

УДК 69:004.9:658.5

**Ігор ХАПАНЦЕВ**

*аспірант*

ORCID: 0009-0005-3257-8290

**Владислав ЖЕЛЕЗНЯК**

*аспірант*

ORCID: 0009-0009-7831-9066

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м.  
Київ*

## **ІННОВАЦІЙНІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ НА ЦИФРОВІЙ ОСНОВІ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОГО ТА ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*У статті досліджено сучасні тенденції цифрової трансформації будівельної галузі та обґрунтовано необхідність впровадження інноваційних організаційно-технічних рішень на цифровій основі для підвищення ефективності реалізації об'єктів промислового та цивільного призначення. Автором проаналізовано ключові цифрові технології, що змінюють підходи до проектування, управління, будівництва та експлуатації інженерних споруд, зокрема: інформаційне моделювання (BIM), цифрові платформи управління проектами, інтернет речей (IoT), цифрові двійники, автоматизовані системи контролю якості, електронний документообіг, а також технології віртуальної та доповненої реальності (VR/AR).*

*У межах дослідження визначено, що впровадження цифрових рішень сприяє суттєвому зниженню трудомісткості будівельних робіт, оптимізації ресурсного забезпечення, підвищенню точності виконання завдань, зменшенню кількості помилок та повторних робіт. Розглянуто механізми інтеграції цифрових інструментів у процеси управління життєвим циклом об'єкта, що забезпечує прозорість, гнучкість та адаптивність до змін середовища. Визначено, що цифровізація дозволяє не лише автоматизувати окремі етапи будівництва, а й створити єдину інформаційну екосистему, яка об'єднує всі учасників процесу — від замовника до експлуатуючої організації.*

*Особливу увагу приділено аналізу наукових джерел, які підтверджують актуальність теми та демонструють міждисциплінарний характер цифровізації в будівництві. Висвітлено стратегічні переваги цифрової трансформації для формування конкурентоспроможного будівельного бізнесу, розвитку професійних компетентностей, удосконалення управлінських моделей та забезпечення сталого розвитку. Показано, що цифрові рішення сприяють підвищенню інвестиційної привабливості*

*проектів, зниженню ризиків та забезпеченню відповідності міжнародним стандартам.*

*Результати дослідження мають як теоретичне, так і прикладне значення, можуть бути використані для розробки управлінських стратегій, освітніх програм, нормативно-методичних документів, а також для формування цифрової культури в будівельній галузі.*

***Ключові слова: будівництво, організаційно-технологічні рішення, оптимізація процесів будівництва об'єкту, ресурсозабезпечення та оптимізація логістики, цифрова оптимізація логістики та потокове будівництво об'єктів з залізобетону.***

**Вступ.** Актуальність теми дослідження зумовлена глибокими трансформаціями, які відбуваються в сучасному будівництві та промисловості під впливом цифровізації, глобальних викликів і потреб сталого розвитку.

У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій — таких як штучний інтелект, інтернет речей, цифрове моделювання, BIM-технології, хмарні платформи — виникає необхідність переосмислення традиційних підходів до організації та технічного забезпечення реалізації об'єктів. Ці технології не лише змінюють інструментарій, а й відкривають нові можливості для підвищення ефективності, точності, безпеки та екологічності процесів проектування, будівництва та експлуатації.

Зростаюча складність об'єктів промислового та цивільного призначення, вимоги до їх енергоефективності, адаптивності та інтеграції в цифрову інфраструктуру вимагають впровадження інноваційних організаційно-технічних рішень. Це включає нові моделі управління, цифрові платформи для координації учасників проекту, автоматизовані системи контролю якості, а також інтеграцію даних на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

Крім того, актуальність теми посилюється потребою у підвищенні конкурентоспроможності учасників будівництва, зниженні витрат на будівництво та експлуатацію, а також забезпеченні відповідності міжнародним стандартам і практикам. У цьому контексті дослідження спрямоване на пошук ефективних рішень, які дозволять гармонізувати технічні, економічні та екологічні аспекти реалізації об'єктів, використовуючи потенціал цифрових технологій.

