

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.10.593-608

УДК 330:658

к.е.н. Фесун А.С.,

ORCID: 0009-0002-1433-3087,

к.е.н. Кучеренко О.І.,

ORCID: 0000-0002-2014-9510,

к.н.держ.упр. Федоров В.В.,

ORCID: 0009-0000-0973-2564,

Крупник Д.Д.,

krupnyk_dd-2024@ knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0002-9069-9881,

Костенко Д.В.,

kostenko.dv@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7419-1725,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АДМІНІСТРУВАННЯ В БУДІВЕЛЬНОМУ ДЕВЕЛОПМЕНТІ: ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО МУЛЬТИПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Досліджено економіко-аналітичний базис цифрової трансформації процесів адміністрування будівельних підприємств у контексті мультипроєктної діяльності. Розглянуто ключові аспекти модернізації бізнес-процесів, спрямованої на підвищення ефективності управління проєктними портфелями, інтеграції цифрових технологій та забезпечення стійкості підприємств до викликів сучасного ринку. Основна увага приділена використанню таких цифрових інструментів, як Building Information Modeling (BIM), систем управління ресурсами (ERP), Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та вдосконалення механізмів прийняття рішень. Визначено роль процесного підходу, який забезпечує інтеграцію операційних, проєктних і стратегічних рівнів управління в єдину багаторівневу систему. Така інтеграція дозволяє узгодити діяльність стейкхолдерів, прискорити реалізацію проєктів і створити синергетичний ефект у межах мультипроєктного середовища. Важливе значення надано екосистемному підходу, що базується на створенні цифрового простору для обміну даними та забезпечення прозорості управлінських процесів. Проаналізовано структурно-методологічні аспекти формування економіко-аналітичного базису, включаючи багаторівневі моделі взаємодії, що враховують економічні, технологічні та організаційні фактори. Висвітлено значення інноваційної культури та компетенцій персоналу для підтримки трансформаційних змін. У результаті дослідження сформульовано рекомендації щодо інтеграції цифрових технологій у адміністрування

будівельних підприємств, акцентуючи увагу на адаптивності бізнес-процесів, розширенні можливостей мультипроектного управління та забезпеченні конкурентоспроможності підприємств у динамічному середовищі.

Ключові слова: економіко-аналітичний базис управління; цифрова трансформація; адміністрування будівельним підприємством; мультипроектна діяльність; бізнес-процеси; цифрові технології; інновації; екосистемний підхід; BIM; ERP; IoT.

Постановка проблеми. Економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроектного управління в будівельному девелопменті являє собою комплекс принципів, методів, інструментів та інформаційних технологій, які забезпечують ефективне адміністрування та координацію кількох взаємопов'язаних проектів. Вона спрямована на досягнення стратегічних цілей підприємства шляхом інтеграції сучасних економічних методів аналізу з цифровими технологіями для підвищення продуктивності, прозорості та ефективності процесів.

Концептуальні засади розвитку теорії цифрової трансформації мультипроектного адміністрування в будівельному девелопменті базуються на комплексному підході до гармонізації економічних, технологічних та організаційних компонентів. Основоположними є принципи інтегративності, гнучкості та прозорості. Інтегративність передбачає об'єднання економічного аналізу з технологічними інноваціями у єдину управлінську систему. Це дозволяє створювати цілісні моделі управління, що одночасно враховують фінансові показники, ризики та технічні можливості. Гнучкість як принцип спрямована на адаптацію до швидких змін зовнішнього середовища, зокрема до викликів цифрової економіки, що дає змогу підприємствам швидко реагувати на ринкові трансформації. Прозорість забезпечує відкритий доступ до даних усіх учасників проектів, що знижує ризики непорозумінь, підвищує якість прийняття рішень та сприяє формуванню довіри між стейкхолдерами.

Моделювання відіграє центральну роль у розвитку теорії. Ефективне мультипроектне управління потребує математичних моделей, які враховують специфіку проектів, їх взаємозалежності, ризики та інноваційність. Розробка таких моделей дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів, мінімізувати витрати та прогнозувати результати з високою точністю. Особливе місце займають моделі, що оцінюють окупність проектів у мультипроектному портфелі, забезпечуючи стратегічну орієнтацію управлінських рішень.

