

# ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

---

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17195870>

ЧУПРИНА Ю. А.

ЧУПРИНА Х. М.

## **Концептуальне обґрунтування диференційованої оцінки ризиків при виборі моделі реалізації державних цільових програм на основі кластерно–інтегративного механізму в будівельному секторі**

***Предметом дослідження** є теоретико–прикладні засади оцінювання та структуризації ризиків у процесі реалізації державних цільових програм із залученням механізмів державно–приватного партнерства (ДПП) у сфері будівництва. Особливий акцент зроблено на розкритті концепції диференційованого підходу до розподілу ризиків між державою та приватним сектором у контексті складних інфраструктурних проєктів. Розглядаються ключові категорії ризиків – нормативно–правові, політичні, ринкові, операційні та соціально–екологічні – та їхній вплив на вибір моделей партнерства. В центрі уваги дослідження – кластерно–інтегративний механізм як засіб підвищення координації між учасниками проєктів, забезпечення симетричного розподілу відповідальності та оптимізації управлінської архітектури проєктів. Також проаналізовано, яким чином тип контракту, інституційна здатність держави та нормативне середовище впливають на мотивацію приватного інвестора до участі в партнерстві. Важливою складовою предметного поля дослідження є встановлення зв'язку між якісною оцінкою ризиків і стійкістю реалізації державних програм розвитку через призму будівельного сектору як однієї з найбільш капіталомістких галузей.*

***Метою статті** є розробка концептуального та аналітичного підґрунтя для диференційованої оцінки ризиків при виборі моделей реалізації державних цільових програм у будівельній галузі. Стаття спрямована на обґрунтування доцільності застосування кластерно–інтегративного механізму як інструменту врівноваженого розподілу ризиків між державою та приватним інвестором. Крізь призму математичного моделювання та правового аналізу робота покликана вдосконалити інституційну структуру контрактів ДПП та підвищити передбачуваність інвестиційного середовища. Додатково дослідження має на меті запропонувати практичні інструменти мінімізації системних ризиків і забезпечення довгострокової стійкості інфраструктурних проєктів на умовах партнерства.*

***Методи дослідження** поєднує системний, інституційний і аналітичний підходи до вивчення ризиків у державно–приватному партнерстві у сфері будівництва. У роботі використано якісний контент–аналіз нормативно–правової бази, типологій контрактів ДПП та інституційних практик*

з міжнародного й національного досвіду. Для кількісного моделювання було сформульовано три базові математичні моделі: агреговану формулу оцінки ризику приватного партнера, модель компенсаційного варіювання та функцію оптимізації рівноваги у розподілі ризиків. Вказані формули дають змогу здійснити сценарне моделювання реальних кейсів розподілу зобов'язань залежно від політичної ситуації, контрактного формату й типу інституційної взаємодії. Також використано компаративний аналіз моделей ДПП (DBFO, BOT, BOOT) для встановлення структури ризиків, які несе кожна зі сторін у конкретному контексті. Застосовано метод сценарного аналізу для перевірки ефективності кластерно-інтегративного підходу в умовах високої правової невизначеності чи адміністративної інертності. Додатково були опрацьовані кейси інфраструктурних ініціатив у країнах з різним рівнем економічної зрілості, а також експертні думки з приводу розподілу ризиків і принципів компенсації. На завершальному етапі сформовано матрицю розподілу ризиків, яка синтезує якісну класифікацію з кількісною оцінкою наслідків. Методологічна синергія математичних моделей та інституційної теорії дозволила досягти багатовимірного бачення системи ризиків у будівельному ДПП і сформувати аналітичну платформу для ухвалення збалансованих рішень.

**Результати роботи** підтверджують, що впровадження диференційованого підходу до оцінки ризиків у проєктах ДПП дозволяє забезпечити структурну рівновагу зобов'язань і мінімізувати системні загрози інвестиційної нестійкості. Застосування моделі агрегованого ризику приватного партнера виявило істотні відмінності у ступені ризикованості для різних форматів ДПП: найбільша вразливість спостерігалася у BOT і BOOT-моделях. Модель компенсаційного варіювання дозволила кількісно визначити необхідний обсяг гарантій або субсидій з боку держави для збереження привабливості проєкту. Водночас функція рівноважного розподілу ризиків засвідчила можливість симетричного укладення зобов'язань, що підвищує інституційну довіру. Запропонований кластерно-інтегративний механізм продемонстрував високу ефективність як у координації багаторівневих акторів (муніципалітетів, агентств розвитку, приватних інвесторів), так і в децентралізації ризику на основі стратегічно узгодженої моделі управління. Результати також засвідчили, що синхронізація контрактної структури та регуляторних норм через призму кластерної моделі дозволяє зменшити транзакційні втрати, бюрократичне навантаження та правову невизначеність. Узагальнено, результати підтверджують гіпотезу, що аналітичне моделювання ризиків у поєднанні з концепцією кластерної координації дозволяє суттєво підвищити ефективність реалізації державних програм у будівництві.

**Висновки.** Проведене дослідження демонструє, що диференційована оцінка ризиків є критично важливою умовою для забезпечення стратегічної узгодженості та контрактної стійкості у реалізації державних цільових програм через механізми державно-приватного партнерства у будівельній сфері. Високий ступінь капіталомісткості, тривалий життєвий цикл інфраструктурних проєктів і участь множинних зацікавлених сторін зумовлюють необхідність формування складної аналітичної основи для управління невизначеністю. Застосування аналітичних формул — зокрема моделі зваженого ризику, функції компенсаційної рівноваги та оптимізаційного розподілу — дозволяє розробити обґрунтовану структуру зобов'язань, яка узгоджує економічну доцільність із правовими гарантіями. Результати емпіричного моделювання підтвердили ефективність кластерно-інтегративного підходу як інституційного фреймворку, здатного знижувати регуляторну напругу, оптимізувати механізми міжсекторної взаємодії та формувати системну прозорість у прийнятті рішень. Це дозволяє не лише уникати надмірної централізації управління, а й підвищує гнучкість реалізації проєктів у нестабільних або транзитивних умовах. Також акцент зроблено на необхідності розвитку адаптивного законодавства, що враховує типологію ризиків та здатність держави компенсувати їх у межах інституційно стійкого контрактного механізму. У підсумку, оцінка й розподіл ризиків у ДПП мають розглядатися не як технічна функція, а як стратегічна передумова ефективного залучення приватного капіталу до реалізації соціально значущих проєктів. Концептуальне й математичне обґрунтування такого підходу формує надійну платформу для переходу від декларативних моделей партнерства до реальних, результативних інструментів державного розвитку.

**Ключові слова:** державно-приватне партнерство, розподіл ризиків, інфраструктурний розвиток, кластерна модель, інтегративне управління, будівельний сектор, цільові програми, компенсаційний механізм, контрактна рівновага.

