

## Парадигмальна трансформація управління будівельними проектами через інтеграцію штучного інтелекту

*Данило Курбанов*

*аспірант кафедри управлінських технологій,  
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,  
e-mail: kurbanovds@krok.edu.ua,  
ORCID: 0009-0002-6014-2556*

*Олександр Сумець*

*академік Академії економічних наук України,  
д-р екон. наук, професор кафедри управлінських технологій,  
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,  
e-mail: sumets.alexander@gmail.com,  
ORCID: 0000-0002-7116-3857*

**Актуальність теми.** Стрімка цифровізація будівельної галузі та зростання складності інфраструктурних проєктів створюють потребу в нових підходах до управління будівництвом. Однією з ключових технологій, що трансформують галузь, є штучний інтелект (ШІ), який у поєднанні з інформаційним моделюванням будівель (BIM - Building Information Modeling) формує основу сучасних інтелектуальних систем управління будівельними проєктами (УБП). Інтеграція ШІ дозволяє підвищити точність планування, оптимізувати ресурси, зменшити ризики та підвищити безпеку на всіх етапах реалізації проєктів.

Україна, яка стоїть перед масштабними викликами відбудови, має унікальну можливість впроваджувати найсучасніші цифрові стандарти та практики.

**Аналіз літературних джерел за досліджуваним питанням.** Сучасні дослідження в галузі управління будівельними проєктами приділяють значну увагу цифровій трансформації, впровадженню BIM та використанню ШІ. Значний вплив на розвиток наукового дискусю мають праці вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема Бушуєва В.В., Бушуєва Н.С., Теслі О.М., Бедринця В., Гончаренко І., Кошкіна В.О., Керцнера Г., Левенсона С., Р. Тернера.

**Метою дослідження** є теоретичне та прикладне обґрунтування парадигмальної трансформації управління будівельними проєктами на основі інтеграції інструментів штучного інтелекту, аналіз глобальних моделей застосування ШІ та визначення українського вектора розвитку у контексті післявоєнної відбудови та цифровізації.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Інтеграція ШІ в УБП є визначальною ознакою не просто технологічної модернізації, а справжньої парадигмальної трансформації. Цей зсув полягає у зміні базового способу мислення та прийняття рішень, переходячи до моделі, що керує даними (Data- Driven Decision-Making, DDD) [1]. ШІ перетворює УБП з процесу, орієнтованого на контроль виробництва, на процес управління знаннями, які створюються на основі аналізу величезних масивів багатовимірних даних.

Штучний інтелект виступає рушійною силою нової ери зростання в будівельній індустрії. Очікуваний вплив є значним, оскільки інструменти на

основі ШІ надають можливість підприємствам не лише підвищувати ефективність і продуктивність, але й радикально знижувати витрати та мінімізувати ризики, забезпечуючи завершення проєктів вчасно та в межах бюджету [2].

Ключовими інструментами, які трансформують управління проєктами, є машинне навчання (ML) та глибоке навчання (DL). Алгоритми машинного навчання революціонізують УБП завдяки їхній здатності аналізувати величезні масиви історичних даних [3]. Виявлення прихованих закономірностей у цих масивах дозволяє створювати потужні предиктивні моделі, які здатні прогнозувати потенційні затримки або перевитрати бюджету з високою точністю, тим самим забезпечуючи можливість для проактивних стратегій пом'якшення ризиків [1].

Особливе місце займає генеративний ШІ (GenAI), який кардинально змінює концептуальну фазу проєкту. GenAI може швидко досліджувати тисячі дизайнерських можливостей, оптимізуючи їх за складним взаємозв'язком факторів, включаючи енергоефективність, вартість, структурну цілісність та навіть естетичну привабливість. Це прискорює інновації та дозволяє досягати оптимальних рішень, недосяжних традиційними методами.

Нижче наведемо чотири узагальнені ключові напрями впливу ШІ на управління будівельними проєктами.

1. Синергія ШІ та BIM. Інтеграція штучного інтелекту з технологією BIM підсилює ефективність управління проєктом на всіх етапах його реалізації. На стадії проєктування ШІ забезпечує швидке виявлення колізій, пропонує альтернативні рішення та суттєво зменшує кількість проєктних помилок. У процесі будівництва інтелектуальні системи дозволяють оперативно реагувати на зміни чи непередбачувані обставини, підвищуючи точність планування та стабільність виконання. Під час експлуатації та обслуговування об'єкта ШІ здатний ефективно опрацьовувати великі масиви даних, формуючи зрозумілу та корисну аналітику для менеджерів [4].

Поєднання ШІ та BIM сприяє формуванню єдиного цифрового хребта (Digital Spine), який стандартизує формати даних між різними платформами та забезпечує послідовний обмін інформацією. Це має особливе значення для масштабних інфраструктурних проєктів і концепцій розумних міст, де якість та сумісність даних є ключовими умовами успішної реалізації [5].

2. Предиктивне управління ризиками та плануванням. ШІ забезпечує високу точність прогнозів (до 96,5% щодо графіків і 93,8% щодо бюджету). Це дозволяє проактивно вирішувати проблеми та зменшувати затримки виконання проєктів до 30%. Алгоритми коригують графіки з урахуванням ресурсів, погоди та логістики [6].

