

DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49\(2\).238-246](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.49(2).238-246)
УДК 330.322:69:658:004.9

Д.Г. Ратніков

кандидат ек. наук

О.М. Кричевський

аспірант

ORCID: 0000-0001-5917-3000

О.В. Сторожук

здобувач

О.О. Ротов

здобувач

Д.Ю. Шеремет

здобувач

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ У СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИМ ПРОЄКТОМ

У статті досліджується проблема операційної адаптації будівельних підприємств до умов цифрової модернізації, яка постає ключовим чинником підвищення їхньої конкурентоспроможності та стійкості в динамічному середовищі. Акцент зроблено на поєднанні економічних і організаційних аспектів цифрової трансформації, що виявляється у переході від традиційних моделей управління до інтегрованих цифрових платформ, орієнтованих на ефективне управління ресурсами, ризиками та бізнес-процесами. З економічної позиції автори обґрунтовують, що впровадження BIM, ERP, моніторингових систем та інтелектуальної аналітики формує нову структуру витрат і доходів, дозволяє оптимізувати життєвий цикл будівельних проєктів, скоротити трансакційні витрати та посилити прогнозованість інвестицій. Особлива увага приділена сучасним методикам оцінювання ефективності цифрових рішень — MCDA, Balanced Scorecard, CVaR, TCO/LCC, Digital Maturity Models та ESG-підходам, які розглянуто як інструменти багатовимірної діагностики результативності інновацій у девелоперському бізнесі. Організаційний аспект розкрито через аналіз трансформації управлінських структур, впровадження гнучких моделей Integrated Project Delivery (IPD) і Agile, розвитку цифрових компетенцій персоналу, підвищення якості комунікацій та створення умов для прозорої взаємодії стейкхолдерів у єдиному інформаційному середовищі. На практичному прикладі компанії KAN Development проілюстровано переваги цифрової адаптації: зниження витрат і ризиків завдяки впровадженню ERP і BIM, формування нової корпоративної культури

через цифрову колаборацію та підвищення цінності для клієнтів шляхом застосування Smart Building Management і цифрових сервісів. У підсумку доведено, що цифрова модернізація є не лише технічною інновацією, а стратегічною основою для формування нової логіки управління будівельними підприємствами, яка забезпечує їхню гнучкість, прозорість і конкурентоспроможність в умовах глобальних трансформацій.

Ключові слова: цифрова економіка, будівельний девелопмент, операційна адаптація, цифрова зрілість, багатокритеріальний аналіз (MCDA), Balanced Scorecard (BSC), ESG-підхід, ERP-системи, управління ризиками, цифрові двійники, Integrated Project Delivery (IPD), економічна діагностика, інноваційний розвиток, стратегічне управління, конкурентоспроможність, бізнес-модель, ефективність інвестицій, цифрова екосистема, проектне фінансування, організаційна культура.

Постановка проблеми. Операційна адаптація будівельних підприємств до умов цифрової модернізації є складним і багатовимірним процесом, що охоплює як економічні, так і організаційні аспекти. Вона передбачає поступовий перехід від традиційних форм організації виробництва й управління до цифрових моделей, що базуються на інтеграції інформаційних технологій, інтелектуальних систем і цифрових платформ у всі етапи життєвого циклу будівельного проекту.

З економічної точки зору цифрова модернізація змінює структуру витрат і доходів підприємства. Інвестиції у BIM-технології, ERP-системи, моніторингові сенсорні мережі та інші цифрові інструменти спочатку збільшують капітальні витрати, проте в середньостроковій перспективі вони знижують транзакційні витрати, підвищують ефективність використання ресурсів і зменшують ризики. Економічна адаптація виражається у впровадженні нових бізнес-моделей, таких як проектне фінансування на базі цифрової аналітики, портфельне управління девелоперськими активами з використанням штучного інтелекту та застосування KPI-систем, які відстежують не лише фінансові, а й екологічні та соціальні ефекти. Особливу роль відіграє цифрова діагностика ризиків і прогнозування окупності інвестицій, що дозволяє оптимізувати бізнес-портфель підприємства в умовах невизначеності ринку.

