

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-66>

УДК 332.012

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В БУДІВНИЦТВІ

DIGITAL TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATION IN CONSTRUCTION

Пушкар Тетяна Андріївнакандидат економічних наук, доцент,
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. БекетоваORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2067-7484>.**Старцев Олексій Вікторович**здобувач третього (освітньо-наукового) рівня,
Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. БекетоваORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3922-4043>**Pushkar Tetiana, Startsev Oleksii**

O.M. Beketov Kharkiv National University of Urban

У статті розглянуто цифрові інструменти як чинник активізації інноваційної діяльності в будівництві. Окреслено значення цифровізації як підґрунтя інноваційного розвитку в цифровій економіці. Визначено основні проблемні питання, що стримують інновації в галузі, зокрема капіталомісткість, тривалі строки реалізації будівництва, фінансові обмеження, низький платоспроможний попит і необхідність оновлення нормативної бази. Обґрунтовано потенціал застосування цифрових технологій у подоланні цих проблемних питань. Визначено основні цифрові інструменти активізації інноваційної діяльності в будівництві, надано їх характеристику та окреслено очікувані результати від їх впровадження. Запропоновано систему індикаторів ефективності цифровізації, які кількісно та якісно окреслюють досягнення завдань розвитку інноваційної діяльності в будівництві.

Ключові слова: інновації, інноваційна діяльність, інноваційний розвиток, цифровізація, індикатори ефективності.

The article examines the role of digital tools as a factor in enhancing innovation in the construction sector of Ukraine. It is shown that digitalisation is a crucial direction of construction transformation in the direction of increasing its efficiency, innovation and compliance with the modern requirements of the digital economy. It is emphasised that the implementation of digital solutions in construction in Ukraine is uneven, and the process itself faces a number of systemic barriers that hinder innovation activity. These include the high capital intensity of construction work, long project implementation times, limited financial potential of enterprises, declining effective demand, and an outdated regulatory framework. The study conducted a review of scientific publications to identify current approaches to the digitalisation of the construction industry, as well as to identify insufficiently developed aspects, in particular at the level of small and medium-sized construction enterprises. The article identifies and systematises key digital tools that can contribute to the intensification of innovation in construction, including building information modelling (BIM), digital twins, IoT, ERP systems, Blockchain, digital estimates, GIS, AR/VR, CRM solutions, Big Data, artificial intelligence, etc. Each tool is described and the expected results of its implementation are given. The article proposes a structured system of indicators of the effectiveness of digital solutions aimed at overcoming the relevant problems of innovative development. The indicators cover both quantitative and qualitative parameters: cost savings, reduced implementation time, increased profitability, increased investment attractiveness, reduced administrative burden, increased management transparency, the number of implemented digital tools, increased number of projects with digital documentation, etc. Such a system allows for a comprehensive assessment of the effectiveness of digitalisation in the dynamics and provides an analytical basis for making practical decisions in the field of digital transformation of the construction industry.

Keywords: innovation, innovation activity, innovative development, digitalisation, performance indicators.

Постановка проблеми. Процеси цифровізації виступають визначальним чинником формування ефективної технологічної економіки, сприяючи розвитку інноваційної діяльності, підвищення макроекономічної продуктивності та ефективності виробництва. Україна, незважаючи на кризову ситуацію в національній економіці, зумовлену воєнною агресією, поступово і системно впроваджує цифрові рішення у державне управління та всі галузі національної економіки, зокрема шляхом розвитку цифрових сервісів, інфраструктури даних та автоматизованих систем управління. У будівельній галузі темпи цифровізації є повільнішими, ніж в інших галузях матеріального виробництва, через складну багаторівневу структуру будівельних проєктів, високу трудомісткість будівельних робіт, недостатній рівень цифрових компетенцій та значну капіталомісткість будівельних об'єктів. В умовах зростання вимог до енергоефективності, екологічності, прозорості процесів та якості будівельних робіт це гальмує впровадження інновацій та новітніх технологій в будівництві. Отже, проблематика питання полягає в недостатньому рівні впровадження цифрових рішень у будівництві, що ускладнює розвиток інноваційної діяльності, обмежує ефективність управління будівельними проєктами та стримує впровадження сучасних технологічних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Процеси цифровізації як фундаментальний чинник, який може забезпечити розвиток будівництва та підвищити ефективність функціонування будівельних підприємств, виділяє значне коло українських вчених. Соколовська К., Касич А. підкреслюють важливість цифровізації в будівельних компаніях, що дозволяє скоротити витрати на проєктування, терміни реалізації будівельних проєктів, здійснювати управління будівельними процесами в режимі реального часу [1]. Технологічні тренди в будівництві передбачають широкий спектр можливостей впровадження в будівництві на основі цифрових рішень [2]. Цифровізація охоплює всі етапи життєвого циклу будівельних об'єктів, що потребує комплексу заходів з цифровізації в будівництві. Це визначає необхідність подолання інформаційних, нормативних, кадрових та фінансових бар'єрів [3]. Філіппов О. В. визначає ключову роль цифровізації в управлінні безпековими питаннями та ризиками в будівництві, підвищення прозорості в будівництві, що трансформує будівельну галузь України

