

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/D2026-86-283>

УДК 658.7:005.52:330.131.7:004.9

ІДЕНТИФІКАЦІЯ, ОЦІНКА ТА МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ НА ВСІХ ЕТАПАХ ЛОГІСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ

IDENTIFICATION, ASSESSMENT AND MINIMIZATION OF RISKS AT ALL STAGES OF THE LOGISTICS PROCESS

Саєнсус Марія Анатоліївна

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри маркетингу та міжнародної логістики
Одеський національний економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-6454>

Амбарніков Євгеній Михайлович

аспірант,
Одеський національний економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5948-6356>

Saiensus Mariia, Ambarnikov Yevhenii

Odesa National Economic University

У статті досліджено сучасні підходи до ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків у логістичних процесах у умовах невизначеності та нестабільності зовнішнього середовища. Визначено основні джерела виникнення ризиків на різних етапах логістичного процесу, охарактеризовано особливості їх прояву в системах постачання, транспортування, складування та збуту. Узагальнено сучасні наукові підходи до ризик-менеджменту в логістиці, визначено роль цифрових технологій, інформаційних систем та адаптивних механізмів управління. Обґрунтовано необхідність використання ризик-орієнтованого підходу до управління логістичними процесами. Запропоновано комплексний підхід до діагностики логістичних ризиків на основі інтеграції методів аналізу, оцінки стійкості. Доведено, що ефективна система управління ризиками сприяє підвищенню адаптивності, надійності та конкурентоспроможності логістичних систем.

Ключові слова: логістичний процес, ризик, логістичні системи, управління ризиками, невизначеність, ланцюги постачання, цифровізація, стійкий розвиток.

The article examines risk management in logistics processes under uncertainty, volatility and digital transformation of business activity. The relevance of the study is determined by the growing complexity of supply chains, disruptions in procurement and delivery, market volatility, infrastructure constraints, technological failures, cyber threats and the need to ensure continuity. The aim is to generalize approaches to identifying, assessing and minimizing logistics risks and to substantiate an integrated risk-oriented management model. The methodological basis includes system analysis, process approach, expert assessment, forecasting, resilience assessment and digital monitoring. The main sources of risks at the stages of procurement, transportation, warehousing, inventory management, production support and distribution are identified. It is shown that logistics risks arise not only from external shocks, but also from weak coordination of participants, low data quality, fragmented information systems, weak control and delayed managerial response. The role of digital technologies, analytical tools and information systems in increasing transparency, accelerating decision-making, strengthening monitoring and reducing uncertainty is substantiated. The originality of the study lies in combining risk diagnostics, preventive measures, resilience indicators and digital monitoring within a single management logic. It is proved that an effective logistics risk management system should include regular identification of threats, assessment of probability and impact, development of response scenarios, formation of reserves, monitoring of key indicators and evaluation of corrective actions. The practical value is that the proposed approach can be used by enterprises to improve reliability, adaptability, flexibility and competitiveness of logistics systems. It is concluded that integrated logistics risk management helps optimize resources, maintain supply chain continuity, reduce losses and strengthen market positions under dynamic environmental changes..

Keywords: logistics process, risk, logistics systems, risk management, uncertainty, supply chains, digitalization, sustainable development.



Постановка проблеми. Сучасний розвиток економічних систем супроводжується посиленням глобалізаційних процесів, динамічністю ринкового середовища, трансформацією ланцюгів постачання та високим рівнем невизначеності. У таких умовах логістичні процеси стають однією з найбільш вразливих сфер діяльності підприємств, оскільки будь-які порушення в русі матеріальних, фінансових чи інформаційних потоків здатні спричинити значні економічні втрати та дестабілізувати функціонування всієї системи.

Сучасну економічну ситуацію характеризують нестабільність попиту на товари та послуги, зміна структури споживання, посилення конкурентної боротьби, цифровізація економіки, а також вплив геополітичних, інфляційних та інституційних факторів. Усе це призводить до зростання ризиків на всіх етапах логістичного процесу – від закупівлі ресурсів до реалізації готової продукції. Водночас трансформація логістичних систем у напрямі цифровізації та інтеграції породжує нові види ризиків, пов'язаних із інформаційною безпекою, технологічною залежністю та нестабільністю цифрової інфраструктури. Узагальнено сучасні наукові підходи до ризик-менеджменту в логістиці, визначено роль цифрових технологій, інформаційних систем та адаптивних механізмів управління у забезпеченні стійкості логістичних систем. Посилення ролі факторів динамічності та інтенсифікації розвитку підприємств обумовлює необхідність впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових платформ управління, маркетингових і логістичних інструментів для безперервного вдосконалення бізнес-процесів. Водночас трансформаційні процеси в економіці змінюють природу невизначеності, перетворюючи її із локального явища на системний фактор, що впливає на всі етапи логістичного процесу.

