

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-124>

УДК 338.242

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ВІДНОВЛЕННЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

RISK-ORIENTED MANAGEMENT OF REGIONAL REGENERATION PROJECTS IN UKRAINE

Содома Руслана Іванівнакандидат економічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5020-6440>**Ільчишин Ігор Юрійович**аспірант,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8045-5380>**Перетятко Любов Антонівна**кандидат економічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7383-8045>**Sodoma Ruslana, Ilchyshyn Ihor, Peretyatko Lyubov**

Lviv State University of Life Safety

У статті досліджено ризик-орієнтоване управління проєктами у сфері відновлення регіонів, що зазнали системних деструкцій унаслідок воєнних дій, економічної нестабільності або інституційного розпаду. Детально досліджується важливість управлінського прогнозування в умовах післякризового відновлення територій, де висока невизначеність вимагає передбачення ризиків. Розкрито особливості інтеграції управління ризиками у всі етапи проєктного циклу, акцентовано на складності обліку невизначеності в умовах посткризової ентропії. Автори пропонують підхід до сценарного моделювання з використанням цифрових технологій і динамічних дерев рішень, що дозволяє враховувати різні траєкторії розвитку подій. Обґрунтовано необхідність поєднання кількісного аналізу, поведінкових моделей і нормативного підходу. Запропоновано аналітичні підходи до прогнозування ризиків, формування стратегій їхнього мінімізації. Також розглянуто приклад класифікації регіонів за рівнем інфраструктурного розвитку, що є ключовим для планування smart-технологій.

Ключові слова: проєктне управління, відновлення, ризики, невизначеність, адаптивне планування, сценарний аналіз, децентралізація.

The article examines risk-based project management in the field of restoration of regions that have suffered systemic destruction as a result of military actions, economic instability, or institutional collapse. The importance of managerial forecasting in the context of post-crisis restoration of territories, where high uncertainty requires risk prediction, is studied in detail. The features of integrating risk management into all stages of the project cycle are revealed, with an emphasis on the complexity of accounting for uncertainty in the context of post-crisis entropy. In the post-crisis period, when regions are in a state of deep economic, social and institutional instability, traditional project management models are failing to ensure the integrity, coherence and sustainability of recovery initiatives. The lack of a proper view of the risks associated with such projects leads to schedule delays, budget overruns, and reputational damage. The need to implement risk-based approaches is not only a managerial expedient, but also a prerequisite for the effectiveness of public investment in an environment of uncertainty. The authors propose an approach to scenario modeling using digital technologies and dynamic decision trees, which allows taking into account different trajectories of events. The need to combine quantitative analysis, behavioral models, and a normative approach is substantiated. Analytical approaches to forecasting risks and the formation of strategies for their minimization are proposed. In today's environment, the priority is to correctly identify priorities and search for approaches, levers, methods and tools that would ensure maximum efficiency in managing the development of territories and ensure proper coordination of all government institutions, taking into account the challenges of today. The timeliness of management decision-making should be based on scientific evidence and well-defined priorities. An example of classifying regions by the level of infrastructure development, which is key for planning smart technologies, is also considered.

Keywords: project management, recovery, risk, uncertainty, adaptive planning, scenario analysis, decentralization.



Постановка проблеми. У післякризовий період, коли регіони перебувають у стані глибокої економічної, соціальної та інституційної нестабільності, традиційні моделі управління проєктами виявляються неспроможними забезпечити цілісність, узгодженість і стійкість реалізації відновлювальних ініціатив. Відсутність правильного бачення ризиків, які супроводжують такі проєкти, спричиняє зриви у виконанні графіків, перевищення бюджетів і репутаційні втрати. Потреба у впровадженні ризик-орієнтованих підходів постає не лише як управлінська доцільність, а як необхідна передумова ефективності публічних інвестицій в умовах невизначеності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика управління ризиками у сфері проєктної діяльності активно розробляється як у межах економічної науки, так і в контексті публічного адміністрування. Науковці присвячують свої праці управління ризиками проєктів, зокрема такі як Доценко Н. [4], Канигін С. [5], Лірко Т. [6], Нечепуренко А. [7]. Водночас дослідження, присвячені саме ризик-орієнтованим підходам у практиках відновлення територій, залишаються відносно фрагментованими й концептуально неузгодженими, що обумовлює необхідність їх критичного перегляду.