в бік стійкості, адаптивності та соціальної відповідальності [4, с. 255]. Щодо напрямів цифровізації в будівництві основними більшість науковців визначають інформаційне моделювання будівель (BIM), Інтернет речей (IoT), автоматизовані системи управління, впровадження блокчейн – технологій [3; 5, с. 44; 6, с. 65; 7].

Марченко О. І., Коляденко Р. С., розглядаючи тенденції та перспективи цифровізації будівельного бізнесу, під цифровізацію будівництва визначають «процес переведення всіх будівельних процесів у цифровий формат, а також використання сучасних технологій для скорочення термінів та підвищення якості будівництва» [8, с. 23].

Важливим напрямом цифровізації в сфері будівництва, інтеграції системи проєктування, експертизи проєктної документації, дозвільних процедур в будівництві, моніторингу та контролю за проєктною та будівельною діяльністю стало впровадження Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва. Це виступило певним етапом як модернізації електронного врядування в будівництві, так і подальшого розвитку цифровізації в будівництві [7; 9].

Як зазначає Заяць Т. А., в рейтингу інноваційно активних галузей, будівельна галузь займає одне з останніх місць. Це зумовлюється специфікою функціонування галузі, зокрема тривалістю зміни нормативної бази, методів виконання будівельних робіт, технологічними особливостями [10, с. 23]. Саме автоматизація проєктування об'єктів будівництва, впровадження BIM – технологій, подальший розвиток Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва, тобто активне впровадження цифровізації, стає одним із напрямів підвищення інноваційної активності. Як зазначають, Соломніков І. В., Овсяннікова І. В., Проценко В. О., цифровізація в будівництві є однією з найактуальніших тенденцій, що зумовлює напрями та ефективність інноваційної діяльності, підвищуючи ефективність будівельної діяльності та якісно змінюючи технології, організацію та управління будівельного виробництва [11, с. 154].

Отже, цифровізація в будівництві створює основу для активізації інноваційної діяльності, забезпечуючи впровадження сучасних технологій, підвищення ефективності проєктування та проєктного управління, знижуючи трудомісткість будівельних робіт. Більшість вітчизняних науковців, які досліджують питання інноваційної діяльності в будівництві, окрес-

люють цифровізацію визначальним чинником трансформації будівельної галузі та активізації інновацій в будівництві.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну увагу до активізації інноваційної діяльності на основі цифрових рішень, кілька важливих аспектів цифровізації інноваційної діяльності в будівництві потребує подальшого дослідження. По – перше, недостатньо вивченим є практичний досвід впровадження цифрових інструментів на малих та середніх будівельних підприємствах. По – друге, потребує обґрунтування комплексна модель інтеграції цифрових технологій у систему управління процесами в будівництві.

Формулювання цілей (статті) постановки завдання. Метою даної статті є обґрунтування застосування цифрових інструментів як драйвера інноваційного розвитку в будівельному секторі України та їх впливу на інноваційні процеси в будівництві.

