

Alevtyna Tretiakova, Doctor of Philosophy in Economics

Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1652-6482>

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-676-8-12>

BIM AS A TOOL FOR TRANSFORMING THE GLOBAL FINANCIAL ARCHITECTURE: FROM DIGITAL MODELS TO INVESTMENT DECISIONS

ВІМ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦІЇ ГЛОБАЛЬНОЇ ФІНАНСОВОЇ АРХІТЕКТУРИ: ВІД ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ ДО ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

У сучасних умовах трансформації глобальної фінансової архітектури, яка зумовлена посиленням геополітичної нестабільності, швидкою цифровізацією економіки та потребами післявоєнного відновлення, особливої актуальності набуває проблема підвищення ефективності управління інвестиційними процесами у сфері цивільного будівництва. Традиційні фінансові інструменти, а також підходи оцінювання інвестиційних проєктів, часто не забезпечують належного рівня точності прогнозування, прозорості та управління ризиками, що обмежує можливості залучення міжнародного капіталу та стримує розвиток інфраструктурних ініціатив.

Важливого значення у світі набувають цифрові технології, зокрема технологія інформаційного моделювання будівель (BIM), яка поступово трансформується з інженерного інструменту проєктування у комплексну цифрову платформу управління інвестиційними процесами. BIM (Building Information Modeling) являє собою процес створення та використання цифрової інформаційної моделі об'єкта будівництва, яка охоплює всі етапи його життєвого циклу – від концепції та проєктування до експлуатації та утилізації. Технологія BIM забезпечує інтеграцію технічних, фінансових та організаційних даних у межах єдиного інформаційного середовища, що дозволяє підвищити якість прийняття управлінських і фінансових рішень [1].

Актуальність використання BIM зумовлена зростанням складності інфраструктурних проєктів, необхідністю оптимізації витрат та підвищенням прозорості інвестиційних процесів. У сучасних умовах цифровізації економіки та глобальної конкуренції, саме BIM виступає ключовим інструментом, який забезпечує узгодженість дій усіх учасників проєкту, зменшує інформаційні асиметрії та сприяє ефективному використанню ресурсів, що робить його особливо важливим для реалізації масштабних інвестиційних ініціатив [4].

Глобальна фінансова архітектура на сучасному етапі розвитку характеризується високим рівнем невизначеності, фрагментацією фінансових потоків та необхідністю адаптації до цифрових трансформацій. Одним із ключових викликів є забезпечення ефективного розподілу інвестиційних ресурсів у реальному секторі економіки. Водночас традиційні підходи до фінансового аналізу, що базуються на статичних моделях, не враховують динамічний характер реалізації проєктів і не дозволяють повною мірою оцінити ризики, пов'язані з їх реалізацією [2].

Застосування BIM-моделювання дозволяє перейти на принципово новий рівень управління інвестиційними проєктами за рахунок створення багатовимірних цифрових моделей (3D – 11D), які включають в себе не лише геометричні параметри об'єкта, а й часові, фінансові, експлуатаційні та екологічні характеристики, а також довгострокові соціально-економічні ефекти. Такий підхід забезпечує можливість комплексного аналізу життєвого циклу проєкта (LCC), оцінки ефективності інвестицій за показниками чистої приведеної вартості (NPV), внутрішньої норми доходності (IRR) та індексу прибутковості (PI), а також формування різноманітних сценаріїв розвитку проєкту [3].

Розширення функціональних можливостей BIM-платформ дозволяє інтегрувати дані про витрати, ризики, джерела фінансування та параметри грошових потоків в єдине цифрове середовище (CAPEX та OPEX), що створює передумови для більш обґрунтованого прийняття інвестиційних рішень. Зокрема, використання симуляційних методів, таких як моделювання Монте-Карло, у поєднанні з BIM-моделлю дає змогу враховувати невизначеність ключових параметрів проєкту та оцінювати ймовірнісні розподіли фінансових результатів. Це, у свою чергу, підвищує точність прогнозування та сприяє мінімізації інвестиційних ризиків.

Окрім того, BIM-моделювання забезпечує прозорість інформаційних потоків між усіма учасниками проєкту, включаючи інвесторів, замовників, підрядників та органи державного регулювання, що особливо важливо при обмеженості фінансових ресурсів. Інтеграція BIM із сучасними цифровими технологіями, зокрема штучним інтелектом, дозволяє автоматизувати процеси моніторингу, контролю та оптимізації параметрів проєкту в реальному часі.

Таким чином, використання BIM-моделювання дозволяє трансформувати традиційні підходи до управління інвестиційними проєктами в нову фазу, забезпечуючи перехід від статичних розрахунків до динамічних (адаптивних) моделей, що враховують багатофакторність середовища та сприяють підвищенню ефективності інвестування, стійкості проєктів і досягненню довгострокових соціально-економічних результатів [3].

