

## Економіко–цифровий інструментарій мінімізації втрат у життєвому циклі проєктів підприємств будівельного девелопменту

**Актуальність теми дослідження.** Цифровізація будівельного девелопменту змінює механізми формування вартості, структуру кооперації учасників та економіку прийняття рішень. В умовах воєн–но–післявоєнних трансформацій зростає потреба у методології, здатній кількісно пов'язати цифрові дані з фінансовими результатами, продуктивністю капіталу та стійкістю портфеля проєктів.

**Постановка проблеми.** Незважаючи на поширення цифрових платформ, у практиці підприємств зберігається розрив між рівнем технологічної інтеграції та можливістю довести економічний ефект цифровізації. Існуючі підходи переважно фіксують локальні показники, не формуючи системної діагностики транзакційних, часових і координаційних втрат.

**Метою** є розроблення методологічних засад економічної діагностики результативності цифровізації операційної діяльності девелопера. Завдання полягають у визначенні структури втрат від неінтероперабельності, формуванні моделей їх монетизації та інтеграції отриманих оцінок у контур портфельного аналізу.

**Методологія дослідження.** Використано системний підхід, *cost-based analysis*, методи факторної та сценарної оцінки, принципи причинно–наслідкової ідентифікації економічних ефектів цифрових подій, а також інструменти порівняння пілотних і базових конфігурацій операційної системи.

**Результати дослідження.** Обґрунтовано трактування цифрових платформ як інфраструктури мінімізації втрат і прискорення обороту капіталу. Запропоновано модель розрахунку чистих вигід через категорію уникнутих витрат, що враховує переробки, затримки, дублювання процедур, претензійну роботу та вплив макрофінансових шоків.

**Галузь застосування результатів.** Девелоперські компанії, замовники будівництва, керуючі портфелями інвестиційно–будівельних проєктів, органи, відповідальні за цифрову модернізацію галузі.

**Висновки.** Доведено, що перехід до економіко–діагностичної логіки оцінювання цифровізації забезпечує можливість трансформації технологічних рішень у вимірювані фінансові результати, підвищує обґрунтованість інвестицій та формує основу довгострокової стійкості підприємств.

**Ключові слова:** будівельний девелопмент, управління підприємством, проєкт, економічна ефективність, економічна діагностика, цифровізація, операційна діяльність, продуктивність капіталу, інвестиційна результативність, цифрові платформи, фінансова стійкість.

ARTEM FESUN

## Economic and digital toolkit for loss minimization within the life cycle of development projects

**Relevance of the research topic.** The digitalization of construction development is transforming value formation mechanisms, the structure of stakeholder cooperation, and the economics of decision-making. Under wartime and post-war transformations, the need is increasing for a methodology capable of quantitatively linking digital data with financial outcomes, capital productivity, and the resilience of project portfolios.

**Problem statement.** Despite the rapid dissemination of digital platforms, a gap remains between technological integration and the ability to demonstrate the economic effects of digitalization. Existing approaches mainly capture local indicators and fail to provide a systemic diagnosis of transaction, temporal, and coordination losses.

**Purpose and objectives of the study.** The aim is to develop methodological foundations for the economic diagnostics of the performance of digitalized operational activities of a developer. The objectives include identifying the structure of interoperability-related losses, developing models for their monetization, and integrating the obtained estimates into the framework of portfolio analysis.

**Research methodology.** *The study applies a systemic approach, cost-based analysis, factor and scenario assessment methods, and principles of causal identification of economic effects generated by digital events. It also employs tools for comparing pilot and baseline configurations of the operational system.*

**Research results.** *Digital platforms are substantiated as an infrastructure for loss minimization and acceleration of capital turnover. A model for calculating net benefits through the category of avoided costs is proposed, incorporating rework, delays, duplication of procedures, claims management, and the influence of macro-financial shocks.*

**Field of application of results.** *Development companies, construction clients, portfolio managers of investment and construction projects, and institutions responsible for the sector's digital modernization.*

**Conclusions.** *It is proved that the transition to an economic-diagnostic logic of assessing digitalization enables the transformation of technological solutions into measurable financial results, improves investment justification, and creates a foundation for the long-term sustainability of enterprises.*

**Keywords:** *construction development, enterprise management, project, economic efficiency, economic diagnostics, digitalization, operational activity, capital productivity, investment performance, digital platforms, financial sustainability.*

**Постановка проблеми.** Цифрова трансформація будівельного девелопменту відбувається в умовах зростаючої невизначеності, ускладнення коопераційних зв'язків і посилення вимог до економічної обґрунтованості управлінських рішень, що особливо загострюється під впливом воєнних та післявоєнних викликів. Попри активне впровадження цифрово-платформних рішень, у практиці підприємств зберігається розрив між технологічним рівнем цифровізації та здатністю кількісно підтвердити її реальний внесок у підвищення результативності, продуктивності капіталу та стійкості відтворювальних процесів.

