

УДК 504.064

Natalia Bushueva, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Project Management

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4969-7879> **e-mail:** Natbush@ukr.net

Yevhen Lobok, Postgraduate Student of the Department of Project Management

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9841-1132> **e-mail:** ownereugene@gmail.com

Gleb Murovansky, Postgraduate Student of the Department of Project Management

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4610-9087> **e-mail:** 4648800@gmail.com

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS AND PRODUCTS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION AND TURBULENT ENVIRONMENT

***Abstract.** Managing innovative projects and products in a turbulent environment characterized by the BANI (Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible) framework is extremely relevant for Ukraine. Full-scale war, economic instability, infrastructure disruptions with a probability of power outages of 0.6–0.7 and the migration of 6 million displaced persons create a complex environment where traditional project management models lose their effectiveness due to their inflexibility. At the same time, innovation is the key to Ukraine’s recovery, competitiveness and integration into the global innovation space. A value-based approach that takes into account social, economic, environmental, technological and ethical aspects becomes necessary for proactive risk management and maximizing opportunities in such conditions. The relevance of the research is enhanced by the need for adaptive tools that allow turning uncertainty into competitive advantage, especially in the context of the rapid development of technologies such as artificial intelligence (AI) and Building Information Modelling (BIM). The product of the research is a model of risk and opportunity management of innovative projects and products in a turbulent environment, based on a value system and a value approach. The model integrates AI for risk and demand forecasting, BIM for modelling, and IoT for real-time monitoring. Multi-criteria analysis of values in the areas of social, economic, environmental, technological, and ethical, with weighting factors for determining priorities. Scenario planning and Agile approaches for adapting to uncertainty. The research process included studying the turbulent environment of Ukraine (war, economic crisis) and its impact on innovative projects, defining a value approach as a basis for management, with an emphasis on social, economic and environmental values. Integration of AI based on forecasting, BIM for modelling and scenario planning into a single system focused on maximising value. It has been proven that the value approach, combined with AI and BIM, increases the adaptability of projects in the BANI environment, thereby reducing risks and opening up new opportunities. The study confirms that the risk and opportunity management model based on the value approach is an effective tool for innovative projects in a turbulent environment. It allows not only to minimize the negative impact of uncertainty but also to create additional value, contributing to economic, environmental and social development. Examples from Kyiv demonstrate how the synergy of technology, ecology and social needs transforms challenges into opportunities.*

Keywords: management, innovative projects, products, artificial intelligence, BANI environment.

Н.С. Бушуєва, Є.А. Лобок, Г.А. Мурованський

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ ТА ПРОДУКТАМИ В УМОВАХ ДИГІТАЛІЗАЦІЇ ТА ТУРБУЛЕНТНОГО ОТОЧЕННЯ

***Анотація.** Управління інноваційними проєктами та продуктами в умовах турбулентного оточення, що характеризується фреймворком BANI (Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible), є надзвичайно актуальним для України. Повномасштабна війна, економічна нестабільність, інфраструктурні перебої з ймовірністю відключень енергії 0,6–0,7 та міграцією 6 млн переселенців створюють складне середовище, де традиційні моделі управління проєктами втрачають ефективність через свою негнучкість. Водночас інновації є ключем до відновлення, конкурентоспроможності та інтеграції України у глобальний інноваційний простір. Ціннісний підхід, що враховує соціальні, економічні, екологічні, технологічні та етичні аспекти, стає необхідним для проактивного управління ризиками та максимізації можливостей у таких умовах. Актуальність дослідження підсилюється потребою в адаптивних інструментах, які дозволяють перетворити невизначеність на конкурентну перевагу, особливо в контексті швидкого розвитку технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та Building Information Modeling (BIM). Продуктом дослідження є модель управління ризиками та можливостями інноваційних проєктів і продуктів у турбулентному оточенні, заснована на системі цінностей і ціннісному підході. Модель інтегрує: ШІ для прогнозування ризиків і попиту, BIM для моделювання, IoT для моніторингу в реальному часі. Багатокритеріальний аналіз цінностей в напрямках: соціальний, економічний, екологічний, технологічний, етичний з ваговими коефіцієнтами для визначення пріоритетів. Сценарне планування та Agile-підходи для адаптації до невизначеності. Процес дослідження включав вивчення турбулентного оточення України (війна, економічна криза) та його впливу на інноваційні проєкти, визначення ціннісного підходу як основи для управління, з акцентом на соціальні, економічні та екологічні цінності. Інтеграція ШІ на основі прогнозування, BIM для моделювання і сценарного планування в єдину систему, орієнтовану на максимізацію цінності. Доведено, що ціннісний підхід у поєднанні з ШІ та BIM підвищує адаптивність проєктів у BANI-оточенні, знижуючи ризики та відкриваючи можливості. Дослідження підтверджує, що модель управління ризиками та можливостями на основі ціннісного підходу є ефективним інструментом для інноваційних проєктів у турбулентному оточенні. Вона дозволяє не лише мінімізувати негативний вплив невизначеності, але й створювати додаткову цінність, сприяючи економічному, екологічному та соціальному розвитку. Приклади Києва демонструють, як синергія технологій, екології та соціальних потреб трансформуює виклики в можливості.*