Інтеграція BIM із фінансовими моделями створює передумови для підвищення точності прогнозування та оптимізації структури витрат, що є критично важливим у контексті глобальної конкуренції за наявні інвестиційні ресурси. Додатково варто зазначити, що використання BIM сприяє зменшенню інформаційної асиметрії між учасниками інвестиційного процесу, що суттєво підвищує рівень довіри з боку

інвесторів та сприяє формуванню ефективніших механізмів фінансування проєктів [4].

Особливого значення набуває застосування ВІМ у поєднанні з методами імітаційного моделювання, зокрема методом Монте-Карло, що дозволяє враховувати невизначеність ключових параметрів проєкту та оцінювати ймовірнісні сценарії його реалізації. Такий підхід забезпечує більш глибокий аналіз ризиків і підвищує обґрунтованість інвестиційних рішень, що є важливим елементом сучасної фінансової архітектури [5].

У контексті післявоєнного відновлення світових економік, ВІМ набуває стратегічного значення як інструмент забезпечення ефективного планування та реалізації інфраструктурних проєктів. Використання даного інструменту дозволяє підвищити швидкість реалізації проєктів, оптимізувати використання ресурсів і забезпечити контроль за витратами на всіх етапах життєвого циклу об'єкта, що є критично важливим для залучення міжнародного фінансування та забезпечення сталого розвитку [3]. В умовах обмеженості фінансових ресурсів та високого рівня невизначеності, саме здатність ВІМ-моделювання забезпечити прозорість даних, їхню узгодженість між собою та доступність для всіх учасників інвестиційного процесу, формує додаткові конкурентні переваги проєктів на глобальному ринку капіталу.

Водночас ВІМ виступає не лише як технологічний інструмент проєктування, а і як інтегрована цифрова платформа, що забезпечує поєднання інженерних, фінансових та управлінських рішень у межах єдиного інформаційного середовища. Це сприяє підвищенню якості управління інвестиціями, оскільки дозволяє здійснювати багатокритеріальний аналіз проєктів, враховуючи як фінансові показники (NPV, IRR, PI тощо), так і нефінансові чинники, зокрема екологічні, соціальні та управлінські аспекти (ESG-станданти). Такий підхід відповідає сучасним вимогам міжнародних фінансових інституцій і донорських організацій, які дедалі більше орієнтуються на комплексну оцінку ефективності та впливу інвестиційних проєктів [6].

Інтеграція ВІМ з інструментами фінансового моделювання та аналізу життєвого циклу (LCC) створює можливість для більш глибокого обґрунтування інвестиційних рішень, зокрема шляхом оцінки довгострокових витрат і вигід, а також визначення оптимальних сценаріїв реалізації проєктів. Додаткове застосування імітаційного моделювання, зокрема методу Монте-Карло, дозволяє враховувати ризики та невизначеність зовнішнього середовища, формуючи більш адаптивні та стійкі управлінські рішення. Це особливо актуально для проєктів у сфері цивільного будівництва та оновлення інфраструктури, які характеризуються високою капіталомісткістю та тривалими строками реалізації.

Крім того, використання ВІМ сприяє підвищенню рівню довіри з боку інвесторів за рахунок забезпечення прозорості фінансових потоків, можливості верифікації даних та контролю за виконанням проєктних рішень у режимі реального часу. Такий підхід, у свою чергу, створює передумови для активізації інвестиційної діяльності та розширення джерел

фінансування, у тому числі залучення міжнародного капіталу до реалізації проєктів відбудови.

Отже, BIM-моделювання формує основу для переходу до нової цифрової моделі глобальної фінансової архітектури, в якій ключову роль відіграють інтегровані інформаційні системи, аналітика даних та інструменти прогнозування. Дана модель орієнтована на підвищення прозорості, ефективності та стійкості інвестиційних процесів, що є визначальним чинником успішного післявоєнного відновлення економік і забезпечення їх сталого і довгострокового розвитку.

Література:

1. Rafael Sacks, Charles Eastman, Chang Lee. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors and Facility Managers. 3rd Edition. Wiley. 2018.

2. World Bank. Global Economic Prospects 2023. Washington. World Bank Publications. 2023. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/9107b029-a130-4364-a840-044e72e1001a>

3. ISO. ISO 19650:2018 The Foundation for Digital Construction Information Management. 2018. <https://kxconsulting.com/en/services/certifications/study,-development-and-support-of-iso-management-systems/iso-19650-2018-bim.html>

4. Hossain M. I., Hosen M. M., Sunny M. A. U., Tarapder S. A. Implementing advanced technologies for enhanced construction site safety. *American Journal of Advanced Technology and Engineering Solutions*. 2025. Vol.1 (2). P. 1–31. DOI: <https://doi.org/10.63125/3v8rpr04>

5. Vose D. Risk Analysis: A Quantitative Guide. Chichester. Wiley. 2008.

6. OECD. Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance. 2022. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/rebuilding-ukraine-by-reinforcing-regional-and-municipal-governance_63099658/63a6b479-en.pdf