

## РОЗВИТОК ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

### DEVELOPMENT OF THE POTENTIAL OF CONSTRUCTION INDUSTRY ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

УДК 332.142.2

DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.83-6>

**Корінь М.В.**

д.е.н., доцент,  
професор кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом, Український державний університет залізничного транспорту

**Запруднов Я.В.**

здобувач другого рівня вищої освіти, Український державний університет залізничного транспорту

**Зибін С.В.**

здобувач другого рівня вищої освіти, Український державний університет залізничного транспорту

**Korin Myroslava**

Ukrainian State University of Railway Transport

**Zaprudnov Yaroslav**

Ukrainian State University of Railway Transport

**Zybin Sergei**

Ukrainian State University of Railway Transport

У статті визначено, що пандемія COVID-19 попри її масштабний тиск на населення і систему охорони здоров'я, ресурси та економіку всіх без виключення країн, стала тим унікальним драйвером, що задав імпульс для впровадження грандіозних трансформацій. Аргументовано, що вітчизняна будівельна галузь значно відстає від світових трендів цифровізації. Враховуючи світові тренди цифровізації, розкрито зміст цифрових технологій та їх можливості в сфері забезпечення розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі, що дозволило встановити переваги і недоліки їх використання. Розкрито перешкоди, що ускладнюють цифровий розвиток вітчизняної будівельної індустрії. Сформовано концепцію розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі за рахунок впровадження цифрових технологій, що визначає мету, принципи, завдання та цифрові інструменти трансформації за напрямками: створення ефективної системи підтримки прийняття управлінських рішень; оптимізація проєктної діяльності та бізнес-процесів; формування компетентної команди працівників та сприятливої корпоративної культури.

**Ключові слова:** потенціал, розвиток, підприємства будівельної галузі, цифрові технології, переваги, перешкоди, концепція.

The article determines that the COVID-19 pandemic, despite its large-scale pressure on the population and healthcare system, resources and economies of all countries without exception, has become a unique driver that has set the impetus for the implementation of grand transformations. Digitalization of the construction industry takes place both through the introduction of digital tools and through the automation of business processes and the transition to digital means of communication. It is argued that the domestic construction industry lags far behind global digitalization trends. Currently, most domestic construction companies are in a difficult financial and economic situation caused by a sharp drop in demand for construction services as a result of the war, which limits their potential for digital transformation. Given the global trends in digitalization, the article reveals the content of digital technologies and their capabilities in the field of ensuring the development of the potential of construction industry enterprises, which made it possible to identify the advantages and disadvantages of their use. The article reveals the obstacles that hinder the digital development of the domestic construction industry, the key ones being irrational and inefficient use of resources, primarily technological, material and human resources; high turnover and systematic shortage of personnel; low level of implementation of digital construction tools; lack of definition of national strategic priorities for the development of the construction industry, which leads to isolation of construction companies and delay of their own digital transformation processes. The concept of developing the potential of construction industry enterprises through the introduction of digital technologies has been formed, which defines the purpose, principles, tasks, and digital transformation tools in the following areas: creating an effective management decision support system; optimizing project activities and business processes; forming a competent team of employees and a favorable corporate culture. The key goal of this concept is to ensure the development of the potential of construction companies through the implementation of digital transformations. **Key words:** potential, development, construction industry enterprises, digital technologies, advantages, obstacles, concept.

**Постановка проблеми.** Пандемія COVID-19 попри її масштабний тиск на населення і систему охорони здоров'я, ресурси та економіку всіх без виключення країн, стала тим унікальним драйвером, що задав імпульс для впровадження грандіозних трансформацій. Багато компаній, що до початку коронакризи чинили супротив цифровим трансформаціям, з переходом більшості економічних процесів в дистанційний формат прийняли на озброєння саме стратегію цифровізації бізнесу. Прогнози експертів вказують і на подальше поглиблення процесів цифровізації бізнесу: за оцінками фахівців протягом найближчих п'яти років компанія, яка прагне зберегти свої позиції на ринку і швидко адаптувати до динамічних змін середовища функціонування має обов'язково впроваджувати data-driven рішень, технології машинного навчання та штучного інтелекту, а також сучасні способи підтримки комунікацій та підвищення компетентності працівників.