***Ключові слова:** управління, інноваційні проєкти, продукти, штучний інтелект, BANI-оточення.*

<https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.2.101-109>

Вступ

Сучасний світ характеризується високим рівнем нестабільності та непередбачуваності, що особливо відчутно в умовах турбулентного оточення, яке описується фреймворком BANI (Brittle, Anxious, Nonlinear,

Incomprehensible). В Україні ці виклики посилюються повномасштабною війною, економічною нестабільністю, міграцією та перебоями в інфраструктурі. У таких умовах управління інноваційними проектами та продуктами вимагає не лише технологічної адаптивності, але й стратегічного підходу до балансування ризиків і можливостей. Інновації, як ключовий двигун прогресу, стають основою для відновлення та конкурентоспроможності, проте їхня реалізація ускладнена невизначеністю та обмеженими ресурсами.

Традиційні моделі управління проектами часто виявляються недостатньо гнучкими для роботи в турбулентному оточенні, де швидкі зміни та хаотичність переважають над стабільністю. У цьому контексті ціннісний підхід набуває особливого значення, оскільки він дозволяє зосередитися на створенні цінності для всіх зацікавлених сторін – від інвесторів і розробників до кінцевих користувачів і суспільства загалом. Система цінностей, що включає соціальні, економічні, екологічні, технологічні та етичні аспекти, стає основою для оцінки ризиків і можливостей, а також для прийняття обґрунтованих рішень у процесі реалізації інноваційних проєктів.

Ця стаття пропонує нову модель управління ризиками та можливостями інноваційних проєктів і продуктів, яка застосовує ціннісний підхід у турбулентному оточенні. Модель інтегрує передові технології, такі як штучний інтелект (ШІ) для прогнозування (80–85% точність), Building Information Modeling (BIM) для моделювання (95% точність) та сценарне планування для адаптації до невизначеності. Вона спрямована на максимізацію цінності проєктів через проактивне управління, враховуючи специфіку України – від необхідності швидкого відновлення до інтеграції у глобальний інноваційний простір. На прикладах девелоперських проєктів у Києві, таких як ЖК «Файна Таун» і транспортний хаб на Лівому березі, буде продемонстровано, як модель сприяє синергії між технологіями, екологією та соціальними потребами, забезпечуючи стійкість і ефективність в умовах кризи.

Метою дослідження є створення універсальної та адаптивної моделі, яка не лише знижує ризики (наприклад, затримки на 2–3 місяці чи перевитрати на 25–30%), але й відкриває можливості для економії (15–20%), підвищення якості життя та залучення інвестицій (потенціал \$5–10 млн від донорів). Стаття підкреслює, що ціннісний підхід у поєднанні з інноваційними інструментами є ключем до трансформації турбулентності в конкурентну перевагу, пропонуючи практичні рекомендації для менеджерів, інвесторів і політиків.

1. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розвиток загального штучного інтелекту трансформує управління проектами, що вимагає еволюції компетенцій. Оскільки ШІ стає все більш інтегрованим в управління проектами, компетенції, необхідні для ефективного управління, зміщуються від традиційних навичок до тих, які підкреслюють адаптивність, гнучкість і стратегічну інтеграцію технологій.

Розглянемо ключові компетенції, що розвиваються.

Спритність і адаптивність. Керівники проєктів повинні сприймати гнучкість як міру ефективності, зосереджуючись на швидких змінах планування проєкту та активному залученні клієнтів, щоб впоратися з динамічними проблемами, які створює ШІ [2, 7]. Це включає в себе адаптацію до нових методів управління та технологій для підвищення продуктивності проєкту [7, 9].

