

## Економіко–аналітична концептуалізація формування портфеля інвестиційно–будівельних проєктів девелопера у цифрово орієнтованому середовищі

**Актуальність теми дослідження.** Сучасний будівельний девелопмент функціонує в умовах зростаючої економічної турбулентності, ускладнення інвестиційних процесів та прискореної цифрової трансформації управлінських систем. За таких умов традиційні підходи до управління сукупністю інвестиційно–будівельних проєктів виявляються недостатньо результативними, що зумовлює потребу у формуванні нової економіко–аналітичної парадигми портфельного управління, здатної забезпечити адаптивність, стійкість і стратегічну узгодженість девелоперських підприємств.

**Постановка проблеми.** Наявні моделі управління портфелем проєктів переважно орієнтовані на локальні показники ефективності окремих проєктів та не враховують системних економічних взаємозв'язків, динаміки ризиків і можливостей цифрових платформ, що призводить до неузгодженості управлінських рішень, дисбалансів ресурсів і зниження інтегральної результативності портфеля.

**Метою статті** є обґрунтування економіко–аналітичних засад управління портфелем інвестиційно–будівельних проєктів у цифрово орієнтованому середовищі. Для досягнення мети визначено завдання з уточнення сутності портфельного управління, формування системи економічних показників і цифрових метрик, а також розроблення механізмів адаптивного коригування портфеля.

**Метод або методологія дослідження.** У дослідженні використано системний і структурно–функціональний підходи, методи економіко–аналітичного моделювання, багатокритеріального оцінювання, сценарного аналізу та інструменти цифрової аналітики.

**Результати дослідження.** Запропоновано концептуальну модель економіко–аналітичного моніторингу портфеля проєктів, обґрунтовано методичні підходи до формування ключових економічних показників і цифрових метрик, а також визначено механізми адаптивного ребалансування портфеля на основі тригерів, сценаріїв і прогнозних оцінок.

**Галузь застосування результатів.** Результати можуть бути використані у діяльності девелоперських і будівельних підприємств, інвестиційних компаній, проєктних офісів та органів управління, залучених до реалізації інвестиційно–будівельних програм.

**Висновки.** Впровадження економіко–аналітичної парадигми цифрового портфельного управління забезпечує підвищення результативності, адаптивності та економічної стійкості девелоперських підприємств у сучасному ринковому середовищі.

**Ключові слова:** підприємство, процесно–орієнтоване управління, інновації, трансформація підприємств, управління змінами, бізнес–процеси, ефективність змін, цифровізація, сталий розвиток.

DENYS KOSTENKO

## Economic and analytical conceptualization of the formation of a developer's investment and construction project portfolio in a digitally oriented environment

**Relevance of the research topic.** Modern construction development operates under conditions of increasing economic turbulence, growing complexity of investment processes, and accelerated digital transformation of management systems. Under such circumstances, traditional approaches to managing a set of investment and construction projects prove to be insufficiently effective, which necessitates the formation of a new economic–analytical paradigm of portfolio management capable of ensuring adaptability, resilience, and strategic coherence of developer enterprises.

**Problem statement.** Existing project portfolio management models are mainly focused on local performance indicators of individual projects and do not adequately account for systemic economic

*interrelationships, risk dynamics, and the capabilities of digital platforms. This leads to inconsistencies in managerial decision-making, resource imbalances, and a decline in the overall portfolio performance.*

**Purpose and objectives of the study.** *The purpose of the article is to substantiate the economic and analytical foundations of managing a portfolio of investment and construction projects in a digitally oriented environment. To achieve this purpose, the study sets the objectives of clarifying the essence of portfolio management, forming a system of economic indicators and digital metrics, and developing mechanisms for adaptive portfolio adjustment.*

**Method or methodology of the research.** *The study employs systemic and structural–functional approaches, methods of economic and analytical modeling, multicriteria evaluation, scenario analysis, and tools of digital analytics.*

**Research results.** *A conceptual model of economic and analytical monitoring of the project portfolio is proposed; methodological approaches to the formation of key economic indicators and digital metrics are substantiated; and mechanisms for adaptive portfolio rebalancing based on triggers, scenarios, and predictive assessments are identified.*

