

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

*Кондратюк М.В., к.е.н., доцент (УкрДУЗТ),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0102-5501>
Мощенко С. В., магістр (УкрДУЗТ)*

Стаття аналізує питання інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифрової трансформації економіки. Визначено важливу роль цифровізації як ключового чинника для посилення конкурентоспроможності, підвищення ефективності управління та забезпечення сталого розвитку транспортних організацій. Встановлено, що перспективні цифрові технології, характерні для Industry 4.0, сприяють оновленню виробничих та управлінських процесів. Запропоновано модель інноваційного розвитку для залізничних підприємств, яка ґрунтується на системному, процесному, інноваційному, цифровому та екологоорієнтованому підходах. Також представлена організаційно-економічна схема інноваційного розвитку, реалізація якої сприятиме збільшенню економічної ефективності, активізації інноваційної діяльності, поліпшенню екологічних показників та інтеграції вітчизняних транспортних компаній у європейський транспортний простір.

Ключові слова: інновації, розвиток, цифрова трансформація, підприємства залізничного транспорту, конкурентоспроможність, цифрові технології, управління.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

*Kondratyuk M. V., PhD in Economics, Associate Professor
Moschenko S. V., Master's Degree Student (UkrDUZT)*

Innovations based on digital transformation offer significant opportunities for modernizing railway transport companies. This is because the use of modern information and communications technologies enables the automation of production operations, streamlining resource use, improving train safety, reducing operating costs, ensuring predictable rolling stock maintenance, and developing new digital services for customers. For railway companies, digitalization means not simply the implementation of individual information systems, but a comprehensive upgrade of the entire management system, work processes, production activities, and methods of interacting with transport service consumers. The significance of digital transformation in the railway industry is driven by the high complexity of technological operations, the large number of interconnected production facilities, the need for continuous monitoring of infrastructure conditions, and maintaining a high level of transportation safety. Digital transformation is a tool for progressive development, and the innovative development of railway companies should be viewed as a continuous cycle of creating, implementing, and applying organizational, technological, informational, and managerial innovations aimed at

increasing the economic efficiency and competitiveness of the transport industry. Modern rail transport operations require a shift from the targeted implementation of individual digital solutions to the development of a comprehensive system for managing innovative development. Such a system must ensure the coordinated work of all enterprise divisions, integrate digital technologies into production and management processes, and facilitate increased economic performance. This requires the development of an organizational and economic model for the innovative development of rail transport enterprises, representing a set of interconnected organizational, economic, informational, and management components aimed at ensuring the continuous creation, implementation, and commercialization of innovations.

Keywords: *innovation, development, digital transformation, railway transport enterprises, competitiveness, digital technologies, management*

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями. Масштабна цифрова трансформація докорінно змінила всі сфери економічної діяльності. Сьогодні цифрові технології виступають ключовими факторами економічного зростання, створення нових бізнес-моделей, розвитку інновацій та забезпечення конкурентоспроможності підприємств. Це особливо актуально для транспортної галузі. Адже залізничні компанії працюють у складному економічному середовищі, яке характеризується високою динамікою, підвищеними вимогами до якості послуг, потребою в модернізації інфраструктури, інтеграцією у європейський транспортний простір та післявоєнним відновленням транспортної системи країни. Такі умови вимагають змін, оскільки традиційні методи управління вже не можуть забезпечити ефективну діяльність залізниць. Отже, назріває необхідність переходу до моделі інноваційного розвитку.

Поєднання інноваційних ініціатив із цифровою трансформацією відкриває нові можливості для технологічного та організаційного оновлення залізничних підприємств. Використання цифрових рішень дозволяє автоматизувати певні процеси, підвищити точність управлінських рішень, оптимізувати ресурсне використання та створити нові формати взаємодії з клієнтами. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології сприяють автоматизації виробничих

процесів, оптимізації ресурсів, підвищенню безпеки руху потягів, зниженню експлуатаційних витрат, здійсненню прогнозного техобслуговування обладнання і впровадженню нових цифрових сервісів для клієнтів.

Для вітчизняних залізничних підприємств інноваційний розвиток і цифрова трансформація набувають особливої важливості в умовах відновлення транспортної інфраструктури після війни, інтеграції в європейську транспортну мережу, розвитку міжнародних транспортних коридорів та зміцнення стійкості транспортної системи. Тому реалізація інноваційної моделі розвитку стає одним із головних напрямків ефективної діяльності залізничних підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми. Питання інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифрової трансформації економіки вивчала значна кількість науковців. Серед яких варто виділити роботи Диканя В., Корінь М., Тогмакової І., Овчиннікової В., Каличевої Н., Сівак В., Фальковського А., Сахно Д. та ін. [1-6].