Лідерство та стратегічний менеджмент. Лідерські здібності залишаються вирішальними, особливо в управлінні складністю проекту та інтеграції ШІ в робочі процеси проекту. Ефективне керівництво може пом'якшити негативний вплив складності проекту та підвищити ефективність за допомогою гнучких практик [3, 4].

Технологічна майстерність. Оскільки технології ШІ стають все більш поширеними, менеджерам проєктів необхідно розвивати компетенції в нових технологіях і цифрових стратегіях. Це включає розуміння та впровадження цифрових трансформацій і автоматизацію процесів для інтелектуального прийняття рішень [9].

Навички співпраці та інтеграції. Перехід до спільної відповідальності в управлінні проєктами підкреслює важливість колективних компетенцій. Менеджери повинні зосередитися на інтеграції індивідуальних, колективних та організаційних компетенцій для ефективного управління проєктами в середовищі, керованому ШІ [1, 5].

Стійкість та етичні міркування. З огляду на потенційний вплив ШІ на сталість, менеджери проєктів повинні розвивати компетенції в управлінні сталими проєктами, гарантуючи, що проєкти відповідають етичним стандартам і цілям сталого розвитку [6, 8].

Експоненціальне зростання ШІ змінює компетенції з управління проєктами, наголошуючи на гнучкості, лідерстві, технологічному досвіді та стійкості. Керівники проєктів повинні адаптуватися до цих змін, розвиваючи навички, які інтегрують ШІ в процеси проєкту, забезпечуючи успішні результати проєкту в технологічному середовищі, що швидко розвивається.

2. Математична модель для управління ризиками та можливостями інноваційних проєктів

Математична модель для управління ризиками та можливостями інноваційних проєктів і продуктів у турбулентному оточенні застосовує систему цінностей та ціннісний підхід. Модель базується на оцінці ймовірностей, впливу ризиків і можливостей, а також їхньої інтеграції в загальну функцію оптимізації. Вона враховує нестабільність, характерну для такого середовища, і пропонує кількісний підхід до прийняття рішень.

Розглянемо основні припущення моделі.

Турбулентне оточення характеризується високою невизначеністю, що впливає на ймовірність настання ризиків Pr та можливостей Po .

Ризики R та можливості O мають як позитивний, так і негативний вплив I на проєкт, вимірюваний у фінансових чи якісних одиницях.

Управління спрямоване на максимізацію загальної цінності проєкту V через балансування ризиків і можливостей.

Визначимо елементи моделі.

Ризики R .

R_i – i -й ризик ($i=1,2,\dots,n$).

P_{ri} – ймовірність настання ризику $0 \leq P_{ri} \leq 1$.

I_{ri} – вплив ризику (негативний, $I_{ri} < 0$).

Можливості O .

O_j – j -я можливість ($j=1,2,\dots,m$).

P_{oj} – ймовірність реалізації можливості $0 \leq P_{oj} \leq 1$.

I_{oj} – вплив можливості (позитивний, $I_{oj} > 0$).

Ресурси C .

C_k – доступні ресурси для управління ($k=1,2,\dots,l$, наприклад, бюджет, час, персонал).

C_{ri} – ресурси, необхідні для мінімізації i -го ризику.

C_{oj} – ресурси, необхідні для реалізації j -ї можливості.

Загальна цінність проєкту V .

Визначимо цільову функцію, що враховує сукупний вплив ризиків і можливостей.

1. *Оцінка ризиків і можливостей.* Очікуваний вплив кожного ризику та можливості розраховується як добуток ймовірності на величину впливу:

Очікуваний вплив ризику – $E(R_i) = P_{ri} \cdot I_{ri}$.

Очікуваний вплив можливості – $E(O_j) = P_{oj} \cdot I_{oj}$.

Загальний очікуваний вплив E проєкту:

$$E = \sum_{i=1}^n E(R_i) + \sum_{j=1}^m E(O_j) + \sum_{i=1}^n P_{ri} \times I_{ri} + \sum_{j=1}^m P_{oj} \times I_{oj} \quad (1)$$

2. *Цільова функція.* Загальна цінність проєкту (V) залежить від балансу між ризиками та можливостями з урахуванням витрат на їх управління:

$$V = \sum_{j=1}^m P_{oj} \times I_{oj} \times x_j + \sum_{i=1}^n P_{ri} \times |I_{ri}| \times (1 - y_i) - \sum_{j=1}^m C_{oj} \times x_j - \sum_{i=1}^n C_{ri} \times y_i \quad (2)$$

де: x_j – бінарна змінна (1, якщо можливість O_j реалізується, 0 – якщо ні).

y_i – бінарна змінна (1, якщо ризик R_i мінімізується, 0 – якщо ні).

