

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.130-139>

УДК 69.003.69:004.69

**Перегінець Іван Іванович,**

*кандидат технічних наук,*

*директор науково-технічного центру Академії будівництва України*

[ivan.pereginets@gmail.com](mailto:ivan.pereginets@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0003-3812-6509>

**Смірнов Юрій Олексійович,**

*аспірант спеціальності*

*141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»*

[yuriy.smyrnov@gmail.com](mailto:yuriy.smyrnov@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1063-693X>

## **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Анотація: у статті розглянуто питання цифрової трансформації будівельного виробництва об'єктів нерухомості на основі інформаційного моделювання будівель (BIM). Ця технологія змінює підходи до проєктування, будівництва та експлуатації будівель, працюючи з точною цифровою моделлю, яка оснащена всією необхідною інформацією щодо відповідного основного фонду.

Розглянуто ключові переваги BIM: зниження витрат, зниження термінів будівництва, нівеляція кількості помилок у проєктуванні, ефективне управління ресурсами з підвищенням якості робіт. Завдяки BIM-файлам будівельники, інженери та замовники можуть працювати з єдиною актуальною моделлю, що дозволяє уникати непорозумінь та дублювання роботи. Отже, BIM надає можливість прогнозувати витрати, аналізувати енергоефективність будівлі та планувати експлуатаційні характеристики будівлі чи споруди до початку ведення будівництва.

У статті розглядається використання BIM у різних етапах життєвого циклу житлових будинків – від розробки концепції до введення в експлуатацію. Також висвітлюються сучасні програмні інструменти для BIM-проєктування: Autodesk Revit; Allplan ArchiCAD; Tekla Structures; Navisworks та інші. Окрему увагу приділено питанням автоматизації будівельних процесів, а також поєднанню BIM із сучасними цифровими технологіями, такими як штучний інтелект та Інтернет речей (IoT).

Розглянуто проблеми впровадження BIM в Україні, серед яких – недостатні знання спеціалістів, відсутність єдиних нормативних документів та висока вартість програмного забезпечення. Запропоновано можливі рішення для популяризації BIM, зокрема розробку національних стандартів, навчальні програми для архітекторів і будівельників та фінансову підтримку від держави.

Стаття підкреслює, що цифрова трансформація будівельного виробництва завдяки BIM, дозволяє будувати якісніше, швидше та економічніше. Використання цієї технології є важливим кроком у розвитку сучасного будівництва та підвищенні конкурентоспроможності галузі.

Ключові слова: BIM; будівельне виробництво; житлове будівництво; цифрова трансформація; інформаційне моделювання; енергоефективність; автоматизація; технології майбутнього.

**Постановка проблеми.** Сучасне будівництво споруд різного функціонального призначення стикається з багатьма труднощами. Часто під час роботи виникають помилки у кресленнях, які приводять до додаткових витрат матеріалів і часу. Робітники та інженери можуть використовувати різні версії проєктної документації, через які виникають непорозуміння як на стадії будівництва так і в подальшій експлуатації споруди. Також традиційні методи проєктування не завжди враховують енергоефективність будівель, що приводить до високих витрат на опалення та електроенергію, збільшуючи бюджети утримання та експлуатації будівлі. Ще одна велика проблема – довгі строки будівництва. Через нестачу інформації про майбутню будівлю часто виникають затримки, які збільшують вартість проєкту. Крім того, відсутність точного плану ускладнює обслуговування та ремонт будівлі в майбутньому. В Україні BIM-технології ще не набули широкого застосування. Основні причини – висока вартість програмного забезпечення, недостатня кількість спеціалістів і відсутність обов'язкових стандартів. Через це багато компаній продовжують працювати за застарілими методами, що знижує ефективність будівництва.

Основна проблема, яку розглядає ця стаття, – це необхідність цифрової трансформації будівельного виробництва, яка дозволить підвищити якість, швидкість та економічну ефективність будівельного виробництва.

Таким чином, дослідження в цій статті спрямоване на аналіз можливостей та переваг цифрових технологій у будівництві, визначення бар'єрів для їх впровадження в Україні та пошук шляхів їх подолання.