Інноваційний вектор розвитку теорії включає впровадження штучного інтелекту, машинного навчання та Big Data для автоматизації управлінських процесів. Цифрові двійники (Digital Twins) стали інструментом моделювання

результатів проектів до їхньої реалізації, що дозволяє прогнозувати ризики, тестувати різні сценарії та покращувати планування. Інтеграція цих технологій не тільки підвищує ефективність, але й дає змогу створювати нові форми управління, що базуються на прогнозній аналітиці.

Соціально-економічний аспект є важливим для впровадження цифрових технологій у мультипроектне управління. Розвиток компетенцій персоналу стає ключовим завданням, оскільки ефективне використання цифрових інструментів залежить від рівня підготовки команд. Навчання персоналу роботі в умовах цифрової трансформації включає як технічні аспекти, так і навички гнучкого управління. Це сприяє стійкості проектів до ризиків та створює сприятливе середовище для інновацій.

Перспективи розвитку теорії включають перехід від окремих цифрових рішень до інтегрованих систем управління, які об'єднують усі аспекти діяльності підприємства. Створення адаптивних платформ управління дозволить одночасно ефективно координувати десятки проектів, навіть в умовах обмежених ресурсів. Такий підхід забезпечує синергетичний ефект, знижує транзакційні витрати та створює нові можливості для зростання та інновацій у мультипроектному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На основі аналізу представлених праць [3-19] у контексті "цифрової трансформації процесів адміністрування в будівельному девелопменті" та економіко-аналітичного підходу до мультипроектної діяльності підприємств, можна виокремити кілька ключових тем і внесків:

Використанню інструментів машинного навчання (ML) та нечіткої логіки (Fuzzy Logic) присвячено роботи [3; 8], в яких наголошується на застосуванні сучасних аналітичних методів для аналізу ризиків та оптимізації рішень у будівництві, формування ефективних стратегій відновлення. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера [4-6; 17-19] та дослідження формування полікритеріальних систем управління [7-9] підкреслюють значення інноваційних методів вибору управлінських стратегій для IT і будівельних проектів. Роботи [11-16] зосереджуються на застосуванні BIM-технологій (інформаційного моделювання будівель) і цифрових двійників для комплексного управління проектами та інтеграції цифрових технологій для адміністрування будівельними підприємствами. У дослідженні [4] представлено підхід до управління змінами на основі нечіткої логіки. Це дозволяє ефективно адаптувати організації до складних умов післявоєнного відновлення будівельної галузі. Представлені дослідження демонструють, що цифрова трансформація будівельного девелопменту базується на сучасних методах аналізу даних, моделювання, управління ризиками та мультипроектної

діяльності. Їх впровадження може суттєво підвищити ефективність відновлення інфраструктури, знизити витрати, покращити управління ресурсами та забезпечити економічну безпеку в умовах повоєнного розвитку країни.

Метою статті є розробка економіко-аналітичного базису для цифрової трансформації процесів адміністрування будівельних підприємств у контексті мультипроектної діяльності, що включає аналіз структурно-методологічних аспектів модернізації бізнес-процесів, інтеграції цифрових технологій та формування багаторівневої моделі управління, яка забезпечить ефективність і стійкість підприємств у динамічних умовах ринку.

Завданнями статті визначено:

1. Визначити ключові концептуальні засади економіко-аналітичного базису цифрової трансформації для будівельних підприємств.
2. Дослідити роль цифрових технологій (BIM, ERP, IoT, штучного інтелекту) у трансформації бізнес-процесів та управління проектними портфелями.
3. Розробити багаторівневу модель взаємодії управлінських підходів (системного, проектного, процесного та операційного) в умовах мультипроектної діяльності.
4. Оцінити значення екосистемного підходу у створенні цифрового простору для інтеграції стейкхолдерів і забезпечення прозорості процесів.
5. Проаналізувати вплив інноваційної культури та компетенцій персоналу на ефективність трансформаційних змін.
6. Сформулювати рекомендації щодо адаптації бізнес-процесів будівельних підприємств до вимог цифрової економіки та забезпечення їх конкурентоспроможності.
7. Вивчити можливості оптимізації процесів адміністрування будівельних підприємств для прискорення реалізації проектів та підвищення стійкості в умовах складної економічної ситуації.
8. Розробити методологічний підхід до інтеграції цифрових рішень у системи адміністрування підприємств з урахуванням економічних і організаційних факторів.

