

УДК 351:338.2/365

DOI: 10.30838/UJCEA.2312.290426.110.1231

## КОНЦЕПЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИМИ ПРОЄКТАМИ : ТЕОРЕТИЧНІ ПАРАДИГМИ

ФІСУНЕНКО П. А.<sup>1</sup>, *докт. екон. наук, доц.*,  
СОПІЛЬНЯК А. М.<sup>2</sup>, *канд. техн. наук, доц.*,  
БОРОДІН М. О.<sup>3\*</sup>, *канд. техн. наук, доц.*

<sup>1</sup> Кафедра девелопменту нерухомості, фінансів, обліку та маркетингу, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua](mailto:fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0002-1339-5860

<sup>2</sup> Кафедра нарисної геометрії та графіки, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [sopilniak.artem@pdaba.edu.ua](mailto:sopilniak.artem@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0002-3067-0529

<sup>3\*</sup> Кафедра організації і управління будівництвом, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [borodin.maksym@pdaba.edu.ua](mailto:borodin.maksym@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0003-0513-3876

**Анотація.** У матеріалах наукового дослідження висвітлено проблематику формування ефективної концепції впровадження будівельного інформаційного моделювання в управлінні девелоперськими проєктами, проаналізовано відмінності між впровадженням будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) та стандартними технологіями 2D CAD, 3D CAD при управлінні девелоперськими проєктами. Сформовано основоположні складові розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проєктами, а саме: масштабність, стратегічне орієнтування, поділ на етапи реалізації девелоперського проєкту. У процесі дослідження були використані такі загальнонаукові та прикладні методи дослідження: аналізу і синтезу, дедукції та індукції – у процесі вибору відмінностей між впровадженням BIM-технологій та стандартними технологіями при управлінні девелоперськими проєктами; систематизації та узагальнення – у процесі проведення аналізу досліджуваного питання серед груп науковців як в Україні, так і закордоном; монографічні методи – для поглибленого дослідження поставлених завдань; абстрактно-логічні методи – для теоретичного узагальнення результатів дослідження і формулювання висновків та пропозицій. Результати дослідження мають практичне значення для вітчизняних та закордонних бізнес-аналітиків, підприємців. Отримані результати відтворюють пріоритетні постулати для формування комплексу заходів у напрямку дослідження аспектів розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проєктами. Оригінальність наукового дослідження полягає в обґрунтуванні спектру сучасних бізнес-рішень в сфері управління девелоперськими проєктами, систематизації управлінських процесів, що обумовлює відтворення стратегічних орієнтирів ревіталізації економіки України.

**Ключові слова:** *BIM-технології; будівельне інформаційне моделювання; прогнозування; цифровізація; бізнес-рішення; девелоперський проєкт; управління*

## CONCEPT OF IMPLEMENTING BIM-TECHNOLOGIES IN DEVELOPMENT PROJECT MANAGEMENT : THEORETICAL PARADIGMS

FISUNENKO P.A.<sup>1</sup>, *Dr. Sc. (Econom.), Assoc. Prof.*,  
SOPIILNIAK A.M.<sup>2</sup>, *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,  
BORODIN M.O.<sup>3\*</sup>, *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*

<sup>1</sup> Department of Real Estate Development, Finance, Accounting and Marketing, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua](mailto:fisunenko.pavlo@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0002-1339-5860

<sup>2</sup> Department of Descriptive Geometry and Graphics, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [sopilniak.artem@pdaba.edu.ua](mailto:sopilniak.artem@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0002-3067-0529

<sup>3\*</sup> Department of Organisation and Management in Construction, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (067) 724-96-31, e-mail: [borodin.maksym@pdaba.edu.ua](mailto:borodin.maksym@pdaba.edu.ua), ORCID ID: 0000-0003-0513-3876