Організаційна адаптація проявляється у зміні внутрішньої структури підприємства та його управлінських процесів. Вона передбачає формування нових компетенцій персоналу, розробку цифрової стратегії, перебудову системи комунікацій і запровадження гнучких організаційних моделей, наприклад Integrated Project Delivery (IPD) чи Agile-підходів у плануванні й контролі, що означає перехід від ієрархічних схем управління до мережових форм взаємодії, де ключове значення мають

командна робота, цифрова колаборація та інтеграція стейкхолдерів у єдиному інформаційному середовищі.

Аналіз останніх наукових досліджень та праць. У статтях розроблено концептуальну модель оцінки зрілості BIM-рішень на рівні компанії, сектору та держави. Автори наголошують на важливості поєднання економічних і організаційних показників, що дозволяє не лише вимірювати рівень цифровізації, а й прогнозувати її вплив на ефективність управління проектами.

Праця пропонує методику "benefits realization management", яка допомагає вимірювати фактичний ефект від впровадження BIM. Дослідження зосереджується на тому, як цифрові інструменти скорочують витрати на життєвому циклі будівельних об'єктів та знижують ризики для власників активів.

Автори аналізують, як BIM-партнерства впливають на ефективність державних будівельних проектів. Методика оцінювання базується на MCDA-підході, що враховує економічні, часові та якісні показники. Праця підкреслює роль організаційної адаптації до цифрових платформ у досягненні більшої прозорості та продуктивності.

В дослідженнях розглядається цифрова трансформацію будівельних компаній крізь призму Industry 4.0. Запропоновано багатовимірну модель оцінювання ефективності цифрових рішень, що включає TCO, LCC та ESG-метрики. Особливу увагу приділено ризикам кібербезпеки й організаційним бар'єрам.

У роботах здійснено критичний огляд існуючих BIM-систем із позиції їх економічної доцільності та рівня інтеграції у процеси управління. Автори пропонують індикатори для оцінки рентабельності впровадження цифрових рішень і розглядають їх ефект на організаційні структури компаній.

Мета статті — обґрунтувати й емпірично перевірити інтегровану методику оцінювання результативності цифрових рішень у проектному управлінні девелоперських компаній, продемонструвати її здатність забезпечувати збалансовані інвестиційні рішення, зниження ризиків і підвищення операційної стійкості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні методики оцінювання ефективності цифрових рішень в управлінні проектами будівельного девелопменту базуються на поєднанні фінансово-економічних, технологічних та стратегічних індикаторів, що дозволяють виявити не лише прямий економічний ефект, а й системний вплив цифровізації на стійкість та конкурентоспроможність підприємства (табл.1).

Одним із поширених підходів є використання методів багатокритеріального аналізу (MCDA), де ефективність цифрових рішень визначається на основі інтегрованих показників. Тут оцінюються не лише

фінансові вигоди (скорочення витрат, приріст прибутку, підвищення ROI), але й нефінансові параметри — рівень інтегрованості процесів, швидкість прийняття рішень, точність прогнозів, якість взаємодії зі стейкхолдерами. Застосовується також Balanced Scorecard (BSC), адаптований до будівельного девелопменту. У такому підході цифрові рішення оцінюють через чотири виміри: фінанси, внутрішні процеси, клієнти та розвиток персоналу. Наприклад, у фінансовому вимірі розраховують зміну собівартості та рентабельності проєктів після впровадження BIM чи ERP, у вимірі клієнтів – зростання задоволеності інвесторів за рахунок онлайн-сервісів.

Перспективною стає методика CVaR-оцінювання (Conditional Value at Risk), яка дозволяє врахувати ризики цифрових трансформацій. Вона особливо важлива для великих інфраструктурних чи багатофазних девелоперських проєктів, де цифрові рішення можуть мати як позитивний ефект (оптимізація часу і ресурсів), так і нести ризики кіберзагроз, затримок інтеграції або перевитрат на навчання персоналу. З точки зору економіко-управлінської діагностики, активно використовуються методики оцінки TCO (Total Cost of Ownership) та LCC (Life Cycle Costing). Вони дозволяють визначити, скільки реально коштує підприємству цифрове рішення протягом усього життєвого циклу — від придбання ліцензії та навчання персоналу до обслуговування і модернізації.