Наявні підходи переважно фіксують окремі показники або локальні ефекти, не забезпечуючи інтегрованої економічної діагностики втрат, часових відхилень і змін у формуванні вартості. Відсутність цілісної методології, яка б пов'язувала цифрові дані з фінансовими наслідками на рівні підприємства та портфеля проектів, обмежує можливості стратегічного прогнозування та прийняття інвестиційно обґрунтованих рішень. Урахування воєнно-післявоєнної специфіки функціонування підприємств будівельного девелопменту в Україні зумовлює необхідність перегляду традиційних підходів до інтерпретації економіки втрат, оскільки структура ризиків і механізми формування відхилень у таких умовах набувають системного, а не епізодичного характеру. Якщо в стабільному ринковому середовищі затримки здебільшого розглядаються як наслідок локальних операційних помилок або недосконалості планування, то в українських реаліях вони формуються під впливом комплексу екзо-

генних шоків — безпекових, енергетичних, логістичних, фінансових та інституційних.

Домінування втрат часу пояснюється порушеннями ланцюгів постачання, нестабільністю транспортної інфраструктури, перебоями енергозабезпечення, вимушеними простоями персоналу, міграцією кваліфікованих кадрів, затримками погоджень, коригуванням будівельних норм та регуляторних процедур. Кожен із зазначених факторів створює мультиплікативний ефект, коли відтермінування окремої операції спричиняє каскадне зміщення пов'язаних робіт, фінансових потоків і моментів визнання доходу. Саме тому економічна діагностика має виходити з розширеного трактування «вартості» як інтегральної величини, що акумулює не лише прямі накладні витрати інвестиційних проектів, але й альтернативну вартість капіталу, зміну умов фінансування, втрати від інфляційної ерозії бюджету, курсові різниці, зростання вартості ресурсів у період затримки, а також відтермінування надходжень від реалізації чи оренди об'єктів.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Початковий теоретико-методологічний фундамент проблеми «продуктивнісного парадоксу» та вимірювання ефекту ІТ (кінець 1980-х — 1990-ті) формувався навколо суперечності між зростанням інвестицій у ІТ та слабкою видимістю приросту продуктивності у статистиці [1–2]. Саме у цей період з'являються ключові інтерпретації: ефект ІТ реалізується через комплементарні організаційні зміни, часові лаги, складність вимірювання нематеріальних вигід і трансформацію процесів. Канонічною стала позиція, що «комп'ютери — каталізатор ширших змін», а про-

дуктивність проявляється не від «автоматизації як такої», а від перебудови процесів і координації.

У 2018 році виходить серія ISO 19650 [3], яка інституціоналізує інформаційний менеджмент у BIM-парадигмі (обмін, версіонування, організація інформації) і робить цифровізацію об'єктом нормативно-керованої економічної відповідальності. З'являється можливість оцінювати ефективність не «після факту», а у логіці контрольованих інформаційних процесів, де економічні втрати пов'язуються з порушеннями інформаційних вимог і якості даних.

Оновлена модель успішності інформаційних систем DeLone & McLean [4] концептуально змістила оцінювання ІС з техніко-функціональної площини («система працює/не працює») у площину організаційної результативності, тобто вимірювання того, які «net benefits» (чисті вигоди) генерує система для підприємства. У публікаціях [5–10] простежується перехід від опису цифрових технологій до постановки формування «економіко-аналітичного базису» цифрової трансформації, інтеграції даних і використання data science як інструмента зниження внутрішніх ризиків та підвищення якості управлінської інформації.

**Метою статті** є розроблення теоретико-методичних положень і прикладного економіко-цифрового інструментарію мінімізації втрат у межах життєвого циклу проєктів підприємств будівельного девелопменту шляхом формалізації причинно-наслідкових зв'язків між параметрами інформаційної взаємодії, операційною динамікою та фінансовими результатами. Для досягнення поставленої мети передбачено розв'язання таких завдань: ідентифікувати структуру та джерела втрат, зумовлених розривами інтероперабельності; обґрунтувати підходи до їх економічної інтерпретації та монетизації; сформувати систему показників вимірювання уникнутих витрат і прискорення обороту капіталу; розробити аналітичну модель інтеграції отриманих оцінок у контур управління портфелем; визначити умови використання цифрових платформ як інфраструктури підвищення результативності девелоперських підприємств.