У західній академічній традиції, зокрема в межах інституційного та поведінкового напрямів, домінують декілька концептуальних ліній. По-перше, увагу слід звернути на теоретичні розробки В. Flyvbjerg [10], у яких на основі аналізу мегапроєктів доведено системну схильність управлінців до заниження ризиків на етапі планування – явище, що отримало назву *optimism bias*. Цей ефект, посилений політичним тиском і обмеженою відповідальністю, значною мірою сприяє зривам інфраструктурних ініціатив.

По-друге, у працях D. Kahneman і A. Tversky [11], зокрема в рамках теорії проспекту (*Prospect Theory*), продемонстровано, що в умовах невизначеності особи, відповідальні за прийняття рішень, не сліднують логіці максимальної вигоди, а керуються емоційними та когнітивними схемами оцінки ризику. Це положення має особливе значення для аналізу управлінських рішень у кризових та посткризових регіонах. У цьому контексті доцільно згадати також роботи Н. Mintzberg [13], який, досліджуючи структуру управлінських стратегій, показав, що більшість ефективних дій є результатом не формального планування, а адаптивного реагування в реальному часі.

У межах українського наукового дискурсу проблематика ризиків у сфері управління проєктами здебільшого розглядається в контексті економічної безпеки, стратегічного планування розвитку територій, а також у рамках аналізу децентралізаційних трансформацій. Проте слід констатувати, що інтеграція ризик-орієнтованих підходів безпосередньо в контексті проєктів регіонального відновлення залишається на рівні поодиноких публікацій або практичних кейсів без достатнього концептуального опрацювання.

Таким чином, окреслена проблематика потребує не лише систематизації існуючих підходів, але й переосмислення ролі ризику як багатовимірного феномену, що формує контури управлінської дії на всіх етапах відновлювального проєкту – від планування до постмоніторингу.

Постановка завдання. У межах дослідження використано поєднання якісних і кількісних підходів, що дозволило забезпечити багаторівневу інтерпретацію ризик-орієнтованого управління в умовах відновлення. Системний аналіз, застосований на початковому етапі, дав змогу виявити структурні взаємозв'язки між ризиками, інституційними обмеженнями та ресурсними потоками в регіональному середовищі. Порівняльно-правовий аналіз, реалізований шляхом зіставлення національного законодавства України з міжнародними нормами, дозволив окреслити межі нормативної визначеності ризик-менеджменту в публічному секторі. Сценарне моделювання, з опорою на ймовірнісні підходи, слугувало інструментом формалізації можливих траєкторій розвитку подій у посткризових регіонах. Контент-аналіз стратегічних документів, здійснений на основі методики семантичного групування термінів, надав змогу виокремити ключові дискурсивні вузли, у межах яких функціонує категорія ризику у публічному плануванні. У процесі верифікації результатів використано також метод експертних оцінок, зокрема шляхом зіставлення думок фахівців, залучених до реалізації відновлювальних програм, щодо пріоритетності та латентності певних типів ризиків.

Виклад основного матеріалу дослідження. У науковому дискурсі поняття ризик-орієнтованого підходу трактується як система стратегічного реагування, що базується на упередженому виявленні потенційних відхилень від запланованих параметрів проєкту з метою їх нейтралізації або мінімізації. Такий підхід, будучи сформульованим у контексті

теорії агентських відносин, передбачає зміщення акцентів з класичного лінійного планування на динамічне прогнозування невизначеностей, що є іманентними будь-якому соціально-економічному середовищу.

Регіональне планування, що перебуває в полі дії таких документів, як Державна стратегія регіонального розвитку на період до 2027 року, дедалі частіше спирається на інтегральні моделі оцінки вразливості територій. Ці моделі – побудовані на багатфакторному аналізі (економічному, демографічному, екологічному) – дозволяють формувати багатовекторні сценарії реагування на потенційні ризики. Таким чином, керуючись концепцією адаптивного управління, суб'єкти відновлення оперують категорією ризику не як загрозою, а як предметом управління.