**Field of application of results.** *The results can be applied in the activities of development and construction enterprises, investment companies, project offices, and management bodies involved in the implementation of investment and construction programs.*

**Conclusions.** *The implementation of an economic and analytical paradigm of digital portfolio management ensures an increase in performance, adaptability, and economic resilience of developer enterprises in the contemporary market environment.*

**Keywords:** *enterprise, process-oriented management, innovations, enterprise transformation, change management, business processes, change effectiveness, sustainable development.*

**Постановка проблеми.** Портфельне управління інвестиційно–будівельними проектами являє собою складну економіко–управлінську категорію, що формується на перетині теорії інвестицій, стратегічного менеджменту, економіки підприємства та сучасних концепцій проектного й програмного управління. Його сутність полягає не в ізольованому керуванні окремими проектами, а в цілеспрямованому економічному координуванні сукупності інвестиційно–будівельних ініціатив як єдиного портфеля, зорієнтованого на досягнення стратегічних цілей девелоперського підприємства за умов обмеженості ресурсів, високої капіталомісткості та значної невизначеності зовнішнього середовища. Економічний зміст портфельного управління розкривається через механізми узгодження інвестиційних, виробничих, фінансових і управлінських потоків, що супроводжують життєвий цикл інвестиційно–будівельних проектів. На відміну від традиційного проектного підходу, де домінує локальна оптимізація показників вартості, строків і якості, портфельна логіка передбачає системну оптимізацію сукупної економічної результативності, стійкості та стратегічної цінності портфеля в цілому. Це означає, що рішення щодо ініціації, призупинення,

реструктуризації або завершення окремих проектів приймаються з урахуванням їхнього внеску в досягнення довгострокових економічних результатів підприємства, а не лише на основі їхньої індивідуальної ефективності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У наукових публікаціях [1–5] сформовано підґрунтя для розв’язання проблеми економіко–аналітичного забезпечення цифрової трансформації портфельного управління в будівельному девелопменті. У роботі [6] обґрунтовано операційно–виробничі й управлінсько–адміністративні імперативи розвитку інвестиційно–будівельних проектів, що створює основу для розуміння економічних обмежень і міжпроектних взаємозв’язків у портфелі, однак портфельний рівень аналізу в ній представлено опосередковано. Подальший розвиток цієї проблематики відображено в дослідженні [7], де адаптогенність організаційних моделей будівництва розглядається як ключова умова ефективності в умовах цифровізації, що актуалізує потребу в адаптивних економіко–аналітичних інструментах портфельного управління.

Суттєвий методичний внесок зроблено співавторами [7], які запропонували системно–аналітичну типологізацію предикторів ефективності

ті стратегічних рішень у будівельних компаніях. Цей підхід створює передумови для формування портфельних систем раннього попередження, проте потребує інтеграції з фінансовими та інвестиційними моделями портфеля. У публікаціях [8–9] акцент зміщується на цифрові моделі управління, інтеграційний підхід, SMART–управління та використання FUZZY LOGIC для подолання економіко–управлінських девіацій, що дозволяє формалізувати невизначеність і адаптивні рішення, характерні для портфельного рівня. Найбільш близько до вирішення заявленої проблеми підходять роботи [7–10], у яких цифрова трансформація адміністрування мультипроектної діяльності розглядається крізь призму економіко–аналітичного підходу та інтеграції цифрових платформ. Водночас узагальнення наявних досліджень свідчить, що, попри значний розвиток цифрових та організаційних аспектів, залишається недостатньо опрацьованою цілісна економіко–аналітична парадигма портфельного управління, зокрема методики формування інтегрованих показників, цифрових метрик і механізмів адаптивного коригування портфеля на основі моніторингу в реальному часі.

**Метою статті** є обґрунтування економіко–аналітичних засад формування та адаптивного управління портфелем інвестиційно–будівельних проектів девелоперського підприємства в умовах цифрово орієнтованого середовища з метою підвищення його результативності, стійкості та стратегічної узгодженості. Для досягнення поставленої мети в роботі уточнено економічну сутність і функціональну роль портфельного управління в системі девелоперського бізнесу, проаналізовано обмеження традиційних підходів до управління портфелем проектів у контексті цифрової трансформації будівельної галузі, обґрунтовано структурно–функціональну модель економіко–аналітичного моніторингу портфеля, сформовано систему ключових економічних показників і цифрових метрик оцінювання його результативності, ризиків і ресурсної збалансованості.