**Виклад основного матеріалу.** У воєнно-післявоєнній економіці до структури втрат додатково інтегруються витрати на підтримання безпеки будівельних майданчиків, консервацію робіт, релокацію підрядників, відновлення пошкодженої інфраструктури, підвищені страхові платежі

та премії за ризик, що закладаються у контракти. Значущими стають і макрофінансові параметри — коливання облікових ставок, доступність кредитування, зміни вимог донорських і державних програм, що безпосередньо впливають на дисконтовану вартість майбутніх грошових потоків. Унаслідок цього затримка втрачає суто календарний вимір і перетворюється на фактор перерозподілу фінансової стійкості між учасниками інвестиційно-будівельного процесу.

Розширена інтерпретація вартості часу передбачає також урахування репутаційних наслідків, втрати довіри інвесторів і покупців, погіршення умов наступних залучень капіталу, що особливо критично для девелопера з багатопроектним портфелем. Чим тривалішим є зсув реалізації одного об'єкта, тим більшою є ймовірність ланцюгового впливу на інші проєкти через обмеженість фінансових і управлінських ресурсів. Адаптація методології економічної діагностики до українських умов означає перехід від спрощеної формули «витрати простою» до комплексної оцінки вартості порушеної часової траєкторії відтворення капіталу. Саме така постановка питання дозволяє коректно визначати реальний економічний ефект цифрових платформ, здатних скорочувати невизначеність, пришвидшувати узгодження рішень, забезпечувати прозорість відповідальності та зменшувати масштаб воєнно зумовлених втрат (див. таблицю).

Узагальнювальною рамкою стала оновлена модель успішності ІС (DeLone & McLean), яка легітимізувала перехід від «чи працює система» до «які економічні вигоди вона дає організації» [4]. Модель формує причинно-наслідковий ланцюг: якість системи, якість інформації та (у версії 2003) якість сервісу впливають на використання / намір використання і задоволеність користувачів, які, у свою чергу, визначають чисті вигоди на рівні процесів, підрозділів і організації (економія витрат, скорочення циклів, зниження помилок, підвищення продуктивності, якості рішень). Принципово важливим є зворотний зв'язок: отримані вигоди (або їх відсутність) коригують інтенсивність використання та сприйняття системи, що дозволяє трактувати успішність ІС як динамічну, економічно верифіковану категорію, а не разову технічну відповідність вимогам. Таким чином, з'являється методологічна основа, щоб діагностувати цифровізацію через економічні результати (зменшення витрат, скорочення циклів, зниження дефектно-

**Хронологічний огляд розвитку методології економічної діагностики результативності цифровізації у будівництві**

Період	Ключові ідеї	Методологічний внесок у діагностику	Значення для девелоперських підприємств
1980–ті – 1990–ті	Формування проблематики продуктивнісного парадоксу ІТ; необхідність комплементарних організаційних змін.	Перехід від вимірювання витрат на ІТ до аналізу економічних результатів та лагових ефектів.	Обґрунтування потреби оцінювати вплив цифровізації на структуру операцій та транзакційні витрати.
1990–ті – 2000–ні	Розвиток моделей успішності інформаційних систем; категорія чистих вигід.	Легітимація вимірювання економічної віддачі цифрових рішень.	Можливість пов'язати цифрові сервіси з прибутковістю, продуктивністю, якістю координації.
2004–2005	Інституціоналізація проблем інтероперабельності у будівництві.	Формування підходів до оцінки уникнених витрат і втрат від неузгодженості даних.	Визначення економічної бази для інвестицій у інтегровані цифрові платформи.
2009–2013	Поширення BIM як інформаційної та організаційної основи цифровізації.	Стандартизація підходів до вимірювання зрілості та ефектів цифрової інтеграції.	Можливість комплексної оцінки впливу цифрових моделей на строки, витрати, ризики.
2016–2018	Галузеві програми підвищення продуктивності; стандарти інформаційного менеджменту.	Перехід до керованих цифрових процесів та вимірюваної відповідальності.	Зниження невизначеності, підвищення інвестиційної прозорості.
2019 – дотепер	Платформні екосистеми, data-driven управління, аналітика великих даних.	Інтеграція діагностики та прогнозування у реальному часі.	Перехід до моделей управління вартістю та стійкістю портфеля проектів.