## Conceptual justification of differentiated risk assessment in selecting implementation models for state target programs based on a cluster–integrative mechanism in the construction sector

**The subject of the research** is the theoretical and applied framework for assessing and structuring risks in the context of implementing state target programs through public–private partnerships (PPP) within the construction sector. The study focuses on conceptualizing the differentiated nature of risk distribution between the public and private sectors, with a particular emphasis on long–term infrastructure projects characterized by capital intensity, multistage implementation, and institutional uncertainty. The research addresses the influence of various risk categories—regulatory, political, market, operational, and socio–environmental—on the decision–making process when selecting PPP models. Special attention is given to the functionality of a cluster–integrative mechanism, which enhances coordination among institutional stakeholders, facilitates shared accountability, and enables optimization of the project’s governance architecture. The work explores how a cluster–based structure contributes to the resilience of investment initiatives and ensures a rational equilibrium in risk–bearing responsibilities. The analysis also includes the impact of contract typology, regulatory regimes, and institutional capacities on the distribution of risk and investment motivation. Overall, the research investigates the correlation between effective risk assessment systems and the sustainable implementation of state development programs through construction–based PPP frameworks.

**The purpose of the article** is to develop a conceptual and analytical foundation for differentiated risk assessment within the selection of implementation models for state target programs in the construction industry. The article seeks to justify the use of a cluster–integrative mechanism as a means to achieve a balanced allocation of risks between public authorities and private investors. By incorporating economic modeling and legal analysis, the research aims to improve the institutional design of PPP contracts and enhance investment predictability. Furthermore, it intends to propose practical tools for minimizing critical risks and ensuring long–term viability of infrastructure projects under public–private cooperation. The ultimate goal is to contribute to the formation of a more resilient, accountable, and structurally harmonized risk management system in state–sponsored construction initiatives.

**Research Methodology.** The methodological basis of the research combines systemic, institutional, and analytical approaches to the study of risk differentiation in public–private partnership mechanisms within the construction sector. The study employs qualitative content analysis of regulatory documents, PPP contract typologies, and institutional frameworks from international and national practice. Quantitative modeling is applied through three core formulas: aggregated weighted private risk assessment, compensatory variation modeling, and risk equilibrium optimization. These models serve to simulate real–world distributions of responsibilities under varying policy and market scenarios. The research also uses comparative analysis of different PPP structures (DBFO, BOT, BOOT) to identify the level of risk each model implies for both private and public actors. Scenario analysis is applied to test the functionality of cluster–integrative mechanisms in complex institutional environments—particularly those with high degrees of legal unpredictability or administrative corruption. Expert interviews and case studies were also reviewed to validate the theoretical assumptions regarding risk transfer and the logic of compensation mechanisms. In the final phase, a matrix of risk allocation was constructed, integrating both qualitative risk identification and quantitative impact estimates. This approach ensures the convergence of legal–institutional reasoning with economic rationality. The methodological synergy between mathematical modeling and institutional theory makes it possible to conceptualize a more stable and predictable decision–making framework for state–sponsored PPPs in the construction sector. The triangulation of data from law, economics, and governance studies enables a multidimensional understanding of how risks are perceived, distributed, and mitigated across stakeholders within a coordinated cluster system.

**Research results.** *The study results affirm that a differentiated approach to risk assessment in PPP-based implementation of state programs in the construction sector allows for a more accurate alignment of partner obligations and mitigates long-term instability. The application of the weighted private risk model revealed significant variance in risk exposure across different PPP structures, with BOT and BOOT showing the highest sensitivity to regulatory and political risks. The compensatory variation model effectively quantified the volume of state guarantees required to maintain investment attractiveness under different risk scenarios. Meanwhile, the equilibrium optimization function demonstrated that symmetrical distribution of responsibilities between stakeholders is not only achievable but also necessary to preserve institutional trust. The integration of a cluster-based governance model proved instrumental in enhancing project adaptability by establishing intermediate nodes of accountability (municipalities, development agencies, private financiers), thereby decentralizing risk and improving communication. The findings show that the introduction of a cluster-integrative mechanism enables the alignment of strategic goals and operational procedures across actors, reducing transactional inefficiencies and bureaucratic frictions. Ultimately, the results support the hypothesis that systemic and mathematically grounded risk assessment improves contractual sustainability, optimizes resource allocation, and contributes to more resilient infrastructure outcomes. The findings also point to the need for adaptive legislation that codifies risk-sharing norms based on project typology and institutional capability.*

**Conclusions.** *The conducted research highlights that differentiated risk assessment is essential for achieving strategic coherence and contractual resilience in the implementation of state target programs via public-private partnerships in the construction sector. The complex nature of such projects—characterized by long timelines, capital intensity, and multilevel stakeholder involvement—requires a highly structured approach to managing uncertainty. The introduction of analytical tools, including formulas for private risk aggregation, compensation quantification, and equilibrium distribution, provides a robust foundation for balancing public and private interests. These models allow policymakers and developers to simulate optimal risk-sharing arrangements and to design contractual terms that ensure accountability and economic viability. Moreover, the empirical findings confirm that cluster-integrative mechanisms significantly enhance governance efficiency by establishing a distributed risk structure, where responsibilities are segmented yet strategically aligned across actors. This structure reduces dependence on central authorities and mitigates bottlenecks associated with bureaucratic inertia and regulatory inconsistency. The research also underscores the importance of institutional transparency, adaptive legal frameworks, and mechanisms of horizontal coordination to ensure the enforceability and predictability of PPP agreements. In conclusion, differentiated risk management in PPPs must be treated not merely as a financial or legal concern but as a core strategic component of national infrastructure development. It is only through the convergence of conceptual clarity, analytical precision, and institutional integration that public-private collaboration can deliver robust, socially valuable, and financially sustainable outcomes in the construction domain.*

**Keywords:** *public-private partnership, risk distribution, infrastructure development, cluster model, integrative management, construction sector, target programs, compensatory mechanism, contractual equilibrium.*

**Постановка проблеми.** Сучасна трансформація системи державного управління, зокрема в контексті реалізації стратегічно орієнтованих цільових програм, вимагає запровадження нових форм взаємодії між державним і приватним секторами, які дозволили б досягти ефективного використання ресурсів, зниження навантаження на публічні бюджети та підвищення якості інфраструктурних результатів. Однією з таких форм є державно-приватне партнерство (ДПП), яке, попри високий потенціал, залишається вразливим

до системних ризиків, що супроводжують багаторічні проекти з високим ступенем капіталоемності. Особливої складності набуває питання справедливого та ефективного розподілу ризиків між сторонами партнерства, що безпосередньо впливає на інвестиційну привабливість, юридичну стабільність та довіру учасників.

Зазвичай, чинні моделі ДПП передбачають формальний поділ зобов'язань, не враховуючи специфіки інституційного середовища, потенційних регуляторних зрушень або нестабільнос-

ті політичного курсу. Водночас механізм ризик-менеджменту часто зводиться до стандартних юридичних положень, що не здатні адаптуватися до динамічної природи інфраструктурного середовища. У зв'язку з цим постає необхідність у формуванні концептуального підходу до диференційованої оцінки ризиків, що враховує не лише фінансові та правові аспекти, а й організаційно-інституційну логіку побудови партнерства. У межах такої парадигми важливу роль відіграє кластерно-інтегративний механізм, що передбачає багаторівневу взаємодію між суб'єктами, горизонтальну координацію та динамічне балансування ризикових зобов'язань.