Динаміку рівня невизначеності в контексті реалізації регіональних проєктів доцільно розглядати крізь призму життєвого циклу проєкту, на якому її інтенсивність змінюється нелінійно.

Як видно з графіка, найвищий рівень невизначеності припадає на початкові етапи – ініціалізацію та планування, що зумовлено браком повної інформації, відсутністю остаточного фінансування та невизначеністю зовнішніх умов. У міру просування до етапів реалізації та завершення проєкту, невизначеність суттєво знижується завдяки конкретизації задач і накопиченню управлінського досвіду. Методи експертного оцінювання, як-то Delphi-метод чи SWOT-аналіз, хоча й мають широке застосування, поступово доповнюються цифро-

вими технологіями: геоінформаційне моделювання, big data-аналітика, інструменти predictive analytics. Проблематика невизначеності, що пронизує сучасні практики проєктного управління, набуває особливої гостроти в контексті післякризового відновлення територій. У таких умовах традиційні моделі планування, збудовані на принципах раціональної предикції, зазнають значного методологічного тиску. Концептуально ця ситуація описується у межах теорії фрактального ризику, яка демонструє нелінійність та непередбачуваність складних систем, властиву й суспільним трансформаціям.

У системному аналізі регіонального відновлення невизначеність має поліформний характер. Економічна – виявляється у нестабільності валютних курсів, порушеній логістиці, дефіциті капіталу, а також у дезінтеграції ринкових структур. Соціальна – зумовлена депопуляцією, розірваністю горизонтальних зв'язків, втраченою довірою до інституцій. Політична ж – особливо релевантна для регіонів з активним військово-політичним конфліктом – реалізується у вигляді нормативно-правової турбулентності, зміни векторів міжнародної допомоги [1].

У проєктному менеджменті для оцінювання рівня невизначеності застосовують шкали, які поєднують якісні (експертні оцінки) та кількісні параметри (індекси ризику, коефіцієнти варіативності, індикатори політичної стабільності).

Існують також концепції, що диференціюють невизначеність за рівнем «знаності»: ризик – як подія з відомою ймовірністю, і



Рис. 1. Рівень невизначеності на різних етапах проєкту

Джерело: сформовано авторами

власне невизначеність – як подія з невідомим простором можливих наслідків. Для проєктів відновлення другий тип – превалює [3, с. 141].

Відновлення постраждалих регіонів, особливо за умов політичної деструкції, воєнних дій або глибокої економічної депресії, не може розглядатися виключно як тактичне реагування на локальні виклики. Навпаки – і це підтверджується багатьма емпіричними дослідженнями у сфері стійкого розвитку (UNDP) – ефективність проєктного управління в таких контекстах залежить від спроможності задіяти стратегічну логіку, зорієнтовану на системне зниження ризиків у довгостроковій перспективі [15]. Натомість довгострокові стратегії – розраховані на період п'яти і більше років – передбачають планування із закладеними механізмами відновлення адаптивності системи, трансформацію інституційної архітектури, розвиток людського капіталу. До таких, зокрема, належать підходи, що спираються на концепт «resilience thinking», згідно з яким здатність до відновлення має бути вбудована у саму структуру регіональної політики [2].

Управлінські ризики, притаманні проєктам реконструкції – будь то затримка постачання матеріалів, нестача кваліфікованих кадрів або коливання ринкової кон'юнктури – можуть бути частково або повністю делеговані приватним операторам. При цьому механізм розподілу ризиків, що є одним із ключових положень контрактної теорії, набуває не лише технічного, а й політичного значення.

Згідно з положеннями Європейської хартії місцевого самоврядування, територіальні громади мають право самостійно визначати пріоритети соціально-економічного розвитку, що передбачає також самостійне управління ризиками, пов'язаними з цими пріоритетами [14].

З іншого боку, міжнародні партнери – такі як Світовий банк, ЄІБ, USAID чи UNDP – не лише надають фінансову підтримку, але й імплементують підходи до risk governance, що базуються на інституційній сталій практиці. Імпорт управлінських інструментів, якщо здійснюється без урахування локального контексту, іноді призводить до конфлікту цілей; однак за умов належної адаптації такі стратегії можуть виступати не лише компенсаційним, а й перетворювальним механізмом – трансформуючи локальні практики на структурно новому рівні [8].