Виклад основного матеріалу. Реалізація проектів у загальному вигляді передбачає проходження певної послідовності етапів, які об'єднують набір взаємопов'язаних бізнес-рішень. Цей підхід дозволяє організувати діяльність у межах чітко структурованої системи процесів, спрямованих на досягнення стратегічних цілей. Процесний підхід виступає основою, яка забезпечує узгоджене виконання впорядкованих операцій і фаз проекту. Його головне завдання полягає в перетворенні хаотичних дій у стандартизовані, повторювані операції, а також в описі набору процесів, які трансформують вхідні параметри

у вихідні результати. Це забезпечує цілісність та ефективність виконання проектів у межах загальної стратегії розвитку організації.

Системний підхід дозволяє оцінити поточний стан організації та визначити можливі напрями її розвитку. Це включає аналіз ресурсів, обмежень та потенціалу організації, що формує основу для вибору стратегій і проектів. За допомогою проектного підходу формуються конкретні проекти, цілі яких розробляються у контексті загального стратегічного розвитку організації. Ці проекти стають інструментами досягнення ключових результатів, синхронізованими з довгостроковими планами.

Процесний підхід служить механізмом, який допомагає обрати та реалізувати відповідний проект розвитку. Він забезпечує виконання уніфікованих і регламентованих дій, необхідних для досягнення проектних цілей, і сприяє мінімізації ризиків, пов'язаних із неузгодженістю етапів проекту. Після завершення проекту операційний підхід забезпечує інтеграцію отриманих результатів у щоденну операційну діяльність організації. Це включає впровадження «кращих практик», здобутих під час реалізації проекту, у функціональні операції компанії. Завдяки цьому забезпечується сталість результатів проекту, їх масштабування та застосування в інших бізнес-процесах.

Операційний підхід також дозволяє оперативно приймати рішення з управління проектами, забезпечуючи швидку адаптацію інновацій та оптимізацію внутрішніх процесів. Це створює можливості для генерації множини нових бізнес-процесів N, які відповідають стратегічним і тактичним потребам організації.

Складові економіко-аналітичної основи можливо визначити наступним чином:

Економічний аналіз:

✓ використання фінансових і виробничих показників для оцінки результативності кожного проекту та мультипроектного портфеля загалом.

✓ побудова моделей для оцінки рентабельності, ризиків, окупності інвестицій (ROI).

✓ прогнозування фінансових потоків з урахуванням синергетичних ефектів взаємодії проектів.

Аналітичні інструменти:

✓ використання систем Business Intelligence (BI) для обробки великих масивів даних.

✓ автоматизація процесів збору, аналізу та візуалізації ключових показників ефективності (KPI).

✓ застосування OLAP-технологій для багатовимірного аналізу даних.

Цифрові технології:

✓ BIM (Building Information Modeling): забезпечує інтегроване управління даними на всіх етапах реалізації проектів.

✓ ERP-системи: автоматизують управління ресурсами, фінансами, постачанням і проектними ризиками.

✓ IoT (Інтернет речей): підтримує моніторинг у реальному часі, забезпечуючи контроль над матеріалами, обладнанням та інфраструктурою.

✓ Штучний інтелект (AI): для прогнозування ризиків, оптимізації розподілу ресурсів та автоматизації рутинних задач.

Методології мультипроектного управління:

✓ використання гнучких підходів, таких як Agile та Scrum, для координації проектних команд.

✓ інтеграція класичних методів управління (PMBOK, PRINCE2) із сучасними цифровими інструментами.

✓ балансування ресурсів і пріоритизація проектів в межах єдиного портфеля.

Екосистемний підхід:

✓ створення єдиного цифрового простору для всіх стейкхолдерів.

✓ забезпечення інтеграції даних і комунікації між проектними командами, клієнтами та постачальниками.

✓ управління синергетичними ефектами для максимізації продуктивності.