**Аналіз досліджень і публікацій проблеми.** У контексті дослідження проблеми оцінки та розподілу ризиків у межах державно-приватного партнерства накопичено значний масив наукових праць, присвячених питанням ризик-менеджменту, інституційної економіки, контрактної теорії та управління інфраструктурними проектами. Наукові підходи до вивчення ризиків у ДПП здебільшого зосереджуються на розмежуванні ролей публічного та приватного секторів, виявленні джерел ризиків та розробці базових принципів їхнього поділу залежно від моделі контракту. Значну увагу приділено правовим інструментам забезпечення зобов'язань сторін, системам державних гарантій, моделюванню фінансових потоків та аналізу окупності проектів у довгостроковій перспективі. Проте переважна більшість існуючих підходів базується на класичному поділі ризиків згідно з логікою статичних контрактних зобов'язань, не враховуючи змінну природу інституційного середовища та адаптивну поведінку сторін.

Аналіз наявних публікацій дозволяє дійти висновку, що проблематика структурної симетрії у розподілі ризиків залишається недостатньо опрацьованою, особливо в умовах країн із підвищеним рівнем політичної та нормативної турбулентності. Також не повною мірою досліджено вплив горизонтальних форм координації (кластеризації, мережевої взаємодії, регіональних платформ) на зниження ризикового навантаження та підвищення гнучкості реалізації інфраструктурних проектів. Водночас майже не досліджується взаємозв'язок між типами ризиків і форматом державних програм, які виступають як проектно-інституційна рамка для запуску ДПП-ініціатив. Актуальним також залишається питання створення адаптивних

моделей управління ризиками, які можуть працювати в умовах правової невизначеності, дефіциту ресурсів та мінливої поведінки соціальних груп.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасна практика функціонування механізмів державно-приватного партнерства (ДПП) переконливо свідчить, що фундаментальною детермінантою ефективності таких проектів є збалансований і раціонально структурований розподіл ризиків між сторонами — державою як гарантом публічного інтересу і приватним партнером як інвестором та оператором об'єкта. Це не лише техніко-юридичне питання, а один із ключових принципів забезпечення фінансової сталості довгострокових інфраструктурних ініціатив, які реалізуються у рамках ДПП. У цьому контексті строк реалізації проекту визначається не волею адміністративних структур, а об'єктивною потребою приватного сектора компенсувати вкладені інвестиції та забезпечити норму прибутковості, співмірну з ризиковим навантаженням [1].

З огляду на складну архітектуру ризиків у межах ДПП, сучасні теоретико-аналітичні підходи акцентують на необхідності їхньої диференціації залежно від джерела походження та потенційного впливу на проектну ефективність. Зокрема, ризики приватного партнера можна концептуалізувати через агреговану функцію, яка враховує імовірність настання певної події, її економічні наслідки та частку відповідальності, яку несе інвестор. Така оцінка може бути формалізована у вигляді інтегрального показника зваженого ризику:

$$R_{ppp} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot C_i \cdot \alpha_i), \quad (1)$$

де  $R_{ppp}$  — інтегральне значення ризикового навантаження для приватного партнера,  $P_i$  — ймовірність настання  $i$ -го ризику,  $C_i$  — очікувані втрати в разі його реалізації, а  $\alpha_i$  — коефіцієнт відповідальності сторони в межах контракту.

Реальні умови функціонування ДПП, особливо в інституційно нестабільних юрисдикціях, вимагають від держави застосування компенсаторних механізмів у разі, якщо певна група ризиків (політичних, нормативних чи форс-мажорних) перевищує припустимий поріг для приватного бізнесу. У цьому випадку постає необхідність у розрахунку величини компенсації, яка гарантує збереження інвестиційної привабливості проекту при зниженні очікуваного рівня прибутковості. Такий показник може бути визначений за допомогою формули варіаційної компенсації:

$$K_{comp} = \frac{\sum_{j=1}^m (R_j^{gov} \cdot \gamma_j)}{IRR_{proj} - IRR_{min}}, \quad (2)$$

де  $K_{comp}$  — величина необхідної компенсації з боку держави,  $R_{jgov}$  — сума окремих ризиків, що покладаються на державу,  $\gamma_j$  — рівень їх впливу на проектну ефективність,  $IRR_{proj}$  — очікувана внутрішня норма дохідності, а  $IRR_{min}$  — мінімально допустима межа рентабельності, нижче якої приватний сектор не готовий брати участь у партнерстві.

Водночас стратегічне завдання управління ризиками в ДПП полягає не лише у врахуванні їхнього обсягу чи компенсації, а у досягненні максимально збалансованої, паритетної моделі розподілу, яка мінімізує потенційні правові та фінансові конфлікти у майбутньому. Для цього варто застосовувати функцію рівноважного розподілу, що має вигляд оптимізаційної задачі:

$$\min_{x \in X} \{ |R_i^{priv}(x) - R_i^{gov}(x)|^2 \}, \quad (3)$$

де  $x$  — вектор сценаріїв розподілу ризиків,  $R_i^{priv}(x)$  — рівень відповідальності приватного партнера, а  $R_i^{gov}(x)$  — аналогічний рівень для державної сторони. Мета функції — мінімізувати квадратичне відхилення у ризиковому навантаженні між сторонами, забезпечивши принциповий баланс зобов'язань у межах партнерства.

Серед численних викликів, які супроводжують реалізацію інфраструктурних проєктів у форматі державно-приватного партнерства, особливе

значення набувають ризики, пов'язані із залученням держави як рівноправного контрагента. Попри свою ключову роль у формуванні нормативно-правової, бюджетної та інституційної бази, державні структури нерідко виступають джерелом дестабілізації, а не гарантом стійкості проєктного циклу [2].

Приватний інвестор, приймаючи на себе значну частку зобов'язань із фінансування, будівництва та експлуатації об'єкта, часто стикається з тривалими затримками в отриманні державних гарантій, субсидій або компенсацій витрат. Іноді держава фактично самоусувається від підтримки, порушуючи принцип договірної симетрії. Загальний комплекс цих загроз систематизовано у таблиці 1, яка дозволяє структуровано представити ризики, пов'язані з участю держави як сторони партнерства.