**Аналіз останніх досліджень.** У сучасному будівництві інформаційне моделювання будівель (BIM) стає все більш актуальним. Теоретичній базі та методам впровадження BIM-технологій в будівельне виробництво присвячені роботи таких українських та зарубіжних вчених: Гудими Л. О.,

Мещерякова О. М., Ясній В. П., Левченко Н. М., Бейнер П. С., Бейнер Н. В., Smith P., Azhar S., Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. та інших.

В роботі [1] зазначається, що «поліпшення якості контролю робіт на кожному з етапів, скорочення вартості та гарантування безпеки будівництва вимагає застосування інноваційних технологій, зокрема будівельного інформаційного моделювання (BIM)». В статті підкреслюється необхідність впровадження BIM для відновлення пошкоджених об'єктів, але не надано детальних рекомендацій щодо подолання існуючих бар'єрів. На сьогодні BIM в Україні не досить поширений, проте, за досвідом країн ЄС, стає пріоритетом галузевої державної політики [2]. Особливої уваги потребує аналіз необхідності використання BIM-технологій при реконструкції будівель, які були зруйновані в результаті повномасштабної війни, зазначено в дослідженні [3].

«...успішне впровадження BIM залежить від національних стратегій та стандартів, а також від підготовки кадрів». Автор підкреслює важливість державної підтримки та освіти, що є актуальним і для України. [4]. Аналіз переваг та ризиків впровадження BIM висвітлено в роботі [5]: «BIM сприяє зниженню витрат та підвищенню якості проєктів, але вимагає значних інвестицій у навчання персоналу та зміну робочих процесів» Це вказує на необхідність ретельного планування при переході на застосування BIM. Автори підручника [6] визнають застосування BIM -технологій як революційний підхід, що змінює традиційні методи роботи. Разом з цим, вони також зазначають про труднощі інтеграції BIM у вже існуючі процеси. Інтеграція BIM та Geographic Information Systems (GIS), автоматизація безпеки будівельних проєктів та автоматизований збір даних з будівельного майданчика – є темами досліджень в роботах [7 - 9]. Питання кібербезпеки, захисту інформації цифрових двійників є критично необхідними при втіленні трансформаційних процесів.

Українські дослідження акцентують увагу на потенційних перевагах BIM, однак їм бракує практичних рекомендацій щодо його втілення. Зарубіжні автори надають більш детальний аналіз, включаючи ризики та виклики, пов'язані з переходом на BIM. Для впровадження BIM в Україні має бути синергія міжнародного досвіду з адаптацією до національних особливостей. Розробка конкретних стратегії та навчальних програм для підготовки фахівців є необхідною складовою поточної роботи в цьому напрямку.

**Мета дослідження.** Метою даної публікації є аналіз впровадження BIM-технологій в будівельне виробництво житлових будинків, розгляд їх впливу на ефективність БМР, визначення критеріїв зменшення витрат та підвищення якості будівельної продукції.

**Основна частина.** BIM-технології активно розвиваються, а разом із ними розширюється спектр цифрових інструментів, які застосовуються для створення

та управління інформаційними моделями будівель. До найпопулярніших програмних рішень належать Autodesk Revit, Allplan, ArchiCAD, Tekla Structures та Navisworks. Порівняльні характеристики програм приведені в таблиці 1.

1. Autodesk Revit, одна з найпоширеніших програм для BIM-проектування. Вона дозволяє створювати детальні 3D-моделі будівель із урахуванням усіх конструктивних елементів, а також здійснювати розрахунки матеріалів, аналіз енергоефективності та спільну роботу над проектами.
2. Allplan - це потужна багатофункціональна BIM-платформа, що використовується для архітектурного та інженерного проектування, а також для управління будівництвом. Приклад застосування: будівництво клубного житлового комплексу (КЖК) BIG BEN Clubhouse (Рис.1).
3. ArchiCAD, ще одне популярне рішення, яке використовується для архітектурного проектування. Його перевагою є інтуїтивний інтерфейс та можливість ефективного управління великими BIM-моделями.
4. Tekla Structures, програмне забезпечення, орієнтоване на розробку металевих і залізобетонних конструкцій. Використовується для точного моделювання складних будівельних елементів.
5. Navisworks, потужний інструмент для аналізу та координації BIM-моделей. Використовується для виявлення колізій між різними будівельними системами та підготовки детальних візуалізацій для перевірки проєктних рішень.