Для того щоб формалізувати взаємодію між різними підходами в рамках багаторівневої моделі управління, доцільно скористатися методологією IDEF 0. Ця методологія надає інструментарій для створення детальних графічних моделей, які описують функціональні зв'язки між процесами, а також показують, як вхідні параметри трансформуються у вихідні. Завдяки IDEF 0 можна досягти інтеграції різних підходів (системного, проектного, процесного та операційного), що дозволяє організації ефективно керувати проектами на всіх етапах їхнього життєвого циклу, від планування до реалізації та подальшого масштабування результатів. Методологія IDEF 0 дозволяє формалізувати взаємодію між різними управлінськими підходами, зокрема системним, проектним, процесним та операційним, у межах багаторівневої моделі управління:

1. Системний підхід

Опис поточного стану організації та формування можливих напрямків розвитку:

$$S = \{I, R, C\},$$

де: S — поточний стан системи;

I — вхідні дані (ресурси, обмеження, стратегічні цілі);

R — набір можливих напрямків розвитку;

C — обмеження (економічні, часові, ресурсні).

2. Проектний підхід

Формування системи проектів на основі стратегічних цілей організації:

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\},$$

де: P — множина проектів;

p_i — конкретний проект, цілі якого визначаються з урахуванням розвитку організації.

3. Процесний підхід

Упорядкування дій для виконання проекту відповідно до регламентованих процедур:

$$T = f(P, O),$$

де: T — виконання регламентованих процедур;

P — проект, обраний для реалізації;

O — набір операцій, які перетворюють вхідні дані у вихідні.

4. Операційний підхід

Інтеграція результатів проекту в операційну діяльність організації:

$$O_n = O_{\{n-1\}} + R_p,$$

де: O_n — оновлена операційна діяльність;

$O_{\{n-1\}}$ — попередній стан операційної діяльності;

R_p — результати реалізації проекту (кращі практики).

5. Інтеграція підходів

Формалізація багаторівневої моделі управління через методологію IDEF

0:

$$M = (S, P, T, O),$$

де: M — багаторівнева модель управління;

S — системний підхід (оцінка стану);

P — проектний підхід (формування проектів);

T — процесний підхід (виконання проєктів);

O — операційний підхід (інтеграція результатів у діяльність).

Нехай функціонування будівельного підприємства в контексті мультипроєктної діяльності забезпечується множиною бізнес-процесів $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_J\}$, які формують основу його операційної системи. У процесі цифрової трансформації ці бізнес-процеси поступово трансформуються у множину нових, адаптованих бізнес-процесів, орієнтованих на збереження стабільності та конкурентоспроможності підприємства в умовах швидких змін та складних економічних викликів $N = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_I\}$. Формально ця трансформація може бути представлена як перетворення:

$$f: P \rightarrow N, \quad \forall n_i \in N \exists p_j \in P: f(p_j) = n_i, \quad (1)$$

Де P — початкова множина бізнес-процесів, F — множина нових бізнес-процесів, а $f: P \rightarrow F$ - правило відображення задається процедурою управління цифровою трансформацією підприємства.

Основою цієї процедури є економіко-аналітична багаторівнева модель, яка описує взаємодію ключових управлінських підходів. Ця модель, подібна до структури аналогічної до кіл Ейлера, відображає взаємопроникнення системного, проєктного, процесного та операційного підходів у межах загальної стратегії трансформації (рис.1). Вона дозволяє формалізувати ієрархію управління, де кожен рівень підтримує взаємодію між існуючими бізнес-процесами та новими процесами, що виникають у результаті цифровізації.

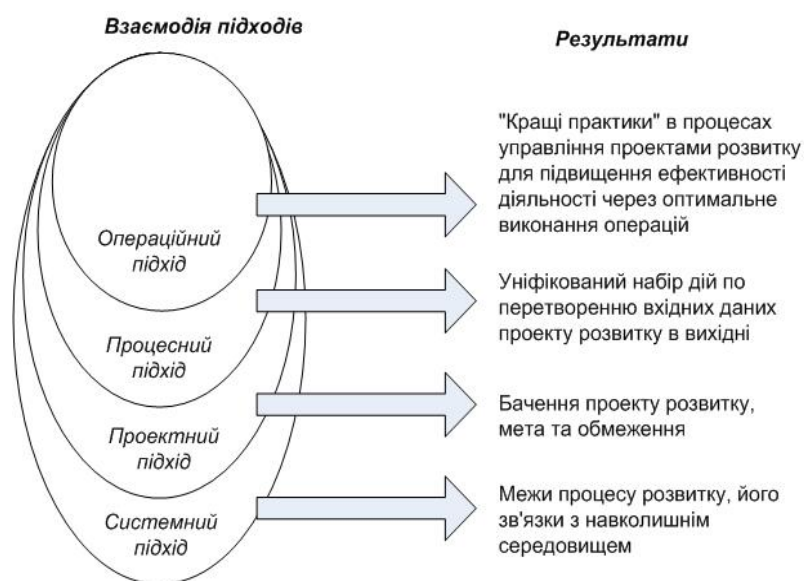


Рис.1 Адміністрування в будівельному девелопменті: економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроєктного управління [20].