**Abstract.** The materials of the scientific research highlight the issues of forming an effective concept for implementing building information modeling in the management of development projects, analyze the differences between the implementation of building information modeling (BIM-technologies) and standard 2D CAD, 3D CAD technologies in the management of development projects. The fundamental components of developing an effective concept for implementing BIM-technologies in the management of development projects have been formed, namely: scale, strategic orientation, division into stages of the development project implementation. The following general scientific and applied research methods were used in the research process: analysis and synthesis, deduction and induction – in the process of selecting the differences between the implementation of BIM-technologies and standard technologies in the management of development projects; systematization and generalization – in the process of analyzing the research question among groups of scientists both in Ukraine and abroad; monographic methods – for in-depth study of the tasks set; abstract-logical methods – for theoretical generalization of the research results and formulation of conclusions and proposals. The research results are of practical importance for domestic and foreign business analysts, entrepreneurs. The results obtained reproduce the priority postulates for the formation of a set of measures in the direction of studying the aspects of developing an effective concept for implementing BIM-technologies in the management of development projects. The originality of the scientific research lies in substantiating the spectrum of modern business solutions in the field of development project management, systematizing management processes, which determines the reproduction of strategic guidelines for the revitalization of Ukrainian economy.

**Keywords:** *BIM-technologies; building information modeling; forecasting; digitalization; business solutions; development project; management*

**Постановка проблеми та її актуальність.** В глобальних умовах цифрової трансформації бізнесу, що активно розвивається у всіх сферах, включаючи будівництво, необхідним є запровадження інноваційного інструментарію кардинального реінжинірингу бізнес-процесів управління проектами. Це, у свою чергу, можливе завдяки впровадженню спеціалізованих цифрових рішень, які дозволяють оптимізувати бізнес-процеси, підвищити ефективність та знизити рівень витрат при реалізації проектів.

У будівельній галузі одним із ключових аспектів цифрової трансформації є впровадження технологій інформаційного моделювання будівель. Ці технології відкривають нові можливості для управління девелоперськими проектами, дозволяючи здійснювати моніторинг прогресу, координувати стейкхолдерів та зменшувати ступінь впливу ризиків, що пов'язані із помилками у розрахунках та проектуванні. Крім того, впровадження BIM-технологій позитивно впливає на екологічні аспекти будівництва. Завдяки точному розрахунку матеріалів та ресурсів можна суттєво знизити відходи.

Таким чином, цифрова трансформація у будівництві є невід'ємною частиною

розвитку даного сектору національної економіки. Вона не лише підвищує ефективність, але й сприяє зростанню конкурентоспроможності компаній. Успішне впровадження нових технологій дозволяє не лише оптимізувати внутрішні процеси, а й покращити якість кінцевого продукту, що є особливо актуальним на етапі післявоєнної відбудови держави.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням проблематики впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проектами опікувалось багато як вітчизняних, так і закордонних науковців.

Наприклад, М. Кулік, С. Куліш, С. Іщенко [1], С. Гузенко [5], Р. Аксельрод, А. Шпаков, Г. Рижаківа [9] проаналізували впровадження новітніх цифровізованих програмних комплексів на базі BIM-технологій у будівництві України, що обумовлено актуальністю даного питання в умовах ревіталізації економіки України, розкрили організаційно-економічну характеристику економіко-управлінських предикторів трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки.

Д. Чашин, О. Рахманін, Д. Хіль [4] аналізують впровадження BIM-технологій,

як основи для створення комплексних інформаційних моделей в керуванні будівництвом.

Н. Левченко, П. Бейнер, Н. Бейнер [6] проаналізували проблематику реалізації реконструкції будівель з використанням BIM-технологій при відновленні міст в Україні, що є особливо актуальним в контексті повномасштабного воєнного вторгнення на територію держави.

О. Мостовенко, О. Геращенко, Я. Федорова, М. Черненко, Г. Рижаківа [7] розкривають сутність провідних економіко-управлінських та інституційних імперативів галузевого розвитку будівництва в контексті євроінтеграції, що обумовлено євроінтеграційним вектором економіки України.

