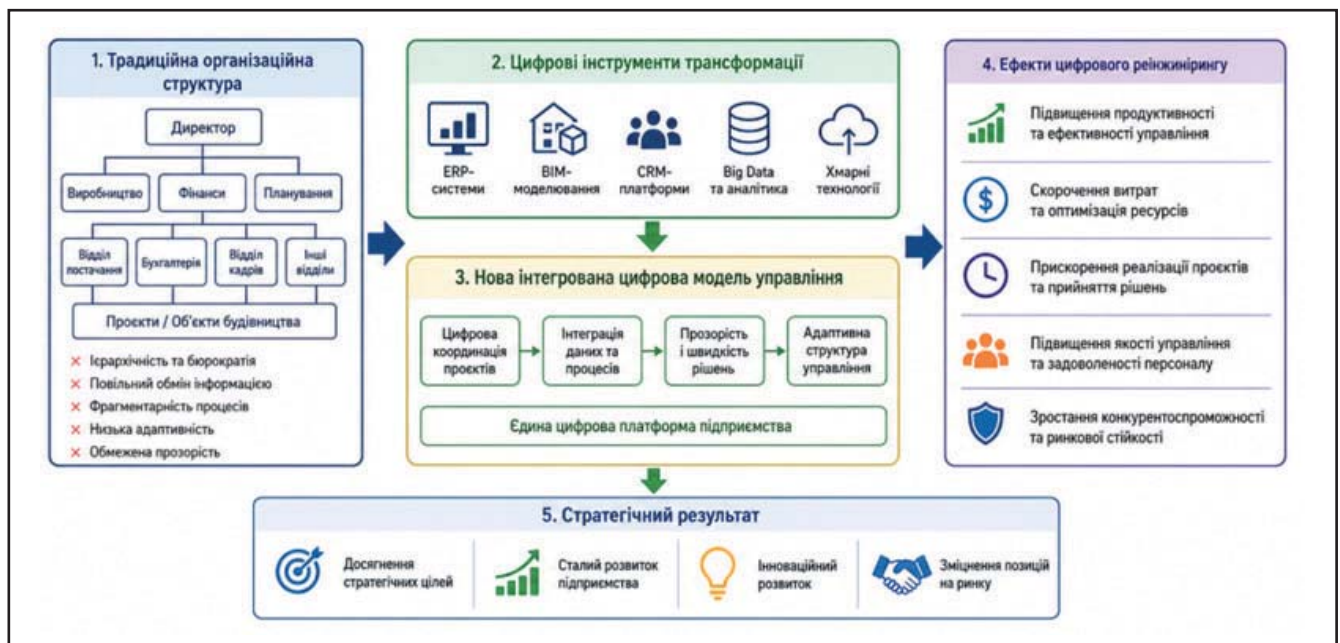


Рисунок 1. Концептуальна модель цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельним підприємством

Джерело: розроблено автором на основі [1]

вану систему стратегічного розвитку підприємства [2].

Таким чином, теоретико–економічна сутність цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами полягає у побудові нової системної моделі управління, яка поєднує структурну модернізацію, цифрові технології, економічне планування та стратегічну адаптивність. Саме інтегрований характер цифрового реінжинірингу забезпечує будівельним підприємствам можливість підвищення ефективності, конкурентоспроможності та довгострокової стійкості в умовах сучасної цифрової економіки.

Сформована теоретико–економічна концепція цифрового реінжинірингу визначає загальні принципи структурної трансформації управління, однак її практична реалізація безпосередньо залежить від використання конкретних цифрових технологій, здатних забезпечити системну модернізацію всіх функціональних рівнів підприємства. Саме тому наступним етапом дослідження є аналіз сучасних цифрових інструментів, які формують технологічну основу реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами.

Цифрова трансформація будівельної галузі формує принципово нові вимоги до організаційних структур управління підприємствами, де ключовим чинником підвищення ефективності стає інтеграція сучасних цифрових технологій у всі рівні менеджменту. У межах цифрового реінжинірингу саме технологічна складова визначає можливість структурної модернізації, підвищення прозорості управління, скорочення витрат, прискорення реалізації проектів та формування довгострокових конкурентних переваг. Будівельні підприємства, які функціонують у середовищі високої проектної складності, ресурсної багатокomпонентності та значної кількості зовнішніх стейкхолдерів, осо-

бливо потребують цифрових рішень, здатних забезпечити інтегроване управління.

Серед найбільш вагомих цифрових інструментів реінжинірингу особливе місце займають ERP–системи, які забезпечують централізоване управління ресурсами підприємства, фінансовим плануванням, матеріальними потоками, закупівлями, бюджетуванням та контролінгом. ERP дозволяє створити єдиний цифровий центр управління підприємством, що є основою структурної інтеграції [3].