У системі державно-приватного партнерства одним із ключових викликів є ризики, що виникають не лише на боці інвестора, але й безпосередньо зачіпають державу як повноправного учасника контрактної взаємодії. Найбільш критичними з них виступають системні помилки на етапі формування проєктної документації, зокрема технічні недоліки, які закладаються ще на початковій фазі ініціювання проєкту. Подібні прорахунки стають причиною множинних відхилень у реалізації, фінансових втрат і юридичних суперечностей. Додатковим загрозливим чинником є нерелевантний вибір форми партнерства, який не відповідає ризиковому профілю

**Таблиця 1. Системна класифікація ризиків, обумовлених участю держави в проєктах державно-приватного партнерства (розроблено авторами на основі [2])**

№	Категорія ризику	Характер впливу на проєктну реалізацію
1	Відсутність ефективної відповідальності державних структур	Відмова від надання гарантій, дотацій; підрив принципу паритетності
2	Бюрократичні затримки у погодженні проєкту	Уповільнення старту реалізації; ризик порушення термінів
3	Відсутність єдиної координації у сфері ДПП	Конфліктність між органами влади; неузгодженість рішень
4	Скорочення або припинення бюджетного фінансування	Загроза фінансовій стійкості проєкту; ризик неповного завершення
5	Нестача фахових кадрів з управління ДПП	Зниження якості супроводу контракту; слабке антикризове реагування
6	Труднощі врегулювання спорів з державою	Судові затягування; домінування держави як позивача
7	Невиконання державою контрактних зобов'язань	Зниження довіри інвестора; підвищення ризику зриву контракту
8	Обмеження на вихід з проєкту з боку приватного партнера	Ускладнення реструктуризації інвестицій; обмеження ліквідності
9	Надмірний адміністративний контроль	Придушення підприємницької ініціативи; підвищення транзакційних витрат

Джерело: розроблено авторами на основі [2]

об'єкта, що призводить до дисбалансу в розподілі обов'язків та фінансових зобов'язань. Значні ризики виникають і внаслідок недобросовісної поведінки приватного партнера, включно з нецільовим використанням бюджетних коштів, ухиленням від контрактних зобов'язань або навмисним банкрутством — явищем, яке отримало неодноразове підтвердження у світовій практиці [3].

Держава також стикається з ризиком деградації якості публічних послуг, коли концесіонер, керуючись логікою оптимізації витрат, знижує рівень обслуговування кінцевого споживача. Для прогнозування потенційного рівня втрат держави в таких умовах доцільно застосувати формулу граничного регуляторного ризику:

$$R_{gov} = \sum_{i=1}^n (\theta_i \cdot E_i \cdot \beta_i), \quad (4)$$

де  $R_{gov}$  — сумарний ризик для держави;  $\theta_i$  — вага інституційного фактора;  $E_i$  — економічні втрати;  $\beta_i$  — імовірність невиконання зобов'язань приватною стороною.

У свою чергу, бізнес-ризиків в межах реалізації ДПП відображають класичну конфігурацію підприємницьких загроз, які модифікуються у зв'язку з багаторічною природою проектів. Одним із найпоширеніших ризиків є неправильна оцінка платоспроможного попиту, яка може стати причиною помилкового визначення проекту як фінансово доцільного. Подібне спотворення в аналітичній фазі призводить до невиправданого залучення коштів у неефективні ініціативи.

Кількісне вимірювання ефекту неправильного прогнозування вартості можна представити через формулу перевищення граничної вартості інвестування:

$$\Delta C = (C_{fact} - C_{plan}) \cdot \lambda, \quad (5)$$

де  $\Delta C$  — критичне перевищення витрат;  $C_{fact}$  — фактична вартість реалізації;  $C_{plan}$  — планова кошторисна вартість;  $\lambda$  — коефіцієнт інвестиційної чутливості.

До того ж, проекти часто потерпають від неадекватного оцінювання терміну окупності, коливань валютного курсу в контрактах, укладених в іноземній валюті, а також ризиків форс-мажорного характеру — від стихійних лих до політичної дестабілізації. В умовах довгострокового проектного горизонту ефективність реалізації значною мірою залежить від точності оцінки рентабельності. Для цього доцільно використовувати функцію коригованого індексу прибутковості:

$$IRR_{adj} = \frac{NPV}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}} - \delta, \quad (6)$$

де  $IRR_{adj}$  — скоригована внутрішня норма дохідності;  $NPV$  — чиста приведена вартість;  $CF_t$  — грошовий потік у момент часу  $t$ ;  $r$  — дисконтна ставка;  $\delta$  — поправка на ризик зміни ринкових умов.

Додаткову напругу формують сумніви в адекватності технічної безпеки об'єкта, зокрема ризики аварій, низької якості матеріалів чи недотримання норм експлуатації. Соціальний резонанс можуть також спричинити випадки символічного або культурного неприйняття проекту — якщо реалізація зачіпає території, що мають релігійне, моральне або історико-архітектурне значення для громади. Не менш чутливою є проблема дотримання прав людини й національних меншин, особливо якщо проект передбачає переселення, зміни у користуванні землею чи обмеження доступу до традиційних територій [4].

У процесі реалізації проектів державно-приватного партнерства особливу увагу необхідно приділяти комплексному врахуванню спектру потенційних ризиків та чинників, що їх детермінують. Вони можуть мати як нормативно-правову, так і соціальну, технічну чи фінансову природу, формуючи багаторівневу структуру впливу на динаміку проекту. Для кращого розуміння взаємозв'язку між видами ризиків і факторами їх виникнення нижче подано рисунок 1, у якому систематизовано основні групи ризиків та візуалізовано логіку їх формування в контексті державно-приватної взаємодії [5].

Оцінка ризиків інвестиційних проектів здійснюється на основі двох взаємодоповнювальних підходів — якісного, що базується на суб'єктивних судженнях експертів, і кількісного, що передбачає використання математичних, статистичних і прогнозних методів. Візуалізовану логіку застосування цих підходів у структурі управління ризиками представлено на рисунку 2.

У системі інструментального аналізу інвестиційних ризиків особливу роль відіграє якісний підхід, який передуює математичному моделюванню та виконує функцію первинної діагностики ризикового середовища проекту. На цьому етапі здійснюється ідентифікація потенційно небезпечних ситуацій, що можуть виникнути в процесі реалізації інвестиційної ініціативи, з визначенням



**Рисунок 1. Систематизація ключових ризиків і факторів їх формування у проєктах ДПП**

Джерело: розроблено авторами на основі [5]

їхньої природи, джерел виникнення та можливих наслідків для учасників партнерства [6].

Зниження рівня невизначеності в інвестиційній діяльності можливе шляхом проведення структурованого аудиту проєкту, який передбачає формулювання незалежного аналітичного висновку щодо ефективності проєктної моделі та обґрунтування доцільності її фінансування в умовах ризикованого середовища. Такий аудит виконує функцію синтезу оцінок із різних напрямів аналізу — правового, фінансового, операційного та ринкового.

Водночас якісний аналіз формує необхідне підґрунтя для кількісного оцінювання ризиків, яке базується на математичних залежностях між рівнем ризику та ключовими індикаторами ефективності. У рамках цього підходу використовується методика агрегованої оцінки загального ризику інвестиційного проєкту, в якій кожен вид ризику отримує вагове значення залежно від його ймовірності та очікуваного впливу на кінцевий результат.