**Таблиця 1. Порівняльні характеристики програм інформаційного моделювання**

| Параметри                                  | Allplan | Autodesk Revit | ArchiCAD | Tekla Structures |
|--------------------------------------------|---------|----------------|----------|------------------|
| Рівень деталізації в моделях               | Високий | Середній       | Середній | Високий для МК   |
| Підтримка інженерних розрахунків           | Так     | Частково       | Ні       | Так              |
| Проектування залізобетонних конструкцій    | Так     | Ні             | Ні       | Так              |
| Інтеграція з GIS                           | Так     | Ні             | Частково | Ні               |
| Підтримка відкритих форматів IFC           | Так     | Так            | Так      | Так              |
| Зручність роботи з арматурою та армуванням | Висока  | Низька         | Низька   | Висока           |

|                                         |               |              |                |    |
|-----------------------------------------|---------------|--------------|----------------|----|
| Хмарна взаємодія між учасниками проєкту | Так (Bimplus) | Так (BIM360) | Так (BIMCloud) | Ні |
|-----------------------------------------|---------------|--------------|----------------|----|

Останнім часом активно розвивається напрямок інтеграції ВІМ з штучним інтелектом (AI) та Інтернетом речей (IoT). Це дозволяє підвищити точність проєктування та ефективність управління будівлями. Використання штучного інтелекту дозволяє аналізувати дані про експлуатацію будівлі та прогнозувати необхідність ремонту конструкцій та систем. Наприклад, AI-алгоритми можуть аналізувати навантаження на бетонні конструкції та передбачати негативні явища відповідних елементів будівлі. Таким чином можливо прогнозувати: механізм утворення тріщин; послідовність утворення та розвитку подальших тріщин; розвитку та розкриття найнебезпечніших тріщин. Завдяки IoT-базованим сенсорам, які інтегруються з ВІМ-моделлю, можна автоматично коригувати рівень освітлення, вентиляції та опалення в будівлі. Це дозволяє зменшити споживання електроенергії та підвищити комфортність приміщень. Інтернет речей дозволяє збирати і архівувати інформацію про стан будівельного майданчика в реальному часі. Наприклад, за допомогою датчиків можна контролювати рівень вологості бетону під час заливки або відстежувати використання будівельних матеріалів. Поєднання AI та ВІМ дозволяє створювати такі моделі, що аналізують історичні дані про експлуатацію будівель і на їх основі вдосконалюють конструктивні рішення для майбутніх об'єктів.

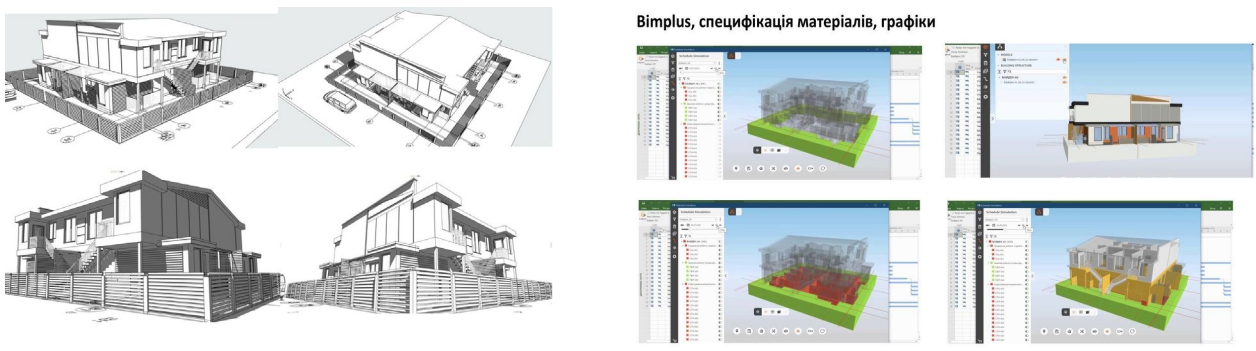


Рис.1. ВІМ-технології при будівництві КЖК BIG BEN Clubhouse  
(Автор: Смірнов Ю.О.)

