

Олег ЧЕРТКОВ,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-7206-4535

Дан РАСПУТНИЙ,

аспірант

ORCID: 0009-0000-2464-2313

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

РИЗИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ-ГЕНПІДРЯДНИКІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ У КОНТЕКСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасна будівельна галузь перебуває в умовах активної цифрової трансформації, що суттєво змінює підходи до управління інвестиційно-будівельними проєктами. Впровадження передових цифрових технологій, таких як інформаційне моделювання будівель (BIM), корпоративні системи планування ресурсів (ERP), Інтернет речей (IoT), аналітика великих даних (Big Data) та штучний інтелект (AI), відкриває перед будівельними організаціями-генпідрядниками нові можливості для підвищення операційної ефективності та оптимізації процесів проєктування, планування та виконання робіт. Ці інструменти дозволяють інтегрувати дані та забезпечити оперативний контроль на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

Разом із цим, процес цифровізації створює нові ризики та виклики, які потребують негайного та системного управління. Ці ризики безпосередньо пов'язані з інформаційною безпекою (кібератаки, збої ПЗ, втрата конфіденційних даних), технічною сумісністю та інтеграцією даних між різнорідними цифровими платформами, а також з низькою цифровою компетентністю персоналу та необхідністю швидкої адаптації управлінських процесів до нових умов. Здатність генпідрядника ідентифікувати, оцінювати та ефективно реагувати на ці загрози є критичною для досягнення як стратегічних, так і операційних цілей компанії, визначаючи її конкурентоспроможність та стійкість на ринку.

У цьому контексті особливої актуальності набуває питання виявлення, оцінювання та управління ризиками, які можуть вплинути на ключові показники ефективності проєкту (строки, бюджет, якість). У статті запропоновано системний підхід до ризик-менеджменту, що відповідає вимогам міжнародних стандартів, та проведено класифікацію основних груп ризиків, що виникають у процесі реалізації інвестиційно-будівельних проєктів у цифровому середовищі: організаційні, фінансові, технологічні, цифрові, людські та репутаційні.

Для вдосконалення системи управління ризиками та підвищення ризикостійкості компаній запропоновано практичні рекомендації, серед яких – створення єдиного електронного ризик-реєстру та впровадження інтегрованої системи цифрового ризик-менеджменту. Така система має охоплювати автоматизований моніторинг, прогнозування ризикових ситуацій та оперативне прийняття рішень. Отримані результати дослідження можуть бути використані як методологічна основа для формування корпоративних стратегій стійкості

будівельних компаній в умовах активної цифрової трансформації. Подальші дослідження сфокусовані на розробці методики кількісного оцінювання цифрових ризиків та моделюванні управління ризиками у BIM-середовищі.

Ключові слова: *ризик, управління ризиками, будівельні організацій-генпідрядники, цифрові технології, BIM, ERP, інвестиційно-будівельні проекти.*

Вступ. Будівельна галузь зазнає глибокої цифрової трансформації, яка охоплює всі етапи життєвого циклу об'єкта – від проектування до експлуатації. Цифрові інструменти змінюють принципи управління проектами, дозволяючи інтегрувати процеси проектування, планування, фінансування та будівництва в єдиному інформаційному середовищі. Разом із підвищенням ефективності зростає і рівень ризиків, пов'язаних із технологічними змінами, людським фактором та інформаційною безпекою. Здатність будівельних організацій передбачати, оцінювати й управляти ризиками визначає не лише успіх конкретного проекту, а й стратегічну стійкість компанії. [1–6]

Аналіз досліджень і публікацій. Проблеми управління ризиками у будівництві, зокрема в умовах цифрової трансформації, досліджувалися багатьма вітчизняними та зарубіжними науковцями. Значний внесок у розвиток теоретичних і практичних аспектів ризик-менеджменту зробили такі автори, як [1–9]. У їхніх працях розглянуто питання класифікації ризиків, методів їх оцінювання та мінімізації, а також застосування інформаційних систем у процесах управління проектами. Разом із тим, недостатньо опрацьованими залишаються питання, пов'язані з ідентифікацією і кількісним оцінюванням цифрових ризиків, що виникають при впровадженні технологій BIM, ERP, IoT, аналітики великих даних і штучного інтелекту. Відсутність єдиного підходу до інтеграції цифрових інструментів у систему управління ризиками знижує ефективність реагування на потенційні загрози та ускладнює забезпечення стабільності проектної діяльності. [4–6]