BIM–технології виступають одним із найбільш інноваційних інструментів цифрового реінжинірингу у будівництві, оскільки дозволяють інтегрувати проектування, технічне планування, ресурсне забезпечення та контроль виконання робіт у єдиному цифровому середовищі. BIM забезпечує підвищення точності проектів, скорочення технічних ризиків та оптимізацію координації між учасниками будівництва.

CRM–платформи забезпечують цифрову трансформацію взаємодії із клієнтами, партнерами, підрядниками та іншими стейкхолдерами, підвищуючи ефективність маркетингу, продажів та комунікацій.

Big Data, BI–аналітика та штучний інтелект дозволяють підприємствам перейти до data–driven управління, де стратегічні рішення приймаються на основі прогнозування, аналітики та системного моделювання.

Хмарні технології, кібербезпека, автоматизація документообігу та RPA (Robotic Process Automation) формують інфраструктурну основу цифрової трансформації.

Для систематизації ролі основних цифрових технологій доцільно представити узагальнену аналітичну таблицю 1.

Для оцінки рівня інтеграції цифрових технологій у систему управління може використовуватися багатofакторна модель цифрової інтенсивності:

Таблиця 1. Основні цифрові технології як інструменти реінжинірингу управлінських структур будівельних підприємств

Цифрова технологія	Основна функція	Управлінський ефект	Стратегічний результат
ERP–системи	Управління ресурсами	Централізація управління	Підвищення ефективності
BIM–моделювання	Цифрове проектування	Координація проектів	Технологічна модернізація
CRM–платформи	Управління клієнтами	Покращення комунікацій	Посилення ринку
Big Data / BI	Аналітика	Data–driven рішення	Стратегічна адаптивність
RPA	Автоматизація	Скорочення ручних процесів	Продуктивність
Хмарні технології	Інфраструктура	Інтеграція систем	Масштабованість
Кібербезпека	Захист даних	Стабільність	Цифрова стійкість

Джерело: розроблено автором на основі [3]

$$S_t = \sum_{j=1}^m \left(\mu_j ERP_j + \delta_j BIM_j + \sigma_j CRM_j + \theta_j BI_j + \beta_j RPA_j \right) \times \varphi_j, \quad (3)$$

де S_t – рівень цифрової інтеграції управлінської системи, $ERP_j, BIM_j, CRM_j, BI_j, RPA_j$ – показники використання окремих технологій, $\mu, \delta, \sigma, \theta, \beta$ – вагові коефіцієнти, φ_j – коефіцієнт стратегічної важливості.

Економічний ефект цифрової технологізації можна визначати за допомогою моделі комплексної результативності:

$$T_{dig} = \frac{\sum_{t=1}^n (\Delta H_t + \Delta V_t + \Delta S_t + \Delta Q_t)}{\sum_{i=1}^k B_t + P_c + Q_r}, \quad (4)$$

де T_{dig} – економічна ефективність цифрової інтеграції, ΔH_t – приріст прибутку, ΔV_t – скорочення витрат, ΔS_t – приріст продуктивності, ΔQ_t – маркетинговий ефект, B_t – інвестиції, P_c – операційні витрати, Q_r – витрати на структурну перебудову.

Для візуального представлення взаємозв'язку цифрових технологій у системі реінжинірингу доцільно побудувати аналітичний рисунок.

Таким чином, сучасні цифрові технології виступають ключовими інструментами реінжині-

рингу управлінських структур у будівельній галузі. Їх інтеграція забезпечує не лише технологічну модернізацію підприємств, а комплексну трансформацію всієї системи управління, формуючи новий рівень ефективності, гнучкості, конкурентоспроможності та стратегічної стійкості будівельних підприємств у цифровому середовищі.

Системна інтеграція сучасних цифрових технологій формує технологічну базу реінжинірингу, однак для досягнення повноцінної стратегічної трансформації будівельного підприємства необхідне їх об'єднання в цілісну організаційно–управлінську модель. Саме тому наступним логічним етапом є формування інтегрованої концептуальної моделі цифрового реінжинірингу, яка забезпечує узгодження структурних, функціональних, технологічних та економічних компонентів у межах єдиної цифрової системи управління.