На жаль, вітчизняна будівельна галузь значно відстає від світових трендів цифровізації. Наразі більшість вітчизняних будівельних компаній знаходяться в складному фінансово-економічному становищі, викликаного різким падінням попиту на послуги будівництва в результаті війни, що обмежує їх потенціал для впровадження цифрових трансформацій. Враховуючи курс керівництва держави на цифрову трансформацію економіки та ключову роль будівельної галузі у забезпеченні поствоєнного відродження країни, виникає необхідність у встановленні прогресивного інструментарію сприяння цифровим перетворенням у вітчизняних будівельних компаніях.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі в умовах становлення цифрової парадигми зростання розглядається в працях таких вітчизняних вчених-науковців, як Верхоглядова Н., Калініченко Л., Касич А., Коваленко

Марченкова Є., Коляденко Р., Марченко О., Онікєнко С., Поліщук Є., Свірідова С., Сидорова Ю., Соколовська К. та інших [1–6]. Попри вагомість наукових напрацювань цих дослідників для вирішення проблем розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі, нові реалії їх функціонування, викликані процесами цифровізації економіки, зумовлюють потребу у пошуку прогресивних інструментів забезпечення розвитку потенціалу підприємств в умовах цифрових трансформацій.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є встановлення переваг і недоліків застосування цифрових інструментів на підприємствах будівельної галузі та розкриття ключових положень концепції розвитку їх потенціалу за рахунок впровадження цифрових технологій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Цифрова трансформація бізнесу – це не просто процес впровадження нових технологій у діючу бізнес-модель функціонування компанії. Цифровізація бізнесу, перш за все, означає кардинальну перебудову бізнес-процесів і моделей функціонування компанії шляхом впровадження цифрових рішень.

Не оминули процеси цифровізації і світової будівельної індустрії. Цифровізація будівельної галузі відбувається як шляхом впровадження цифрових інструментів, так за рахунок автоматизації бізнес-процесів та переходу на цифрові засоби комунікації. Зокрема, хмарні обчислення надали можливість перевести величезний обсяг даних в цифровий формат і структурувати їх. Окрім цього

впровадження інструментів мережевої інтеграції дозволило вести системний моніторинг виконання будівельних проєктів та значно підвищити надійність будівельних об'єктів. Завдяки цифровим технологіям, сенсорним системам, інтелектуальним машинам та інтелектуальним матеріалам стало можливим моделювання будівельних об'єктів та аналіз цифрової інформації, що стосується проєкту будівництва.

Під впливом цифрової революції відбувся перехід до Будівництва 4.0 більш відомого як інтелектуальне будівництво, в межах якого забезпечується інтегроване управління ланцюгом створення будівельних проєктів. В межах інтелектуального будівництва забезпечується прогнозування, контроль, планування всіма бізнес-процесами за будівельними проєктами.

Основу інтелектуального будівництва становлять 4 ключових цифрових технології: 3D-друк, інтернет речей, віртуальна реальність, Big Data, можливості яких дозволяють значно підвищити безпеку, ефективність робіт та скоротити витрати в процесі будівництва. За оцінками спеціалістів використання цифрових технологій в будівних проєктах дає змогу досягнути скорочення рівня витрат на будівництво на 5–10%, а експлуатаційних витрат – на 10–20% [7].

Серед ключових переваг, які зумовили зростання уваги будівельних компаній до процесів цифрової трансформації власних бізнес-процесів, слід виділити наступні (таблиця 1).