За умов багаторівневої невизначеності, яка є типовою для процесів післякризового

відновлення територій, питання не лише своєчасного виявлення, а й передбачення ризиків набуває особливої ваги. У цьому контексті управлінське прогнозування постає не як другорядна, а як структурна функція, що визначає не лише технічну доцільність проєкту, а й його соціальну прийнятність та політичну життєздатність. Теоретично такі підходи ґрунтуються на поєднанні методів аналізу складних систем із сучасними розробками в галузі штучного інтелекту та обчислювального прогнозування.

У зв'язку з цим доцільно наочно представити базову модель сценарного дерева рішень, що враховує три основні траєкторії розвитку подій у проєктах відновлення (рис. 2).

Така модель дозволяє проєктним командам заздалегідь окреслити межі ризиків, адаптувати стратегії реагування відповідно до ймовірних сценаріїв та підвищити загальну керованість проєкту в умовах багатофакторної невизначеності.

З позицій практичної реалізації, прогнозування ризиків передбачає інтеграцію трьох компонентів: по-перше, багатофакторного сценарного моделювання; по-друге, обліку впливу зовнішніх детермінант; по-третє – впровадження цифрових технологій для аналізу великих масивів даних (big data), що дозволяє не лише виявляти латентні загрози, а й формулювати нові типи ризиків, які раніше не піддавались формалізації [9].

Сценарний аналіз, на відміну від лінійного прогнозування, не передбачає точного передбачення майбутнього, а створює декілька альтернативних моделей розвитку подій, кожна з яких базується на різних наборах припущень. У класичному варіанті, описаному ще в роботах Kahn & Wiener, сценарії будуються за логікою «кращий випадок – гірший випадок – найбільш імовірний випадок», однак сучасна практика застосовує більш складні дерева рішень із динамічною переоцінкою ймовірностей [12].

Боротьба міст за лідерство на світовому ринку smart-рішень вимагає пошук напрямів розвитку smart-технологій., що полегшують життя громадян, і тому їх впровадження повинно бути добре спланованим та надійним. Проаналізуємо 3 класи індексу інфраструктурного розвитку регіонів: 1 клас – інфраструктура регіону розвинена; 2 клас – інфраструктура регіону помірно розвинена; 3 клас – інфраструктура регіону малорозвинена (рис. 3).

Світовий досвід реалізації smart-проєктів та створення smart-міст може слугувати лише