Ще один сучасний напрям – індекси цифрової зрілості (Digital Maturity Index, BIM Maturity Model, Construction Digital Index). Такі методики оцінюють не лише економічний результат, а й рівень готовності підприємства інтегрувати цифрові технології у всі бізнес-процеси. Для девелоперських компаній це означає вимірювання наскрізної цифровізації: від планування земельних ділянок і архітектурних рішень до експлуатації об'єктів. Варто згадати і ESG-підхід до оцінювання ефективності цифровізації, який стає важливим для девелоперів, орієнтованих на міжнародні інвестиції. Тут цифрові рішення аналізують у контексті екологічної стійкості (зниження викидів і споживання енергії завдяки Smart Building Management), соціальних ефектів (прозорість для інвесторів через цифрові кабінети) та корпоративного управління (підвищення якості управлінських рішень завдяки великим даним).

Сучасні методики оцінювання ефективності цифрових рішень у будівельному девелопменті поступово переходять від вузько фінансових критеріїв до комплексних інтегрованих моделей, що дозволяють врахувати багатовимірність впливу цифровізації на проєкт і підприємство в цілому. Важливим аспектом є управління змінами, адже цифровізація змінює корпоративну культуру, методи прийняття рішень і систему мотивації персоналу. Будівельні компанії мають інтегрувати навчальні програми для співробітників, створювати цифрові центри компетенцій,

застосовувати механізми кібербезпеки та управління даними, що формує організаційний фундамент для використання штучного інтелекту, цифрових двійників, великих даних та IoT-рішень, що забезпечують більш прозоре та швидке реагування на зміни зовнішнього середовища.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця методик оцінювання ефективності цифрових рішень у будівельному девелопменті

Методика	Ключові показники	Приклади застосування в будівельних компаніях
MCDA (багатокритеріальний аналіз)	Фінансові та нефінансові: ROI, точність прогнозів, швидкість прийняття рішень, якість взаємодії зі стейкхолдерами	Оцінка ефективності впровадження BIM-моделей за критеріями економії коштів і зниження колізій у проєктах
Balanced Scorecard (BSC)	Фінанси, внутрішні процеси, клієнти, навчання і розвиток персоналу	Вимірювання результатів впровадження ERP у девелопера: фінансові вигоди + задоволеність інвесторів онлайн-сервісами
CVaR (Conditional Value at Risk)	Ймовірність втрат від цифрових ризиків, вартість ризикових сценаріїв, стійкість портфеля проєктів	Розрахунок ризиків кіберзагроз та перевитрат при цифровій трансформації багатофазних інфраструктурних проєктів
TCO / LCC (Total Cost of Ownership / Life Cycle Costing)	Повні витрати на придбання, впровадження, обслуговування та модернізацію цифрових систем	Оцінка вартості володіння Smart Building System протягом 10 років експлуатації об'єкта
Digital Maturity Models (BIM, Construction Digital Index)	Рівень інтеграції BIM/ERP, цифровізація бізнес-процесів, автоматизація документообігу, використання аналітики	Визначення рівня цифрової зрілості компанії (KAN Development, SAGA Development) для планування подальшої модернізації
ESG-оцінювання	Вплив на екологію (енергоспоживання, викиди CO ₂), соціальні ефекти (довіра інвесторів, прозорість), управлінські практики	Аналіз ефективності Smart Building Management через призму ESG: енергоефективність, прозорість звітності, лояльність інвесторів

Розглянемо приклад на основі *української девелоперської компанії KAN Development*, яка є однією з найбільш відомих на ринку Києва і за останнє десятиріччя активно інтегрує цифрові рішення у свою операційну діяльність. Це дозволяє проілюструвати, як виглядає операційна адаптація до цифрової модернізації у реальних умовах. Компанія працює у сфері житлового, офісного та комерційного девелопменту (проекти *Комфорт Таун*, *Respublika Park*, *Tetris Hall* тощо). Перші кроки цифрової адаптації були пов'язані із впровадженням BIM-моделювання, що дало змогу переходити від двовимірної проектної документації до тривимірних цифрових моделей із можливістю інтегрувати архітектурні, конструктивні й інженерні рішення в єдиному середовищі, що знизило кількість колізій на будівельному майданчику, скоротило строки узгодження документації та зменшило витрати на переробки.