Використання цих інструментів допомагає підвищити якість будівельного виробництва, скоротити витрати та покращити управління будівлями протягом усього їх життєвого циклу. Однак, для повноцінного впровадження цих технологій необхідне створення відповідної нормативної бази, навчання фахівців та адаптація до специфічних умов будівельної галузі. Одним з перших

кроків вирішення питання підготовки фахівців цифрового моделювання є розробка та втілення програм навчання. Держава має розробити заходи фінансування навчальних програм з BIM-технологій, адже програмне забезпечення BIM-технологій є достатньо дорогим. На разі фахівці будівельної галузі розробляють відповідні програми підготовки спеціалістів. Зокрема: «Програма базового академічного курсу BIM-технологій життєвого циклу будівель і споруд Академії будівництва України». (Рис.2.)

Навчальні програми BIM, спрямовані на підготовку спеціалістів галузі, охоплюють відповідний спектр вмінь і навичок, що необхідні для командної роботи проектування, будівництва та експлуатації об'єктів нерухомості на протязі життєвого циклу.

До технічних навичок відноситься: вміння працювати з BIM-програмним забезпеченням; координація та робота з колізіями; аналіз та оптимізація будівельних проєктів. Навичками командної роботи та управління BIM-процесами є: колаборація учасників процесу; управління інформаційними потоками; інтеграція BIM в життєвий цикл будівлі чи споруди. Автоматизація та застосування штучного інтелекту надає наступні можливості: інтегрувати BIM-моделі з сенсорами автоматичного моніторингу стану будівлі та окремих конструкцій для прогнозування аварій; використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) для перевірки проєктів перед початком ведення робіт та точного розміщення елементів та конструкцій будівлі.

| №             | Найменування модуля курсу                                   | Кількість<br>учбових<br>годин, |
|---------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b>      | <b>МОДУЛЬ I. ВВЕДЕННЯ В BIM</b>                             |                                |
| 1.1.          | Історія BIM. Цілі і задачі базового академічного курсу      | 1                              |
| 1.2.          | Законодавство України про BIM                               | 1                              |
| 1.3.          | Нормативна база в BIM                                       | 1                              |
| 1.4.          | Реалізація сучасних концепцій автоматизованого проектування | 1                              |
| 1.5.          | Життєвий цикл (ЖЦ) об'єкту нерухомості в BIM                | 1                              |
| 1.6.          | Практичне заняття                                           | 2                              |
| 1.7.          | Індивідуальне завдання                                      | 2                              |
| <b>2</b>      | <b>МОДУЛЬ II. СПІЛЬНА РОБОТА В BIM</b>                      |                                |
| 2.1.          | Формати. Взаємодія. Термінологія в BIM                      | 1                              |
| 2.2.          | OpenBIM                                                     | 1                              |
| 2.3.          | ВЕР. CDE.                                                   | 1                              |
| 2.4.          | Практичне заняття                                           | 4                              |
| 2.5.          | BIM-клуб. Круглий стіл. Підсумки тижня.*                    | 3                              |
| 2.6.          | Індивідуальне завдання                                      | 3                              |
| <b>3</b>      | <b>МОДУЛЬ III. ПРОЕКТУВАННЯ В BIM</b>                       |                                |
| 3.1.          | Основи проектування. Вихідні дані для BIM.                  | 1                              |
| 3.2.          | Обміри. Геопідснова. Хмари точок.                           | 1                              |
| 3.3.          | Програми проектування в BIM.                                | 3                              |
| 3.4.          | Практичне заняття                                           | 4                              |
| 3.5.          | Індивідуальне завдання                                      | 3                              |
|               | BIM-клуб. Круглий стіл. Підсумки тижня.*                    | 3                              |
| <b>4</b>      | <b>МОДУЛЬ IV. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ. БУДІВНИЦТВО З BIM.</b>  |                                |
| 4.1.          | Кошториси в BIM                                             | 1                              |
| 4.2.          | Календарні плани. Підготовка кошторисів в BIM.              | 1                              |
| 4.3.          | Управління процесом будівництва в BIM                       | 1                              |
| 4.4.          | Зв'язок з виробництвом. Комплектація                        | 1                              |
| 4.5.          | Передача об'єкту до експлуатації                            | 1                              |
| 4.6.          | Практичне заняття                                           | 3                              |
| 4.7.          | BIM-клуб. Круглий стіл. Підсумки тижня.*                    | 3                              |
| 4.8.          | Індивідуальне завдання                                      | 3                              |
| <b>5</b>      | <b>МОДУЛЬ V. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ В BIM</b>                |                                |
| 5.1.          | Підходи до впровадження BIM при експлуатації                | 1                              |
| 5.2.          | Facility management                                         | 1                              |
| 5.3.          | Asset management                                            | 1                              |
| 5.5.          | Building management                                         | 1                              |
| 5.6.          | Відновлювана вартість об'єкту протягом ЖЦ                   | 1                              |
| 5.7.          | Практичне заняття                                           | 1                              |
| 5.8.          | Підсумковий екзаме́н за програмою курсу                     | 2                              |
| 5.9.          | Вручення сертифікатів про проходження курсу                 | 1                              |
| <b>Всього</b> |                                                             | <b>60</b>                      |