В межах мети дослідження визначено наступні завдання:

- проаналізувати основні чинники, що стримують інноваційну діяльність в будівництві;
- визначити цифрові інструменти, які зумовлюють інноваційний розвиток в будівництві;
- обґрунтувати очікувані результати застосування цифрових інструментів активізації інноваційної діяльності в будівництві;
- розробити систему індикаторів ефективності застосування цифрових інструментів активізації інноваційної діяльності в будівництві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток інноваційної діяльності в будівництві стримується низкою системних чинників, які мають як економічний та фінансовий, так і технологічний зміст. Висока капіталомісткість будівельних робіт зумовлює необхідність значних початкових інвестицій в передпроектні дослідження та вишукувальні роботи, розробку будівельного проєкту, і значне їх зростання на етапі реалізації, оскільки, як матеріало – і трудомістка галузь, будівництво потребує значних коштів у матеріали, техніку, оплату праці в процесі здійснення будівництва. Це знижує готовність будівельних підприємств до впровадження нових технологій через високі фінансові ризики. Інноваційна діяльність в Україні потребує значних інвестиційних вкладень з усіх джерел: бюджетних, приватних, на засадах державно-приватного

партнерства, що дозволяє частково нівелювати ризикованість [10, с. 27]. Також, інноваційні рішення потребують додаткових витрат на навчання персоналу, адаптацію технологічних процесів і технічну модернізацію, що в умовах висококапіталомістких галузей та обмежених фінансових ресурсів, мало ймовірно без вагової зовнішньої підтримки.

Тривалі строки реалізації будівельних проєктів уповільнюють процес технологічного оновлення в галузі. Реалізація одного будівельного проєкту може тривати до декількох років, що обмежує можливість підприємства гнучко та оперативно впроваджувати інновації. Це ускладнюється тривалістю переформатування виробничих та бізнес-процесів в будівництві, через відсутність чіткого розуміння економічних ефектів на усіх горизонтах планування [7]. Будівельні цикли залишаються прив'язаними до існуючих, фіксованих за терміном, технологічних рішень, які визначаються на етапі проєктування.

Особливістю будівельного виробництва є довготривалий строк експлуатації об'єкта. Для більшості об'єктів будівництва (залежно від їх виду та умов експлуатації) середні терміни експлуатації становлять понад тридцять – п'ятдесят років, а для таких об'єктів, як греблі, дамби, мости, середній термін експлуатації може становити понад сто років. Саме галузі з тривалими виробничими циклами та значними термінами експлуатації продукції менше за усі інші галузі підпадають під дію процесів прискорених інновацій, що позначається на циклах впровадження інновацій [3]. Цифрові технології сприяють ефективному плануванню етапу експлуатації об'єкту вже на етапі проєктуванні: моделювати цикли обслуговування, прогнозувати витрати на утримання, інтегрувати сенсори та датчики для моніторингу стану конструкцій, що підвищує інноваційність на стадії експлуатації.

Вагомим чинником, який стримує інноваційну діяльність в будівництві, є значні фінансові обмеження будівельних підприємств. Цифрові технології сприяють підвищенню фінансової стійкості завдяки зниженню витрат, уникненню зайвих запасів матеріалів, оптимізації планування закупівель ресурсів, контролю за їх зберіганням. Крім того, цифровізація дозволяє забезпечити прозорість звітності, що підвищує довіру інвесторів та кредиторів до будівельних компаній. Це також створює передумови участі в державних та міжнародних програмах підтримки інновацій.

Розвиток будівельної діяльності та її інноваційне оновлення залежить від наявності платоспроможного попиту. Це стосується як попиту на виробничі об'єкти та лінійні об'єкти інженерно – транспортної інфраструктури, так і обсяги платоспроможного попиту в секторі житлового будівництва. Цифрові технології підвищують якість, енергоефективність і прозорість процесів проектування та будівництва. Завдяки їх застосування зростає довіра замовників, підвищується ринкова привабливість об'єктів будівництва, що дозволяє створювати конкурентні переваги навіть в умовах обмеженого попиту. Додатково, застосування цифрових каналів маркетингу (віртуальні тури, 3D – візуалізації) сприяють стимулюванню попиту та підвищенню лояльності клієнтів.