сті, зростання маржинальності), а не лише через факт упровадження.

Дослідження, виконане National Institute of Standards and Technology (NIST) у 2004 році під керівництвом Gallaher та співавторів [5], стало переломним у формуванні економічного підходу до цифровізації будівельної галузі. Для будівельної галузі критичною стала тема інтероперабельності та втрат від фрагментації інформаційних потоків. Знаковим є дослідження, пов'язане з NIST: оцінено суттєву щорічну економічну «ціну» неузгодженості даних/систем у сегменті капітальних об'єктів, що зафіксувало цифровізацію як джерело зниження транзакційних та координаційних втрат. Значення для діагностики ефективності: формується вимірювальний об'єкт – економія на уникнутих витратах (avoidance/mitigation/delay costs), на дублюванні даних, на затримках та переробках. У центрі уваги перебувала кількісна оцінка втрат, що виникають через недостатню інтероперабельність інформаційних систем між учасниками життєвого циклу об'єктів капітального будівництва (замовники, проєктанти, підрядники, експлуатанти). На основі аналізу витрат, часу, повторного введення даних, помилок координації та переробок було доведено, що фрагментація інформаційного простору генерує мільярдні щорічні збитки Су-

купні щорічні втрати:  $\approx 15,8$  млрд дол. США/рік (у цінах початку 2000-х), причому найбільша їх частка припадає на стадію експлуатації активів, де відсутність структурованих даних різко знижує продуктивність управлінських і технічних рішень. Методологія дослідження базується на застосуванні: Cost-based analysis (аналіз витрат і втрат); оцінювання додаткових транзакційних витрат, втрат часу, подвійного введення даних, переробок, помилок координації; та охоплення повного життєвого циклу об'єкта (Design-Construction-Operations). Економічна значущість роботи полягала у зміні самої логіки інтерпретації цифрових інвестицій: вони почали розглядатися не як витрати на автоматизацію, а як інструмент мінімізації транзакційних та координаційних втрат і, відповідно, як джерело зростання продуктивності капіталу. Саме з цієї позиції надалі розвивалися підходи до впровадження BIM, спільних середовищ даних і платформної інтеграції, а економічна діагностика цифровізації отримала вимірювану базу у вигляді оцінки уникнених витрат та підвищення ефективності інформаційного обміну.

Логіка NIST переноситься у методологію економічної діагностики діагностику прямолінійно: інтероперабельність = економія уникнених втрат. Тобто ми не «дуже вимірюємо цифровізацію», а вимірюємо гроші, які підприємство пере-

стає втрачати завдяки BIM/CDE/ERP (і наскільки стабільно ці втрати скорочуються по портфелю проєктів) за наступними етапами:

Задати «втрати від неінтероперабельності» як базову економічну категорію. NIST оцінював не «якість ІТ», а вартість інформаційної фрагментації. У сучасній діагностиці це оформлюється як кошук втрат  $L_{IO}$ . Сумарно це є «ціна нецифровості»:

$$L_{IO} = \sum L_k$$

$$L_{IO} = \sum (L_{rework} + L_{delay} + L_{dup} + L_{claims} + L_{coord} + \dots)$$

де  $L = Losses \rightarrow$  втрати;  $IO = Interoperability \rightarrow$  інтероперабельність (узгодженість, сумісність, безшовний обмін даними між системами та учасниками);  $L_{IO}$  – втрати, зумовлені недостатньою інтероперабельністю;  $L_{rework}$  – переробки через колізії/помилки даних;  $L_{delay}$  – втрати від затримок (простій, штрафи, подорожчання ресурсів, втрата виручки/касові розриви);  $L_{dup}$  – дублювання введення/узгодження даних (ручні реєстри, повторні кошториси, «excel-контури»);  $L_{claims}$  – претензії/спори (variation orders, claim management) через неоднозначність версій і відповідальності;  $L_{procure}$  – неефективність закупівель (помилки специфікацій, зайві запаси, термінові поставки);  $L_{ops}$  – втрати на експлуатаційній фазі через відсутність «as-built/asset data» і трасованості рішень

2) Побудувати цифровий «ланцюг доказовості»: подія  $\rightarrow$  дані  $\rightarrow$  економічний ефект. У NIST ключове – причинність. У BIM/CDE/ERP це робиться через «event-based accounting»:

- BIM: колізії, зміни моделі, ревізії специфікацій
- CDE: версії/трансмисії документів, RFI, submittals, approvals, статуси, відповідальні
- ERP: фактичні витрати, закупівлі, платежі, зарплата, техніка, склад, фінанси.