Постановка задачі. Метою дослідження є виявлення, класифікація та аналіз ризиків, що впливають на досягнення стратегічних і операційних цілей будівельних організацій-генпідрядників під час реалізації інвестиційно-будівельних проектів в умовах цифрової трансформації. Для досягнення поставлених мети необхідно вирішити такі основні завдання: проаналізувати сучасні підходи до управління ризиками у будівництві з урахуванням вимог стандартів ISO 31000:2018 та PMBOK Guide; визначити вплив цифрових технологій (BIM, ERP, IoT, Big Data, AI) на процеси управління ризиками; розробити класифікацію ризиків будівельних організацій-генпідрядників у цифровому середовищі та запропонувати рекомендації щодо створення інтегрованої системи цифрового ризик-менеджменту для підвищення ризикостійкості компаній.

Основна частина.

Теоретичні засади управління ризиками у будівництві.

Ризик у будівництві визначається як імовірність виникнення події, що може негативно вплинути на строки, вартість або якість проекту. Згідно з положеннями ISO 31000:2018 та PMBOK Guide, управління ризиками включає ідентифікацію, оцінювання, планування заходів реагування, моніторинг і постійне вдосконалення процесів. У сучасних умовах генпідрядники стикаються з багатофакторними ризиками, які мають організаційний, фінансовий, технічний і цифровий характер, що вимагає системного підходу до управління ними.

Вплив цифрових технологій на управління ризиками.

Інтеграція цифрових технологій у будівництві, таких як BIM, ERP, IoT, аналітика великих даних і штучний інтелект, трансформує підходи до управління ризиками. З одного боку, ці технології підвищують прозорість і точність даних, забезпечують оперативний контроль та прогнозування ризикових ситуацій. З іншого – породжують нові виклики: кіберзагрози, технічну несумісність систем, втрату даних, низький рівень цифрової грамотності персоналу. Це зумовлює необхідність створення інтегрованої системи управління ризиками, яка охоплює технічні, організаційні й інформаційні аспекти діяльності компанії.

Класифікація ризиків.

Узагальнена класифікація ризиків будівельних організацій-генпідрядників подана в таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація ризиків будівельних організацій-генпідрядників

Група ризиків	Приклади проявів	Наслідки для проєкту
Організаційні	Невідповідність дій учасників, неузгодженість структур управління	Порушення графіка робіт, зниження ефективності
Фінансові	Коливання цін, затримки платежів, помилки у плануванні бюджету	Перевищення кошторису, зменшення прибутковості
Технологічні	Несправності обладнання, помилки в BIM-моделях, збій технологічних процесів	Відставання від графіка, додаткові витрати
Цифрові	Кібератаки, збої в програмному забезпеченні, втрата даних	Порушення строків, зупинка проєкту
Людські	Низька цифрова компетентність, опір змінам, перевантаження персоналу	Помилки, конфлікти, зниження продуктивності
Репутаційні	Порушення контрактів, невдоволення замовника, негативна публічність	Втрата клієнтів, зниження довіри

Таким чином, цифровізація будівельної галузі не лише відкриває нові можливості для підвищення ефективності управління проєктами, а й вимагає переосмислення підходів до управління ризиками. Традиційні методи оцінювання та реагування на ризики вже не забезпечують належного рівня контролю в умовах високої динамічності цифрового середовища. Впровадження інтегрованої системи цифрового ризик-менеджменту дозволяє комплексно відстежувати потенційні загрози, підвищувати прозорість управлінських процесів та забезпечувати оперативне прийняття рішень [1–6].

Ключовим завданням будівельних організацій-генпідрядників стає формування культури ризикостійкості, що передбачає підвищення цифрової компетентності персоналу, розвиток аналітичних інструментів для прогнозування ризикових ситуацій та посилення інформаційної безпеки. Саме поєднання технологічних інновацій і системного управління ризиками здатне забезпечити конкурентоспроможність та стратегічну стабільність компаній у сучасних умовах цифрової трансформації.

У процесі цифрової трансформації будівельна галузь стикається з необхідністю комплексного управління ризиками, що охоплюють як традиційні, так і нові – цифрові – аспекти діяльності. Використання сучасних інформаційних технологій (BIM, ERP, IoT, Big Data, штучного інтелекту) створює значний потенціал для підвищення ефективності управління проектами, але водночас вимагає вдосконалення механізмів контролю, безпеки та підготовки персоналу [3, 7-9].