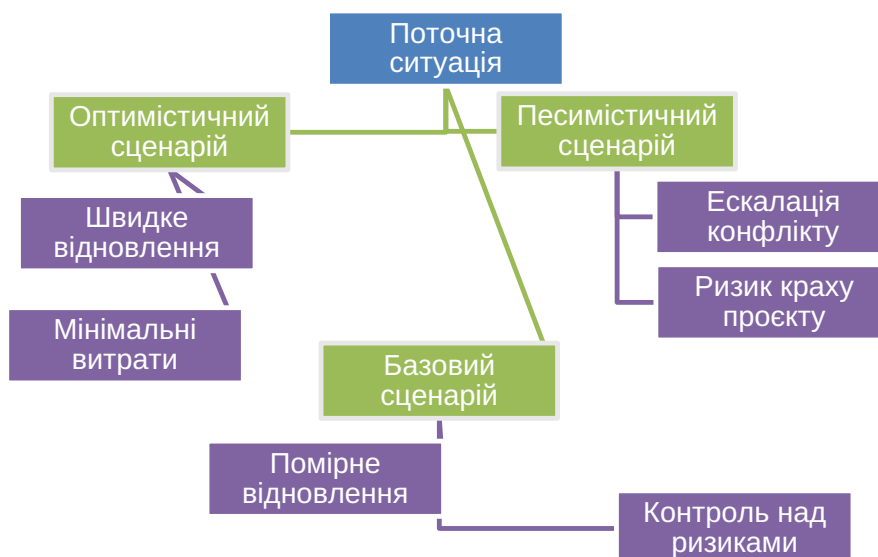


Рис. 2. Базова модель сценарного дерева рішень

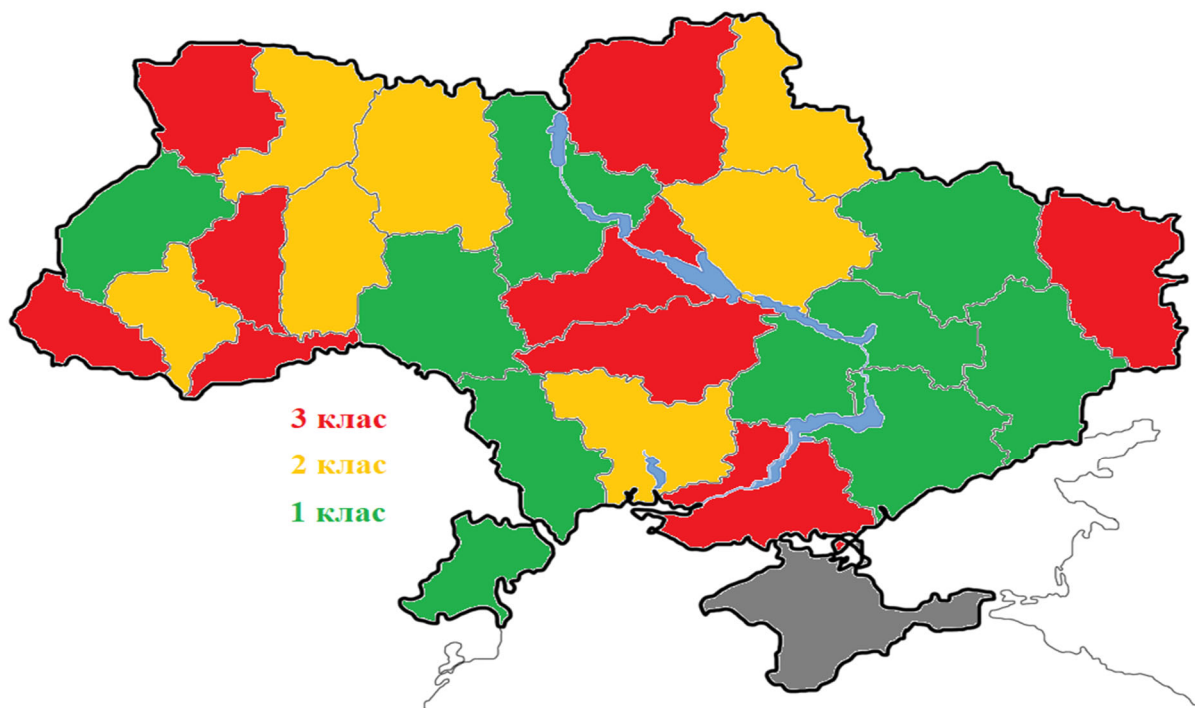
Джерело: сформовано авторами

Рис. 3. Картографічна візуалізація кластерного розподілу регіонів за класами індексу інфраструктурного розвитку регіонів

Джерело: сформовано на основі [16]

частковим прикладом для наслідування. На етапі ініціалізації проєкту, коли рівень невизначеності є максимально високим, особливого значення набуває методологічна ретельність попереднього аналізу. Проблематизація ризиків повинна здійснюватися з урахуванням системного підходу: врахування міжгалузевих

і міжрегіональних взаємозв'язків, соціокультурних особливостей цільової території, рівня нормативної стабільності, а також легітимності місцевих інституцій.

Фаза реалізації проєкту вирізняється високим рівнем динамізму, що обумовлює потребу в безперервному моніторингу як зовнішніх

змін, так і внутрішніх відхилень. У цьому контексті особливе значення має запровадження адаптивних моделей управління, які, на відміну від класичних, передбачають можливість регулярного коригування цілей, індикаторів і ресурсного забезпечення. Завершальна фаза – це не лише етап звітності, а й період рефлексії, що дозволяє ідентифікувати точки відхилення, розпізнати структурні помилки планування та скоригувати майбутні підходи до управління ризиками. Експост-оцінювання, у поєднанні з методами зворотного моделювання, дозволяє з високим ступенем точності встановити причинно-наслідкові зв'язки між невизначеністю середовища та ефективністю реалізації окремих компонентів проєкту.