Таблиця 1

**Цифрові технології та їх можливості у сфері забезпечення розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі [8]**

Цифрова технологія	Зміст	Можливості в сфері забезпечення розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі
BIM (Building Information Modeling)	метод моделювання, що передбачає створення будівель та супутньої інфраструктури у цифровому вигляді	скорочення часу на розроблення проєкту, оптимізація часу і витрат на його планування та управління
IoT (Internet of Things)	мережеві технології підтримки інтегрованого середовища управління будівельним проєктом	дозволяє проводити збір даних в реальному часі і ефективно керувати проєктом
AI (Artificial Intelligence)	алгоритми і методи машинного навчання, спрямовані на автоматизацію процесів прийняття рішень	автоматизоване планування, проєктування та управління ресурсами і якістю будівельного проєкту
AR/VR (Augmented Reality / Virtual Reality)	технології формування віртуального інтегрованого середовища, моделювання реальних об'єктів	дозволяють візуалізувати проєкт і відповідно скоротити витрати на його проєктування, а також проводити навчання персоналу та ефективніше управляти процесами будівництва
Robotics	технологічні замітники працівників – роботи, здатні виконувати складні будівельні завдання	сприятиме підвищенню рівня безпеки на будівництві, скороченню часу та кількості помилок під час виконання будівельних робіт
Cloud Computing	технологія зберігання та оброблення великого масиву даних на віддалених серверах	надає можливість доступу до даних будівельного проєкту для всіх його стейкхолдерів з різних місць і відповідно проведення спільної роботи над ним
Blockchain	технологія створення захищених баз даних	дозволяє формувати ефективні ланцюги постачання, вести обіг та контроль процесів ресурсного забезпечення проєкту

По-перше, цифрові технології значно спрощують та підвищують ефективність процесів в будівництві. Створення цифрових двійників реальної будівлі за допомогою технологій моделювання та віртуальної реальності дозволяє учасникам будівельного проєкту керувати даними та моніторити зміни в ньому в режимі реального часу, а відповідно, допускати менше помилок в реальному будівництві.

По-друге, цифрові рішення дозволяють підвищити рівень екологічної відповідальності будівельних компаній, адже застосування цифрових моделей зменшує вплив на довкілля за рахунок існування можливості їх корегування в режимі реального часу.

По-третє, хмарні рішення значно автоматизують будівельний процес, підвищують його гнучкість та відповідно прискорюють життєвий цикл будівельного проєкту.

По-четверте, цифрові рішення створюють інтегроване середовище будівництва, де кожен з учасників будівельного проєкту має можливість контролювати хід виконання проєктів, обмінювати даними чи пропозиціями, спільно планувати будівельну діяльність.

По-п'яте, роботи, дрони та безпілотна будівельна техніка дозволяють значно знизити працездатність та фізичну складність будівельних робіт, підвищити рівень безпеки праці на будівництві.

Разом з цим, процеси цифрової трансформації будівельної галузі створюють ряд викликів та загроз підприємствам даної сфери економічної діяльності. Одним із найбільших викликів, що стримує процеси цифрових перетворень в будівельній галузі, є низький рівень цифрової компетентності працівників, відсутність у них навичок роботи з цифровим обладнанням та рішеннями. Значно ускладнюються процеси цифровізації будівельної галузі через супротив компанії цифровим змінам, а саме відсутність чіткого розуміння економічних вигід від цифровізації, що в свою чергу, відсуває горизонт втілення стратегій цифрового розвитку. Уповільнюються цифрові перетворення в будівництві й через відсутність загальноприйнятих стандартів використання цифрових рішень, їх низьку сумісність з наявною технологічною базою. Разом з цим різний рівень цифрової зрілості будівельних компаній та складність фінансово-економічного становища, в якому опинилася галузь в результаті глобальної пандемії уповільнюють її рух до цифровізації.

Для українських будівельних компаній цифрова трансформація й досі залишається омріяною стратегією зростання бізнесу. Попри свою важливість для економічного та післявоєнного відновлення країни й досі більшість вітчизняних компаній застосовують застарілі технології і матеріали в будівництві. Не сприяла прискоренню процесів

впровадження цифрових трансформацій в будівельній галузі й прийнята ще у 2021 році Кабінетом Міністрів України Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні, а також план заходів з її реалізації. Серед ключових перешкод, що ускладнюють цифровий розвиток вітчизняної будівельної індустрії слід виділити такі:

- не раціональне та не ефективне використання ресурсів, перш за все, технологічних, матеріальних та кадрових. Основу технологічної бази вітчизняних будівельних компаній становлять застарілі технології будівництва, використання яких в будівельній діяльності зумовлює значні витрати праці та відповідно призводить до зростання витрат за проєктом;

- висока плінність та систематичний дефіцит кадрів: низька перспективність для кар'єрного зростання та не ефективність системи матеріального стимулювання зумовлюють відтік молодих перспективних працівників за кордон у пошуках кращого місця працевлаштування;

- низький рівень впровадження цифрових інструментів будівництва: лише по окремо компаніями застосовуються системи управління проєктами та хмарні технології, що унеможлиблює існування інтегрованого простору для взаємодії учасників проєктної діяльності. Аналогічна ситуація і з впровадженням технологій 3D-моделювання та комп'ютерного проєктування об'єктів (BIM), застосування яких дало б змогу суттєво прискорити реалізацію будівельного проєкту і оптимізувати витрати за ним;

- не визначеність загальнодержавних стратегічних пріоритетів розвитку будівельної галузі призводить до ізольованості будівельних компаній і відтермінування ними процесів власної цифрової трансформації.

Враховуючи загальнодержавні пріоритети в сфері цифрової трансформації та переваги використання цифрових технологій в будівельній галузі, доцільно розкрити концепцію розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі за рахунок впровадження цифрових технологій (рис. 1), що визначає мету, принципи, завдання та цифрові інструменти трансформації за напрямками: створення ефективної системи підтримки прийняття управлінських рішень; оптимізація проєктної діяльності та бізнес-процесів; формування компетентної команди працівників та сприятливої корпоративної культури. Ключовою метою даної концепції визначено забезпечення розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі за рахунок реалізації цифрових перетворень. Основу цифрових трансформацій забезпечить впровадження таких цифрових інструментів, BIM-моделювання, технології машинного навчання (AI), робототехніка, штучний інтелект (IoT), технології віртуальної

реальності (AR/VR), технології хмарних обчислень (Cloud Computing) та Blockchain.

Їх впровадження в діяльність будівельних компаній дозволить забезпечити візуалізацію проєктною діяльності, вчасну діагностику порушень,

виявлення втрат та оптимізацію витрат, інформаційну відкритість та ефективні комунікації, прискорення проєктних робіт та скорочення життєвого циклу будівництва, високу продуктивність та ефективно навчання персоналу, ефективно