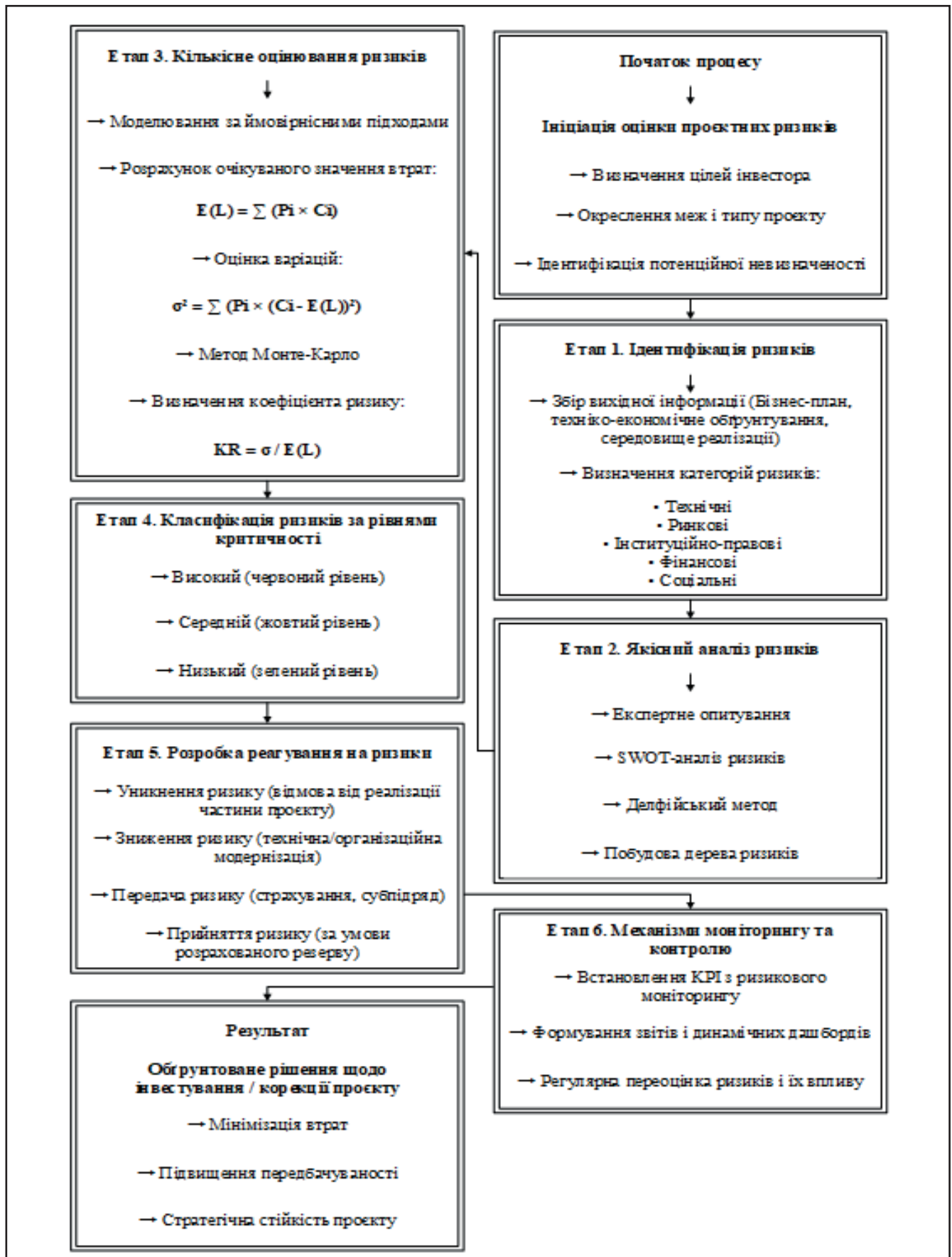
Оцінка загального інтегрального ризику ( $R_{\text{IT}}$ ) проєкту відбувається за допомогою наступної формули:

$$R_{\text{IT}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\omega_i \cdot C_i^2 \cdot \delta_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i}, \quad (7)$$

де:  $R_{\text{IT}}$  — інтегрований ризик проєкту, з урахуванням квадратичного ефекту приросту ризику;  $\omega_i$  — зважувальний коефіцієнт пріоритетності  $i$ -го ризику (експертно визначений);  $C_i$  — нормоване значення інтенсивності  $i$ -го ризику (від 0 до 10 або у відсотках);  $\delta_i$  — коефіцієнт сприйнятливості системи до  $i$ -го ризику (відображає чутливість проєкту);  $n$  — кількість ризикових категорій у структурі проєкту.

Відповідно до адаптованої методики, використовуваної міжнародними рейтингами для оцінювання складових інвестиційного ризику, коефіцієнти вагових часток представлені у таблиці 2.

Для отримання інтегрального уявлення про сумарне ризикове навантаження на інвестиційний проєкт, що реалізується в умовах державно-приватного партнерства, доцільно використати багатофакторну модель оцінювання із врахуванням вагових коефіцієнтів, інтенсивності ризику та чутливості системи до окремих загроз. У цьому випадку обчислення загального ризику здійснюється за допомогою формули:



**Рисунок 2. Стратегії ідентифікації та кількісного оцінювання ризиків у проектному середовищі**

Джерело: розроблено автором на основі [6]

**Таблиця 2. Стандартизовані вагові коефіцієнти компонентів ризику у структурі оцінювання інвестиційного проекту**

Ризик	$\omega_i$	$C_i$	$\delta_i$	Коментар
Технологічний і будівельний	0,18	75	0,9	Помірний рівень ризику, часткова чутливість
Ринкове позиціонування	0,27	60	1,1	Висока нестабільність попиту, більша чутливість
Контрагентський ризик	0,12	40	0,8	Низький ризик, слабкий вплив на цілісність проекту
Фінансово-ліквідні загрози	0,33	85	1,3	Найвищий пріоритет, висока волатильність валют і кредиту
Правова структура і регулювання	0,10	55	0,7	Помірний ризик, відносна стабільність правового поля

Джерело: розроблено автором на основі [7]

Наступним логічним кроком є інтеграція ризикових параметрів у систему оцінки ефективності інвестиційних проектів, зокрема шляхом застосування методу коригування вхідних змінних. Його сутність полягає в тому, що базові показники – такі як обсяг інвестицій, очікуваний дохід, операційні витрати чи строк окупності – підлягають корекції з урахуванням ризику. Це дозволяє сформулювати адаптовані сценарії проектного розвитку в умовах невизначеності [8].

Формула коригування показників вигоди проекту із урахуванням ризику має вигляд:

$$Ve\phi = \left( \frac{CF_{exp}}{(1+r)^t} \cdot \phi \right) \cdot (1 - \rho_{agr}), \quad (9)$$

де:  $Ve\phi$  – скориговане значення інтегрального ефекту проекту (Net Adjusted Benefit);  $CF_{exp}$  – очікуваний грошовий потік (Cash Flow) у прогнозованому періоді  $t$ ;  $r$  – дисконтна ставка, яка враховує альтернативну вартість капіталу;  $\phi$  – індекс ділової стійкості проекту (Business Stability Coefficient);  $\rho_{agr}$  – агрегований ризиковий коефіцієнт з урахуванням багатофакторного впливу (від 0 до 1).