Системи моніторингу та раннього попередження, будучи складовими багаторівневої архітектури управління ризиками, виконують функцію перехоплення дестабілізаційних сигналів ще до їхньої матеріалізації в конкретні проєктні збої. Такі системи, інтегровані з джерелами відкритих даних (open data), супут-

никового спостереження, соціальних медіа-аналітики, дозволяють побудувати цілісну картину ризикового поля в режимі реального часу.

Висновки. Таким чином, можна констатувати, що актуальним завданням українських інституцій є не лише технічна модернізація інструментів оцінки ризиків, а й концептуальна перебудова мислення щодо самої сутності ризику – як категорії, що формується на стику суспільних очікувань, інституційної спроможності та історичної пам'яті громад.

Невизначеність, породжена не лише зовнішніми, але й внутрішніми – соціальними – факторами, потребує особливого підходу в управлінні ризиками. На відміну від інфраструктурних чи технічних компонентів, соціальні ризики мають нелінійний характер, часто латентний і вкрай складний для моделювання. Вони охоплюють потенційні конфлікти інтересів, відчуження окремих груп, втрату довіри до інституцій, появу вторинної маргіналізації тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бакуліч О. (2021) Ситуаційний метод управління екологічними ризиками проєктів підприємств транспортної галузі в умовах циркулярної економіки. *Управління розвитком складних систем*. 2021. 46. С. 6–11.
2. Борисенко В. (2023) Потенціал упровадження вимог і настанов міжнародних стандартів ISO у сфері забезпечення резильєнтності та сталого розвитку територій і громад. 2023. Режим доступу: <https://surl.li/bjhwqk> (дата звернення: 01.03.2025)
3. Бортнік О. В. (2021) Управління ризиками в органах місцевого самоврядування на основі міжнародних стандартів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. 1. С. 141–148.
4. Доценко Н. В. (2024) Управління ризиками проєктів відновлення критичної інфраструктури. 2024. Режим доступу: <https://surl.cc/jtvbbu> (дата звернення: 16.03.2025)
5. Канигін С. М. Ризик-орієнтоване управління фінансовою безпекою підприємства. Режим доступу: <https://surl.li/xvjtlr> (дата звернення: 11.02.2025)
6. Лірко Т. (2024) Ефективність методу earned value management у ризик-орієнтованому управлінні бізнес-проєктами з фіксованою ціною. *Економіка та суспільство*. 2024. 67.
7. Нечепуренко А. (2023) Адаптація зарубіжних практик фінансового ризик-менеджменту до діяльності українських підприємств. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*. 2023. 1.11. С. 46–58.
8. Тупчієнко А. І. (2025) Застосування ризик-орієнтованого підходу до проведення клінічних досліджень. 2025. Режим доступу: <https://surl.li/drcqju> (дата звернення: 15.02.2025)
9. Цимбал Б. М. (2023) Удосконалення ризик-орієнтованого управління безпекою та гігієною праці. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2023. № 1(37). Режим доступу: <https://surl.li/bmtwoz> (дата звернення: 22.03.2025).
10. Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. and Rothengatter, W. (2003), Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition. Режим доступу: <https://surl.li/ilfrti>
11. Kahneman D., & Tversky A. (1973) On the psychology of prediction. *Psychological Review*. 1973. № 80(4). P. 237–251.
12. Liu P. (2021) Risk-based decision framework based on R-numbers and best-worst method and its application to research and development project selection. *Information Sciences*. 2021. 571. P. 303–322.
13. Mintzberg, H. (2007). Tracking Strategy: Toward a General Theory. Oxford University Press.
14. Rane S. B. (2021) Development of project risk management framework based on industry 4.0 technologies. *Benchmarking: An International Journal*. 2021. 28.5. P. 1451–1481.