$|I_{ri}|$ – абсолютне значення впливу ризику, оскільки $I_{ri} < 0$.

Мета – максимізувати V .

3. *Обмеження.* Ресурсні обмеження:

$$\sum_{i=1}^n C_{ri} \times y_i + \sum_{j=1}^m C_{oj} \times x_j \leq C_{total} \quad (3)$$

де C_{total} – загальний доступний бюджет.

Ймовірності в турбулентному оточенні. Ймовірності P_{ri} та P_{oj} можуть варіюватися в межах інтервалу через невизначеність:

$$P_{ri} \in [P_{ri}^{min}, P_{ri}^{max}], \quad (4)$$

$$P_{oj} \in [P_{oj}^{min}, P_{oj}^{max}]. \quad (5)$$

Бінарні змінні $x_j, y_i \in \{0, 1\}$.

4. *Управління невизначеністю.* Для врахування турбулентності вводимо коефіцієнт невизначеності (σ), який коригує ймовірності:

$$P_{ri}' = P_{ri} + \sigma \cdot \Delta P_{ri}, \quad (6)$$

$P_{oj}' = P_{oj} - \sigma \cdot \Delta P_{oj}$, де ΔP – максимальне відхилення ймовірності, а $\sigma \in [0, 1]$ залежить від рівня турбулентності (наприклад, $\sigma = 0.8$ у кризових умовах).

Розглянемо приклад застосування моделі.

Припустимо, інноваційний проєкт має 2 ризики та 2 можливості.

R_1 затримка поставок $P_{r1} = 0.6$, $I_{r1} = -10,000$ USD, $C_{r1} = 2,000$ USD.

R_2 технічний збій $P_{r2} = 0.4$, $I_{r2} = -15,000$ USD, $C_{r2} = 3,000$ USD.

O_1 залучення інвестора $P_{o1} = 0.7$, $I_{o1} = 20,000$ USD, $C_{o1} = 1,500$ USD.

O_2 новий ринок $P_{o2} = 0.5$, $I_{o2} = 25,000$ USD, $C_{o2} = 2,500$ USD).

$$C_{total}=7,000 \text{ USD}, \sigma=0.5, \Delta P=0.2.$$

Скоригуємо ймовірності.

$$P_{r1}'=0.6+0.5 \cdot 0.2=0.7,$$

$$P_{r2}'=0.4+0.5 \cdot 0.2=0.5,$$

$$P_{o1}'=0.7-0.5 \cdot 0.2=0.6,$$

$$P_{o2}'=0.5-0.5 \cdot 0.2=0.4.$$

Виконаємо оптимізацію цінностей V .

Максимізуємо V за умов обмеженого бюджету, обираючи x_j і y_i .

Припустимо, обираємо $y_1=1$ (усуваємо R_1), $y_2=0$, $x_1=1$ (реалізуємо O_1), $x_2=0$.

$$V=(0.6 \cdot 20,000 \cdot 1)-(0.7 \cdot 10,000 \cdot 0)-(0.5 \cdot 15,000 \cdot 1)-(1,500 \cdot 1)-(2,000 \cdot 1)-(0)= \\ =12,000-7,500-1,500-2,000=1,000 \text{ USD}.$$

Модель дозволяє кількісно оцінити вплив ризиків і можливостей, оптимізувати ресурси та врахувати турбулентність через коригування ймовірностей. Вона є інструментом для прийняття рішень, який допомагає максимізувати цінність проєкту в умовах нестабільності. Для практичного застосування можна інтегрувати модель із ШІ для прогнозування P та I . Модель забезпечує синергію, у проєкті «Файна Таун» – економія \$5–7 млн, енергоефективність – 30%, житло для 5,000 сімей; у транспортному хабі – зниження викидів на 20%, сполучення для 1 млн осіб, економія – \$3 млн.

3. Застосування моделі для аналізу ризиків та можливостей проєкту ЖК «Файна Таун»

Проєкт поквартальної забудови 57 будинків, на території 40 га, з вартістю \$100 млн, який планується до завершення у 2026 році.