Таким чином, обрана тема є надзвичайно актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки відповідає сучасним тенденціям розвитку галузі, потребам суспільства та викликам цифрової трансформації.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналіз джерел, що стали основою для дослідження теми інноваційних організаційно-технічних рішень на цифровій основі, свідчить про глибоку наукову та практичну зацікавленість у цифровій трансформації будівельної галузі. У роботі Дац А. і Загорецької

О. акцентовано увагу на важливості імplementації цифрового інструментарію підприємствами будівельного сектору, що підтверджує актуальність теми в контексті підвищення ефективності виробничих процесів [1].

У публікації [2] розглянуто цифрову трансформацію як стратегічний імператив для учасників будівельного процесу, що дозволяє адаптуватися до нових викликів ринку та змін у технологічному середовищі. Це положення підтримується також у роботі Stetsenko et al., де аналізується вплив цифрових технологій на організаційно-економічні механізми управління в будівництві [3].

Методологічні аспекти оцінки рівня цифровізації будівельного майданчика детально розглянуті у дослідженні [4], що дозволяє сформулювати об'єктивні критерії ефективності впровадження цифрових рішень. У роботі [5] цифровізація розглядається в контексті міжнародної логістики, що розширює рамки дослідження до глобального рівня.

Фінансово-обліковий аспект інформаційного моделювання будівництва висвітлено у статті [6], що демонструє міждисциплінарний характер цифрових рішень. У свою чергу, [7] акцентує увагу на цифровізації інноваційної діяльності, що є важливим чинником модернізації галузі.

Аналіз стану цифровізації в Україні, її проблем та перспектив розвитку подано у роботі [8], яка містить емпіричні дані та аналітичні висновки. Практичні аспекти цифровізації адміністративних послуг у сфері будівництва розглядаються у статті [9], що демонструє вплив цифрових рішень на регуляторне середовище.

У роботі [10] визначено ключові вектори цифровізації будівельного сектору, що дозволяє окреслити стратегічні напрями розвитку. Офіційне джерело — сайт Міністерства розвитку громад — підтверджує зростання попиту на електронні послуги у будівництві, що свідчить про практичну реалізацію цифрових ініціатив [11].

У публікації [12] розглянуто механізми взаємодії бізнесу, науки та держави в умовах цифрової трансформації, що є важливим для формування ефективної екосистеми інновацій. Робота [13] аналізує тенденції цифрової трансформації будівельного бізнесу, акцентуючи увагу на економічній безпеці.

Берестецька О. і Цимбровський В. у своїх тезах розглядають цифрову трансформацію як фактор сталого розвитку, що узгоджується з глобальними цілями сталого будівництва [14]. Нарешті, Дубінін Д.В. аналізує перешкоди та можливості цифрової трансформації українських будівельних підприємств, що дозволяє краще зрозуміти реальні виклики галузі [15].

Загалом, аналіз джерел свідчить про системний підхід до вивчення цифровізації в будівництві, охоплюючи як теоретичні, так і прикладні аспекти, що підтверджує наукову та практичну значущість обраної теми дослідження.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є розробка та наукове обґрунтування інноваційних організаційно-технічних рішень на цифровій основі, спрямованих на підвищення ефективності реалізації об'єктів промислового та цивільного призначення шляхом інтеграції сучасних цифрових технологій у процеси проектування, управління, будівництва та експлуатації, з урахуванням вимог сталого розвитку, ресурсозбереження та підвищення якості інженерно-технічних рішень.