Формування інтегрованої концептуальної моделі цифрового реінжинірингу організаційної структури будівельного підприємства є фундаментальною основою стратегічної модернізації системи управління підприємством у цифровій економіці. Така

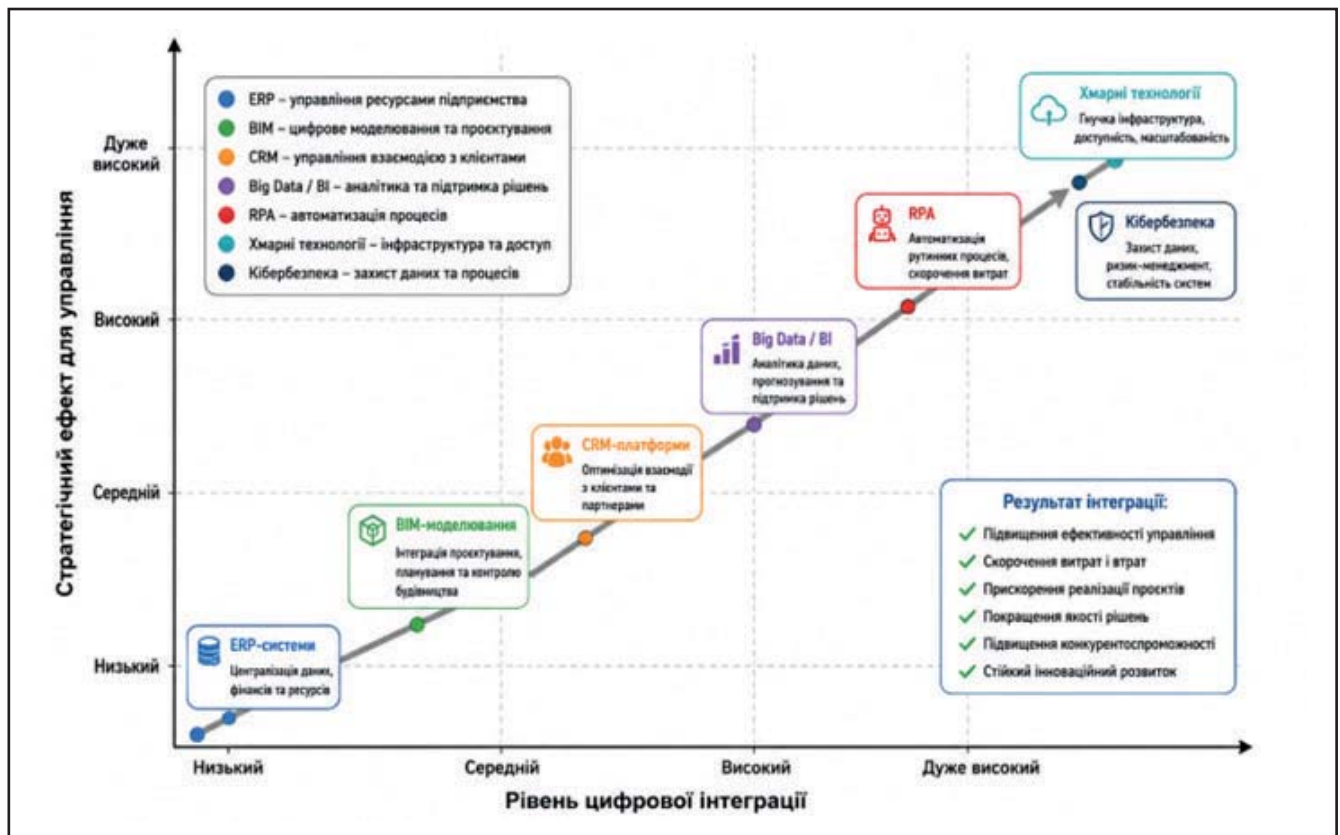


Рисунок 2. Аналітичний графік інтеграції сучасних цифрових технологій у процес реінжинірингу управлінських структур будівельного підприємства залежно від рівня цифрової інтеграції та стратегічного ефекту управління

Джерело: розроблено автором на основі [3]

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

модель забезпечує не лише структурну перебудову підприємства, але й створення нової цифрової управлінської екосистеми, де організаційні, функціональні, технологічні та економічні компоненти поєднуються в єдину систему. Для будівельної галузі, яка характеризується високою проектною складністю, ресурсною багатокomпонентністю, великою кількістю учасників та потребою у швидкому управлінському реагуванні, інтегрована модель цифрового реінжинірингу виступає стратегічним інструментом довгострокового розвитку [4].

Концептуальна модель повинна враховувати необхідність переходу від традиційної жорсткої функціонально-ієрархічної структури до цифрово-інтегрованої адаптивної системи управління, яка базується на процесній координації, автоматизації, інформаційній прозорості та стратегічному контролінгу. У межах такої трансформації підприємство переходить до управлінської моделі, де стратегічне керівництво поєднується з цифровими платформами ERP, BIM, CRM, Big Data, BI, автоматизованим документообігом та цифровими аналітичними системами.

Інтегрована концепція цифрового реінжинірингу включає чотири взаємопов'язані рівні: стратегічний, функціонально-управлінський, операційний та цифрово-інфраструктурний.