Розглядаючи проблемні питання розвитку інноваційної діяльності в будівництві, важливо відмітити певну невідповідність та недосконалість нормативної бази. Серед першочергових завдань виділяється налагодження системної роботи для видачі усіх документів

та дозволів [1]. Незважаючи на вагомі кроки щодо оновлення нормативної бази в будівництві, яке спрямовано на приведення її у відповідність до сучасних вимог цифровізації економічної діяльності, подальша цифровізація вимагає системного оновлення нормативного середовища, що, в свою чергу, створює додаткові інструменти для його трансформації: формування цифрових стандартів, автоматизація перевірки відповідності, цифрове ліцензування, використання єдиних цифрових платформ, наприклад Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва [8, с. 24]. Цифрові реєстри, цифрові технічні бібліотеки, стандартизовані цифрові шаблони – все це забезпечує адаптацію нормативної бази до новітніх умов.

При застосуванні цифрових інструментів для розвитку інноваційної діяльності необхідне охоплення усіх основних етапів інноваційного циклу в будівництві – від ідеї та проектування до реалізації, моніторингу та експлуатації об'єкта будівництва (табл. 1).

Таблиця 1

Цифрові інструменти для активізації інноваційної діяльності в будівництві

№ з/п	Цифровий інструмент	Характеристика	Очікуваний результат
1	2	3	4
1	BIM (Building Information Modeling)	Інформаційне моделювання будівель, що забезпечує створення цифрового прототипу об'єкту будівництва з детальним описом геометрії, матеріалів, конструктивних особливостей, графіка виконання робіт та витрат. Сприяє інтеграції проектування, виконання робіт та експлуатації.	Зменшення помилок у проектуванні, скорочення термінів будівництва, оптимізація витрат.
2	CDE (Common Data Environment)	Централізоване середовище спільної роботи над проектом усіх учасників будівництва. Забезпечує контроль версій проекту, доступність документації для учасників, ефективну комунікацію.	Скоординована взаємодія, прозорість, зменшення неузгодженості рішень.
3	Цифрові двійники (Digital Twins)	Динамічна цифрова модель об'єкта будівництва, яка оновлюється в режимі реального часу для управління експлуатацією, прогнозування ремонтів, енергоефективності та ресурсного обслуговування.	Удосконалення технічного обслуговування, прогнозування можливих дефектів конструкцій, підвищення енергоефективності.
4	IoT (Internet of Things)	Мережа сенсорів та датчиків на будівельному майданчику для відстеження параметрів (температури, вологості, переміщення, технічного стану машин), що дозволяє автоматизувати моніторинг і підвищити безпеку будівельних робіт.	Підвищення безпеки, зниження простоїв, оперативне управління процесами.