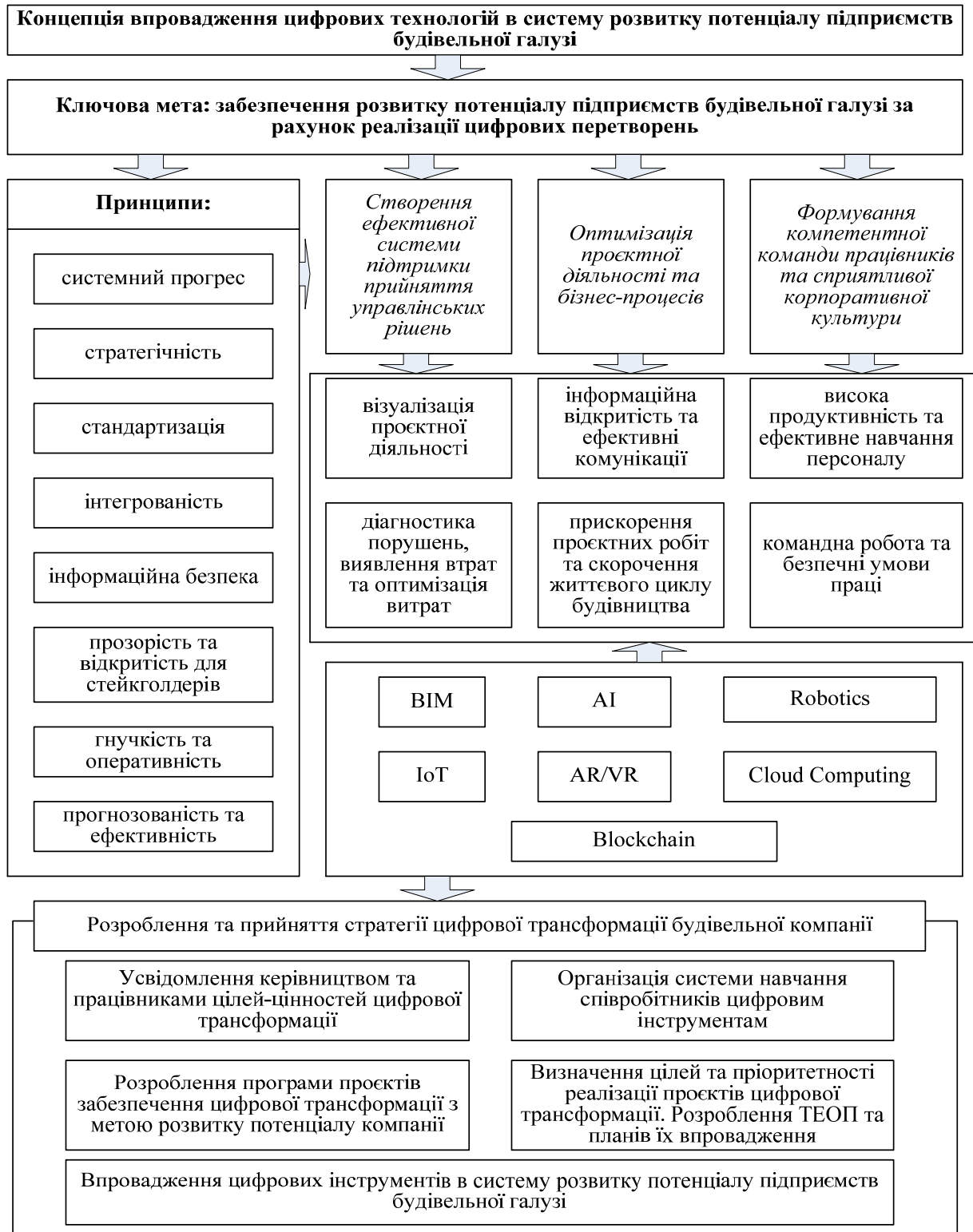


Рис. 1. Ключові положення концепції розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі за рахунок впровадження цифрових технологій

Джерело: авторська розробка



організувати командну роботу та безпечні умови праці тощо.

Важливою умовою реалізації даної концепції є розроблення та прийняття стратегії цифрової трансформації будівельної компанії. Для цього має бути усвідомлено керівництвом та працівниками будівельної компанії цілей-цінностей цифрової трансформації, що можливо забезпечити шляхом організації системи навчання співробітників цифровим інструментам, проведення роз'яснювальної роботи серед співробітників. Також необхідним є розроблення програми проєктів забезпечення цифрової трансформації з метою розвитку потенціалу компанії шляхом підготовки техніко-економічного обґрунтування проєктів та планів їх впровадження і застосування цифрових інструментів в систему розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі.

**Висновок.** Таким чином, ключовим драйверою нинішнього періоду економічних трансформацій виступають процеси цифровізації, провадження яких є запорукою сталого зростання та конкурентоспроможності компаній. Стратегія цифрової трансформації стала визначальним інструментом відновлення після коронакризи потенціалу й підприємств будівельної галузі. В статті розкрито зміст цифрових технологій та їх можливості в сфері забезпечення розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі, що дозволило встановити переваги і недоліки їх використання. Розкрито перешкоди, що ускладнюють цифровий розвиток вітчизняної будівельної індустрії. Сформовано концепцію розвитку потенціалу підприємств будівельної галузі за рахунок впровадження цифрових технологій, що визначає мету, принципи, завдання та цифрові інструменти трансформації за напрямками: створення ефективної системи підтримки прийняття управлінських рішень; оптимізація проєктної діяльності та бізнес-процесів; формування компетентної команди працівників та сприятливої корпоративної культури.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Верхоглядова Н.І., Коваленко-Марченкова Є.В. Складові потенціалу будівельної галузі як основа його конкурентоспроможності. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 15. С. 36–39.
2. Калініченко Л.Л., Сидорова Ю.Р. Аналіз тенденцій розвитку будівельної галузі та будівельної продукції України. *Молодий вчений*. 2017. Вип. 4.4 (44.4). С. 64–69 URL: <http://molodyvchenu.in.ua/files/journal/2017/4.4/15.pdf> (дата звернення: 12.09.2023).
3. Марченко О., Коляденко Р. (2023). Цифрова трансформація будівельного бізнесу: тенденції та перспективи. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 4(04). С. 20–26.
4. Поліщук Є., Онікієнко С. Вплив ризиків на інвестиційний потенціал будівельної галузі. *Проблеми*