Стратегічний рівень формує систему стратегічного планування, прогнозування, KPI, ризик-менеджменту та конкурентного позиціонування. Функціональний рівень охоплює фінанси, маркетинг, персонал, ресурси, проектне управління. Операційний рівень забезпечує цифрове виконання проектів та координацію. Інфраструктурний рівень створює основу цифрової стабільності через хмарні технології, кібербезпеку та аналітичні платформи [4].

Така модель дозволяє підприємству забезпечити: гнучкість, прозорість, адаптивність, продуктивність, інноваційність та стійкість.

Для візуального представлення інтегрованої концепції доцільно побудувати аналітичний рисунок.

Для оцінки структурної збалансованості інтегрованої моделі доцільно застосовувати функціонально-матричну модель цифрової архітектури:

$$D_{ds} = [\sum_{k=1}^n (T_k \times W_k \times A_k) + \int_0^n V(x) dx] \times \delta, (5)$$

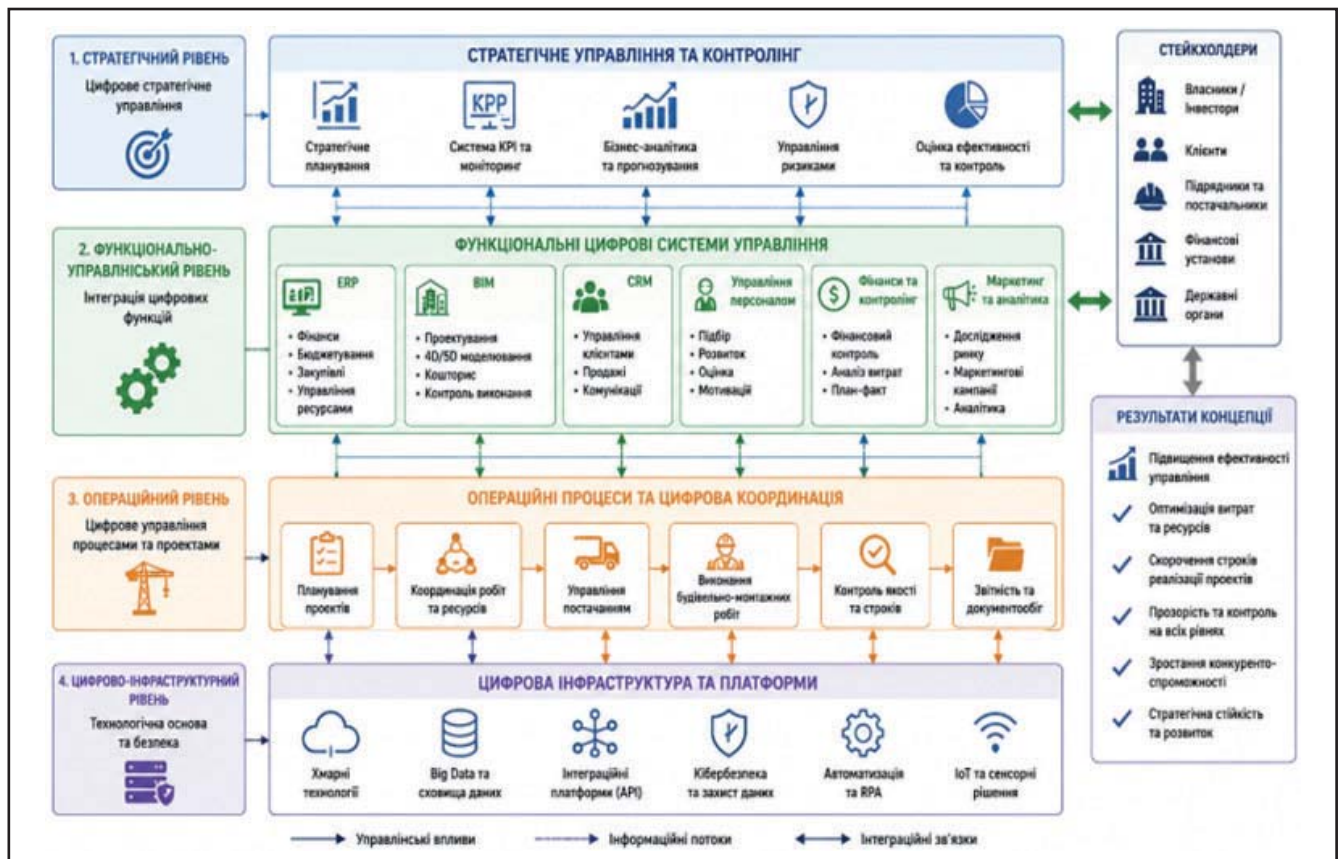


Рисунок 3. Інтегрована концептуальна модель цифрового реінжинірингу організаційної структури управління будівельним підприємством в умовах стратегічної цифрової трансформації

Джерело: розроблено автором на основі [4]

де D_{ds} – рівень цифрової структурної збалансованості, T_k – управлінські компоненти, W_k – цифрові функціональні зв'язки, A_k – коефіцієнти продуктивності, $V(x)$ – інтеграційна функція розвитку системи, δ – стратегічний коефіцієнт стабільності.