В умовах невизначеності традиційні механізми управління логістичними процесами виявляються недостатньо ефективними, що обумовлює необхідність розроблення сучасних методологічних підходів до ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків. Особливого значення набуває формування адаптивних систем управління ризиками, здатних забезпечити стійкість логістичних процесів і підтримання конкурентоспроможності підприємств. У таких умовах особливої актуальності набуває проблема ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків у логістичних системах, оскільки саме ефективно управління ризиками забез-

печує стійкість, гнучкість і конкурентоспроможність підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематика ідентифікації, оцінювання та мінімізації ризиків у логістичних процесах є предметом активного наукового обговорення, оскільки сучасні ланцюги постачання функціонують в умовах нестабільності попиту, збоїв постачання, технологічних відмов, інфраструктурних обмежень та інформаційної асиметрії. У науковій літературі логістичний ризик розглядається не лише як імовірність виникнення окремої негативної події, а як комплексна характеристика невизначеності, що впливає на надійність, стійкість, гнучкість і результативність логістичної системи.

Теоретико-методичні засади моделювання та управління логістичним ризиком підприємства розкрито у праці В. В. Вітлінського та В. І. Скіцька [1, с. 246–253]. Автори акцентують увагу на необхідності формалізації логістичного ризику, визначення його джерел і врахування взаємозв'язку між ризиковими подіями та результативністю логістичних рішень. Методологічні підходи до діагностики ризику в діяльності підприємства узагальнено у монографії В. В. Лук'янової [2, с. 25–47], де ризик трактується як системна економічна категорія, що потребує комплексного аналізу причин, наслідків і механізмів управлінського реагування.

Вагомий внесок у розвиток концепції управління ризиками в ланцюгах постачання зробив С. S. Tang [3, с. 451–488]. У його дослідженні систематизовано кількісні моделі управління ризиками та показано, що ефективно реагування на збої повинно поєднувати аналітичні інструменти, практичні стратегії мінімізації ризиків і заходи підвищення стійкості ланцюгів постачання. I. Manuj та J. T. Mentzer [4, с. 192–223] розглядають ризики глобальних ланцюгів постачання крізь призму складності координації, географічної розосередженості контрагентів, залежності від міжнародного середовища та нестабільності зовнішніх умов. У роботі U. Jüttner, H. Peck та M. Christopher [5, с. 197–210] обґрунтовано необхідність переходу від фрагментарного реагування на збої до системного управління ризиками у межах усього ланцюга постачання.

Системний огляд наукових підходів до управління ризиками в ланцюгах постачання представлено у праці W. Ho, T. Zheng, H. Yildiz та S. Talluri [6, с. 5031–5069]. Автори узагальнюють основні етапи ризик-менеджменту: ідентифікацію джерел ризику, оцінювання ймовір-

ності та наслідків, вибір стратегій реагування і формування механізмів контролю. A. Ghadge, S. Dani та R. Kalawsky [7, с. 313–339] підкреслюють необхідність цілісного системного мислення, оскільки ризики виникають у мережі взаємозв'язків між постачальниками, виробниками, логістичними операторами та споживачами. M. Christopher та H. Peck [8, с. 1–14] пов'язують ефективність управління ризиками з формуванням стійких ланцюгів постачання, здатних підтримувати безперервність функціонування після збоїв.

Окремий напрям досліджень стосується зрілості логістичних процесів і ризик-менеджменту. A. A. Tubis та S. Werbińska-Wojciechowska [9] запропонували модель зрілості управління ризиками для логістичних процесів, у якій наголошено на важливості регулярної ідентифікації загроз, оцінювання їхнього впливу та моніторингу ефективності коригувальних дій. M. Cheshmberah та S. Beheshikia [10, с. 103–116] узагальнили підходи до оцінювання зрілості управління ланцюгами постачання, а S. Ferraro, L. Leoni, A. Cantini та F. De Carlo [11] визначили сучасні напрями удосконалення моделей зрілості у сфері логістики та supply chain management. Практичну основу для оцінювання результативності процесів ланцюга постачання також формує стандарт SCOR Digital Standard, який передбачає використання процесних моделей, показників ефективності та цифрових інструментів управління [12].