З економічної точки зору важливим стало впровадження ERP-системи для управління фінансовими та матеріальними потоками. Наприклад, для проекту *Respublika Park* були запроваджені автоматизовані системи обліку ресурсів, що дозволяло керівництву бачити у режимі реального часу структуру витрат, обіг підрядних контрактів, логістику матеріалів. Це сприяло підвищенню точності прогнозів щодо cash flow та своєчасному реагуванню на ризики затримки поставок. З організаційної точки зору компанія почала перебудову управління командами через використання Agile-практик та цифрових платформ для колаборації (зокрема, Microsoft Project, Autodesk Construction Cloud, внутрішні CRM-рішення). Це дозволило налагодити тіснішу взаємодію архітекторів, інженерів, фінансистів і маркетологів. Замість класичної вертикальної ієрархії було створено кросфункціональні команди, які працюють у спільному інформаційному просторі. Важливим елементом адаптації стало впровадження цифрових каналів комунікації з клієнтами. Онлайн-платформи для продажу квартир з віртуальними турами, чат-боти для консультацій, сервіси "особистий кабінет інвестора" дали можливість компанії навіть у період пандемії зберігати високий рівень продажів і довіри клієнтів.

Ще одним виміром стала робота з *цифровими двійниками* на прикладі об'єктів бізнес-центру 101 Tower та ін. Інтелектуальні системи моніторингу (Smart Building Management) дозволяють відслідковувати енергоспоживання, вентиляцію, безпеку в режимі онлайн, що знижує експлуатаційні витрати і підвищує енергоефективність об'єктів. У підсумку операційна адаптація KAN Development до цифрової модернізації проявилася у трьох ключових напрямках: зниження витрат та ризиків завдяки ERP і BIM, зміна організаційної культури через цифрову колаборацію і гнучкі методи управління, підвищення вартості для клієнта завдяки цифровим сервісам і Smart-рішенням. Цей досвід свідчить, що цифровізація для українських девелоперських компаній — не лише

питання інноваційності, а й фактор виживання та конкурентоспроможності в умовах кризи, війни та глобальних трансформацій.

Висновки. Операційна адаптація будівельних підприємств до цифрової модернізації поєднує в собі оптимізацію економічних процесів та трансформацію організаційної структури. Вона не зводиться лише до технічних інновацій, а передбачає формування нової логіки управління, орієнтованої на гнучкість, прозорість і підвищену конкурентоспроможність у глобальному будівельному середовищі. Важливим аспектом є управління змінами, адже цифровізація змінює корпоративну культуру, методи прийняття рішень і систему мотивації персоналу. Будівельні компанії мають інтегрувати навчальні програми для співробітників, створювати цифрові центри компетенцій, застосовувати механізми кібербезпеки та управління даними, що формує організаційний фундамент для використання штучного інтелекту, цифрових двійників, великих даних та IoT-рішень, що забезпечують більш прозоре та швидке реагування на зміни зовнішнього середовища.

Reference

1. O. Bielenkova, S. Stetsenko, S. Oliferuk, P. Sapiga, M. Horbach and S. Toxanov, "Conceptual model for assessing the competitiveness of the enterprise based on fuzzy logic: social and resource factors," 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Nur-Sultan, Kazakhstan, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/SIST50301.2021.9465923.
2. 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. DOI: 10.30534/ijatcse/2020/254952020
3. Belenkova O.Yu. Digital transformation of construction: a mechanism for interaction between business, science, and the state. *Construction Production*. 2019. No. 66. Pp. 30–36.
4. 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. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419
5. Zeltser, R. Y., (2019). Digital transformation of resource logistics and organizational and structural support of construction. *Science and innovation*, 15(5), 34-46.
6. O. Bielenkova, S. Stetsenko, S. Oliferuk, P. Sapiga, M. Horbach and S. Toxanov, "Conceptual model for assessing the competitiveness of the enterprise based on fuzzy logic: social and resource factors," 2021 IEEE

International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/SIST50301.2021.9465923.

7. Zastosuvannya BIM-tekhnologiy dlya potreb modelyuvannya tsykladu budivel'noho proektu ta administruvannya yoho seredovyshchem / S. I. Kushnir, O. A. Bondar, V. O. Pokolenko, I. M. Yakymchuk, O. M. Khomenko // *Mosty ta tuneli: teoriya, doslidzhennya, praktyka.* - 2019. - Vyp. 15. - S. 26-33. - Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mtt dp_2019_15_5.