Ефективна система управління ризиками у будівельних організаціях має базуватися на принципах інтегрованості, прозорості та адаптивності. Це передбачає створення єдиного цифрового ризик-реєстру, автоматизованих процесів моніторингу, а також формування корпоративної культури ризикостійкості [2].

Результати проведеного дослідження свідчать, що поєднання технологічних інновацій і системного ризик-менеджменту є ключовим фактором забезпечення стабільності та конкурентоспроможності будівельних компаній у сучасному цифровому середовищі.

Висновки.

Ризики у будівельній діяльності суттєво трансформуються під впливом цифровізації, що потребує оновлення концепції ризик-менеджменту.

Інтеграція цифрових інструментів забезпечує підвищення ефективності управління, але одночасно формує нові ризики інформаційної та технічної природи.

Побудова комплексної системи цифрового управління ризиками дозволяє забезпечити стабільність та прогнозованість результатів діяльності будівельних компаній.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на формування методики оцінювання ризикостійкості генпідрядних організацій та розвиток цифрових моделей управління ризиками в BIM-середовищі.

Список літератури.

1. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_31000_2018.pdf
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 7th Edition. PMI, 2021. URL: <https://tegnum.edu.pe/wp-content/uploads/2023/09/Project-Management-Institute-A-Guide-to-the-Project-Management-Body-of-Knowledge-PMBOK-R-Guide-PMBOK%C2%AE%E8%8F-Guide-Project-Management-Institute-2021.pdf>
3. Гавриш О.А., Кузнєцова К.О., Мельникова В.А. Ризик-менеджмент будівельних підприємств проєктоорієнтованого типу: монографія. Під редакцією Н.М. Лисецької. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 211 с.
4. Дубінін, Д. (2025). Цифровізація як засіб подолання викликів та загроз для учасників будівництва в багатопроектному середовищі. *Будівельне виробництво*, (78), 9-15. <https://doi.org/10.36750/2524-2555.78.9-15>.
5. Дубінін Д. В. Цифрова трансформація українських будівельних та проєктних підприємств: перешкоди та можливості. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 56. С. 131 – 137. dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.131-137.
6. Приходько О.О. Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проєктами будівництва: дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192. Київ: КНУБА, 2024. URL: https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/anotacziya_pryhodko-oo.pdf
7. Бондаренко Д.В., Калашнікова К.Ю. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку. *Економіка і суспільство*, 2024, 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>

8. 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

9. Ключко А. А. Цифрові технології в галузі архітектури і будівництва. *Управління розвитком складних систем*. 2021. № 48. С. 61–68. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.48.61-68.

Oleg CHERTKOV, Dan RASPUTNYI

Risks affecting the achievement of goals of construction contracting organizations in the implementation of investment and construction projects in the context of digital technology application

The modern construction industry is undergoing an active digital transformation that significantly changes the approaches to managing investment and construction projects. The implementation of advanced digital technologies, such as Building Information Modeling (BIM), Enterprise Resource Planning (ERP) systems, the Internet of Things (IoT), Big Data analytics, and Artificial Intelligence (AI), opens up new opportunities for general contracting construction organizations to enhance operational efficiency and optimize the processes of design, planning, and execution. These tools enable data integration and ensure operational control at all stages of the object's life cycle.

However, the process of digitalization simultaneously introduces new risks and challenges that require immediate and systematic management. These risks are directly related to information security (cyberattacks, software failures, loss of confidential data), technical compatibility and data integration across heterogeneous digital platforms, as well as low digital competence of personnel and the need for rapid adaptation of management processes to the new conditions. The ability of the general contractor to identify, assess, and effectively respond to these threats is critical for achieving both the strategic and operational goals of the company, determining its competitiveness and market resilience.

In this context, the issue of identifying, assessing, and managing risks that may affect key project performance indicators (time, budget, quality) gains particular relevance. The article proposes a systematic approach to risk management that complies with the requirements of international standards and provides a classification of the main risk groups arising during the implementation of investment and construction projects in the digital environment: organizational, financial, technological, digital, human, and reputational.

To improve the risk management system and enhance the resilience of companies, practical recommendations are proposed, including the creation of a unified electronic risk register and the implementation of an integrated digital risk management system. Such a system should cover automated monitoring, forecasting of risk situations, and prompt decision-making. The obtained research results can be used as a methodological basis for forming corporate resilience strategies for construction companies in the context of active digital transformation. Further research focuses on developing a methodology for the quantitative assessment of digital risks and modeling risk management in the BIM environment.

Keywords: risks, risk management, construction contracting organizations, digital technologies, BIM, ERP, investment and construction projects.