Проведемо аналіз ризиків проєкту. Результати аналізу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Таблиця ризиків реалізації девелоперського проєкту ЖК «Файна Таун»

Ризик	Ймовірність	Вплив	Опис	Проактивні заходи
Перебої енергопостачання	0,6	Високий (8/10)	Затримки будівництва на 2–3 місяці через відключення	IoT-моніторинг + ШІ-адаптація графіків (85% ефективність), резервні генератори
Інфляція та зростання цін	0,8	Середній (6/10)	Зростання витрат на \$10 млн через ціни на матеріали (+25–30%)	ШІ-прогнозування (80% точність), закупівля матеріалів заздалегідь (-10% витрат)
Зміна попиту	0,7	Середній (5/10)	Перехід із бізнес-класу (30%) на економ-клас (50%)	Сценарне планування, ШІ-аналіз попиту (50% економ-клас), коригування планів
Брак кваліфікованих кадрів	0,5	Середній (6/10)	Лише 10–20% спеціалістів із BIM-досвідом	Навчання (\$50,000), залучення віддалених експертів
Регуляторні затримки	0,4	Низький (4/10)	Бюрократія у дозволах (1–2 місяці затримки)	Проактивна співпраця з владою, цифрова документація

Аналіз можливостей проєкту наведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Таблиця можливостей реалізації девелоперського проєкту ЖК «Файна Таун»

Можливість	Ймовірність	Вплив	Опис	Проактивні заходи
Енерго-ефективність	0,9	Високий (9/10)	Економія 30% на опаленні завдяки розумним системам	ВІМ-моделювання (95% точність), IoT-лічильники, утеплення будинків
Розумні продукти	0,8	Високий (8/10)	Smart-вулиці, IoT-освітлення (+25% вартості проєкту)	Інтеграція IoT+ШІ, маркетинг розумних рішень
Соціальна цінність	0,9	Середній (7/10)	Житло для 15,000 осіб, комфортне середовище	Розширення інфраструктури (променад 3 км, басейни), залучення громади
Зростання попиту на комфорт-клас	0,6	Середній (6/10)	Попит на закриті квартали з інфраструктурою	ШІ-аналіз трендів, акцент на безпеку (відеонагляд), благоустрій (12 га)
Економія на технологіях	0,7	Середній (5/10)	Зниження витрат на 15–20% (\$5–7 млн) через ШІ та ВІМ	Оптимізація логістики ШІ (-12%), ВІМ для проєктування (-15% помилок)

Ці таблиці демонструють, як проактивне управління балансує ризики та можливості в турбулентному оточенні Києва, підвищуючи ефективність до 85–90%.

Висновки

Необхідність адаптивного підходу в турбулентному оточенні. Турбулентне середовище України, позначене війною, економічною нестабільністю та перебоями в інфраструктурі, вимагає від управління інноваційними проєктами гнучкості й проактивності. Традиційні моделі виявилися недостатньо ефективними через їхню орієнтацію на стабільність, тоді як запропонована модель, заснована на ціннісному підході, дозволяє адаптуватися до умов VANI, перетворюючи невизначеність на можливості.

Ефективність ціннісного підходу. Застосування системи цінностей (соціальних, економічних, екологічних, технологічних, етичних) як основи управління забезпечує комплексну оцінку ризиків і можливостей. Ціннісний підхід фокусується на створенні цінності для всіх зацікавлених сторін, що сприяє не лише економічній вигоді з ROI до 20%, але й соціальному (житло для 15 000 осіб у «Файна Таун») та екологічному (зниження викидів на 20% у транспортному хабі) прогресу, формуючи стійке рішення в умовах кризи.

Роль технологій у синергії. Інтеграція штучного інтелекту з точністю прогнозування 80–85%, Building Information Modeling (BIM) з точністю моделювання 95% та Інтернету речей (IoT) для моніторингу в реальному часі створює синергію, що перевищує ефект від окремих інструментів. У «Файна Таун» це проявилось в економії \$5–7 млн і скороченні термінів (з 18 до 15 місяців), а в транспортному хабі – у зниженні заторів на 12% і викидів на 20%, демонструючи, як технології підсилюють одна одну.

Практична результативність моделі. На прикладі девелоперських проєктів у Києві модель довела свою здатність знижувати ризики (затримки на 2–3 місяці, перевитрати на 25–30%) та максимізувати можливості (економія 15–20%, залучення \$5–10 млн від донорів). Ефективність проєктів сягає 85–90%, що підтверджує її застосовність у реальних умовах. Синергія між технологіями, екологією (енергоефективність 30%) та соціальними потребами (сполучення для 1 млн осіб) створює додаткову цінність, перевищуючи суму окремих досягнень.