Для визначення комплексної довгострокової ефективності моделі доцільно використовувати динамічну модель трансформаційної результативності:

$$N_{eff} = \sqrt[p]{\frac{\prod_{t=1}^m (J_t + Y_t + F_t)}{\sum_{j=1}^m (K_j^2 + L_j^2)}} \times \beta, \quad (6)$$

де N_{eff} – трансформаційна ефективність моделі, J_t – ресурсний ефект, Y_t – стратегічний ефект, F_t – вартісний приріст, K_j^2 – витрати цифровізації, L_j^2 – структурні втрати, p – коефіцієнт часової динаміки, β – коефіцієнт ринкової адаптації.

Такі формульні підходи дозволяють оцінювати інтегровану модель із позицій структурної цілісності, стратегічної ефективності, економічної результативності та конкурентної стійкості [6].

Таким чином, формування інтегрованої концептуальної моделі цифрового реінжинірингу організаційної структури будівельного підприємства передбачає створення нової системи цифрово–орієнтованого управління, яка забезпечує комплексну модернізацію підприємства через структурну перебудову, технологічну інтеграцію, економічну оптимізацію та стратегічний розвиток. Саме така модель формує основу переходу будівельних підприємств до високоефективного, конкурентоспроможного та інноваційного формату функціонування.

Сформована інтегрована концептуальна модель визначає стратегічну архітектуру цифрового реінжинірингу, однак її практична реалізація потребує створення дієвих організаційно–економічних механізмів, здатних забезпечити поетапне впровадження структурних, технологічних і управлінських змін. Саме тому наступним ключовим етапом виступає дослідження механізмів реалізації цифрового реінжинірингу, які трансформують концептуальну модель у практичну систему ефективного стратегічного управління будівельним підприємством.

Реалізація цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами потребує не лише впровадження сучасних технологій, але й формування цілісного організаційно–економічного механізму, який

забезпечує системну перебудову управлінської моделі підприємства. Саме ефективність такого механізму визначає успішність цифрової трансформації, її економічну доцільність, кадрову адаптивність, фінансову стабільність та стратегічну результативність. У будівельній галузі, де управління пов'язане зі складною структурою ресурсів, високою проектною залежністю, багатоканальними фінансовими потоками та необхідністю постійної координації, організаційно–економічні механізми цифрового реінжинірингу набувають особливого значення [7].

Організаційна складова механізму передбачає структурну модернізацію підприємства, реорганізацію функціональних підрозділів, створення цифрових центрів управління, розвиток матричних або гібридних моделей координації, впровадження систем управління змінами та цифрової корпоративної культури. Ключовим завданням виступає забезпечення узгодженості між новими цифровими рішеннями та організаційною структурою підприємства.

Економічна складова охоплює інвестиційне забезпечення цифрової трансформації, бюджетування, оцінку ефективності, фінансовий контроль, систему витрат, прогнозування окупності, ризик–менеджмент та формування довгострокової економічної результативності. Для будівельного підприємства особливо важливо забезпечити поетапність інвестицій та контроль повернення вкладених ресурсів [8].

Кадровий компонент включає навчання персоналу, розвиток цифрових компетенцій, управління змінами, адаптацію до нових технологій та формування кадрового резерву цифрової трансформації.

Інституційна складова передбачає управління нормативною відповідністю, внутрішнім регламентуванням, цифровою безпекою та інтеграцією зовнішніх стейкхолдерів.

Для системного аналізу механізмів реалізації цифрового реінжинірингу доцільно представити таблицю 2.

Для визначення довгострокової економічної результативності реалізації цифрового реінжинірингу може застосовуватися модель комплексної трансформаційної окупності:

$$H_{eco} = \int_0^T \frac{(S_t + W_t + J_t + O_t)}{(V_t + P_t + X_t)} dt \times \sigma, \quad (7)$$

де: H_{eco} – інтегральна економічна результативність, S_t – бізнес–ефект, W_t – продуктивність, J_t

Таблиця 2. Організаційно-економічні механізми реалізації цифрового реінжинірингу будівельних підприємств

Компонент механізму	Основний зміст	Очікуваний результат
Організаційний	Реорганізація структури, цифрове управління	Підвищення гнучкості
Економічний	Інвестиції, бюджетування, контролінг	Економічна ефективність
Кадровий	Навчання, цифрові компетенції	Адаптивність персоналу
Технологічний	ERP, BIM, CRM, BI	Технологічна модернізація
Інституційний	Регламенти, безпека, комплаєнс	Системна стійкість
Стратегічний	KPI, розвиток, контроль	Конкурентоспроможність