3. Оптимізація витрат та ресурсів. Фінансові переваги інтеграції ШІ є кумулятивними та багатомірними. Рішення на основі ШІ призвели до середнього скорочення прямих витрат на 27,3% порівняно з конвенційними методами. Ці скорочення є прямим наслідком високої предиктивної точності, яка дозволяє оптимізувати всі операційні аспекти [7].

4. Підвищення безпеки та продуктивності. Комп'ютерний зір фіксує пору-

шення безпеки з точністю 94,3%, зменшуючи травматизм на 58,7% і підвищуючи відповідність нормам на 76,2%. Автоматизація звітності та рутинних задач прискорює завершення проєктів до 25% і дозволяє інженерам зосередитися на ключових задачах [6].

**Висновки.** Отже, на цей момент часу в світі відбувається стрімке проникнення ІІ в будівельну сферу, яке на даному етапі безсумнівно несе позитивні зміни в галузі в цілому. Україна має стратегічну потребу у впровадженні ІІ для прозорої та швидкої відбудови, але не дивлячись на те, що наша держава посідає одну з лідируючих позицій за кількістю ІТ-спеціалістів в Європі [8], ефективному впровадженню ІІ технологій перешкоджають низка бар'єрів. Основними викликами для масового впровадження ІІ в Україні є [9]:

1. Регуляторні вимоги. Необхідність гармонізації регуляторного середовища із законодавством ЄС, що забезпечить прозорість та інтеграцію з європейськими стандартами.

2. Інфраструктурні обмеження. Обмежений перехід до хмарних рішень. Робота з великими будівельними даними вимагає надійної, масштабованої хмарної інфраструктури.

3. Потреба в інвестиціях. Необхідні цілеспрямовані інвестиції у нарощування потенціалу та інфраструктуру даних.

4. Міжнародна інтеграція. Для забезпечення прозорості та залучення міжнародних партнерів критично важливим є полегшення ранньої участі України у європейських просторах даних та проєктах, таких як федеративна хмарна інфраструктура GAIA-X.

Ці виклики є більш фундаментальними порівняно з проблемами, з якими стикаються західні ринки, де головними перешкодами часто є інтеграція зі застарілими системами та етичне управління.

Проєкти відбудови надають Україні унікальну можливість «розбудови з чистого листа» для негайного впровадження передових, стандартизованих AI-систем у широкому масштабі. На відміну від західних компаній, які обтяжені інтеграцією нових технологій у застарілі інфраструктури, Україна може запровадити найкращі практики та стандартизації одразу.

Для цього необхідно інтегрувати негайні проєкти відновлення у довгострокову інноваційну стратегію, орієнтовану на ІІ [9]. Це дозволить не лише ефективно керувати окремими проєктами, але й створити уніфіковані цифрові стандарти, необхідні для великомасштабного та прозорого національного відновлення. Отже, Україна може позиціонувати себе як регіональний лідер у етичному, стандартизованому та технологічно просунутому управлінні будівельними проєктами.

**Ключові слова:** управління проєктами, будівельна галузь, штучний інтелект, управління будівельними проєктами.

## Список використаних джерел

1. *How AI can transform construction.* Laing O'Rourke. URL: <https://www.laingorourke.com/thinking/how-ai-can-transform-construction/> (дата звернення: 23.11.2025).
2. *Innovative AI in Construction: 10 Uses Redefining Building Projects.* CMiC. URL: <https://cmicglobal.com/innovative-ai-in-construction-10-uses/> (дата звернення: 23.11.2025).
3. *AI in Project Management: Exploring Theoretical Models for Decision-Making and Risk Management.* Fair East Publishers. URL: <https://www.fepbl.com> (дата звернення: 23.11.2025).
4. *The Role of Artificial Intelligence in the Transformation of the BIM Environment: Current State and Future Trends.* Applied Sciences. MDPI. URL: <https://www.mdpi.com> (дата звернення: 23.11.2025).
5. *How Does AI Boost Data Quality in the Construction Industry?* SiteMap. URL: <https://sitemap.com> (дата звернення: 23.11.2025).
6. Gudibandi S. P. R. *AI in Construction Project Management: Enhancing Efficiency and Reducing Costs.* ResearchGate. URL: [https://www.researchgate.net/publication/389039387\\_AI\\_in\\_Construction\\_Project\\_Management\\_Enhancing\\_Efficiency\\_and\\_Reducing\\_Costs](https://www.researchgate.net/publication/389039387_AI_in_Construction_Project_Management_Enhancing_Efficiency_and_Reducing_Costs) (дата звернення: 23.11.2025).
7. *Unlock AI Use Cases in Construction: The Ultimate Guide.* SmartDev. URL: <https://smartdev.com> (дата звернення: 23.11.2025).
8. Україна посідає друге місце за кількістю ШІ-компаній у Центральній та Східній Європі: результати дослідження про штучний інтелект. Міністерство цифрової трансформації України. 19 черв. 2024. URL: <https://thedigital.gov.ua> (дата звернення: 23.11.2025).
9. *Mapping the use of artificial intelligence in priority sectors and the framework conditions.* UNIDO. 2024. URL: [https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/AI\\_Ukraine.pdf](https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/AI_Ukraine.pdf) (дата звернення: 23.11.2025).