**Основна частина.** Опис інноваційних організаційно-технічних рішень на цифровій основі для ефективної реалізації об'єктів промислового та цивільного призначення охоплює низку сучасних технологій, які трансформують підходи до проектування, будівництва, управління та експлуатації інженерних об'єктів. Нижче подано розширене текстове пояснення до кожного рішення, згрупованого за функціональними напрямками (табл. 1):

1. BIM-технології (Building Information Modeling). Це цифрове моделювання будівельних об'єктів, яке дозволяє створювати інтегровану інформаційну модель, що охоплює геометрію, матеріали, часові параметри, вартість та експлуатаційні характеристики. BIM забезпечує узгодженість між усіма учасниками проекту, знижує ризики помилок, сприяє ефективному плануванню та управлінню ресурсами.

2. Цифрові платформи управління проектами. Це хмарні сервіси та мобільні додатки, які дозволяють координувати дії всіх учасників будівництва в реальному часі. Вони забезпечують доступ до актуальної інформації, автоматизують процеси планування, контролю виконання робіт, управління бюджетом і термінами. Такі платформи сприяють прозорості та оперативності прийняття рішень.

3. Інтернет речей (IoT) у будівництві. Використання сенсорів і пристроїв IoT дозволяє здійснювати постійний моніторинг технічного стану конструкцій, обладнання, умов навколишнього середовища. Дані з сенсорів передаються на цифрові платформи, де аналізуються для виявлення відхилень, прогнозування аварійних ситуацій та оптимізації технічного обслуговування.

4. Цифрові двійники об'єктів. Це віртуальні копії фізичних об'єктів, які створюються на основі даних з сенсорів, BIM-моделей та інших джерел. Цифрові двійники дозволяють моделювати поведінку об'єкта в різних умовах, прогнозувати зношування, оптимізувати ремонтні роботи та підвищувати ефективність експлуатації.

5. Автоматизовані системи контролю якості. Застосування дронів, лазерних сканерів, відеоаналітики та інших цифрових інструментів дозволяє здійснювати точний контроль якості будівельних робіт. Це зменшує залежність від людського фактора, підвищує точність вимірювань, забезпечує відповідність нормативним вимогам.

6. Електронний документообіг та цифрові підписи. Оцифрування процесів узгодження, затвердження та зберігання документації дозволяє

значно скоротити час на адміністративні процедури. Використання електронного цифрового підпису (ЕЦП) та блокчейн-технологій забезпечує безпеку, автентичність та незмінність даних.

Таблиця 1

Інноваційні організаційно-технічні рішення на цифровій основі для ефективної реалізації об'єктів промислового та цивільного призначення

Назва рішення	Опис	Цифрова основа	Очікуваний ефект
ВІМ-технології (Building Information Modeling)	Інтегроване інформаційне моделювання об'єкта на всіх етапах життєвого циклу	3D/4D/5D моделі, хмарні платформи	Зменшення помилок, покращення координації, оптимізація витрат
Цифрові платформи управління проектами	Системи для планування, моніторингу та контролю будівництва	Хмарні сервіси, мобільні додатки	Підвищення прозорості, оперативне управління ресурсами
Інтернет речей (IoT) у будівництві	Сенсори для моніторингу стану конструкцій, техніки, середовища	IoT-пристрої, мережі передачі даних	Підвищення безпеки, своєчасне реагування на ризики
Цифрові двійники об'єктів	Віртуальні копії фізичних об'єктів для аналізу та прогнозування	AI, машинне навчання, симуляції	Прогнозування зношування, оптимізація обслуговування
Автоматизовані системи контролю якості	Цифрові інструменти для перевірки відповідності будівельних робіт	Відеоаналітика, дрони, сканери	Зменшення людського фактора, підвищення точності
Електронні документообіги та цифрові підписи	Оцифрування процесів узгодження, затвердження та архівування	ЕЦП, блокчейн, CRM-системи	Скорочення часу на бюрократію, захист даних
Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR)	Візуалізація проєктів для навчання, презентацій та контролю	VR/AR-гарнітури, інтерактивні моделі	Покращення розуміння проєкту, ефективне навчання персоналу

7. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR). Ці технології використовуються для візуалізації проєктів, навчання персоналу, презентацій для замовників та контролю виконання робіт. Вони дозволяють краще зрозуміти просторові рішення, оцінити ергономіку, виявити потенційні проблеми ще до початку будівництва.