Джерело: розроблено автором на основі [7]

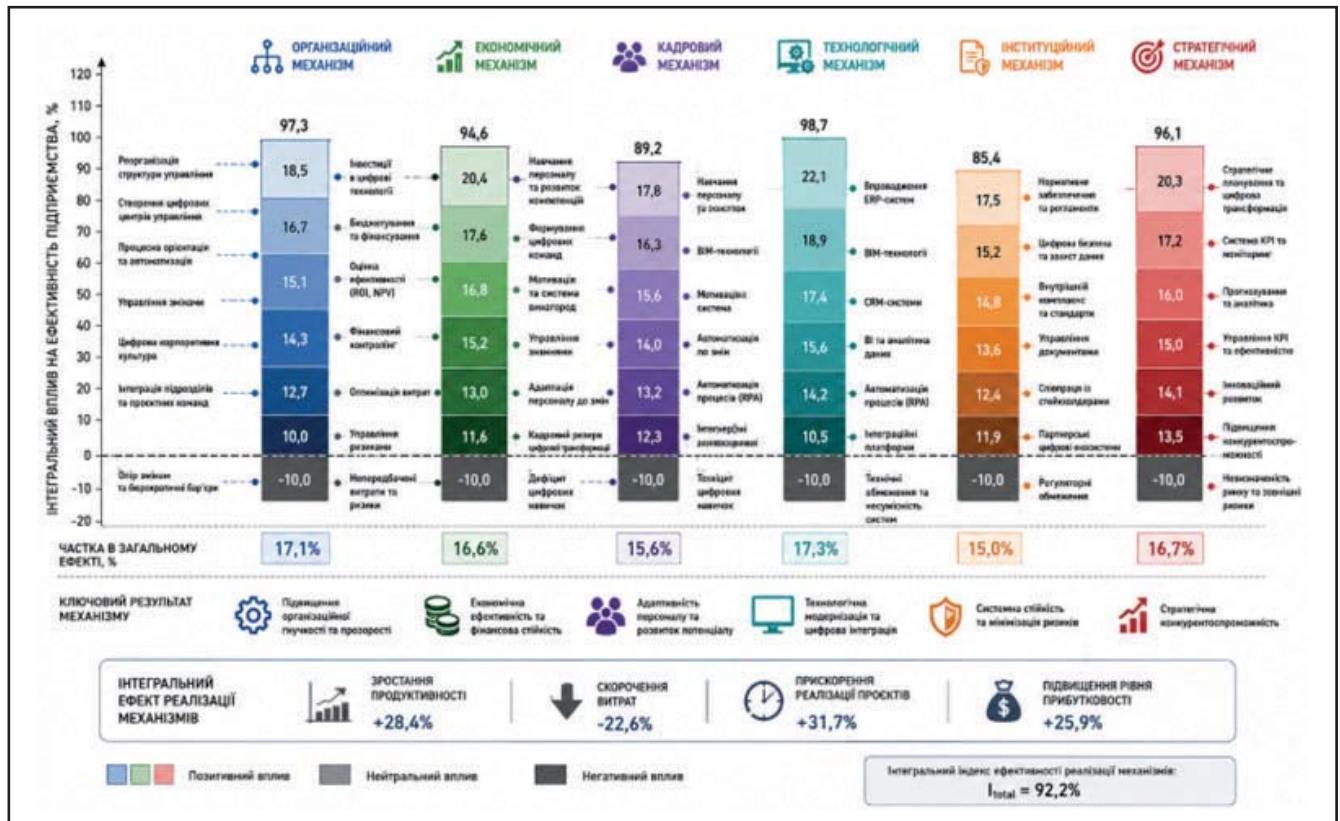


Рисунок 4. Комплексна аналітична стовпчикова діаграма організаційно-економічних механізмів реалізації цифрового реінжинірингу в системі управління будівельними підприємствами та їх інтегрального впливу на стратегічну ефективність підприємства

Джерело: розроблено автором на основі [8]

— стратегічний ефект, O_t — конкурентний приріст, V_t — інвестиції, P_t — операційні витрати, X_t — втрати трансформації, σ — коефіцієнт ринкової стабільності.

Для візуалізації взаємодії організаційно-економічних механізмів необхідно представити аналітичний рисунок 4.

Саме тому організаційно-економічні механізми реалізації цифрового реінжинірингу виступають системною основою ефективною цифровою трансформації будівельних підприємств. Їх інтеграція дозволяє забезпечити структурну модернізацію, економічну обґрунтованість, кадрову адаптацію та

стратегічну стійкість підприємства, формуючи новий рівень ефективності, інноваційності та конкурентоспроможності у цифровому середовищі.