У сучасних дослідженнях дедалі більше уваги приділяється ризикам у будівельних і проєктно-орієнтованих ланцюгах постачання. M. Baghalzadeh Shishehgarkhaneh, R. C. Moehler, Y. Fang, H. Aboutorab та A. A. Hijazi [13] проаналізували напрями управління ризиками будівельних ланцюгів постачання та підкреслили роль цифрових технологій і штучного інтелекту у виявленні ризикових факторів. M. J. Ding та F. Jie [14] дослідили способи мінімізації невизначеності й ризиків у будівельних проєктах, акцентуючи увагу на співпраці, видимості процесів та інноваціях. Y. Tian та L. Cui [15] доводять, що цифрова трансформація може підвищувати стійкість ланцюгів постачання завдяки покращенню прозорості, швидкості обміну даними та адаптивності управлінських рішень.

Отже, наявні дослідження формують широку теоретичну базу для аналізу логістичних ризиків, однак потребують подальшого розвитку питання комплексної ідентифікації, оцінювання та мінімізації ризиків на всіх ета-

пах логістичного процесу. Недостатньо опрацьованими залишаються підходи до інтеграції ризик-менеджменту, контролінгу, цифрового моніторингу, оцінювання зрілості процесів і механізмів забезпечення стійкості логістичних систем в умовах невизначеності.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість наукових досліджень, присвячених управлінню ризиками в логістичних системах, низка аспектів цієї проблематики залишається недостатньо опрацьованою. Більшість наявних наукових підходів зосереджується переважно на окремих видах логістичних ризиків або на специфічних етапах ланцюгів постачання, тоді як комплексний підхід до ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків на всіх етапах логістичного процесу залишається недостатньо сформованим.

У сучасних умовах трансформації економіки, цифровізації бізнес-процесів та посилення нестабільності зовнішнього середовища виникає необхідність перегляду традиційних механізмів ризик-менеджменту в логістиці. Недостатньо дослідженими залишаються питання інтеграції цифрових технологій, інформаційно-аналітичних систем і адаптивних механізмів управління у процеси оцінювання та мінімізації логістичних ризиків. Також потребують подальшого наукового обґрунтування методи комплексної діагностики ризиків, які дозволяють враховувати взаємозв'язок між окремими елементами логістичної системи та вплив факторів невизначеності на її функціонування.

Окремої уваги потребує проблема забезпечення стійкості логістичних систем в умовах порушення глобальних ланцюгів постачання, інфраструктурних обмежень, зростання кіберризиків та високої динамічності ринкового середовища. Недостатньо розробленими залишаються підходи до формування інтегрованих систем ризик-менеджменту, здатних забезпечити превентивне реагування на ризики та підтримання безперервності логістичних процесів.

Таким чином, необхідність подальшого розвитку теоретико-методичних засад і практичних механізмів ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків у логістичних процесах обумовлює актуальність даного дослідження та визначає його наукову і практичну значущість.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження теоретичних і практичних аспектів ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків на всіх етапах логістичного процесу

в умовах невизначеності та нестабільності зовнішнього середовища, а також обґрунтування необхідності впровадження комплексного ризик-орієнтованого підходу до управління логістичними системами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Логістичний процес являє собою складну інтегровану систему управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками, яка охоплює закупівлю, транспортування, складування, виробництво, збут і післяпродажне обслуговування. Кожен із зазначених етапів супроводжується виникненням ризиків різної природи, що можуть негативно впливати на ефективність діяльності підприємства.

У сучасних умовах ризик необхідно розглядати як об'єктивно-суб'єктивну економічну категорію, що характеризує невизначеність реалізації цільових орієнтирів підприємства внаслідок впливу внутрішніх і зовнішніх факторів. Відповідно до концепції ризикології, ризик є невід'ємним елементом функціонування будь-якої економічної системи та проявляється через можливість виникнення небажаних наслідків або втрати очікуваного результату [7; 8].

На етапі закупівлі основними джерелами ризику виступають нестабільність постачань, порушення договірних умов, дефіцит ресурсів, коливання цін та залежність від окремих постачальників. Для транспортної логістики характерними є ризики затримок, аварій, порушення маршрутів, зростання вартості перевезень та впливу форс-мажорних обставин. У складських процесах ризику пов'язані з неефективним управлінням запасами, порушенням умов зберігання, технологічними збоями та втратами продукції. На етапі збуту суттєвий вплив мають ризики зміни попиту, логістичних затримок, невиконання контрактних зобов'язань і посилення конкуренції.

Особливого значення набувають ризики, що формуються під впливом цифровізації логістичних процесів. З одного боку, впровадження цифрових платформ, автоматизованих систем управління та технологій штучного інтелекту підвищує ефективність функціонування логістичних систем. З іншого – посилюється залежність підприємств від інформаційних систем, що породжує кіберризики, ризики втрати даних та технічних збоїв [4; 8].