Д. Приходько, А. Шпаков, О. Геращенко, Н. Кішак, Х. Чуприна, В. Роговченко, М. Горбач провели комплексну оцінку структурної конфігурації корпоративних відносин у контексті організаційного розвитку проєктно-орієнтованих підприємств [10].

Закордонні науковці також активно досліджують проблематику впровадження BIM-технологій, зокрема: Chen C., Jin X.-H., Luo Z.-Y., Ke Z.-H. [2], Wirtz M., Böhm C., Frank R. [3] та багато інших.

Однак, проблематика дослідження аспектів розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проєктами залишається не розкритою у повній мірі та потребує подальшого доопрацювання.

**Мета статті.** Мета статті полягає у дослідженні аспектів розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проєктами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Будівельне інформаційне моделювання (BIM-технології) – є терміном, що використовується для надання всеохоплюючої характеристики комплексу спеціального інструментарію забезпечення інтегрованої бази даних багатопрфільної інформації щодо ефективності проєктування, реалізації та експлуатації будівельного комплексу. Відповідний підхід сприяє

покращенню рівня співпраці між усіма стейкхолдерами, забезпечуючи зменшення витрат часу на підготовку необхідної документації.

В сучасних надскладних умовах ведення бізнесу, під негативним впливом факторів повномасштабного воєнного вторгнення, – однією з основних переваг BIM-технологій стає можливість забезпечення візуалізації девелоперського проєкту на різних етапах його реалізації. За допомогою побудови тривимірних моделей та проведення спектру відповідних розрахунків архітектори, інженери та підрядники можуть детально аналізувати конструктивні рішення, виявляти потенційні проблеми ще до початку будівництва та уникати помилок, які можуть призвести до затримок і додаткових витрат на різних етапах реалізації девелоперського проєкту. Означена парадигма є основоположною у спектрі сучасних бізнес-рішень в сфері управління девелоперськими проєктами та дозволяє автоматизувати багато управлінських процесів, що зменшує ймовірність помилок, що можуть бути допущені за рахунок людського фактору. Тривимірна модель будівлі міцно пов'язується з інформаційною базою даних, через це зміна принаймні одного параметра будівельного об'єкта спричинює трансформації систем і об'єктів, що пов'язані з ним, включно з кресленням, специфікацією, візуалізацією, календарним графіком [1, с. 301–304]. BIM-технології є інноваційним інструментарієм рішень у сфері менеджменту девелоперських проєктів. Сучасні рішення у сфері BIM-технологій забезпечують комплексність усієї системи менеджменту, адже зміни чи доповнення в одному з елементів моделі управлінських процесів автоматично оновлюють всю пов'язану документацію, що забезпечує узгодженість даних і знижує ризик виникнення конфліктів під час виконання робіт на будь-якому з етапів реалізації девелоперського проєкту.

Додатковим позитивним аспектом, в контексті реалізації концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проєктами, є забезпечення

використання механізмів зниження рівня загальних витрат на реалізацію проєкту, що стає можливим завдяки інтеграції різних спеціалізацій у рамках одного девелоперського проєкту. Наприклад, інженери, механіки та електрики можуть працювати з однією моделлю, що дозволяє їм краще координувати свої дії та уникати дублювання роботи. Це, в свою чергу, призводить до підвищення ефективності та знижує загальні витрати на реалізацію девелоперського проєкту.

Отже, у загальному розумінні, BIM-технології спрямовані на вдосконалення

кожного етапу девелоперського проєкту, - від ідеї про його реалізацію до експлуатації готового проєкту. Кожна зі стадій життєвого циклу девелоперського проєкту безпосередньо пов'язана із використанням BIM-технологій. Проблематика реалізації проєктів, що пов'язані із сектором девелопменту є стратегічним пріоритетом на державному рівні та потребує сучасних технологічних рішень. Проте, необхідним є акцентування уваги на виокремленні базових відмінностей між BIM-технологіями та стандартними технологіями 3D CAD (рис. 1).