Висновок

Проведене дослідження дозволило комплексно обґрунтувати теоретичні, методологічні та практичні засади побудови інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами в умовах сучасної цифрової економіки. У роботі доведено, що цифровий реінжиніринг виступає не локальним інструментом технологічної модернізації, а

системною стратегічною моделлю трансформації підприємства, яка охоплює структурну перебудову, інтеграцію сучасних цифрових технологій, кадрову адаптацію, економічне планування та формування довгострокових конкурентних переваг.

У межах дослідження встановлено, що традиційні організаційні структури будівельних підприємств, побудовані переважно на жорстких ієрархічних принципах, в умовах високої динаміки ринку, цифровізації та зростаючих вимог до ефективності поступово втрачають свою результативність. Саме тому цифровий реінжиніринг визначено як необхідну передумову стратегічного оновлення системи управління, що дозволяє забезпечити більш високий рівень гнучкості, адаптивності, прозорості, швидкості прийняття рішень та інтегрованості управлінських процесів.

У роботі проаналізовано сучасні цифрові технології, серед яких ERP–системи, BIM–моделювання, CRM–платформи, Big Data, BI–аналітика, автоматизація процесів, хмарні рішення та цифровий контролінг, як ключові інструменти цифрового реінжинірингу. Обґрунтовано, що саме їх комплексне впровадження забезпечує системну модернізацію управлінських структур будівельних підприємств, а не лише часткову автоматизацію окремих функцій.

Сформована інтегрована концептуальна модель цифрового реінжинірингу дозволила визначити багаторівневу архітектуру трансформації, яка охоплює стратегічний, функціонально–управлінський, операційний та цифрово–інфраструктурний рівні. Такий підхід забезпечує цілісність цифрової трансформації та формує основу для довгострокового розвитку підприємства.

Особливу увагу приділено організаційно–економічним механізмам реалізації цифрового реінжинірингу, які включають структурну модернізацію, фінансове забезпечення, кадрову трансформацію, технологічну інтеграцію та систему стратегічного контролю. Установлено, що ефективність цифрової трансформації визначається не лише рівнем технологічного впровадження, але й ступенем узгодженості організаційних, економічних та кадрових змін.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що інтегрована концепція цифрового реінжинірингу забезпечує будівельним підприємствам:

- підвищення продуктивності;
- скорочення операційних витрат;

- посилення управлінської ефективності;
- покращення стратегічного планування;
- зміцнення конкурентоспроможності;
- підвищення ринкової стійкості;
- прискорення інноваційного розвитку.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання розробленої концепції як методологічної та прикладної основи для формування стратегій цифрової трансформації будівельних підприємств, розроблення програм структурного реінжинірингу, модернізації систем управління та підвищення економічної результативності діяльності підприємств будівельної галузі.

Отже, побудова інтегрованої концепції цифрового реінжинірингу організаційних структур управління будівельними підприємствами є стратегічно необхідним напрямом розвитку сучасних підприємств, що дозволяє забезпечити їх довгострокову ефективність, адаптивність, інноваційність та конкурентне лідерство в умовах цифрової трансформації економіки. Саме комплексність, системність та стратегічна орієнтованість цифрового реінжинірингу формують основу для переходу будівельних підприємств до нової моделі вискооефективного управління, здатної відповідати викликам сучасного ринку.

Список використаних джерел:

1. Алексеєнко В. О. Формування організаційно–технологічних рішень зведення багатоповерхових будівель девелоперських компаній з урахуванням оцінки оперативної системи за методом ABC у контексті науково–освітнього процесу / В. О. Алексеєнко, О. Г. Литарев, Ю. А. Чуприна // Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України : матеріали VIII Міжнародної конференції, 12 листопада 2025 року / Київ. нац. ун–т буд–ва і архіт. – Київ : Ліра–К, 2026. – С. 555–556. – Бібліогр.: 6 назв. – Режим доступу: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/18470>.
2. Тесля І. В., Хлевна Ю. Л. Development of the concept of building project management systems in the conditions of digital transformation of companies. // Eastern–European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://er.chdту.edu.ua/bitstream/ChSTU/4822/1/268139–Article%20Text–621888–2–10–20230109.pdf>
3. Чумаченко А. М. Peculiarities of BIM technology integration in the operational activities of construction enterprises. // Праці Одеського політехнічного університету. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: <https://pratsi.op.edu.ua/index.php/pratsi/article/download/519/491>

4. Druzhynin M. Basic functionalities of construction enterprise management modernization through digital reengineering. // Будівельне виробництво. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ndibv-building.com.ua/index.php/Building/article/view/519>

5. Gonzalez-Varona J. M., Lopez-Paredes A., Poza D., Acebes F. Building and development of organizational competence for digital transformation in SMEs. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2406.01615>

6. Douglas D., Kelly G., Kassem M. BIM, Digital Twin and Cyber-Physical Systems: crossing and blurring boundaries. – 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2106.11030>