Ця багаторівнева модель не лише структурно впорядковує процеси адміністрування, але й забезпечує інтеграцію сучасних цифрових інструментів (BIM, ERP, IoT). Вона також створює умови для прогнозування ефективності змін, визначення критичних точок перетворення та гармонізації взаємодії між проектами у мультипроектному середовищі.

Будівельна галузь України зазнала значних збитків через війну з Росією. Станом на початок 2024 року загальна сума прямих збитків, завданих інфраструктурі України, оцінюється в \$157,2 млрд [1].

Основні показники збитків у будівельній галузі [2]:

- Житловий фонд: Пошкоджено або зруйновано понад 250 тисяч житлових будинків, зокрема 222 тисячі приватних будинків, понад 27 тисяч багатоквартирних та 526 гуртожитків. Прямі збитки оцінюються в \$58,9 млрд, що становить 37,5% від загальної суми збитків.

- Інфраструктура: Зруйновано або пошкоджено понад 25 тисяч кілометрів доріг державного та місцевого значення, а також 344 мости та мостові переходи. Збитки в цій сфері становлять \$36,8 млрд (23,4% від загальної суми).

- Промислові об'єкти та підприємства: Пошкоджено або зруйновано щонайменше 426 великих і середніх приватних підприємств та державних компаній. Збитки оцінюються в \$13,1 млрд (8,3% від загальної суми).

- Об'єкти соціальної інфраструктури: Пошкоджено або зруйновано понад 3,5 тисячі освітніх закладів, серед яких понад 1,7 тисячі закладів середньої освіти, понад тисяча дошкільних та 586 закладів вищої освіти. Збитки в сфері освіти оцінюються в \$10,1 млрд.

Вищезазначені дані свідчать про масштабні руйнування, які безпосередньо впливають на будівельну галузь України, створюючи значні виклики для відновлення та розвитку інфраструктури країни. В умовах післявоєнного відновлення цифрові рішення можуть бути використані для створення національних реєстрів пошкодженої інфраструктури, що дозволить уряду та бізнесу пріоритизувати проекти відновлення. Це також спрощує процес узгодження між різними учасниками проектів, такими як органи місцевого самоврядування, міжнародні організації та приватні компанії.

Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті, зокрема економіко-аналітичний підхід до мультипроектної діяльності підприємств, може суттєво вплинути на повоєнне відновлення та розвиток інфраструктури країни. Цей підхід дозволяє впроваджувати інноваційні рішення для оптимізації управління ресурсами, зниження витрат, підвищення ефективності та прозорості проектів.

Цифрові платформи та системи управління проектами забезпечують інтеграцію даних, що дозволяє підприємствам аналізувати економічні

показники в реальному часі. Завдяки автоматизації таких процесів, як фінансове планування, розподіл матеріалів і людських ресурсів, відстеження витрат і доходів, можна мінімізувати помилки і зловживання, що є важливим у контексті великомасштабних відновлювальних робіт. Аналітичні інструменти, що базуються на технологіях великих даних (Big Data), дозволяють глибоко аналізувати ринкові умови, прогнозувати попит на будівельні послуги, моделювати оптимальні сценарії реалізації проектів. Це сприяє прийняттю стратегічних рішень, які можуть забезпечити стійкість проектів навіть за умов нестабільної економічної ситуації. Впровадження цифрових платформ для мультипроектного управління сприяє координації багатьох проектів одночасно. Вони забезпечують синхронізацію дій різних підрядників, постачальників і державних органів, що важливо для відновлення ключових інфраструктурних об'єктів. Ці платформи дозволяють підприємствам відстежувати прогрес виконання проектів у реальному часі, що підвищує контроль за строками та якістю робіт. Застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє оптимізувати процеси проектування та будівництва. Наприклад, AI може автоматично створювати оптимальні архітектурні рішення або прогнозувати можливі ризики під час виконання проекту, що зменшує ймовірність затримок або перевитрат. Цифровізація сприяє прозорості фінансових потоків, що є критично важливим у процесі залучення міжнародних інвесторів і донорів. Інвестори мають змогу оцінювати ефективність використання коштів у реальному часі, що підвищує рівень довіри та сприяє залученню додаткових ресурсів для відновлення інфраструктури. Крім того, цифрова трансформація сприяє підвищенню кваліфікації кадрів через доступ до сучасних інструментів управління. Це створює нові можливості для професійного розвитку працівників, що позитивно впливає на якість реалізації проектів.