Продовження Таблиці 1

1	2	3	4
5	ERP-системи	Цифрові рішення для управління фінансами, ресурсами, постачанням, людськими ресурсами в межах будівельного підприємства. Сприяє прозорості та виступає основою стратегічного планування.	Підвищення прозорості, точності обліку, зменшення адміністративних витрат.
6	Цифрове складання кошторисів та 5-D-планування	Інструменти, що поєднують просторові, часові, фінансові компоненти будівництва. Дозволяють розраховувати вартість, інтегрувати кошторисну документацію в планування строків будівництва та ресурсів.	Підвищення обґрунтованості та точності планування бюджету, контроль витрат в динаміці.
7	Блокчейн	Забезпечує прозоре зберігання даних про права власності, договірні зобов'язання, історію об'єкта будівництва, контроль платежів, що знижує ризики шахрайства та конфліктів. Підвищує рівень довіри інвесторів та споживачів.	Зниження ризиків шахрайства, підвищення довіри до учасників будівництва.
8	Єдина державна електронна система у сфері будівництва (ЄДЕССБ)	Забезпечує цифрову подачу та розгляд документів, погодження, дозволи, експертизу; спрямована на формування національних реєстрів, що підвищує прозорість діяльності в сфері будівництва.	Скорочення строків адміністративних процедур, зменшення бюрократичних процедур, підвищення прозорості.
9	ГІС (геоінформаційні системи)	Забезпечують просторову аналітику на етапах планування забудови, вибору варіантів розміщення об'єкту будівництва, оцінки земельних ділянок, транспортної інфраструктури, містобудівного моделювання.	Підвищення точності ухвалення рішень, ефективності розміщення об'єктів будівництва.
10	AR/VR технології	Застосовується для візуалізації проєктів, навчання працівників, маркетингу, зокрема поліпшення емоційного сприйняття споживачами об'єктів будівництва. Сприяє залученості замовника до процесів проєктування і будівництва та якості рішень.	Підвищення презентативності об'єктів будівництва, поліпшення взаємодії із замовником, зростання ефективності та безпеки навчання персоналу.
11	CRM – системи для будівництва	Автоматизація взаємодії з клієнтами, відстеження замовлень, історії контрактів, формування індивідуальних пропозицій, маркетингових заходів.	Підвищення рівня задоволеності клієнтів, поліпшення комунікацій, оптимізація реалізації об'єктів будівництва та будівельних послуг.
12	Аналітика великих даних (Big Data)	Збір та аналіз інформації з багатьох джерел в режимі онлайн з їх обробкою. Сприяє ефективному моніторингу, прогнозуванню та прийняттю оперативних рішень.	Прогнозування ризиків, зростання ефективності управління, стратегічне планування.
13	Штучний інтелект (AI)	Універсальний інструмент цифрової трансформації, який підтримує як технологічні, так і управлінські інновації.	Прогноз витрат і строків, підвищення точності проєктних рішень, автоматизація рутинних рішень.

Джерело: сформовано авторами на основі [2; 3; 6–8])

Цифрові інструменти виступають каталізаторами інноваційної діяльності, оскільки не лише підвищують ефективність технологічних процесів, але і трансформують підходи до управління ресурсами, ризиками, персоналом і споживчим досвідом.

З метою обґрунтування практичної доцільності впровадження цифрових інструментів

у будівництві у розрізі активізації інноваційної діяльності важливо визначити кількісні та якісні індикатори ефективності (табл. 2).

Визначені індикатори дозволяють оцінити реальний вплив цифровізації на подолання ключових бар'єрів у забезпеченні сталого розвитку будівельної галузі, які пов'язані з високою капіталомісткістю будівельних робіт,

Таблиця 2

Система індикаторів застосування цифрових інструментів активізації інноваційної діяльності

№	Проблемне питання	Цифрові інструменти	Індикатори ефективності
1	Висока капіталоємність будівельних робіт	BIM-технології, цифрове ціноутворення, 3D-моделювання, ГІС (геоінформаційні системи)	– частка витрат на проектно-кошторисну документацію (%); – відсоток скорочення непередбачених витрат (%); – кількість помилок, які були виявлені до початку будівництва (од./проект); – зменшення вартості 1 м ² з урахуванням впровадження цифрових рішень (%).
2	Тривалі строки реалізації будівельних проєктів	CDE (Common Data Environment), IoT (Internet of Things), цифрові двійники (Digital Twins), ERP-системи,	– скорочення середньої тривалості виконання проєкту (%); – частота дотримання календарного графіка (% своєчасно виконаних проєктів); – кількість днів простою (дні); – продуктивність будівельних бригад (м ² /людино-день).
3	Довготривалий строк експлуатації об'єкта	CRM-системи для будівництва, аналітика великих даних (Big Data), цифрові двійники (Digital Twins)	– наявність цифрової моделі для управління об'єктом (% від об'єктів); – зниження витрат на обслуговування (% у річному розрізі); – економія витрат на енергоефективності (% від базового рівня)
4	Фінансові обмеження будівельних підприємств	Електронна звітність, блокчейн, цифрове складання кошторисів, ERP-системи	– зниження адміністративних витрат на управління фінансами (%); – рівень рентабельності після впровадження цифрових рішень (%); – зростання кредитного рейтингу або інвестиційної привабливості (бал); – частка підприємств, які впровадили цифрові фінансові системи (%).
5	Обмежений платоспроможний попит	CRM-системи для будівництва, AR/VR технології, цифровий маркетинг, аналітика великих даних (Big Data)	– зростання числа потенційних клієнтів (%); – конверсії з цифрових презентацій (%); – час ухвалення рішення покупцем (дні); – приріст попиту на представлені в цифровому форматі об'єкти (%).
6	Невідповідність та недосконалість нормативної бази	Інтеграція з ЄДЕССБ, нормативні цифрові модулі, цифрові системи ціноутворення	– частка нормативних процедур, які були проведені в цифровому форматі (%); – кількість автоматизованих перевірок відповідності (од./проект); – рівень узгодженості цифрових рішень з оновленими нормативами (% відповідності).