7. Adebisi T. A., Ajenifuja N. A., Zhang R. Digital Twins and Civil Engineering Phases: Reorienting Adoption Strategies. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2403.02426>

8. Wang X., Yu H., McGee W., Menassa C. C., Kamat V. R. Enabling Building Information Model-Driven Human-Robot Collaborative Construction Workflows with Closed-Loop Digital Twins. – 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2306.09639>

9. Дубинін Д. В. Організаційні аспекти цифрової трансформації будівельних підприємств у контексті впровадження BIM-технологій. // Шляхи підвищення ефективності будівництва. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ways.knuba.edu.ua/article/view/320268>

10. Сичов О., Фесун А., Рижаківа Г., Чуприна Ю., Рубцова С., Дубина Н. Інвестиційне забезпечення цифрового будівництва в умовах післявоєнної відбудови України // Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. – 2025. – Vol. 5, № 64. – P. 384–396. – DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.5.64.2025.4867>.

References:

1. Aleksyeyenko V. O. Formuvannya orhanizatsiyno-tekhnolohichnykh rishen' zvedennya bahatopoverkhovykh budivel' developers'kykh kompaniy z urakhuvanniam otsinky operativnoyi systemy za metodom AVS u konteksti nauko-vo-osvitn'oho protsesu / V. O. Aleksyeyenko, O. H. Lytarev, Yu. A. Chupryna // Aktual'ni problemy osviti'oho protsesu v konteksti yevropeys'koho vyboru Ukrayiny : materialy VIII Mizhnarodnoyi konferentsiyi, 12 lystopada 2025 roku / Kyiv. nats. un-t bud-va i arkh. – Kyiv : Lira-K, 2026. – S. 555–556. – Bibliohr.: 6 nazv. – Rezhym dostupu: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/18470>.

2. Teslya I. V., Khlevna Yu. L. Development of the concept of building project management systems in the conditions of digital transformation of companies. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/4822/1/268139-Article%20Text-621888-2-10-20230109.pdf>

3. Chumachenko A. M. Peculiarities of BIM technology integration in the operational activities of construction enterprises. // Pratsi Odes'koho politekhnichnoho universytetu. – 2025. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://pratsi.op.edu.ua/index.php/pratsi/article/download/519/491>

4. Druzhynin M. Basic functionalities of construction enterprise management modernization through digital reengineering. // Budivel'ne vyrobnytstvo. – 2024. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ndibv-building.com.ua/index.php/Building/article/view/519>

5. Gonzalez-Varona J. M., Lopez-Paredes A., Poza D., Acebes F. Building and development of organizational competence for digital transformation in SMEs. – 2024. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://arxiv.org/abs/2406.01615>

6. Douglas D., Kelly G., Kassem M. BIM, Digital Twin and Cyber-Physical Systems: crossing and blurring boundaries. – 2021. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://arxiv.org/abs/2106.11030>

7. Adebisi T. A., Ajenifuja N. A., Zhang R. Digital Twins and Civil Engineering Phases: Reorienting Adoption Strategies. – 2024. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://arxiv.org/abs/2403.02426>

8. Wang X., Yu H., McGee W., Menassa C. C., Kamat V. R. Enabling Building Information Model-Driven Human-Robot Collaborative Construction Workflows with Closed-Loop Digital Twins. – 2023. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://arxiv.org/abs/2306.09639>

9. Dubinin D. V. Orhanizatsiyni aspekty tsyfrovoyi transformatsiyi budivel'nykh pidpryemstv u konteksti vprovadzhennya BIM-tekhnolohiy. // Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva. – 2024. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ways.knuba.edu.ua/article/view/320268>

10. Sychov O., Fesun A., Ryzhakova H., Chupryna Yu., Rubtsova S., Dubyna N. Investytsiynne zabezpechennya tsyfrovoho budivnytstva v umovakh pislyavoyennoyi vidbudovy Ukrayiny // Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. – 2025. – Vol. 5, № 64. – P. 384–396. – DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.5.64.2025.4867>.

Дані про авторів

Алексєєнко Владислав Олександрович,

аспірант Київського національного університету будівництва і архітектури

ORSID: <https://orcid.org/0009-0007-5909-8283>

e-mail: aleksieienko_vo-2024@knuba.edu.ua

Чуприна Юрій Анатолійович,

д.е.н., професор кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури

ORSID: <https://orcid.org/0000-0002-4934-2058>

e-mail: chupryna.iaa@knuba.edu.ua

Data about the authors

Vladyslav Alekseienko,

Postgraduate student at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: aleksieienko_vo-2024@knuba.edu.ua

Iurii Chupryna,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Construction Management at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: chupryna.iaa@knuba.edu.ua

Надходження статті до редакції 10.04.2026

Прийнято до друку 24.04.2026

Опубліковано 29.04.2026