**Виклад основного матеріалу.** Структурно портфель інвестиційно–будівельних проектів виступає як багаторівнева економічна система, що поєднує стратегічний, тактичний та операційний контури управління. Стратегічний рівень забезпечує узгодження портфеля з корпоративною стратегією девелопера, його ринковою позицією та

інвестиційною політикою. Тактичний рівень зосереджений на балансуванні портфеля за ключовими економічними параметрами — дохідністю, ризиком, ліквідністю, строками реалізації та ресурсною забезпеченістю. Операційний рівень охоплює координацію виконання проектів, синхронізацію календарно–фінансових графіків, управління грошовими потоками та контроль відхилень від запланованих економічних показників. Внутрішня структура портфельного управління включає сукупність взаємопов'язаних елементів: систему цілей і критеріїв відбору проектів, економіко–аналітичний інструментарій оцінювання їхньої результативності, механізми розподілу та перерозподілу ресурсів, а також контури моніторингу та зворотного зв'язку. Особливістю інвестиційно–будівельних портфельів є їхня гетерогенність, зумовлена різними типами об'єктів, джерелами фінансування, стадіями життєвого циклу та рівнями ризику, що зумовлює необхідність використання інтегрованих показників та багатокритеріальних моделей економічного аналізу.

У контексті девелопменту портфельне управління набуває додаткового економічного виміру, пов'язаного з просторовими, інституційними та регуляторними особливостями будівельної діяльності. Інвестиційно–будівельні проекти функціонують у складному середовищі взаємодії з органами влади, фінансовими інститутами, підрядними організаціями та кінцевими споживачами, що трансформують портфель у відкриту соціально–економічну систему. Відтак економічна логіка портфельного управління передбачає не лише максимізацію фінансових результатів, а й забезпечення стійкості грошових потоків, зниження системних ризиків, підвищення адаптивності підприємства до регуляторних змін і ринкових коливань. Сутнісною характеристикою портфельного управління інвестиційно–будівельними проектами є його динамічний характер. Портфель не є статичною сукупністю проектів, а постійно трансформується під впливом змін економічної кон'юнктури, вартості капіталу, технологічних інновацій та цифровізації управлінських процесів, що зумовлює необхідність безперервного економіко–аналітичного супроводу, що забезпечує своєчасне виявлення відхилень, переоцінку економічної доцільності проектів і коригування портфельної структури відповідно до стратегічних пріоритетів девелоперського підприємства.

У цифрово орієнтованому середовищі управління портфелем проєктів набуває якісно нових економіко–аналітичних функцій, що виходять за межі класичного контролю фінансових показників і календарних параметрів. Йдеться про формування інтелектуального контуру прийняття управлінських рішень, у межах якого економічний аналіз трансформується з ретроспективного інструменту фіксації результатів у проактивний механізм прогнозування, адаптації та стратегічного налаштування портфеля.

Ключовою функцією стає інтегративно–аналітична функція, що забезпечує синтез розрізнених потоків економічної, виробничої, фінансової та просторово–часової інформації в єдиному цифровому контурі. Цифрові платформи управління портфелем дозволяють агрегувати дані різної природи та різної частоти оновлення, формуючи багатовимірну аналітичну модель портфеля проєктів. У такій моделі економічні показники окремих проєктів інтерпретуються не ізольовано, а в контексті їхнього взаємного впливу на загальну фінансову стійкість, ресурсну збалансованість і стратегічну результативність девелоперського підприємства. Не менш важливою є функція динамічного економічного моніторингу, яка в цифровому середовищі набуває безперервного характеру. Аналітичні системи забезпечують постійне відстеження відхилень ключових економічних параметрів портфеля – вартості, ліквідності, ризику, рентабельності та капіталоємності – з урахуванням змін зовнішнього середовища. Це дозволяє переходити від періодичної звітності до режиму реального часу, у якому управлінські рішення ґрунтуються на актуальних даних, а не на усереднених або запізнілих показниках. У цифрово орієнтованому управлінні посилюється прогностично–сценарна функція економічного аналізу. Завдяки використанню інструментів сценарного моделювання, машинної обробки даних і нечіткої логіки з'являється можливість оцінювати потенційні траєкторії розвитку портфеля за альтернативних комбінацій ринкових, фінансових і регуляторних факторів. Аналітика перестає бути описовою і перетворюється на механізм формування обґрунтованих управлінських альтернатив, що дозволяє завчасно ідентифікувати критичні зони портфеля та мінімізувати системні економічні ризики.