Джерело: сформовано авторами на основі [2–8]

тривалими строками реалізації будівельних проєктів, термінами експлуатації об'єктів будівництва, фінансовими обмеженнями, які існують у будівельних підприємств, низьким платоспроможним попитом та застарілою нормативною базою.

Наведена в таблиці 2 система індикаторів структурована в форматі «проблемне питання – цифрові інструменти – індикатори ефективності застосування». Цей підхід дозволяє виявити зв'язок між конкретними бар'єрами розвитку інноваційної діяльності в будівництві та можливостями їх подолання на основі цифровізації, що створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень в сфері будівництва.

Висновки. В результаті проведеного дослідження встановлено, що в сучасних умовах розвитку цифрової економіки цифровізація має вирішальне значення у формуванні інноваційного потенціалу будівельних підприємств і активізації інноваційної діяльності в будівництві, виступаючи основою трансформації як технологічних, так і управлінських рішень. Запровадження цифрових рішень

дозволяє підвищити ефективність реалізації будівельних проєктів, забезпечити прозорість управління, скоротити витрати та терміни будівництва, а також оптимізувати процеси експлуатації об'єктів будівництва.

Систематизація цифрових інструментів у контексті проблемних питань розвитку інноваційної діяльності в будівництві дозволила встановити пряму залежність між впровадженням цифрових технологій та активізацією інноваційної діяльності. Використання таких інструментів, як CDE, BIM, Digital Twins, IoT, ERP – системи, блокчейн, Big Data, штучний інтелект та інших, дозволяє не лише підвищити технологічну спроможність підприємств, але й створює базу для прийняття стратегічних рішень на їх основі. Запропонована система індикаторів дозволяє оцінювати ефективність застосування цифрових інструментів у вирішенні проблемних питань розвитку інноваційної діяльності в будівництві. Це відкриває можливості для ефективного моніторингу цифрової трансформації галузі, оцінки впливу цифровізації на продуктивність в будівництві, конкурентоспроможність та стійкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Соколовська К., Касич А. Тенденції розвитку підприємств будівельної галузі. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1557>
2. Пушкар Т. А. Цифровізація інноваційної діяльності в будівництві. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. № 8. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/78>
3. Садов'як М. Б., Мазник Ю. І., Секретар І. В., Старецький А. О., Волос М. В. Цифровізація як фактор інтенсивного розвитку виробничого потенціалу підприємств будівельної індустрії. *Академічні візії*. 2024. № 28. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10667332>
4. Філіппов О. Методологічні підходи до управління якістю в будівництві: інклюзія, цифровізація, безпека. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*. 2023. № 3 (52). С. 249–261. URL: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(3\).249-261](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(3).249-261)
5. Топазли Р. А. Дослідження сучасних технологій управління будівництвом, цифровізація процесів та їх адаптація до українських реалій. *Публічне управління та митне адміністрування*. 2025. № 1(44). С. 43–49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2025-1.8>
6. Клочко А. Цифрові технології в галузі архітектури і будівництва. *Управління розвитком складних систем*. 2021. № 48. С. 61–68. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.48.61-68>
7. Бондаренко Д., Калашнікова К. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4340>
8. Марченко О. І., Коляденко Р. С. Цифрова трансформація будівельного бізнесу: тенденції та перспективи. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 4(04). С. 20–26. URL: <https://doi.org/10.32782/dees.4-4>
9. Блінова Г. О. Впровадження Єдиної державної електронної системи в сфері будівництва як етап модернізації електронного урядування в Україні. В монографії «Стратегія сучасного розвитку України: синтез правових, освітніх та економічних механізмів», Чернівці: ГО «Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій», 2022. С. 85–100.
10. Заяць Т. А. Проблеми державного регулювання інноваційної діяльності в будівництві. *Економічний простір*. 2020. № 162. С. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/162-4>
11. Соломніков І. В., Овсяннікова І. В., Проценко В. О. Інноваційні перспективи розвитку будівельної галузі в сучасних умовах господарювання. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 83. С. 147–157.