Висновки.

Економіко-аналітична основа цифрової трансформації мультипроектного управління є комплексним підходом, який забезпечує ефективність управління взаємопов'язаними проектами в умовах цифрової економіки. Інтеграція економічного аналізу, аналітичних інструментів та цифрових технологій сприяє оптимізації процесів, підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності підприємств. У перспективі розвиток цієї теорії стане основою для більш досконалих моделей управління проектами у динамічних ринкових умовах. На основі завдань, поставлених у статті, сформульовано наступний стислий висновок.

У статті визначено ключові концептуальні засади цифрової трансформації будівельних підприємств, зосереджуючи увагу на інтеграції технологій BIM,

ERP, IoT та штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів і управління проєктними портфелями. Запропоновано багаторівневу модель взаємодії управлінських підходів (системного, проєктного, процесного та операційного), що сприяє ефективній реалізації мультипроєктної діяльності. Наголошено на значенні екосистемного підходу у створенні цифрового простору для інтеграції стейкхолдерів і забезпечення прозорості процесів. Вивчено вплив інноваційної культури та компетенцій персоналу на успіх трансформаційних змін і конкурентоспроможність підприємств. Розроблено методологічні рекомендації для адаптації бізнес-процесів до цифрової економіки, забезпечення стійкості будівельних підприємств в умовах складної економічної ситуації та інтеграції цифрових рішень у системи адміністрування з урахуванням економічних і організаційних факторів.

Список використаних джерел

1. Світовий банк - Звіт про необхідність інвестицій для відновлення України: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/04/19/world-bank-assesses-cost-of-reconstruction-in-ukraine>
2. AJG United States - Вплив війни на будівельну галузь: <https://www.ajg.com>
3. Ryzhakova, G., et al. (2023). Modeling the Cause-and-Effect Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools. *Sustainability*, 15, 5250. <https://doi.org/10.3390/su15065250>
4. O. Bieliukova, T. Kishchenko, 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.
5. 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.
6. Поколенко В.О., Рижаківа Г.М., Приходько Д.О. Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проєктів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. *Управління розвитком складних систем*. - 2014. - Вип. 19(2). - С. 108-111.
7. Рижаківа Г.М., Стеценко С.П., Лагутіна З. В. Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного

інвестування будівельних проєктів. *Управління розвитком складних систем.* - 2013. - Вип. 16. - С. 203-208.

8. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 251–275.

9. G. Ryzhakova, T. Honcharenko, K. Predun, N. Petrukha, O. Malykhina and O. Khomenko, "Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System," *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2023, pp. 208-213, doi: 10.1109/SIST58284.2023.10223560.

10. Рижакова Г.М., Рижаков Д.А., Шпакова Г.В. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.* - 2019. - Вип. 42. - С. 120–131.

11. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. *Sustainability*, 15(7), 5653. <https://doi.org/10.3390/su15075653>

12. Трач Р.В., Рижакова Г.М., Крижановський В.І. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проєктів як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем.* – 2017. – № 31. – С. 173 – 178.

13. Рижакова Г.М., Рижаков Д.А., Лещинська І.В. Загально-методична регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення процесами адміністрування в сучасній системі будівельного девелопменту. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування.* - 2019. - Вип. 55. - С. 154-168.

14. Гончаренко Т.А. Сучасні інформаційні технології для моделювання міського середовища та розробки цифрових двійників міських об'єктів. *Управління розвитком складних систем.* Київ, 2022. № 51. С. 87 – 93, [dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.51.87-93](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.51.87-93).