Важливою економіко–аналітичною функцією є функція балансування портфеля, яка в цифро–

вому середовищі реалізується на основі багато–критеріальних моделей оптимізації. Цифрові інструменти дають змогу одночасно враховувати фінансові, ресурсні, часові та стратегічні параметри, забезпечуючи узгодженість рішень щодо пріоритетності проєктів, перерозподілу інвестицій та коригування строків реалізації. Балансування портфеля в такій логіці спрямоване не на досягнення короткострокової економічної вигоди, а на підтримання довгострокової результативності та адаптивності девелоперського бізнесу. У цифрово орієнтованому середовищі також формується функція економічної діагностики стійкості портфеля, що базується на аналізі взаємозв'язків між проєктами, концентрації ризиків та залежності від окремих джерел фінансування. Аналітичні інструменти дозволяють ідентифікувати структурні дисбаланси портфеля, оцінювати його чутливість до зовнішніх шоків і визначати межі економічної безпеки девелоперського підприємства, що перетворює портфельне управління на інструмент забезпечення економічної стабільності, а не лише зростання. Окремого значення набуває трансляційна функція економічної аналітики, яка забезпечує перетворення складних аналітичних результатів у зрозумілі управлінські сигнали для різних рівнів управління. Цифрові панелі управління, інтерактивні візуалізації та аналітичні індикатори дозволяють адаптувати глибину й форму подання економічної інформації до потреб стратегічного, тактичного та операційного менеджменту, підвищуючи узгодженість рішень і знижуючи ризик інформаційних асиметрій (табл. 1).

Адаптивне коригування портфеля проєктів у сучасному девелопменті ґрунтується на безперервному економіко–аналітичному моніторингу, який виконує роль інтелектуального сенсорного шару управління та забезпечує своєчасну реакцію портфельної системи на внутрішні й зовнішні збурення. На відміну від традиційних підходів, де коригування здійснюється епізодично та здебільшого постфактум, адаптивна логіка передбачає постійне зіставлення фактичних економічних параметрів портфеля з їхніми цільовими, сценарними та граничними значеннями, закладеними в аналітичну модель управління. Ключовим механізмом адаптивного коригування виступає механізм економічних тригерів, що формується на основі системи порогових індикаторів. Для кожного сегмента портфеля визначаються