Ці рішення не лише підвищують ефективність реалізації об'єктів, а й сприяють сталому розвитку, зниженню витрат, покращенню якості та безпеки. Їх впровадження є ключовим чинником модернізації галузі та адаптації до викликів.

Опитування експертів-фахівців будівельної галузі показало, що впровадження цифрових рішень у будівельну галузь має суттєвий вплив на зменшення трудомісткості будівельних робіт, тобто на скорочення обсягів ручної праці, часу виконання завдань та кількості помилок, які потребують повторного втручання (рис.1).

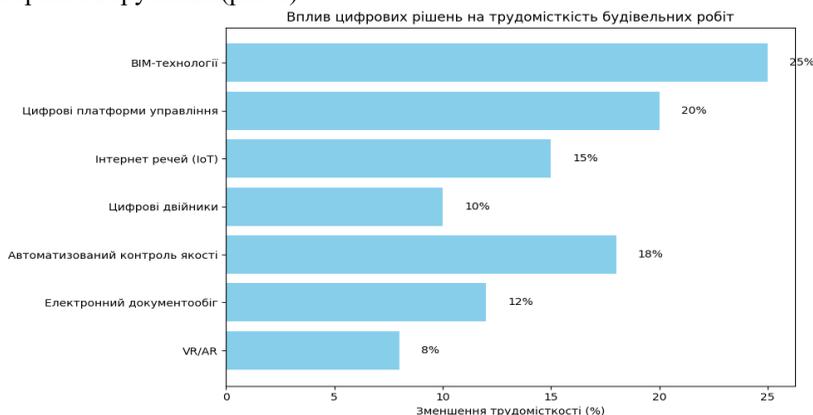


Рис.1. Вплив цифрових рішень на трудомісткість будівництва

Найбільший ефект демонструють BIM-технології, які дозволяють створювати інтегровані інформаційні моделі об'єктів. Завдяки цьому всі учасники процесу працюють з єдиним джерелом даних, що зменшує кількість узгоджень, дублювання робіт і помилок. Це дає змогу скоротити трудові витрати до 25%.

Цифрові платформи управління проектами забезпечують оперативний контроль за виконанням робіт, ресурсами та термінами. Вони автоматизують комунікацію між командами, що дозволяє зменшити трудомісткість приблизно на 20%.

Інтернет речей (IoT), завдяки сенсорам і пристроям моніторингу, дозволяє автоматично збирати дані про стан конструкцій, техніки та навколишнього середовища. Це знижує потребу в ручному контролі та підвищує точність, що зменшує трудові витрати на 15%.

Цифрові двійники — віртуальні копії фізичних об'єктів — дозволяють прогнозувати поведінку систем, оптимізувати обслуговування та уникати зайвих втручань, що дає економію трудових ресурсів на рівні 10%.

Автоматизовані системи контролю якості, зокрема дрони, лазерні сканери та відеоаналітика, замінюють ручні перевірки, підвищуючи точність і швидкість контролю. Це дозволяє зменшити трудомісткість в середньому на 18%.

Електронний документообіг та цифрові підписи скорочують час на узгодження, затвердження та зберігання документації, що знижує адміністративне навантаження на 12%.

Нарешті, технології віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) сприяють ефективному навчанню персоналу, візуалізації проектних рішень та попередженню помилок, що дає змогу зменшити трудові витрати на 8%.

У сукупності ці цифрові рішення формують нову модель організації будівельного процесу, де автоматизація, інтеграція даних та інтелектуальні системи дозволяють значно підвищити продуктивність праці, знизити витрати та забезпечити якісне виконання робіт.