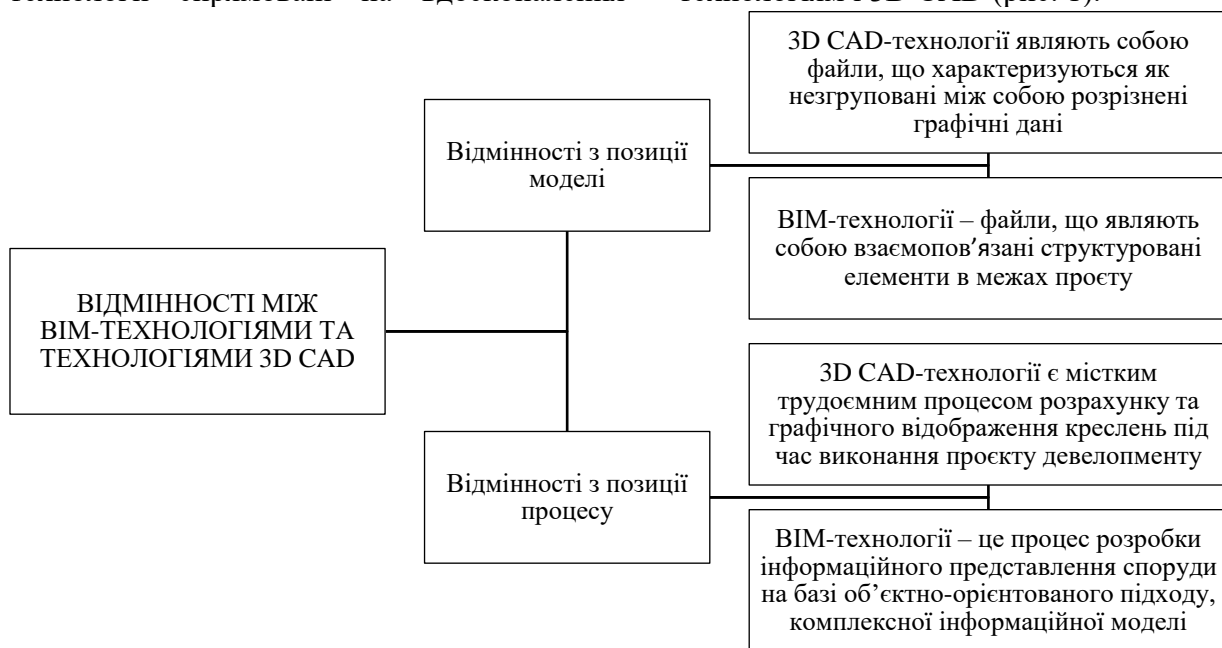


Рис. 1. Відмінності між BIM-технологіями та стандартними технологіями 3D CAD при управлінні девелоперськими проєктами. Джерело : узагальнено автором на підставі аналізу [3–7]

Відтак, в умовах сьогодення впровадження технологій інформаційного моделювання будівель є одним із ключових кроків у процесі цифровізації будівельного сектору національної економіки в цілому. Цей підхід не лише модернізує традиційні методи проєктування, але й забезпечує інтеграцію всіх етапів життєвого циклу будівлі – від концептуального проєктування до обслуговування готового об'єкту, що введено у експлуатацію.

Закордонний досвід демонструє численні приклади ефективного використання BIM-технологій у сучасній практиці проєктування, що забезпечує прискорення термінів реалізації проєктів

сфери девелопменту. Наприклад, у Норвегії, де BIM-технології стали стандартом у будівництві, було зафіксовано зменшення термінів реалізації проєктів на 25-30 % [4]. Відповідний позитивний ефект було досягнуто завдяки покращенню координації між усіма учасниками проєкту, що дозволило оптимізувати їх роботу та своєчасно виявити помилки на різних стадіях життєвого циклу девелоперського проєкту, що, в свою чергу, призвело до зменшення ймовірності виникнення додаткових витрат. При цьому, завдяки візуалізації даних крізь призму використання BIM-технологій, усі учасники девелоперського проєкту мають потенційну можливість комунікування один з одним, що

суттєво спрощує ухвалення спектру управлінських рішень.