**Таблиця 1. Методичні підходи до формування ключових економічних показників та цифрових метрик портфеля проєктів**

Методичний підхід	Ключові економічні показники портфеля	Цифрові метрики портфеля	Економічна інтерпретація	Типові управлінські рішення	Зв'язок із цифровими платформами
Вартісно-результативний	$\Sigma$ NPV; WIRR; PI; Кумулятивний дисконтований CF; Строк окупності	NPV real-time; IRR volatility; CF Predictability; Value-at-Completion	Характеризує інтегральну фінансову віддачу портфеля та його інвестиційну привабливість	Пріоритизація проєктів; перерозподіл інвестицій; зупинка економічно неефективних ініціатив	BI-модулі ERP; фінансові аналітичні платформи; інтеграція з DWH
Ризик-орієнтований	Інтегральний ризик; RAROC; Концентрація ризиків; Очікувані втрати	Risk Exposure Dashboard; Stress Index; Scenario Loss Curve	Відображає системний рівень невизначеності та ризик-доходність портфеля	Диверсифікація портфеля; коригування структури фінансування; страхування ризиків	Risk-analytics платформи; сценарні модулі; AI/ML для ризик-прогнозування
Ресурсно-збалансований	Ресурсна синхронізація; Ресурсоемність; Економія масштабу; Баланс ресурсів	Resource Utilization Rate; Bottleneck Score; Capacity Load Map	Відображає ефективність використання фінансових і виробничих ресурсів	Перепланування графіків; перерозподіл ресурсів; усунення вузьких місць	ERP; CDE; цифрові системи управління ресурсами та графіками
Стратегічно-орієнтований	Стратегічна цінність; Узгодженість; Частка пріоритетних проєктів	Strategy Alignment Score; OKR Portfolio Score; Strategic Heatmap	Оцінює відповідність портфеля довгостроковій стратегії розвитку підприємства	Ревізія портфеля; запуск стратегічних програм; відмова від несумісних проєктів	Корпоративні BPM-системи; стратегічні dashboards; OKR-платформи
Часово-економічний	Середній цикл; Вартість затримок; Індекс дотримання строків	Schedule Performance Index; Time-to-Value; Delay Cost Tracker	Показує економічні наслідки часових відхилень реалізації портфеля	Оптимізація календарних планів; прискорення критичних проєктів	BIM 4D/5D; CPM-системи; цифрові планувальні платформи
Стійкісно-адаптивний	Індекс стійкості; Адаптивність; Запас міцності CF; Диверсифікація	Resilience Score; Shock Absorption; Stress Recovery Time	Характеризує здатність портфеля зберігати ефективність у кризових умовах	Антикризове коригування портфеля; сценарне резервування ресурсів	Advanced analytics; digital twins; сценарно-імітаційні платформи
Платформно-інтеграційний	Ефект цифрової інтеграції; ROI платформи; Зниження транзакційних витрат	Platform Efficiency Index; Data Integration Level; Decision Cycle Time	Відображає економічні вигоди від цифровізації портфельного управління	Інвестування в IT; масштабування цифрових сервісів; автоматизація рішень	Єдині цифрові платформи; BIM-ERP-BI інтеграція; data-lake/lakehouse

допустимі інтервали коливань фінансових, ресурсних, часових і ризикових показників. Перевищення або наближення до критичних значень автоматично активує аналітичні сценарії коригування, які дозволяють оцінити економічні наслідки альтернативних управлінських дій — від зміни черговості фінансування до реструктуризації окремих проєктів. Такий підхід забезпечує перехід від реактивного управління до режиму попереджувального економічного контролю. Важливу

роль відіграє механізм портфельного ребалансування, який реалізується через багатокритеріальні економіко-аналітичні моделі. На основі агрегованих даних моніторингу здійснюється перерахунок ваг проєктів у портфелі з урахуванням їхньої поточної та прогнозованої дохідності, ризиків, ресурсної забезпеченості й стратегічної значущості. Ребалансування не зводиться до простого перерозподілу фінансових ресурсів, а передбачає комплексне коригування структури портфеля

з метою відновлення його економічної рівноваги та збереження цільових параметрів стійкості.

Окремим механізмом адаптивного коригування є сценарно–варіативний механізм, що базується на паралельному моделюванні декількох траєкторій розвитку портфеля. Економіко–аналітичний моніторинг постачає актуальні дані для оперативного уточнення сценарних припущень, що дозволяє швидко переходити між сценаріями залежно від змін ринкової кон'юнктури, вартості капіталу або регуляторних умов. У цьому контексті коригування портфеля набуває властивостей адаптивного управління з частими, але економічно обґрунтованими малими змінами, які запобігають накопиченню критичних дисбалансів. Механізм адаптивного коригування також включає економічну реконфігурацію життєвих циклів проектів у межах портфеля. На основі аналітики динаміки грошових потоків, ризиків і ресурсних обмежень можливе зміщення фаз реалізації проектів, перегляд темпів інвестування або тимчасова консервація окремих ініціатив. Така реконфігурація дозволяє вирівнювати навантаження на фінансову систему підприємства та підтримувати ліквідність портфеля без втрати його стратегічної цілісності. Не менш важливим є механізм зворотного навчання портфельної системи, у межах якого результати попередніх коригувань використовуються для уточнення аналітичних моделей і правил прийняття рішень. Економіко–аналітичний моніторинг фіксує ефекти управлінських втручань, що дає змогу коригувати параметри прогнозування, вагові коефіцієнти показників та порогові значення тригерів. У такий спосіб портфельне управління поступово набуває ознак самоадаптивної системи, здатної підвищувати точність економічних рішень у процесі функціонування. У сукупності ці механізми формують цілісну адаптивну архітектуру коригування портфеля проектів, у межах якої економіко–аналітичний моніторинг виступає не лише інструментом спостереження, а й активним елементом управління. Саме через нього забезпечується своєчасне виявлення дисбалансів, економічна обґрунтованість коригувальних дій та збереження стратегічної результативності портфеля в умовах цифрової трансформації та високої турбулентності середовища.