**Висновки.** У результаті проведеного дослідження встановлено, що цифрові технології відіграють ключову роль у трансформації сучасного будівництва, забезпечуючи нову якість організаційно-технічних рішень. Впровадження інноваційних цифрових інструментів — таких як BIM-моделювання, цифрові платформи управління, інтернет речей, цифрові двійники, автоматизовані системи контролю якості, електронний документообіг та технології VR/AR — дозволяє суттєво знизити трудомісткість будівельних процесів, підвищити точність, ефективність і безпеку реалізації об'єктів.

Ці рішення сприяють інтеграції всіх етапів життєвого циклу об'єкта — від проектування до експлуатації — в єдину цифрову екосистему, що забезпечує прозорість, контроль і гнучкість управління. Застосування цифрових технологій дозволяє не лише оптимізувати витрати та ресурси, а й забезпечити відповідність сучасним вимогам сталого розвитку, енергоефективності та екологічної безпеки.

Опитування експертів підтверджує, що цифровізація будівельної галузі є не просто технологічним трендом, а стратегічною необхідністю для підвищення конкурентоспроможності, адаптації до глобальних викликів та забезпечення високої якості інженерних рішень. Впровадження інноваційних організаційно-технічних рішень на цифровій основі має стати основою для модернізації галузі, розвитку нових професійних компетентностей та формування цифрової культури управління будівництвом.

Таким чином, результати дослідження мають як теоретичне, так і практичне значення, оскільки окреслюють перспективні напрями розвитку будівельної галузі в умовах цифрової трансформації та можуть бути використані для формування стратегій, нормативних документів, освітніх програм і управлінських рішень.

### *Список літератури:*

1. Дац, А., Загорецька, О. (2024). Аналізування важливості імплементації цифрового інструментарію підприємствами будівельної

галузі. Будівельне виробництво, (77), 67-73. <https://doi.org/10.36750/2524-2555.77.67-73>

2. Беленкова О., Дубінін Д., Калашніков Д. Цифрова трансформація будівництва і девелопменту територій як імператив формування стратегій учасників будівельного процесу. Містобудування та територіальне планування, 2022, (81), 13–22. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.13-22>

3. Stetsenko, S.P., Tytok, V.V. Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologies on the National Economy. Journal of Reviews on Global Economic. 2020. №9. pp.149-164.

4. Дубінін Д., Філіппов О. (2023). Методологічні підходи до оцінки рівня цифровізації будівельного майданчика. Шляхи підвищення ефективності будівництва, 1 (52), 210–226. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(1\).210-226](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(1).210-226)

5. Бондар-Підгурська О.В., Юдічева О.П. Застосування інноваційних технологій у контексті розвитку міжнародних логістичних ланцюгів. Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, 07 листоп. 2024 року). Полтава: 2024. С. 103-104.

6. Починок Н., Лупійчук А. Інформаційне моделювання будівництва: фінансово-обліковий аспект”. Світ фінансів. 2024, № 2(79), С. 99–115.

7. Пушкар Т. А. Цифровізація інноваційної діяльності в будівництві // Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2024. № 8. DOI: 10.5281/zenodo.13141194.

8. Бондаренко Д., Калашнікова К. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку // Економіка та суспільство. 2024. № 65. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-65-2.

9. Туровець Ю. Цифровізація надання адміністративних послуг у сфері будівництва // Університетські наукові записки. 2021. № 1 (79). С. 91–99. DOI: 10.37491/UNZ.79.9.

10. Садовьяк М. Б. Key vectors of digitalization in the construction sector // Scientific Notes of Lviv University of Business and Law. 2024. № 43. С. 87–96. URL: <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/1453>.

11. Цифровізація будівельної галузі: попит на електронні послуги зростає // Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35493.html> (дата звернення: 07.03.2025).

12. Беленкова О. Ю. Цифрова трансформація будівництва: механізм взаємодії бізнесу, науки, держави // Building production. 2019. № 1(66). С. 30–36.