15. Roghabadi M. A. (2022) Forecasting project duration using risk-based earned duration management. *International Journal of Construction Management*. 2022. 22.16. P. 3077–3087.
16. Sodoma R., Kobylkin D., Shmatkovska T., Pavuk I. (2024) Management of infrastructure development projects of Ukraine and rural areas. *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"* Volume 24, Issue 3/2024. P. 821–832 <https://surli.cc/inqrv>

REFERENCES:

1. Bakulich O. (2021) Sytuatsiynyy metod upravlinnya ekolohichnykh ryzykamy proyektiv pidpryyemstv transportnoyi haluzi v umovakh tsyrkulyarnoyi ekonomiky [Situational method of environmental risk management of transport industry projects in the context of a circular economy]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system – Management of complex systems development*. 46. P. 6–11.
2. Borisenko V. (2023) Potentsial uprovozhennya vymoh i nastanov mizhnarodnykh standartiv ISO u sferi zabezpechennya rezil'yentnosti ta staloho rozvytku terytoriy i hromad [Potential for implementing requirements and guidelines of international ISO standards in the field of ensuring resilience and sustainable development of territories and communities]. Access mode: <https://surl.li/bjhwqk> (access date: 01.03.2025)
3. Bortnik O. V. (2021) Upravlinnya ryzykamy v orhanakh mistsevoho samovryaduvannya na osnovi mizhnarodnykh standartiv [Risk management in local governments based on international standards]. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid – Investments: practice and experience*. 1. P. 141–148.
4. Dotsenko N. V. (2024) Upravlinnya ryzykamy proyektiv vidnovlennya krytychnoyi infrastruktury [Risk management of critical infrastructure restoration projects]. 2024. Access mode: <https://surli.cc/jtvbbu> (access date: 03/16/2025)
5. Kanygin S. M. Ryzyk-oriyentovane upravlinnya finansovoyu bezpekoyu pidpryyemstva [Risk-oriented management of the financial security of an enterprise]. Access mode: <https://surl.li/xvjtr> (access date: 02/11/2025)
6. Lirko T. (2024) Efektyvnist' metodu earned value management u ryzyk-oriyentovanomu upravlinni biznes-proyektamy z fiksovanoyu tsinoyu [The effectiveness of the earned value management method in risk-oriented management of fixed-price business projects]. *Ekonomika ta suspil'stvo – Economy and Society*. № 67.
7. Nechepurenko A. (2023) Adaptatsiya zarubizhnykh praktyk finansovoho ryzyk-menedzhmentu do diyal'nosti ukraïns'kykh pidpryyemstv [Adaptation of foreign practices of financial risk management to the activities of Ukrainian enterprises]. *Yevropeys'kyi naukovyy zhurnal Ekonomichnykh ta Finansovykh innovatsiy – European Scientific Journal of Economic and Financial Innovations*. 1.11. P. 46–58.
8. Tupchienko A. I. (2025) Zastosuvannya ryzyk-oriyentovanoho pidkhodu do provedennya klinichnykh doslidzhen [Application of a risk-oriented approach to conducting clinical trials. 2025. Access mode: <https://surl.li/drcqju> (access date: 15.02.2025)
9. Tsymbal B. M. (2023) Udoskonalennya ryzyk-oriyentovanoho upravlinnya bezpekoyu ta hihiyenoyu pratsi [Improving risk-based management of occupational safety and health]. *Emergency problems – Problems of emergency situations*. No. 1(37). Access mode: <https://surl.li/bmtwoz> (access date: 22.03.2025).
10. Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. and Rothengatter, W. (2003), Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition. Access mode: <https://surl.li/ilfrti>
11. Kahneman D., & Tversky A. (1973) On the psychology of prediction. *Psychological Review*. № 80(4). P. 237–251.
12. Liu P. (2021) Risk-based decision framework based on R-numbers and best-worst method and its application to research and development project selection. *Information Sciences*. 571. P. 303–322.
13. Mintzberg, H. (2007). Tracking Strategy: Toward a General Theory. Oxford University Press.
14. Rane S. B. (2021) Development of project risk management framework based on industry 4.0 technologies. *Benchmarking: An International Journal*. 28.5. P. 1451–1481.
15. Roghabadi M. A. (2022) Forecasting project duration using risk-based earned duration management. *International Journal of Construction Management*. 22.16. P. 3077–3087.
16. Sodoma R., Kobylkin D., Shmatkovska T., Pavuk I. (2024) Management of infrastructure development projects of Ukraine and rural areas. *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*. Volume 24, Issue 3/2024. P. 821–832. Access mode: <https://surli.cc/inqrv>