У підсумку, BIM-технології не лише сприяють прискоренню процесу будівництва, але також забезпечують високу якість кінцевого продукту. Це особливо важливо в умовах зростаючої конкуренції на ринку будівельних послуг в умовах ревіталізації економіки України.

В цілому, для досягнення максимального рівня позитивного ефекту від впровадження BIM-технологій, - необхідним є розуміння комплексності їх характеру. Тобто, впровадження BIM-технологій виключно на

рівні одного окремого проекту сфери девелопменту не матиме позитивного ефекту для будівельної компанії. Відтак, ефективне використання BIM-технологій на платформі компаній є можливим тільки завдяки розробці всеохоплюючої концепції їх впровадження, що ґрунтується на реалізації спектру довгострокових стратегічних цілей суб'єкту ведення бізнесу.

На рисунку 2 відображено основоположні постулати розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проектами



Рис. 2. Основоположні складові розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проектами. Джерело : розробка автора

Проаналізуємо детальніше кожен з означених складових розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проектами. Масштабність передбачає собою формування імпульсу для структурної перебудови компанії, оскільки впровадження BIM-технологій відбувається на кожному з етапів життєвого циклу проекту сфери девелопменту. Стратегічне орієнтування є підґрунтям для відтворення довгострокових стратегічних цілей компанії, що потребує інформування усіх груп співробітників щодо впровадження BIM-технологій на платформі компанії та необхідності сприйняття інноваційних інструментів проектування. Дана складова розробки ефективної концепції впровадження BIM-технологій в управлінні девелоперськими проектами зорієнтована на розуміння співробітниками компанії необхідності та важливості запроваджених інноваційних змін, їх ролі у трансформаційних перетвореннях в системі менеджменту в цілому. Поділ на етапи

передбачає наявність звітування на кожному із відповідних розподілених кроків щодо реалізації BIM-технологій на платформі організації. Відповідна складова ґрунтується на проведенні оцінки результатів досягнення сформованих цілей співробітниками компанії на кожному з означених етапів впровадження BIM-технологій. Означений аналіз проміжних результатів дозволяє сформулювати прогнозування ефективності впровадження BIM-технологій на платформі компанії.

17 лютого 2021 р. Кабінетом Міністрів України була затверджена Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні, а також дії щодо її впровадження [8]. Означену концепцію заплановано реалізовувати у період до 2035 року, що, на сьогоднішній день, передбачає реалізацію двох основних фаз, а саме:

– Фаза I (2025-2030 рр.): передбачає розширення спектру критеріїв обов'язковості використання BIM-

технологій в проєктах сфери девелопменту, що реалізуються за рахунок коштів державного бюджету.

– Фаза II (2031-2035 рр.): характеризується комплексним обов'язковим застосуванням BIM-технологій в проєктах сфери девелопменту та передбачає розширення спектру критеріїв обов'язковості використання BIM-технологій в проєктах, що реалізуються за рахунок приватних коштів.

Впровадження технології інформаційного моделювання будівель є складним і багатовимірним процесом, що вимагає суттєвих зусиль від менеджменту тих компаній, які прагнуть адаптувати свої внутрішні процеси під інноваційні вимоги сучасності. Перш за все, компаніям необхідно провести всебічний аналіз існуючих методів роботи та визначити, які з них потребують оновлення. Це може включати запровадження змін в проєктуванні, менеджменту проєктів, а також у способах комунікації між стейкхолдерами на усіх етапах реалізації девелоперського проєкту.

Враховуючи важливість та всеосяжний характер трансформаційних перетворень, BIM-технології є одним із головних аспектів цифрових зрушень, що обумовлюють необхідність забезпечення навчання персоналу будівельних компаній з метою їх впровадження та ефективного використання. Співробітники повинні не лише ознайомитися з новими програмними продуктами в контексті впровадження BIM-технологій, а й освоїти нові підходи до роботи. Це може включати проведення тренінгів, семінарів, а також можливість

отримання сертифікацій. Наступним важливим компонентом успішного впровадження BIM-технологій є запровадження у використання потужного програмного забезпечення для моделювання, що передбачає залучення додаткового інвестиційного капіталу.