Для наочного відображення логіки прийняття управлінських рішень щодо доцільності реалізації інвестиційного проекту в умовах невизначеності доцільно скористатися рисунком 3, який демонструє аналітичну структуру оцінки ефективності інвестиційної ініціативи в умовах ризикового середовища. Ця модель відображає взаємозв'язок між первинними параметрами проекту, рівнем ризику, коригуванням прогнозних показників та результатами оцінювання ефективності, що дозволяє сформулювати цілісну систему підтримки інвестиційних рішень [9].

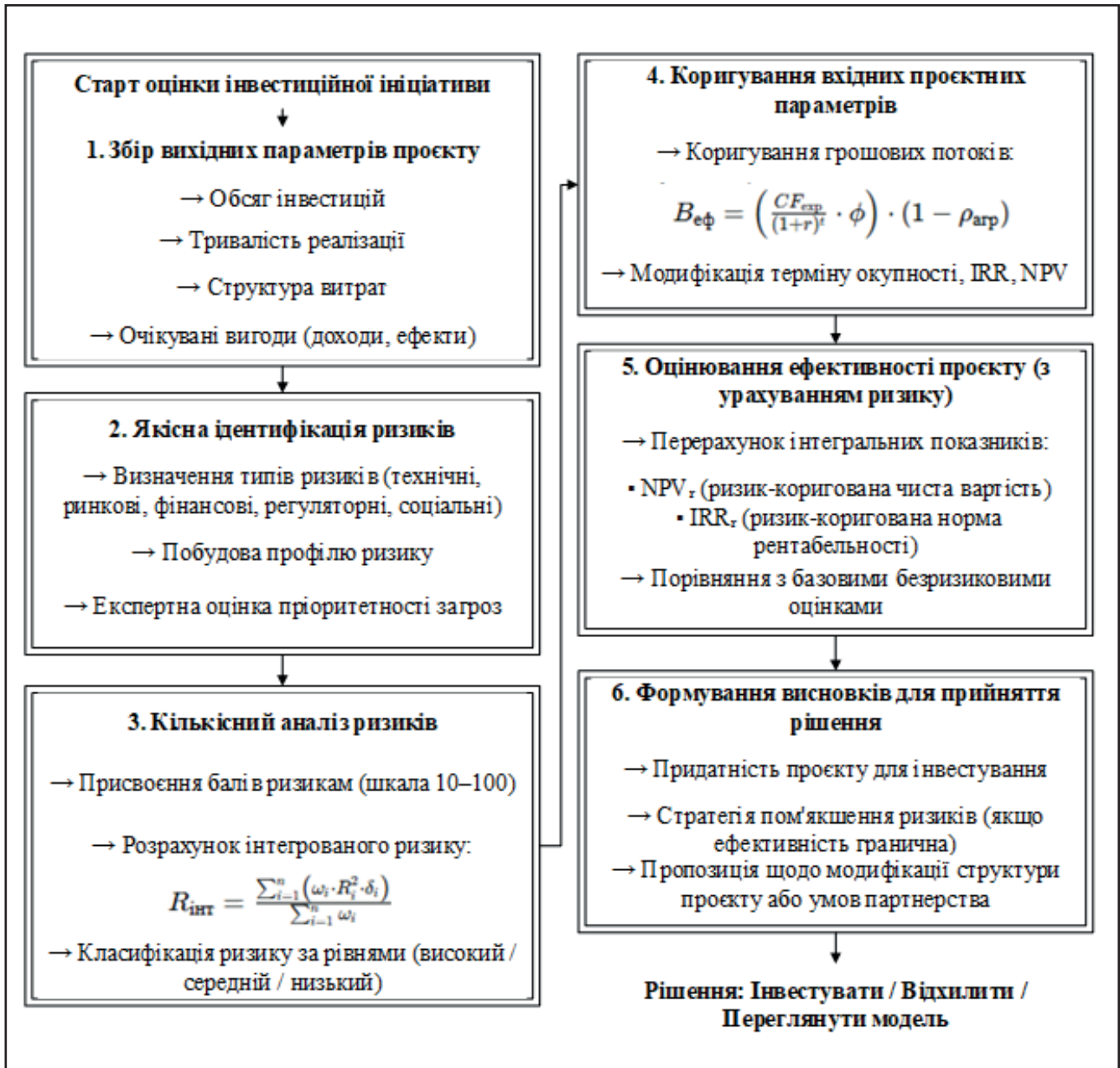
У контексті багатофазної реалізації проектів державно-приватного партнерства (ДПП) ризику не є статичним поняттям, а проявляються

диференційовано – залежно від стадії життєвого циклу проекту та ролі учасників у партнерській моделі. З огляду на це, доцільно виокремити ключові кластери ризиків, які супроводжують проекти на кожному етапі: від фази концептуального проектування – до експлуатації об'єкта та управління залишковою вартістю активу. У сучасній практиці все частіше спостерігається тенденція перекладання ключових ризиків на приватного партнера, навіть за умов, коли контроль за деякими аспектами проекту фактично залишається у сфері державної юрисдикції [10].

Нижче представлено розширену таблицю 3 – класифікацію ризиків за етапами реалізації ДПП-проектів.

Практика розподілу ризиків у межах ДПП демонструє, що передача значного обсягу відповідальності на приватну сторону вимагає активного використання механізмів страхування або контрактного перерозподілу ризику. Розмежування державно-приватного партнерства за моделями реалізації дозволяє уточнити механізми взаємодії сторін, сфери застосування, стратегічну мету та властиві кожній моделі фінансові ризики. Це значно спрощує процес формування архітектури проекту, зокрема юридичного оформлення взаємин між державним замовником та приватним партнером [11].

Розуміння глибинних причин і детермінантів впливу розподілу ризиків на ефективність інвестиційних рішень дає змогу більш точно сформулювати принципи розмежування ризиків між учасниками партнерства. Йдеться про досягнення максимальної ефективності за критерієм «цінність за гроші» (Value for Money, VfM), що має ключове значення для обґрунтування доцільності застосування ДПП у межах інфраструктурних та соціально орієнтованих проектів.