*і перспективи економіки та управління*. 2021. № 4(24). С. 103–111.

5. Свірідова С.С., Одуд К.С. Особливості інноваційних процесів будівельних підприємств. *ECONOMICS: time realities*. 2018. № 4 (38). С. 68–75.
6. Соколовська К.В., Касич А.О. Тенденції у розвитку підприємств будівельної галузі. *Економіка і суспільство*. 2022. № 41. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/1557/1498/> (дата звернення: 18.09.2023).
7. Digital Capital Projects. Web-site: Deloitte.com URL:<https://www2.deloitte.com/kz/ru/pages/energy-and-resources/articles/digital-capital-projects.html> (дата звернення: 12.09.2023).
8. Цифровізація будівельної галузі: переваги та виклики. Dedalsoft.com: веб-сайт. URL: <https://dedalsoft.com.ua/blog/tsifrovizatsiya-budivelnoi-galuzi> (дата звернення: 20.09.2023).

#### REFERENCES:

1. Verkhohlyadova N.I., Kovalenko-Marchenkova Ye.V. (2017). Skladovi potentsialu budivel'noyi haluzi yak osnova yoho konkurentospromozhnosti [Components of the potential of the construction industry as the basis of its competitiveness]. *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi*. Vyp. 15, pp. 36–39.
2. Kalinichenko L.L., Sydorova Yu.R. (2017). Analiz tendentsiy rozvytku budivel'noyi haluzi ta budivel'noyi produktsiyi Ukrainy [Analysis of trends in the development of the construction industry and construction products of Ukraine]. *Molodyy vchenyy*. Vyp. 4.4 (44.4), pp. 64–69 (data zvernennya: 12.09.2023).
3. Marchenko O., Kolyadenko R. (2023). Tsyfrova transformatsiya budivel'noho biznesu: tendentsiyi ta perspektivy [Digital transformation of the construction business: trends and prospects]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*. № 4(04), pp. 20–26.
4. Polishchuk Ye., Onikiyenko S. (2021). Vplyv ryzkyv na investytsiynyy potentsial budivel'noyi haluzi [Impact of risks on the investment potential of the construction industry]. *Problemy i perspektivy ekonomiky ta upravlinnya*. № 4(24), pp. 103–111.
5. Sviridova S.S., Odud K.S. (2018). Osoblyvosti innovatsiynikh protsesiv budivel'nykh pidpryyemstv [Features of innovative processes of construction enterprises]. *ECONOMICS: time realities*. № 4 (38), pp. 68–75.
6. Sokolov'ska K.V., Kasych A.O. (2022). Tendentsiyi u rozvytku pidpryyemstv budivel'noyi haluzi [Trends in the development of enterprises in the construction industry]. *Ekonomika i suspil'stvo*. № 41. Available at: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/1557/1498> (accessed: 18.09.2023).
7. Digital Capital Projects. Deloitte.com: web-site. Available at: <https://www2.deloitte.com/kz/ru/pages/energy-and-resources/articles/digital-capital-projects.html> (data zvernennya: 12.09.2023).
8. Tsyfrovizatsiya budivel'noyi haluzi: perevahy ta vyklyky [Digitization of the construction industry^ advantages and challenges]. Dedalsoft.com: web-site. Available at: <https://dedalsoft.com.ua/blog/tsifrovizatsiya-budivelnoi-galuzi> (accessed: 20.09.2023).