8. Ryzhakova G. Identification of the basic elements of the innovation-analytical platform for energy efficiency in project financing // *Investment management and financial innovations.* – vol.14, 2017. – p. 12-20. SCOPUS. <https://businessperspectives.org/component/zoo/identification-of-the-basic-elements-of-the-innovation-analytical-platform-for-energy-efficiency-in-project-financing>

9. Nikolaiev V.P., Hryhorovskiy P.Ye., Khyzhniak V.O., Ryzhakova G.M., (2019) *Technical and economic aspects of real estate properties: collective monograph.* Lviv-Torun': Liha-Pres

10. D. Chernyshev, D. Ryzhakov, O. Dikiy, O. Khomenko and S., Petrukha. Innovative Technology for Management Tools of Commercial Real Estate in Construction, *International Journal on Emerging Trends in Engineering Research*, 8(9), September 2020, pp. 4967-4973, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/13892020>

11. T. Marchuk, D Ryzhakov, G. Ryzhakova, S. Stetsenko. Identification of the basic elements of the innovation-analytical platform for energy efficiency in project financing, *Investment Management and Financial Innovations*, Volume 14, Issue 4, 2017, pp. 12-20, [http://dx.doi.org/10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.14(4).2017.02)

12. D. Ryzhakov, O. Dikiy, M. Druzhynin, H. Petrenko and T. Savchuk. Innovative tools for management the lifecycle of strategic objectives of the enterprise-stakeholder in construction, *International Journal on Emerging Trends in Engineering Research*, 8(8), 2020, pp. 4526-4532, <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/78882020>

D. H. Ratnikov, O. M. Krychevskiy, O. V. Storozhuk, O. O. Rotov, D. Yu. Sheremet

Economic and organizational principles of implementing digital platforms into the development project management system

The article examines the issue of operational adaptation of construction enterprises to the conditions of digital modernization, which emerges as a key factor in enhancing their competitiveness and resilience in a dynamic environment. Emphasis is placed on combining economic and organizational aspects of digital transformation, manifested in the transition from traditional management models to integrated digital platforms focused on efficient resource, risk, and business process management. From an economic perspective, the authors substantiate that the implementation of BIM, ERP,

monitoring systems, and intelligent analytics forms a new cost and revenue structure, optimizes the life cycle of construction projects, reduces transaction costs, and strengthens investment predictability. Particular attention is paid to modern methodologies for assessing the effectiveness of digital solutions — MCDA, Balanced Scorecard, CVaR, TCO/LCC, Digital Maturity Models, and ESG approaches — considered as tools for multidimensional diagnostics of innovation performance in the development business. The organizational aspect is revealed through the analysis of management structure transformation, the introduction of flexible models such as Integrated Project Delivery (IPD) and Agile, the development of employees' digital competencies, the improvement of communication quality, and the creation of conditions for transparent stakeholder interaction within a unified information environment. The practical example of KAN Development illustrates the advantages of digital adaptation: reduction of costs and risks through the implementation of ERP and BIM, the formation of a new corporate culture through digital collaboration, and an increase in customer value through Smart Building Management and digital services. In conclusion, it is demonstrated that digital modernization is not only a technical innovation but also a strategic foundation for shaping a new logic of construction enterprise management, ensuring their flexibility, transparency, and competitiveness in the context of global transformations.

Keywords: *digital economy, construction development, operational adaptation, digital maturity, multi-criteria decision analysis (MCDA), Balanced Scorecard (BSC), ESG approach, ERP systems, risk management, digital twins, Integrated Project Delivery (IPD), economic diagnostics, innovation development, strategic management, competitiveness, business model, investment efficiency, digital ecosystem, project financing, organizational culture.*

Посилання на статтю

APA Ratnikov D. H., Krychevskiy O. M., Storozhuk O. V., Rotov O. O., Sheremet D. Yu. (2022). Ekonomiko-orhanizatsiini zasady vprovadzhennia tsyfrovyykh platform u systemu upravlinnia developerskym proiekтом [Economic and organizational principles of implementing digital platforms into the development project management system]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 49(2), 238-246.

ДСТУ: Ратніков Д. Г., Кричевський О. М., Сторожук О. В., Ротов О. О., Шеремет Д. Ю. Економіко-організаційні засади впровадження цифрових платформ у систему управління девелоперським проектом. [Текст] *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2022. № 49(2). С. 238 -246.