Рис.2. Програма базового академічного курсу BIM-технологій життєвого циклу будівель і споруд Академії будівництва України.  
(Автор: Перегінєць І.І.)

**Висновки.** Досліджено впровадження BIM-технологій у будівельне виробництво об'єктів нерухомості, їхні переваги та перспективи інтеграції з сучасними цифровими технологіями. Основна мета роботи – аналіз ефективності BIM у будівництві та експлуатації житлових будівель, а також визначення ключових факторів, що впливають на його впровадження - досягнута.

Розглянуто ключові переваги використання BIM, зокрема зниження витрат, оптимізація проєктування, скорочення термінів будівництва. Підтверджено, що BIM є потужним інструментом для підвищення енергоефективності будівель.

Окремо розглянуто сучасні програмні рішення, такі як Autodesk Revit, Allplan, Tekla Structures, Navisworks, та їх роль у забезпеченні командної роботи. Встановлено, що BIM-технології сприяють усуненню колізій між різними будівельними системами, забезпечують доступність інформації на всіх етапах життєвого циклу будівлі та покращують взаємодію між учасниками проєкту. Досліджено перспективи інтеграції BIM з технологіями штучного інтелекту та Інтернету речей (IoT).

Для подолання бар'єрів цифрової трансформації запропоновано розробку національних регламентів, запровадження освітніх програм та державну підтримку цифрової трансформації будівельної галузі.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило високу ефективність BIM-технологій у будівельному виробництві та довело необхідність їх подальшого розвитку. Впровадження BIM не лише сприяє підвищенню якості проєктів, а й дозволяє оптимізувати всі процеси – від ідеї про наміри створення основного фонду до утилізації будівлі в кінці життєвого циклу у відповідності до стандартів циркулярної економіки.

#### Список літератури:

1. Гудима Л. О. BIM-технології в будівництві: сучасні виклики для України // Бізнес Інформ. 2024. № 2. С. 97 – 104. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-97-104>
2. Мещерякова О. М., Ясній В. П. BIM: ефективний інструмент для реконструкції будівель та споруд. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2022. Вип. 18. С. 61–70. DOI: [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8\(18\)-08](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-08)
3. 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. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.PMHTM.2413.271222.64.912>
4. Smith P. BIM Implementation – Global Strategies // Procedia Engineering. 2014. Vol. 85. P. 482–492. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.575>