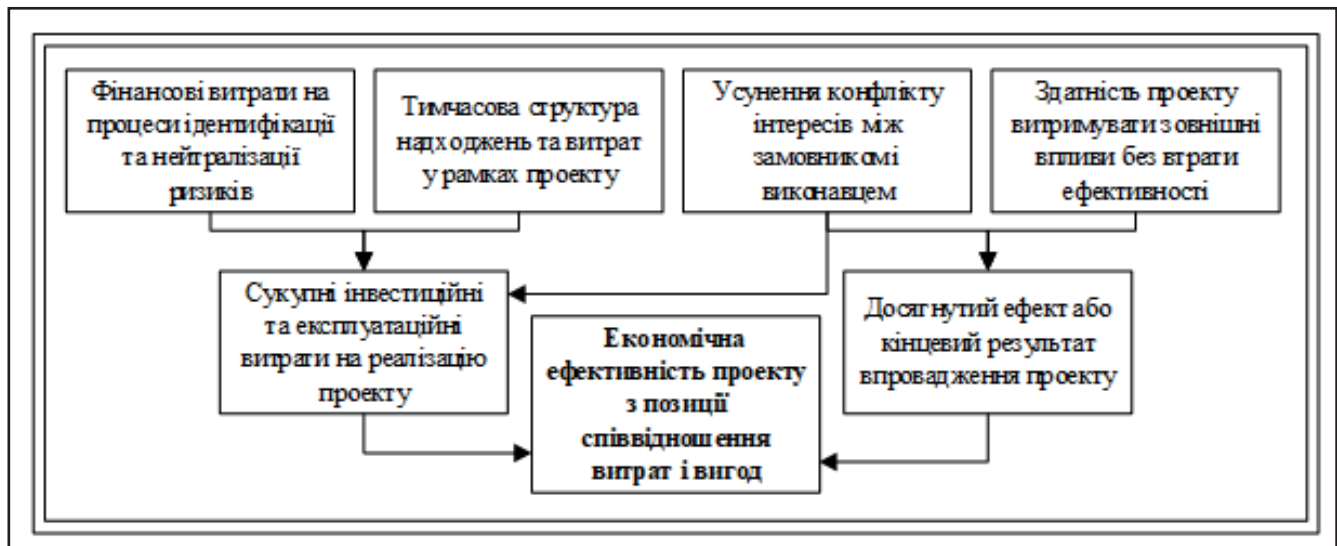
**Рисунок 3. Аналітична структура оцінки ефективності інвестиційної ініціативи в умовах ризикового середовища**

Джерело: розроблено автором на основі [9]

**Таблиця 3. Класифікація ризиків за фазами реалізації ДПП-проєктів**

Етап / Група ризиків	Конкретні ризики
1. Проєктування та розробка	Недосконалість технічних рішень; інженерні варіації; проблеми з наданням послуг проєктування; регуляторні обмеження
2. Будівництво	Порушення графіку реалізації; зміна обсягів; обмеження логістики; екологічні конфлікти; соціальні протести
3. Фінансування	Обмежений доступ до кредитних ресурсів; зміна ставок і податкових умов; ризик капітальних ескалацій
4. Експлуатація та управління	Перебої в наданні послуг; зростання операційних витрат; дефекти активів; зниження попиту; неефективна адаптація
5. Власність і правове регулювання	Форс-мажор; фізичне зношення; втрати активів; зміна законодавства; публічні обов'язки; реструктуризація активів

Джерело: розроблено автором на основі [10]



**Рисунок 4. Фактори впливу структури розподілу ризиків на рівень VfM інвестиційного проекту**

*Джерело: перероблено автором на основі [11]*

Визначальними засадами ефективного управління ризиками в межах ДПП є передача кожного ризику тому суб'єкту, який має вищу спроможність ним керувати. Це може бути реалізовано в таких формах [12]:

- суб'єкт здатен краще провести превентивні заходи та уникнути прояву ризику;
- має змогу забезпечити належну реакцію в разі реалізації ризику;
- може заздалегідь адаптувати свою операційну модель до можливих наслідків;
- має вищу фінансову витривалість до втрат або можливість хеджувати наслідки;
- рівень вихідних грошових потоків дозволяє утримувати волатильність в межах допустимих відхилень.

#### **Висновок**

У межах проведеного дослідження було обґрунтовано, що ефективність реалізації державних цільових програм у будівельному секторі за участю державно–приватного партнерства безпосередньо залежить від здатності суб'єктів партнерства якісно ідентифікувати, оцінити й диференційовано розподілити проектні ризики. Виявлено, що традиційні підходи до управління ризиками більше не відповідають викликам, пов'язаним із багаторівневими взаємодіями, юридичною неоднорідністю інституційної сфери, зростанням волатильності зовнішнього середовища та ускладненням структури будівельних проектів.

Запропонований кластерно–інтегративний механізм дозволяє комплексно охопити взаємозв'язки між фінансовими, юридичними, соціальними, екологічними та операційними ризиками, виводячи процес управління ризиками за межі класичних договірних рамок. Така модель формує не лише стійку матрицю розподілу ризиків, а й створює передумови для синхронізації економічної відповідальності партнерів з очікуваним ефектом Value for Money (VfM).

Концептуальним ядром моделі стало застосування диференційованих коефіцієнтів впливу окремих груп ризиків на сукупну ризикову вартість проекту, що, у поєднанні з методами прогнозного моделювання, дозволяє проводити сценарний аналіз та уточнювати параметри ефективності ще на етапі доінвестиційної підготовки. Це особливо важливо в умовах публічних інвестицій, де ризик втрати бюджетних ресурсів потребує чітких протоколів відповідальності.

У рамках дослідження також було аргументовано доцільність побудови графоаналітичних структур ризиків, текстових блок–схем і матриць відповідальності, що дає змогу узгодити ризикові зони з ключовими рішеннями на рівні стратегічного планування. Такі аналітичні моделі дозволяють перевести питання управління ризиками з площини формального дотримання законодавства до системи інтелектуального керування життєвим циклом проекту.

Таким чином, концептуальне обґрунтування механізмів диференційованої оцінки ризиків у ДПП

не лише розширює інструментарій інвестиційно-го аналізу, а й слугує основою для формування гнучких моделей реалізації державних програм, у яких враховано інституційну, фінансову й правову специфіку середовища. Перехід від лінійних до кластерно-інтегративних форматів ризик-менеджменту є стратегічним напрямом модернізації проектного управління у будівельній галузі з позицій стійкості, прозорості та результативності.