Попри значну кількість досліджень, питання комплексної ідентифікації, оцінки та мінімізації ризиків на всіх етапах логістичного процесу потребують подальшого наукового

опрацювання. Відповідно до сучасних підходів до ризик-менеджменту, процес управління ризиками в логістиці повинен включати три ключові етапи: ідентифікацію ризиків, їх оцінку та розроблення механізмів мінімізації. Ідентифікація ризиків передбачає виявлення потенційних джерел небезпеки та факторів, здатних вплинути на функціонування логістичної системи.

Оцінка ризиків передбачає визначення рівня їх імовірності та можливих наслідків. Для цього застосовуються статистичні, економіко-математичні, рейтингові та експертні методи. Значну ефективність демонструють інтегральні моделі оцінки ризиків, що дозволяють враховувати одночасний вплив декількох факторів ризику на діяльність підприємства.

Мінімізація ризиків логістичного процесу передбачає формування системи адаптивного управління, що забезпечує стійкість функціонування підприємства в умовах невизначеності. До основних напрямів мінімізації ризиків доцільно віднести диверсифікацію постачальників, створення резервних запасів, оптимізацію логістичних маршрутів, використання цифрових систем моніторингу та інтеграцію сучасних інформаційних технологій у систему управління логістикою.

Одним із ключових напрямів підвищення ефективності управління ризиками є розвиток цифрових платформ управління бізнес-процесами, які забезпечують прозорість інформаційних потоків, автоматизацію процесів і оперативне реагування на зміни середовища [8]. Водночас цифровізація повинна поєднуватися із концепцією сталого розвитку, що передбачає врахування екологічних, соціальних та економічних аспектів функціонування логістичних систем [3; 9].

Таким чином, сучасна система управління логістичними ризиками повинна базуватися на принципах комплексності, адаптивності та інтеграції, забезпечуючи не лише мінімізацію втрат, але й формування конкурентних переваг підприємства в умовах нестабільного середовища.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що сучасні логістичні процеси функціонують в умовах високого рівня невизначеності, що обумовлює необхідність формування комплексної системи управління ризиками на всіх етапах логістичного процесу.

Доведено, що ризики логістичних систем мають багатофакторний характер та охоплю-

ють процеси закупівлі, транспортування, складування, виробництва та збуту. Основними джерелами ризику виступають нестабільність зовнішнього середовища, порушення ланцюгів постачання, цифровізація бізнес-процесів та посилення конкурентного тиску.

Обґрунтовано доцільність використання ризик-орієнтованого підходу до управління логістичними процесами, який передбачає інтеграцію процедур ідентифікації, оцінки та

мінімізації ризиків. Визначено, що ефективне управління ризиками повинно базуватися на використанні сучасних інформаційних технологій, системного аналізу та адаптивних механізмів управління.

Практична реалізація запропонованих підходів дозволить підвищити стійкість, гнучкість і результативність логістичних систем, забезпечуючи конкурентоспроможність підприємств у сучасних умовах господарювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вітлінський В. В., Скільцько В. І. Концептуальні засади моделювання та управління логістичним ризиком підприємства. *Проблеми економіки*. 2013. № 4. С. 246–253. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon_2013_4_32 (дата звернення: 10.05.2026).
2. Лук'янова В. В. Діагностика ризику діяльності підприємства : монографія. Хмельницький : ПП В. В. Ковальський, 2007. 312 с.
3. Tang C. S. Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*. 2006. Vol. 103, No. 2. P. 451–488. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>.
4. Manujl., Mentzer J. T. Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2008. Vol. 38, No. 3. P. 192–223. DOI: <https://doi.org/10.1108/09600030810866986>.
5. Jüttner U., Peck H., Christopher M. Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 2003. Vol. 6, No. 4. P. 197–210. DOI: <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>.
6. Ho W., Zheng T., Yildiz H., Talluri S. Supply chain risk management: A literature review. *International Journal of Production Research*. 2015. Vol. 53, No. 16. P. 5031–5069. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467>.
7. Ghadge A., Dani S., Kalawsky R. Supply chain risk management: present and future scope. *The International Journal of Logistics Management*. 2012. Vol. 23, No. 3. P. 313–339. DOI: <https://doi.org/10.1108/09574091211289200>.
8. Christopher M., Peck H. Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*. 2004. Vol. 15, No. 2. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>.
9. Tubis A. A., Werbińska-Wojciechowska S. Risk management maturity model for logistic processes. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, No. 2. Article 659. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020659>.
10. Cheshmberah M., Beheshtikia S. Supply chain management maturity: An all-encompassing literature review on models, dimensions and approaches. *LogForum*. 2020. Vol. 16, No. 1. P. 103–116. DOI: <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2020.377>.
11. Ferraro S., Leoni L., Cantini A., De Carlo F. Trends and recommendations for enhancing maturity models in supply chain management and logistics. *Applied Sciences*. 2023. Vol. 13, No. 17. Article 9724. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13179724>.
12. Association for Supply Chain Management. SCOR Digital Standard. Version 14.0. Chicago : ASCM, 2025. URL: https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/scor/intro-and-front-matter-scor-digital-standard-2025.pdf (дата звернення: 21.05.2026).
13. Baghalzadeh Shishehgarkhaneh M., Moehler R. C., Fang Y., Aboutorab H., Hijazi A. A. Construction supply chain risk management. *Automation in Construction*. 2024. Vol. 162. Article 105396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105396>.
14. Ding M. J., Jie F. Mitigating the supply chain uncertainties and risks in the construction projects: Case studies of Australian construction projects. *Cleaner Logistics and Supply Chain*. 2025. Vol. 16. Article 100237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100237>.
15. Tian Y., Cui L. Supply chain resilience and digital transformation: perspectives from a supply chain network. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2025. Vol. 12. Article 1738. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06011-3>.