5. Azhar S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry // Leadership and Management in Engineering. 2011. Vol. 11, No. 3. P. 241–252. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
6. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 640 p.
7. Wang H., Pan Y., Luo X. Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis // Automation in Construction. 2021. Vol. 103. P. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103512>
8. Zhang J., Teizer J., Lee J.-K., Eastman C. M., Venugopal M. Building Information Modeling (BIM) and Safety: Automatic Safety Checking of Construction Models and Schedules // Automation in Construction. 2020. Vol. 29. P. 183–195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.09.004>
9. Sacks R., Brilakis I., Pikas E., Xie H. S., Girolami M. Construction with digital twin information systems // Data-Centric Engineering. 2021. Vol. 2. e14. DOI: <https://doi.org/10.1017/dce.2021.15>

#### References

1. Hudyma, L. O. (2024). BIM technologies in construction: modern challenges for Ukraine. Business Inform, (2), 97–104. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-97-104>. (In Ukrainian)
2. Meshcheryakova, O. M., & Yasniy, V. P. (2022). BIM: An effective tool for the reconstruction of buildings and structures. Modern Technologies and Calculation Methods in Construction, (18), 61–70. DOI: [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8\(18\)-08](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-08) (In Ukrainian)
3. Levchenko, N. M., Beiner, P. S., & Beiner, N. V. (2022). Reconstruction of buildings using BIM technologies in urban renewal in Ukraine. Metal Science and Heat Treatment of Metals, (4), 64–70. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.PMHTM.2413.271222.64.912> (In Ukrainian)
4. Smith, P. (2014). BIM implementation – global strategies. Procedia Engineering, 85, 482–492. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.575> (In English)
5. Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. Leadership and Management in Engineering, 11(3), 241–252. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127) (In English)
6. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (2nd ed.). Hoboken: John Wiley & Sons. (In English)



7. Wang, H., Pan, Y., & Luo, X. (2021). Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. *Automation in Construction*, 103, 41–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103512> . (In English)

8. Zhang, J., Teizer, J., Lee, J.-K., Eastman, C. M., & Venugopal, M. (2020). Building Information Modeling (BIM) and Safety: Automatic safety checking of construction models and schedules. *Automation in Construction*, 29, 183–195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.09.004> (In English)

9. Sacks, R., Brilakis, I., Pikas, E., Xie, H. S., & Girolami, M. (2021). Construction with digital twin information systems. *Data-Centric Engineering*, 2, e14. DOI: <https://doi.org/10.1017/dce.2021.15> (In English).

### Abstract

**Ivan Pereginets**, Candidate of Technical Sciences, Director of the Scientific and Technical Center of the Academy of Civil Engineering of Ukraine.

**Yuriy Smirnov**, Postgraduate student in specialty 141, electric power engineering, electrical engineering and electronics. Dnipro University of Technology.

### **Digital transformation of construction production of real estate objects based on information modeling**

The article considers the issue of digital transformation of construction production of real estate objects based on building information modeling (BIM). This technology changes approaches to the design, construction and operation of buildings, working with an accurate digital model, which is equipped with all the necessary information about the corresponding fixed assets.

The key advantages of BIM are considered: reducing costs, reducing construction times, leveling the number of design errors, effective resource management and improving the quality of work. Thanks to BIM files, builders, engineers and customers can work with a single up-to-date model, which allows avoiding misunderstandings and duplication of work. Thus, BIM provides the opportunity to forecast costs, analyze the energy efficiency of a building and plan the operational characteristics of a building or structure before construction begins.

The article considers the use of BIM at various stages of the life cycle of residential buildings - from concept development to commissioning. It also highlights modern software tools for BIM design: Autodesk Revit; Allplan ArchiCAD; Tekla Structures; Navisworks and others. Special attention is paid to the issues of automation of construction processes, as well as the combination of BIM with modern digital technologies, such as artificial intelligence and the Internet of Things (IoT).

The problems of BIM implementation in Ukraine are considered, including insufficient knowledge of specialists, the lack of unified regulatory documents and the high cost of software. Possible solutions for the popularization of BIM are proposed,

in particular the development of national standards, training programs for architects and builders and financial support from the state.

The article emphasizes that the digital transformation of construction production thanks to BIM allows for higher quality, faster and more economical construction. The use of this technology is an important step in the development of modern construction and increasing the competitiveness of the industry.

Keywords: BIM; construction production; residential construction; digital transformation; information modeling; energy efficiency; automation; technologies of the future.