13. Марченко О., Коляденко Р. Цифрова трансформація будівельного бізнесу: тенденції та перспективи // *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 4 (04). С. 20–26. DOI: 10.32782/dees.4-4.

14. Берестецька О. М., Цимбровський В. Цифрова трансформація будівництва в Україні // *Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції „Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства“*. 2022. С. 8–9.

15. Дубінін Д. Цифрова трансформація українських будівельних та проектних підприємств: перешкоди та можливості // *Управління розвитком складних систем*. 2023. № 56. С. 131–137.

16. Tugai O. A. et al. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph // *Lviv-Toruń: Liha-Pres.* – 2019. – Т. 140.

17. Nadiia, R., Yusuf, I., Yaroslav, K.S., Nataliia, B., Mykola, S., Olha, B. (2022). Systems Thinking to Investigate the Archetype of Globalization. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) *Financial Technology (FinTech), Entrepreneurship, and Business Development*. ICBT 2021. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 486. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-08087-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-08087-6_9)

18. Halunka O. (2024). Innovations as the impet of structural and functional transformations of relationships of construction participants. *Spatial Development*, (9), 304–316. doi.org/10.32347/2786-7269.2024.9.304-316

### **References:**

1. Dats, A., & Zahoretska, O. (2024). Analizuvannya vazhlyvosti implementatsii tsyfrovoho instrumentariiu pidpriemstvamy budivelnoi haluzi. *Budivnele vyrobnytstvo*, (77), 67-73. <https://doi.org/10.36750/2524-2555.77.67-73>

2. Bielienskova O., Dubinin D., Kalashnikov D. Tsyfrova transformatsiia budivnytstva i developmentu terytorii yak imperativ formuvannya stratehii uchashnykiv budivelnogo protsesu. *Mistobuduvannya ta terytorialne planuvannya*, 2022, (81), 13–22. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.13-22>

3. Stetsenko, S.P., Tytok, V.V. Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologies on the National Economy. *Journal of Reviews on Global Economic*. 2020. №9. rr.149-164.

4. Dubinin D., Filippov O. (2023). Metodolohichni pidkhody do otsinky rivnia tsyfrovizatsii budivelnogo maidanchyka. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva*, 1 (52), 210–226. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(1\).210-226](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(1).210-226)

5. Bondar-Pidhurska O.V., Yudicheva O.P. Zastosuvannya innovatsiinykh tekhnolohii u konteksti rozvytku mizhnarodnykh lohistychnykh lantsiuhiv. *Suchasni innovatsiino-investytsiini mekhanizmy rozvytku natsionalnoi ekonomiky v umovakh yevrointegratsii: materialy XI Mizhnar. nauk.-prakt.*

Internet-konf. (NU «Poltavska politekhnikha imeni Yurii Kondratiuka», m. Poltava, 07 lystop. 2024 roku). Poltava: 2024. S. 103-104.

6. Pochynok N., Lupiichuk A. Informatsiine modeliuвання budivnytstva: finansovo-oblikovyi aspekt". *Svit finansiv*. 2024, № 2(79), S. 99-115.

7. Pushkar T. A. Tsyfrovizatsiia innovatsiinoi diialnosti v budivnytstvi // *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii*. 2024. № 8. DOI: 10.5281/zenodo.13141194.

8. Bondarenko D., Kalashnikova K. Tsyfrovizatsiia budivelnoi haluzi Ukrainy: analiz stanu, problem ta perspektyv rozvytku // *Ekonomika ta suspilstvo*. 2024. № 65. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-65-2.

9. Turovets Yu. Tsyfrovizatsiia nadання administratyvnykh posluh u sferi budivnytstva // *Universytetski naukovy zapysky*. 2021. № 1 (79). S. 91–99. DOI: 10.37491/UNZ.79.9.