REFERENCES:

1. Kasych A., Sokolovska K. (2022) Tendentsii rozvytku pidpriemstv budivelnoi haluzi [Trends in the Development of Construction Industry Enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 41. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1557>
2. Pushkar T. A. (2024) Tsyfrovizatsiia innovatsiinoi diialnosti v budivnytstvi [Digitalization of innovation in construction]. *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii*, no. 8. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/78>
3. Sadoviyak M. B., Maznyk Y. I., Secretary I. V., Staretskyi A. O., Volos M. V. (2024) Tsyfrovizatsiia yak faktor intensyvnoho rozvytku vyrobnychoho potentsialu pidpriemstv budivelnoi industrii [Digitalisation as a factor of intensive development of the production potential of construction industry enterprises]. *Academic visions*, no. 28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10667332>
4. Filippov O. (2023) Metodolohichni pidkhody do upravlinnia yakistiu v budivnytstvi: inkluziia, tsyfrovizatsiia, bezpeka [Methodological approaches to quality management in construction: inclusion, digitalization, safety]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva*, no. 3 (52), pp. 249–261. URL: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(3\).249-261](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(3).249-261)
5. Topazly R. A. (2025) Doslidzhennia suchasnykh tekhnolohii upravlinnia budivnytstvom, tsyfrovizatsiia protsesiv ta yikh adaptatsiia do ukrainskykh realii [Research of modern technologies of construction management, digitalization of processes and their adaptation to ukrainian realities]. *Publichne upravlinnia ta mytne administruvannia*, no. 1 (44), pp. 43 – 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2025-1.8>
6. Klochko A. A. (2021) Tsyfrovi tekhnolohii v haluzi arkhitektury i budivnytstva [Digital technologies in the field of architecture and construction]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, no. 48, pp. 61–68. DOI: [10.32347/2412-9933.2021.48.61-68](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.48.61-68)
7. Bondarenko D., Kalashnikova K. (2024) Tsyfrovizatsiia budivelnoi haluzi Ukrainy: analiz stanu, problem ta perspektyv rozvytku [Digitalisation of the Construction Industry in Ukraine: Analysis of the state, Problems and Development Prospects]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 65. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4340>
8. Marchenko O., Kolyadenko R. (2023) Tsyfrova transformatsiia budivelnoho biznesu: tendentsii ta perspektyvy [Digital transformation of the construction business: trends and prospects]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, no. 4(04), pp. 20–26. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.4-4>
9. Blinova H. O. (2022) Vprovadzhennia yedynoi derzhavnoi elektronnoi systemy u sferi budivnytstva yak etap modernizatsii elektronnoho uriaduvannia v Ukraini [Implementation of the Unified State Electronic System in the Construction Sector as a Stage of Modernisation of E-Governance in Ukraine]. In monograph “Stratehiia suchasnoho rozvytku Ukrainy: syntez pravovykh, osvitykh ta ekonomichnykh mekhanizmiv” [Ukraine's modern development strategy: a synthesis of legal, educational and economic mechanisms], NGO Scientific and Educational Innovation Centre for Social Transformations, Chernihiv, Ukraine. DOI: [10.54929/monograph-12-2022-02-02](https://doi.org/10.54929/monograph-12-2022-02-02)
10. Zaiats T. A. (2020) Problemy derzhavnoho rehuliuвання innovatsiinoi diialnosti v budivnytstvi [Problems of State Regulation of Innovative Activity in Construction]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 162. pp. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/162-4>
11. Solomnikov I. V., Ovsianikova I. V., Protsenko V. O. (2023) Innovatsiini perspektyvy rozvytku budivelnoi haluzi v suchasnykh umovakh hospodariuvannia [Innovative prospects for the development of the construction industry in modern economic conditions]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, no. 83, pp. 147–157.