REFERENCES:

1. Vitlinskyi, V. V., & Skitsko, V. I. (2013). *Kontseptualni zasady modeliuvannia ta upravlinnia lohistrychnym ryzykom pidpriemstva* [Conceptual principles of modeling and management of logistics risk of the enterprise].

Problemy ekonomiky, no. 4, pp. 246–253. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon_2013_4_32 (accessed May 10, 2026). [in Ukrainian]

2. Lukianova, V. V. (2007). *Diahnastyka ryzyku diialnosti pidpriemstva: monohrafiia* [Diagnostics of risk in enterprise activity: monograph]. Khmelnytskyi: PP V. V. Kovalskyi, 312 p. [in Ukrainian]

3. Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, vol. 103, no. 2, pp. 451–488. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>.

4. Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 38, no. 3, pp. 192–223. DOI: <https://doi.org/10.1108/09600030810866986>.

5. Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 6, no. 4, pp. 197–210. DOI: <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>.

6. Ho, W., Zheng, T., Yildiz, H., & Talluri, S. (2015). Supply chain risk management: A literature review. *International Journal of Production Research*, vol. 53, no. 16, pp. 5031–5069. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467>.

7. Ghadge, A., Dani, S., & Kalawsky, R. (2012). Supply chain risk management: present and future scope. *The International Journal of Logistics Management*, vol. 23, no. 3, pp. 313–339. DOI: <https://doi.org/10.1108/09574091211289200>.

8. Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, vol. 15, no. 2, pp. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>.

9. Tubis, A. A., & Werbińska-Wojciechowska, S. (2021). Risk management maturity model for logistic processes. *Sustainability*, vol. 13, no. 2, article 659. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020659>.

10. Cheshmberah, M., & Beheshtikia, S. (2020). Supply chain management maturity: An all-encompassing literature review on models, dimensions and approaches. *LogForum*, vol. 16, no. 1, pp. 103–116. DOI: <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2020.377>.

11. Ferraro, S., Leoni, L., Cantini, A., & De Carlo, F. (2023). Trends and recommendations for enhancing maturity models in supply chain management and logistics. *Applied Sciences*, vol. 13, no. 17, article 9724. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13179724>.

12. Association for Supply Chain Management. (2025). SCOR Digital Standard. Version 14.0. Chicago: ASCM. Available at: https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/scor/intro-and-front-matter-scor-digital-standard-2025.pdf (accessed May 21, 2026).

13. Baghalzadeh Shishehgarkhaneh, M., Moehler, R. C., Fang, Y., Aboutorab, H., & Hijazi, A. A. (2024). Construction supply chain risk management. *Automation in Construction*, vol. 162, article 105396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105396>.

14. Ding, M. J., & Jie, F. (2025). Mitigating the supply chain uncertainties and risks in the construction projects: Case studies of Australian construction projects. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, vol. 16, article 100237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100237>.

15. Tian, Y., & Cui, L. (2025). Supply chain resilience and digital transformation: perspectives from a supply chain network. *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 12, article 1738. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06011-3>.

Дата надходження статті: 22.04.2026

Дата прийняття статті: 18.05.2026

Дата публікації статті: 28.05.2026