### Висновки

Портфельне управління інвестиційно–будівельними проектами виступає як інтегрований

економічний механізм, спрямований на формування збалансованої, стійкої та стратегічно орієнтованої сукупності проектів, здатної забезпечити довгострокову результативність девелоперського бізнесу в умовах цифрової трансформації та зростаючої складності будівельного ринку. Економіко–аналітичні функції управління портфелем проектів у цифрово орієнтованому середовищі формують цілісну систему інтелектуальної підтримки управлінських рішень, у межах якої цифрові технології не замінюють економічну логіку, а посилюють її адаптивність, точність та стратегічну спрямованість. Саме через ці функції цифрова трансформація набуває економічного змісту і стає інструментом підвищення результативності та стійкості девелоперських підприємств.

### References:

1. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I., Reznik, N. (2023). Digital Administration of the Project Based on the Concept of Smart Construction. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) *Explore Business, Technology Opportunities and Challenges After the Covid–19 Pandemic. ICBT 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 495. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-08954-1\\_114](https://doi.org/10.1007/978-3-031-08954-1_114)
2. Bielienskova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. (2024). Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. In: Semenov, A., Yepifanova, I., Kajanovb, J. (eds) *Data–Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 195. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-54012-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-54012-7_11)
3. Reznik, N. et al. (2025). The Role of the State in Development of Competition as a Key Institutional Prerequisite in Conditions of the Welfare Economy. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) *Leveraging Advanced Technologies: Business Model Innovation and the Future. ICBT 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 1574. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-032-00447-5\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-032-00447-5_55)
4. Chupryna, G., Ryzhakova, A., Biloshchytskyi, I., Ivakhnenko, M., Zinchenko and M. Malykhin, «Modular Structure of the Complex of Information and Technological Resources for the Energy Sphere,» 2025 IEEE 5th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2025, pp. 1–13, doi: 10.1109/SIST61657.2025.11139185.
5. Ryzhakova, G., Reznik, N., Lazebnyk, V., Ivanova, T., Fedorov, V., Omelianenko, M. (2025). Reputa-

tion Management in the Age of Information Transparency. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) Digital Disruption and Business Innovation: Navigating the New Technological Era. ICBT 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 1573. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-032-00444-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-032-00444-4_17)

6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Ryzhakov, D., Savenko, V., Polosenko, O.: Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model. ARPN J. Eng. Appl. Sci. 16(7), 802–809 (2021). [http://www.arpnjournals.org/jeas/research\\_papers/rp\\_2021/jeas\\_0421\\_8555.pdf](http://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2021/jeas_0421_8555.pdf)

7. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D., Malykhina, O.: OLAP–tools for the formation of connected and diversified production and project management systems. Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng. 8(10), 7337–7343 (2020). <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1108102020>

8. O. Bielenkova, T. Kishchenko, M. Olena, A. Aryn, G. Ryzhakova and O. Mostovenko, «Institutional measurement of structural characteristics of residential real estate markets using the method of cluster analysis,» 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 612–617, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629395.

9. Trach, R., Ryzhakova, G., Trach, Y., Shpakov, A., & Tyvoniuk, V. (2023). Modeling the Cause–and–Effect

Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools. Sustainability, 15(6), 5250. <https://doi.org/10.3390/su15065250>

10. Berezutskyi, T. Honcharenko, G. Ryzhakova, O. Tykhonova, V. Pokolenko and I. Sachenko, «Methodological Approach for Choosing Type of IT Projects Management,» 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 14–19, doi: 10.1109/SIST61555.2024.10629587.

#### **Дані про автора**

**Костенко Денис Володимирович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7419-1725>

#### **Data about the author**

**Denys Kostenko,**

Postgraduate Student of the Department of Construction Management, Kyiv National University of Construction and Architecture

*Надходження статті до редакції 02.01.2026*

*Прийнято до друку 14.01.2026*

*Опубліковано 29.01.2026*