### Висновки

BIM-технології дозволяють суттєво підвищити якість проєктування, адже візуалізація девелоперського проєкту ще до початку будівництва допомагає виявити потенційні проблеми та забезпечити їх вирішення ще до початку стадії реалізації безпосереднього проєкту. Це зменшує ймовірність помилок, що, в свою чергу, - призводить до економії часу та фінансових ресурсів. Крім того, зростає швидкість реалізації девелоперського проєкту, оскільки всі учасники мають доступ до однієї бази даних, що дозволяє уникнути проблем у комунікації.

Перспективами подальших наукових досліджень, в рамках означеної проблематики, є висвітлення аспектів забезпечення інтеграції BIM-технологій з іншими цифровими інструментами, наприклад, - Інтернет речей та штучний інтелект, що відкриває нові можливості для оптимізації бізнес-процесів в контексті управління девелоперськими проєктами. Наприклад, Інтернет речей може забезпечити реальний моніторинг стану будівельних матеріалів, а штучний інтелект може аналізувати інформаційні дані для прогнозування ступеню впливу потенційних ризиків.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кулік М. В., Куліш С. О., Іщенко С. С. Впровадження новітніх цифровізованих програмних комплексів на базі BIM-технологій у будівництві України. *Науковий вісник будівництва. Серія : Будівництво*. 2020. № 2. С. 301–306.
2. Chen C., Jin X.-H., Luo Z.-Y. & Ke Z.-H. Building a Digital Transformation Maturity Evaluation Model for Construction Enterprises. *Buildings*. 2022. № 14 (1). Pp. 91–119.
3. Wirtz M., Böhm C. & Frank R. Vision and Maturity Model for Digitized Project Management. *Project Management and Engineering Research*. 2023. Pp. 63–73. Springer.
4. Чашин Д. Ю., Рахманін О. А., Хіль Д. В. Упровадження BIM-технологій як основи для створення комплексних інформаційних моделей в керуванні будівництвом. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. № 1. С. 63–70. URL: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.220222.63.834>

5. Гузенко С. Як BIM змінить девелопмент та Real Estate в Україні. ЛІГА.net. 29.11.2022. URL: <https://blog.liga.net/user/sguzenko/article/yakbimzminit-development-ta-real-estate-v-ukraini> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
6. Левченко Н. М., Бейнер П. С., Бейнер Н. В. Реконструкція будівель з використанням BIM-технологій при відновленні міст в Україні. *Металознавство та термічна обробка металів*. 2022. № 4. С. 64–70.
7. Мостовенко О., Геращенко О., Федорова Я., Черненко М., Рижакова Г. Провідні економіко-управлінські та інституційні імперативи галузевого розвитку будівництва в контексті євроінтеграції. *Просторовий розвиток*. 2024. № 7. С. 577–593.
8. Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.02.2021 р. № 152-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-p#Text> (дата звернення: 08.05.2025 р.).
9. Аксельрод Р. Б., Шпаков А. В., Рижакова Г. М. Економіко-управлінські предиктори трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2021. № 12. С. 113–121.
10. Приходько Д., Шпаков А., Геращенко О., Кішчак Н., Чуприна Х., Роговченко В., Горбач М. Оцінка структурної конфігурації корпоративних відносин у контексті організаційного розвитку проектно-орієнтованих підприємств. *Управління розвитком складних систем*. 2022. № 52. С. 93–102.