15. Рижакова Г.М., Приходько Д.О., Поколенко В.О., Петруха Н.М. Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів. *Просторовий розвиток.* - 2022. - Вип. 1. - С. 218-233. DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.218-233

16. Онікієнко Н.В., Петруха Н.М., Рижакова Г.М. Науково-прикладні компоненти полікритеріальної системи оцінки інноваційного розвитку

підприємств: імперативи взаємодії інтегрованих структур. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 52(1). С. 261-273.

17. Дружинін М.А., Хоменко О.М., Рижакова Г.М. Методологічний концепт і прикладні засади адаптогенної організації будівництва з урахуванням сучасних інноваційно-інвестиційних трендів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2024. № 59. С. 182 – 190, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.59.182-190.

18. Хоменко О.М., Петренко Г.С., Рижакова Г.М., Петруха Н.М., Чуприна Ю.А., Малихіна О.М., Кушнір О.К. Сучасні інструменти та програмні продукти адміністрування будівельними організаціями в умовах трансформації операційних систем менеджменту. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 52. С. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125.

19. Хоменко О.М., Рижакова Г.М., Малихіна О.М., Петренко Г.С., Степанюк Р.Б. Цільові пріоритети та формалізовані індикатори трансформації операційних систем стейкхолдерів будівництва. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 56. С. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180.

PhD in Economics, Doctoral Candidate **Fesun Artem**,

PhD in Public Administration **Fedorov Viacheslav**,

PhD in Economics, Doctoral Candidate **Kucherenko Oleksandr**,

Postgraduate Student **Krupnyk Danylo**,

Postgraduate Student **Kostenko Denys**,

Kyiv National University of Construction and Architecture

DIGITAL TRANSFORMATION OF ADMINISTRATION PROCESSES IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT: ECONOMIC AND ANALYTICAL APPROACH TO MULTI-PROJECT ENTERPRISE ACTIVITIES

The article examines the economic and analytical foundations of the digital transformation of administration processes in construction enterprises in the context of multi-project activities. Key aspects of business process modernization aimed at improving the efficiency of project portfolio management, integrating digital technologies, and enhancing the resilience of enterprises to modern market challenges are explored. Emphasis is placed on the use of digital tools such as Building Information Modeling (BIM), Enterprise Resource Planning (ERP) systems, the Internet of Things (IoT), and Artificial Intelligence (AI) to optimize business processes and improve decision-making mechanisms. The role of a process-based

approach that integrates operational, project, and strategic management levels into a unified multi-level system is identified. This integration aligns stakeholder activities, accelerates project implementation, and creates a synergistic effect within the multi-project environment. The significance of an ecosystem-based approach, which relies on creating a digital space for data exchange and ensuring transparency in management processes, is emphasized. Structural and methodological aspects of forming the economic and analytical base, including multi-level interaction models that consider economic, technological, and organizational factors, are analyzed. The importance of innovative culture and personnel competencies in supporting transformational changes is highlighted. As a result of the study, recommendations are formulated for integrating digital technologies into the administration of construction enterprises, focusing on the adaptability of business processes, expanding multi-project management capabilities, and ensuring enterprise competitiveness in a dynamic environment.

Keywords: economic and analytical management foundation; digital transformation; construction enterprise administration; multi-project activities; business processes; digital technologies; innovations; ecosystem-based approach; BIM; ERP; IoT.

REFERENCES

1. Svitovyi bank - Zvit pro neobkhidnist investytsii dlia vidnovlennia Ukrainy: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/04/19/world-bank-assesses-cost-of-reconstruction-in-ukraine>. {in English}
2. AJG United States - Vplyv viiny na budivelnu haluz: <https://www.ajg.com>. {in English}
3. Ryzhakova, G., et al. (2023). Modeling the Cause-and-Effect Relationships between the Causes of Damage and External Indicators of RC Elements Using ML Tools. *Sustainability*, 15, 5250. <https://doi.org/10.3390/su15065250>. {in English}
4. O. Bielienkova, T. Kishchenko, 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. {in English}
5. 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. {in English}

6. Pokolenko V.O., Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O. Zaprovdzhennia instrumentarii vyboru alternatyv realizatsii budivelnykh proektiv za funktsionalno-tekhnichnoiu nadiinistiui orhanizatsii-vykonavtsiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2014. - Vyp. 19(2). - S. 108-11. {in Ukrainian}

7. Ryzhakova H.M., Stetsenko S.P., Lahutina Z.V. Alternatyvni analitychni instrumenty zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky derzhavnogo investuvannia budivelnykh proektiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. - 2013. - Vyp. 16. - S. 203-208. {in Ukrainian}