Далі кожній цифровій події ставиться у відповідність економічний наслідок:  $\Delta Cost$ ,  $\Delta Time$ ,  $\Delta Risk$ ,  $\Delta Working Capital$ .

Ввести NIST-показники «Avoided Cost / Avoided Time» як ядро KPI в метриках:

- Avoided Rework Cost (ARC) = (переробки «до») – (переробки «після»)
- Avoided Delay Cost (ADC) =  $\Delta$ (днів затримки) Ч вартість дня
- Avoided Transaction Cost (ATC) =  $\Delta$ (людино-годин на узгодження/введення) Ч ставка
- Claim Avoidance Value (CAV) =  $\Delta$ (сума/частота claim) з корекцією на портфель
- Procurement Efficiency Gain (PEG) =  $\Delta$ (ціна/терміни/експрес-логістика/запаси)

Економічна ефективність цифровізації тоді рахується як:

$$Net\ Benefit = (ARC + ADC + ATC + CAV + PEG + \dots) - (TCO\_platform + Change\_costs),$$

де  $TCO\_platform$  включає ліцензії, інтеграції, адміністрування, кіберзахист, навчання.

Зробити «baseline» як у NIST: порівняння з доцифровим контуром, але на реальній статистиці проєктів. Варіанти baseline:

- До/після на одному підприємстві (до впровадження CDE/ERP інтеграції і після)
- Пілот vs контроль (проєкти з BIM/CDE-контуром проти аналогічних без нього)
- Maturity tiers (рівні зрілості – чим вищий рівень інтеграції, тим менші LIO)

Критично: нормувати на масштаб: LIO / 1 млн грн бюджету, або LIO / 1 м, або LIO / 1000 людино-годин.

5) Перейти від оцінки «проєкт» до «портфель» девелопера:

- агрегувати економію по кожному проєкту,
- розкласти її на джерела (rework/delay/transactions/claims/procurement/ops),
- побудувати «heatmap», де платформа дає найбільшу маржу ефекту.

У результаті категорія  $L\_delay$  трансформується з другорядного показника управлінської дисципліни у провідний драйвер зміни економічної результативності девелоперського портфеля та набуває властивостей системного ризику, який потребує не фрагментарної, а інтегрованої економіко-аналітичної моделі вимірювання. Важливо також ввести валютно-цінові шоки як окремий блок діагностики: індексації, зміна цін матеріалів і курсу. Тому ADC/ARC треба рахувати у реальних цінах (дефлятор/індекси) і відокремлювати як ефект цифровізації та ефект ринку (цінові хвилі). Щоб метрики були «доказові», необхідно узгодити їх з українськими практиками обліку та документування: акти виконаних робіт (КБ-2в/КБ-3), договірні зміни, додаткові угоди; журнали авторського/технагляду, дефектні акти; реєстри RFI/змін у CDE; фактичні витрати в ERP/1С/аналогах, бюджети/кошториси. У багатьох девелоперів є «проєктна компанія + генпідряд/підряд + продажі/експлуатація». Тому KPI слід підлаштувати під типову структуру українського девелопера, а ефекти треба показувати: на рівні проєкту (собівартість/строки/ризик); на рівні корпоративного центру (портфель, фі-

нанси, cash-flow, капіталізація); на рівні експлуатації (вартість життєвого циклу, швидкість сервісу, витрати на обслуговування).

### Висновки

Цифровізація операційної діяльності девелопера набуває економічного змісту лише за умови її інтерпретації через категорію вимірюваних витрат і вигід у межах життєвого циклу проєкту. Запропонований економіко-цифровий інструментарій забезпечує формалізацію причинно-наслідкових зв'язків між параметрами інформаційної взаємодії та фінансовими результатами, дозволяє монетизувати ефекти скорочення переробок, затримок і транзакційних витрат та інтегрувати їх у систему портфельного аналізу. Обґрунтовано, що цифрові платформи виступають не технологічним доповненням, а інфраструктурою прискорення обороту капіталу та підвищення інвестиційної результативності підприємства.

Перспективи подальших наукових розвідок пов'язані з розвитком моделей прогнозування кумулятивних ефектів цифрової інтеграції, побудовою галузевих бенчмарків вартості витрат, а також із розширенням методів оцінювання впливу цифрової зрілості на капіталізацію та фінансову стійкість девелоперських компаній у довгостроковому періоді.