## REFERENCES

1. Kulik M.V., Kulish S.O. and Ishchenko S.S. *Vprovadzhennia novitnikh tsyfrovizovanykh prohramnykh kompleksiv na bazi VIM-tekhnologii u budivnytvi Ukrainy* [Introduction of the Latest Digital Software Package Based on BIM-Technologies in the Construction of Ukraine]. *Naukovyi visnyk budivnytstva. Serii : Budivnytstvo* [Scientific Bulletin of Construction. Series : Civil Engineering]. 2020, no. 2, pp. 301–306. DOI: 10.29295/2311-7257-2020-100-2-301-306. (in Ukrainian).
2. Chen C., Jin X.-H., Luo Z.-Y. and Ke Z.-H. Building a Digital Transformation Maturity Evaluation Model for Construction Enterprises. *Buildings*. 2020, no. 14 (1), pp. 91–119.
3. Wirtz M., Böhm C. and Frank R. Vision and Maturity Model for Digitized Project Management. *Project Management and Engineering Research*. 2023, pp. 63–73. Springer.
4. Chashyn D.Yu., Rakhmanin O.A. and Khil D.V. *Uprovadzhennia BIM-tekhnologii yak osnovy dlia stvorennia kompleksnykh informatsiinykh modelei v keruvanni budivnytstvom* [Introduction of BIM- Technologies as a Basis for Creation of Complex Information Models in Construction Management]. *Ukrayins'kyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury* [Ukrainian Journal of Civil Engineering and Architecture]. 2022, no. 1, pp. 63–70. URL: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.22022.63.834> (in Ukrainian).
5. Huzenko S. *Yak BIM zminyt development ta Real Estate v Ukraini* [How BIM Will Change Development and Real Estate in Ukraine]. LIGA.net. November 29, 2022. URL: <https://blog.liga.net/user/sguzenko/article/yak-bim-zminit-development-ta-real-estate-vukraini>
6. Levchenko N.M., Beiner P.S. and Beiner N.V. *Rekonstruksii budivel z vykorystanniam BIM tekhnologii pry vidnovlenni mist v Ukraini* [Reconstruction of Buildings Using BIM Technologies During City Renewal in Ukraine]. *Metaloznavstvo ta termichna obrobka metaliv* [Metall Science and Heat Treatment of Metals]. 2022, no. 4, pp. 64–70. URL: <https://doi.org/10.30838/J.PMHTM.2413.271222.64.912> (in Ukrainian).
7. Mostovenko O., Herashchenko O., Fedorova Ya., Chernenko M. and Ryzhakova H. *Providni ekonomiko-upravlinski ta instytutsiini imperatyvy haluzevoho rozvytku budivnytstva v konteksti yevrointehratsii* [Leading economic, managerial and institutional imperatives of the construction sector development in the context of European integration]. *Prostorovi rozvytok* [Spatial Development]. 2024, no. 7, pp. 577–593. (in Ukrainian).
8. *Kontsepsiya vprovadzhennya tekhnologiy budivel'noho informatsiynoho modelyuvannya (VIM-tekhnologiy) v Ukrayini : skhvaleno rozporядzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 17.02.2021 r. № 152-r.* [Concept for the implementation of building information modeling technologies (BIM technologies) in Ukraine : approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 17, 2021, No. 152-r.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1522021-p#Text> (in Ukrainian).
9. Akselrod R.B., Shpakov A.V. and Ryzhakova H.M. *Ekonomiko-upravlinski predyktory transformatsii operatsiinykh system budivel'noho development v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky* [Economic and managerial predictors of the transformation of construction development operating systems in the context of digitalization of the economy]. *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini* [Formation of Market Relations in Ukraine]. 2021, no. 12, pp. 113–121. (in Ukrainian).
10. Prykhodko D., Shpakov A., Herashchenko O., Kishchak N., Chupryna Kh., Rohovchenko V. and Horbach M. *Otsinka strukturnoi konfigurationsii korporatyvnykh vidnosyn u konteksti orhanizatsiynoho rozvytku proiektno-orientovanykh pidpriemstv* [Assessment of the structural configuration of corporate relations in the context of organizational development of project-oriented enterprises]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system* [Management of the Development of Complex Systems]. 2022, no. 52, pp. 93–102. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 12.01.2026.