8. Bielienkova, O., Ryzhakova, G., Kulikov, O., Akselrod, R., Loktionova, Y. Formation of Organizational Change Management Strategies Based on Fuzzy Set Methods. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2024, 195, rr. 251–275. {in English}

9. G. Ryzhakova, T. Honcharenko, K. Predun, N. Petrukha, O. Malykhina and O. Khomenko, "Using of Fuzzy Logic for Risk Assessment of Construction Enterprise Management System," 2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2023, pp. 208-213, doi: 10.1109/SIST58284.2023.10223560. {in English}

10. Ryzhakova H.M., Ryzhakov D.A., Shpakova H.V. Otsinka produktyvnosti operatsiinoi systemy developera v mikroseredovyshti steikkholderiv zhytlovoho budivnytstva. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. - 2019. - Vyp. 42. - S. 120–131. {in Ukrainian}

11. Trach, R., Khomenko, O., Trach, Y., Kulikov, O., Druzhynin, M., Kishchak, N., Ryzhakova, G., Petrenko, H., Prykhodko, D., & Obodianska, O. (2023). Application of Fuzzy Logic and SNA Tools to Assessment of Communication Quality between Construction Project Participants. Sustainability, 15(7), 5653. <https://doi.org/10.3390/su15075653>. {in English}

12. Trach R.V., Ryzhakova H.M., Kryzhanovskyi V.I. Informatysiine modeliuвання ta kontseptsiia intehrovanoi realizatsii budivelnykh proektiv yak osnova innovatsiinoho rozvytku budivelnoho pidpriemstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2017. – № 31. – S. 173 – 178. {in Ukrainian}

13. Ryzhakova H.M., Ryzhakov D.A., Leshchynska I.V. Zahalno-metodychna rehlamentatsiia ta analityko-informatysiine zabezpechennia protsesamy administruvannia v suchasni systemi budivelnoho developmentu. Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia. - 2019. - Vyp. 55. - S. 154-168. {in Ukrainian}

14. Honcharenko T.A. Suchasni informatysiini tekhnolohii dlia modeliuвання miskoho seredovyshta ta rozrobky tsyfrovnykh dviinykiv miskykh

obiektiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 51. S. 87 – 93, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.51.87-93. {in Ukrainian}

15. Ryzhakova H.M., Prykhodko D.O., Pokolenko V.O., Petrukha N.M. Onovlennia naukovo-metodychnykh pidkhodiv do pobudovy polikryterialnoi systemy administruvannia diialnistiu pidpriumstv-steikkholderiv proiektiv. Prostorovy rozvytok. - 2022. - Vyp. 1. - S. 218-233. DOI: 10.32347/2786-7269.2022.1.218-233. {in Ukrainian}

16. Onikiienko N.V., Petrukha N.M., Ryzhakova H.M. Naukovo-prykladni komponenty polikryterialnoi systemy otsinky innovatsiinoho rozvytku pidpriumstv: imperatyvy vzaiemodii intehrovanykh struktur. Shliakhy pidvyschennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. 2023. No 52(1). S. 261-273. {in Ukrainian}

17. Druzhynin M.A., Khomenko O.M., Ryzhakova H.M. Metodolohichni kontsept i prykladni zasady adaptovanoi orhanizatsii budivnytstva z urakhuvanniam suchasnykh innovatsiino-investytsiinykh trendiv. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2024. № 59. S. 182 – 190, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.59.182-190. {in Ukrainian}

18. Khomenko O.M., Petrenko H.S., Ryzhakova H.M., Petrukha N.M., Chupryna Yu.A., Malykhina O.M., Kushnir O.K. Suchasni instrumenty ta prohramni produkty administruvannia budivelnymy orhanizatsiiamy v umovakh transformatsii operatsiinykh system menedzhmentu. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2022. № 52. S. 113 – 125, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.52.113-125. {in Ukrainian}

19. Khomenko O.M., Ryzhakova H.M., Malykhina O.M., Petrenko H.S., Stepaniuk R.B. Tsilovi priorytety ta formalizovani indykatory transformatsii operatsiinykh system steikkholderiv budivnytstva. Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. Kyiv, 2023. № 56. S. 173 – 180, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.173-180. {in Ukrainian}