### Список використаних джерел:

1. Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66–77.
2. Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (1996). Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. *Management Science*, 42(4), 541–558.
3. International Organization for Standardization. (2018). ISO 19650–1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles.
4. DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
5. Gallaher, M. P., O'Connor, A. C., Dettbarn, J. L., & Gilday, L. T. (2004). Cost analysis of inadequate interoperability in the U.S. capital facilities industry. National Institute of Standards and Technology.

6. Рижаківа Г. М. Використання сучасних прикладних платформ для подолання опору змінам у процесі реалізації стратегічних трансформацій у будівельно-му підприємстві / Г. М. Рижаківа, Т. В. Якимчук, Є. М. Івїнський, О. В. Седінкін // Формування ринкових відносин в Україні. – 2025. – № 3. – С. 193–205

7. Рижаківа Г. М. Вдосконалення методичних підходів реалізації інноваційних заходів в адаптації до типології та економічного змісту стратегічних альтернатив будівельних підприємств / Г. М. Рижаківа, О. В. Бодяньський, С. Ю. Гега, С. Ф. Кривущенко, А. О. Кононенко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2023. – Вип. 52(3). – С. 3–23.

8. Кричевська Ю.В., Шпаков А.В., Рижаківа Г.М. Процесно-орієнтоване адміністрування життєвого циклу девелоперських проєктів у контексті цифрової трансформації будівельних підприємств. *Просторовий розвиток*, (10), 626–640.

9. Фесун А.С., Кончаківський О.І., Степанюк Р.Б., Рижаківа Г.М., Федорова Я.Ю. (2024). Концептуально-аналітичні особливості забезпечення бізнес-стійкості підприємств у мультипроєктному середовищі будівельного девелопменту. *Будівельне виробництво*, (77), 58–66.

10. Tugai, O. A., et al. (2019) «Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph.» Lviv-Torun: Liha-Pres 140 p.

### References:

1. Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66–77.
2. Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (1996). Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. *Management Science*, 42(4), 541–558.
3. International Organization for Standardization. (2018). ISO 19650–1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles.
4. DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
5. Gallaher, M. P., O'Connor, A. C., Dettbarn, J. L., & Gilday, L. T. (2004). Cost analysis of inadequate interoperability in the U.S. capital facilities industry. National Institute of Standards and Technology.

6. Ryzhakova H. M. Vykorystannya suchasnykh prykladnykh platform dlya podolannya oporu zminam u protsesi realizatsiyi stratehichnykh transformatsiy u budivel'nomu pidpryyemstvi / H. M. Ryzhakova, T. V. Yakymchuk, Ye. M. Ivins'kyy, O. V. Syedinkin // Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukrayini. – 2025. – № 3. – S. 193–205

7. Ryzhakova H. M. Vdoskonalennya metodychnykh pidkhodiv realizatsiyi innovatsiynykh zakhodiv v adaptatsiyi do typolohiyi ta ekonomichnoho zmistu stratehichnykh al'ternatyv budivel'nykh pidpryyemstv / H. M. Ryzhakova, O. V. Bodyans'kyy, S. Yu. Heha, S. F. Kryvushchenko, A. O. Kononenko // Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn. – 2023. – Vyp. 52(3). – S. 3–23.

8. Krychevs'ka Yu.V., Shpakov A.V., Ryzhakova H.M. Protseyno-oriyentovane administruvannya zhyttyevoho tsykladu developers'kykh proyektiv u konteksti tsyvrovoyi transformatsiyi budivel'nykh pidpryyemstv. Prostorovyy rozvytok, (10), 626–640.

9. Fesun A.S., Konchakivs'kyy O.I., Stepanyuk R.B., Ryzhakova H.M., Fedorova Ya.Yu. (2024). Kontseptual'no-analitychni osoblyvosti zabezpechennya biznes-stiykosti pidpryyemstv u mul'typroyektному seredovyshchi

budivel'noho developmentu. Budivel'ne vyrobnytstvo, (77), 58–66.

10. Tugai, O. A., et al. (2019) «Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph.» Lviv–Toronto: Liha–Pres 140 p.

### **Дані про автора**

**Фесун Артем Сергійович,**

к. е. н., докторант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1433-3087>

### **Data about the author**

**Artem Fesun,**

PhD in Economics, Doctoral Candidate at the Department of Management in Construction, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

*Надходження статті до редакції 17.02.2026*

*Прийнято до друку 25.02.2026*

*Опубліковано 27.02.2026*