#### Список використаних джерел:

- Jiang, X., Lu, K., Xia, B., Liu, Y., & Cui, C. (2019). Identifying significant risks and analyzing risk relationship for construction PPP projects in China using integrated FISM-MICMAC approach. *Sustainability*, 11(19), 5206. <https://doi.org/10.3390/su11195206>
- Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., Tormosov R., Gonchar V. (2022) Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19.
- Chen, Y., Kho, M. Y., & Mohamed, O. (2024). Developing a conceptual model for promoting risk management for public-private partnerships projects. *Sustainability*, 16(18), 8221. <https://doi.org/10.3390/su16188221>
- FHWA (2012). Risk Assessment for Public-Private Partnerships: A Primer. Federal Highway Administration.
- Sustainability (2025). Analyzing Cost Overrun Risks in Construction Projects: A Multi-Stakeholder Perspective Using Fuzzy Group Decision-Making and K-Means Clustering. *Buildings*, 15(3), 447.
- Ampratwum, G., Osei-Kyei, R., & Tam, V. W. Y. (2024). Development of a risk assessment model for adopting public-private partnership in building Ghana's critical infrastructure resilience against unexpected events. *Smart and Sustainable Built Environment*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/SASBE-04-2024-0109>
- Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2002). Evaluating the risks of public-private partnerships for infrastructure projects: A framework. *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00040-5)
- Х.М.Чуприна, Ю.А. Чуприна, М.В. Бородавко, Д.В. Грабчак. Структурно-когнітивного моделювання процесів управління інтелектуалізацією будівельних підприємств // «Формування ринкових відносин в Україні» // 2020. – № 5 (228). – с. 89–98
- Чуприна, Ю. А. (2018). Концептуально-онтологічний базис дефініції «будівельний кластер» в контексті механізму утворення та формату планування функціонування державно-приватного партнерства. *Науковий огляд*, Том 8 (№ 51), 47–60. Доступно за посиланням: <https://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/1647/1721>
- Public-Private Partnership in Infrastructure Resource Center. (2014). Insurance checklist. Retrieved from <http://ppp.worldbank.org/publicprivate-partnership/ppp-overview/practical-tools/checklists-and-risk-matrices/insurance-checklist>
- Li, M., Wu, X., Yue, X., & Dai, X. (2025). Investment risk assessment and countermeasure strategies for highway PPP projects in Western China: A dynamic risk accumulation modeling approach. *Sustainability*, 17(9), 4200. <https://doi.org/10.3390/su17094200>
- Резнікова, Н. О. (2016). Науково-теоретичні підходи щодо сутності поняття «державно-приватне партнерство» як категорії державного управління. *Інвестиції: практика та досвід*, № 21 (2016), с. 23–26. [Електронний ресурс] – [http://www.investplan.com.ua/pdf/21\\_2016/19.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2016/19.pdf)
- Н. Shpakova, I. Chupryna, I. Ivakhnenko, A. Biloshchytskyi, M. Zinchenko and N. Plys, «Tools For Assessing The Competitiveness Of A Construction Company As A Contractor In Public-Private Partnership Projects,» 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 473–481
- Брайловський І.А. Державно-приватне партнерство: методологія, теорія, механізми розвитку: дис. д...ра екон. наук: спец. 08.00.01 / І.А. Браїловський; Донецький нац. Ун-т. — Донецьк, 2014. — 462 с.

#### References:

- Jiang, X., Lu, K., Xia, B., Liu, Y., & Cui, C. (2019). Identifying significant risks and analyzing risk relationship for construction PPP projects in China using integrated FISM MICMAC approach. *Sustainability*, 11(19), 5206. <https://doi.org/10.3390/su11195206>
- Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., Tormosov R., Gonchar V. (2022) Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19.
- Chen, Y., Kho, M. Y., & Mohamed, O. (2024). Developing a conceptual model for promoting risk management for public-private partnerships projects. *Sus-*

tainability, 16(18), 8221. <https://doi.org/10.3390/su16188221>

4. FHWA (2012). Risk Assessment for Public Private Partnerships: A Primer. Federal Highway Administration.

5. Sustainability (2025). Analyzing Cost Overrun Risks in Construction Projects: A Multi Stakeholder Perspective Using Fuzzy Group Decision Making and K Means Clustering. Buildings, 15(3), 447.

6. Ampratwum, G., Osei Kyei, R., & Tam, V. W. Y. (2024). Development of a risk assessment model for adopting public-private partnership in building Ghana's critical infrastructure resilience against unexpected events. Smart and Sustainable Built Environment. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/SASBE-04-2024-0109>

7. Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2002). Evaluating the risks of public-private partnerships for infrastructure projects: A framework. International Journal of Project Management, 20(2), 107–118. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00040-5)

8. Kh.M.Chupryna, Yu.A. Chupryna, M.V. Boro-davko, D.V. Hrabchak. Strukturno-kohnityvnoho modelyuvannya protsesiv upravlinnya intelektualizatsiyeyu budivel'nykh pidpryemstv // «Formuvannya rynkovykh vidnosyn v ukrajini» // 2020. – № 5 (228). – s. 89–98

9. Chupryna, Yu. A. (2018). Kontseptual'no-ontolohichnyy bazys definitsiyi «budivel'nyy klaster» v konteksti mekhanizmu utvorennya ta formatu planuvannya funkcionuvannya derzhavno-pryvatnoho partnerstva. Naukovyy ohlyad, Tom 8 (№ 51), 47–60. Dostupno za posylannyam: <https://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/1647/1721>

10. Public-Private Partnership in Infrastructure Resource Center. (2014). Insurance checklist. Retrieved from <http://ppp.worldbank.org/publicprivate-partnership/ppp-overview/practical-tools/checklists-and-risk-matrices/insurance-checklist>

11. Li, M., Wu, X., Yue, X., & Dai, X. (2025). Investment risk assessment and countermeasure strategies for highway PPP projects in Western China: A dynamic risk accumulation modeling approach. Sustainability, 17(9), 4200. <https://doi.org/10.3390/su17094200>

12. Reznikova, N. O. (2016). Naukovo-teoretychni pidkhody shchodo sutnosti ponyattya «derzhavno-pryvatne partnerstvo» yak katehoriyi derzhavnoho upravlinnya. Investytsiyi: praktyka ta dosvid, № 21 (2016), s. 23–26. [Elektronnyy resurs] – [http://www.investplan.com.ua/pdf/21\\_2016/19.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/21_2016/19.pdf)

13. H. Shpakova, I. Chupryna, I. Ivakhnenko, A. Biloshchytskyi, M. Zinchenko and N. Plys, «Tools For Assessing The Competitiveness Of A Construction Company As A Contractor In Public-Private Partnership Projects,» 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST), Astana, Kazakhstan, 2024, pp. 473–481

14. Braylovs'kyi I.A. Derzhavno-pryvatne partnerstvo: metodolohiya, teoriya, mekhanizmy rozvytku: dys. d...ra ekon. nauk: spets. 08.00.01 / I.A. Braylovs'kyi; Donets'kyi nats. Un-t. – Donets'k, 2014. – 462 s.

#### **Дані про авторів**

##### **Чуприна Юрій Анатолійович,**

д. е. н., професор кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури

e-mail: [chupryna.ia@knuba.edu.ua](mailto:chupryna.ia@knuba.edu.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-4934-2058>

##### **Чуприна Христина Миколаївна,**

д.е.н., професор Київського національного університету будівництва і архітектури

e-mail: [chupryna.khm@knuba.edu.ua](mailto:chupryna.khm@knuba.edu.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-5518-3607>

#### **Data about the authors**

##### **Iurii Chupryna,**

Doctor of Economics, Professor of the Department of Construction Management at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: [chupryna.ia@knuba.edu.ua](mailto:chupryna.ia@knuba.edu.ua)

##### **Khrystyna Chupryna,**

Doctor of Economics, Professor at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: [chupryna.khm@knuba.edu.ua](mailto:chupryna.khm@knuba.edu.ua)