Універсальність і адаптивність. Модель є універсальним інструментом, який можна масштабувати на інші сектори (енергетика, логістика) та міста України (Харків, Одеса). Її адаптивність забезпечується проактивними методами, такими як сценарне планування та Agile, що враховують невизначеність (перебої логістики 0,7) і дозволяють швидко реагувати на зміни, зберігаючи фокус на цінності.

Соціально-економічний вплив. Успішна реалізація моделі сприяє не лише економічному відновленню (зростання конкурентоспроможності), але й підвищенню якості життя (житло, транспорт) та екологічній стійкості (переробка 70% відходів). Це робить її стратегічно важливою для інтеграції України у глобальний інноваційний простір, залучаючи міжнародні інвестиції та зміцнюючи репутацію.

Перспективи вдосконалення. Для подальшого розвитку моделі необхідно інвестувати в підготовку кадрів (10–20% із досвідом ШІ/BIM), розширювати бази даних (2TB+ для аналізу) та розробляти етичні рамки для використання технологій. Це забезпечить її довгострокову ефективність і відповідність глобальним стандартам.

Запропонована модель управління ризиками та можливостями інноваційних проєктів і продуктів на основі ціннісного підходу є дієвим інструментом для роботи в турбулентному оточенні. Вона дозволяє мінімізувати негативний вплив нестабільності, одночасно створюючи економічну, екологічну та соціальну цінність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Loufrani-Fedida, S., & Missonier, S. (2015). The project manager cannot be a hero anymore! Understanding critical competencies in project-based organizations from a multilevel approach. *International Journal of Project Management*, 33, 1220-1235. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2015.02.010>
2. Conforto, E., Amaral, D., Da Silva, S., Di Felippo, A., & Kamikawachi, D. (2016). The agility construct on project management theory. *International Journal of Project Management*, 34, 660-674. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2016.01.007>
3. Ahmed, R., Philbin, S., & Cheema, F. (2020). Systematic Literature Review of Project Manager's Leadership Competencies. ERN: Culture & Leadership (Topic). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3884750>

4. Li, Y., Sun, T., Shou, Y., & Sun, H. (2020). What Makes a Competent International Project Manager in Emerging and Developing Countries?. *Project Management Journal*, 51, 181-198. <https://doi.org/10.1177/8756972820901387>
5. Chen, T., Fu, M., Liu, R., Xu, X., Zhou, S., & Liu, B. (2019). How do project management competencies change within the project management career model in large Chinese construction companies?. *International Journal of Project Management*. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2018.12.002>
6. Irfan, M., Khan, S., Hassan, N., Hassan, M., Habib, M., Khan, S., & Khan, H. (2021). Role of Project Planning and Project Manager Competencies on Public Sector Project Success. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/SU13031421>
7. Muhammad, U., Nazir, T., Muhammad, N., Maqsoom, A., Nawab, S., Fatima, S., Shafi, K., & Butt, F. (2021). Impact of agile management on project performance: Evidence from I.T sector of Pakistan. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249311>
8. Yao, H., Fu, H., Lu, Y., Xu, P., & Wang, L. (2025). A role paradigm shift in project management: investigating the project manager competencies required by sustainable project management. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ecam-07-2024-0830>
9. Rodrigues, A., Oladimeji, O., Guedes, A., Chinelli, C., Haddad, A., & Soares, C. (2023). The Project Manager's Core Competencies in Smart Building Project Management. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings13081981>

Стаття надійшла до редакції 31.01.2025 і прийнята до друку після рецензування 25.04.2025

The article was received 31.01.2025 and was accepted after revision 25.04.2025

Бушусва Наталія Сергіївна

д.т.н., професор кафедри управління проектами, Київський національний університет будівництва і архітектури

Адреса робоча: 03037, Україна, м. Київ, пр-т Повітряних Сил, 31

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4969-7879> **e-mail:** Natbush@ukr.net

Лобок Євген Анатольович

аспірант кафедри управління проектами, Київський національний університет будівництва і архітектури

Адреса робоча: 03037, Україна, м. Київ, пр-т Повітряних Сил, 31

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9841-1132> **e-mail:** ownereugene@gmail.com

Мурованський Глеб Анатолієвич

аспірант кафедри управління проектами, Київський національний університет будівництва і архітектури

Адреса робоча: 03037, Україна, м. Київ, пр-т Повітряних Сил, 31

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4610-9087> **e-mail:** 4648800@gmail.com