10. Sadoviyak M. B. Key vectors of digitalization in the construction sector // *Scientific Notes of Lviv University of Business and Law*. 2024. № 43. S. 87–96. URL: <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/1453>.

11. Tsyfrovizatsiia budivelnoi haluzi: popyt na elektronni posluhy zrostaie // *Ministerstvo rozvytku hromad, terytorii ta infrastruktury Ukrainy*. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35493.html> (data zvernennia: 07.03.2025).

12. Bielienskova O. Yu. Tsyfrova transformatsiia budivnytstva: mekhanizm vzaiemodii biznesu, nauky, derzhavy // *Building production*. 2019. № 1(66). S. 30–36.

13. Marchenko O., Koliadenko R. Tsyfrova transformatsiia budivelnoho biznesu: tendentsii ta perspektyvy // *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*. 2023. № 4 (04). S. 20–26. DOI: 10.32782/dees.4-4.

14. Berestetska O. M., Tsymbrovskiy V. Tsyfrova transformatsiia budivnytstva v Ukraini // *Tezy dopovidei III Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii „Tsyfrova ekonomika yak faktor innovatsii ta staloho rozvytku suspilstva“*. 2022. S. 8–9.

15. Dubinin D. Tsyfrova transformatsiia ukraïnskykh budivelnykh ta proektnykh pidpriemstv: pereshkody ta mozhlyvosti // *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. 2023. № 56. S. 131–137.

16. Tugai O. A. et al. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph // *Lviv-Toruń: Liha-Pres.* – 2019. – T. 140.

17. Nadiia, R., Yusuf, I., Yaroslav, KS., Nataliia, B., Mykola, S., Olha, B. (2022). Systems Thinking to Investigate the Archetype of Globalization. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) *Financial Technology (FinTech), Entrepreneurship, and Business Development*. ICBT 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 486. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-08087-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-08087-6_9)

19. Halunka O. (2024). Innovations as the impet of structural and functional transformations of relationships of construction participants. *Spatial Development*, (9), 304–316. doi.org/10.32347/2786-7269.2024.9.304-316

**Ihor Khapantsev , Zhelezniak Vladyslav**

***Innovative organizational and technical solutions on a digital basis for the effective implementation of industrial and civil facilities***

*The article examines current trends in the digital transformation of the construction industry and justifies the need to implement innovative organizational and technical solutions on a digital basis to increase the efficiency of the implementation of industrial and civil facilities. The author analyzes key digital technologies that are changing approaches to the design, management, construction and operation of engineering structures, in particular: information modeling (BIM), digital project management platforms, the Internet of Things (IoT), digital twins, automated quality control systems, electronic document management, as well as virtual and augmented reality (VR/AR) technologies.*

*The study determined that the implementation of digital solutions contributes to a significant reduction in the labor intensity of construction work, optimization of resource provision, increase in the accuracy of task performance, reduction of the number of errors and repeated work. The mechanisms of integration of digital tools into the processes of managing the life cycle of the object were considered, which ensures transparency, flexibility and adaptability to environmental changes. It was determined that digitalization allows not only to automate individual stages of construction, but also to create a single information ecosystem that unites all participants in the process - from the customer to the operating organization.*

*Particular attention was paid to the analysis of scientific sources that confirm the relevance of the topic and demonstrate the interdisciplinary nature of digitalization in construction. The strategic advantages of digital transformation for the formation of a competitive construction business, the development of professional competencies, the improvement of management models and ensuring sustainable development were highlighted. It was shown that digital solutions contribute to increasing the investment attractiveness of projects, reducing risks and ensuring compliance with international standards.*

*The results of the study have both theoretical and applied significance and can be used to develop management strategies, educational programs, regulatory and methodological documents, as well as to form a digital culture in the construction industry.*

***Keywords: construction, organizational and technological solutions, optimization of facility construction processes, resource provision and logistics optimization, digital logistics optimization, and flow construction of reinforced concrete facilities.***