У їхніх роботах розкрито особливості функціонування підприємств залізничного транспорту, напрями інноваційної діяльності, механізми управління розвитком транспортної інфраструктури, а також питання

цифровізації перевізних процесів та підвищення конкурентоспроможності залізничної галузі.

Проте, попри значну кількість наукових доробок, присвячених аспектам цифровізації, інноваційного розвитку та стратегічного управління підприємствами залізничного транспорту, недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного поєднання цифрових технологій, інноваційних процесів, принципів сталого розвитку та організаційно-економічних інструментів у межах єдиної моделі інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту. За таких умов виникає потреба у формуванні нових підходів до інноваційного розвитку, які поєднували б цифрові технології, сучасні методи управління, ефективні механізми фінансування інноваційних проєктів та інструменти забезпечення економічної стійкості підприємств.

Метою статті є дослідження проблематики інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифрової трансформації економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Транспортна галузь є фундаментальною для розвитку міжнародної торгівлі, інтеграції логістичних систем та побудови сучасної економіки знань. Глобальні економічні тенденції зумовлюють її поступову трансформацію через цифровізацію, інновації та екологізацію.

Для залізничних підприємств ці процеси мають особливе значення, оскільки їхня діяльність характеризується значними капітальними вкладеннями, великою протяжністю інфраструктури, складними технологічними операціями та необхідністю забезпечення безперервності й безпеки перевезень. У цих умовах традиційні методи управління поступово втрачають ефективність у забезпеченні

необхідної швидкості прийняття рішень, раціонального використання ресурсів та належної адаптивності підприємств до змін зовнішнього середовища.

Цифрова трансформація підприємств залізничного транспорту повинна розглядатися не просто як автоматизація окремих процесів, а як комплексне оновлення всієї системи управління, виробничої діяльності, логістики, взаємодії з клієнтами та підходів до формування інноваційної стратегії підприємства. Такий підхід передбачає впровадження цифрових технологій в усі ключові сфери діяльності, що дозволяє створювати нові організаційні та економічні можливості.

Цифрові зміни для залізничних підприємств означають не лише запровадження окремих інформаційних технологій, а повну інноваційну перебудову всієї системи управління, бізнес-процесів, операційної діяльності та взаємодії з користувачами транспортних послуг. Важливість цифровізації для залізничного транспорту полягає у високій складності технологічних процесів галузі, великій кількості взаємопов'язаних виробничих об'єктів, потребі у постійному моніторингу технічного стану інфраструктури та забезпеченні високого рівня безпеки руху. Цифровізація виступає не самоціллю, а практичним інструментом для здійснення інноваційних перетворень, що забезпечує технологічне оновлення, підвищення керованості процесами та пристосування підприємства до нових умов функціонування.

На рис. 1 показано основні цифрові технології, які формують інструментарій інноваційного розвитку транспортних підприємств у рамках Четвертої промислової революції (Індустрія 4.0) та докорінно змінюють принципи роботи транспортної галузі.

Штучний інтелект (Artificial Intelligence), дозволяє:

- прогнозувати технічний стан рухомого складу;
 - автоматично планувати графіки ремонту;
 - оптимізувати маршрути перевезень;
 - аналізувати великі масиви експлуатаційних даних;
 - мінімізувати людський фактор під час прийняття управлінських рішень.
- Застосування AI забезпечує скорочення часу прийняття управлінських рішень майже вдвічі та істотно знижує ризики виникнення аварійних ситуацій.

Інтернет речей (Internet of Things) дозволяє забезпечити постійний контроль технічного стану:

- локомотивів та вагонів;
- колійного господарства;
- систем енергопостачання;
- стрілочних переводів;
- сигналізації.

Встановлення великої кількості цифрових датчиків формує єдину систему моніторингу інфраструктури, яка в режимі реального часу передає інформацію до центрів управління.

Big Data застосовується для оптимізації:

- графіків руху;
- параметрів роботи локомотивів;
- результатів технічних оглядів;
- інформації про пасажиропотоки;
- даних щодо вантажних перевезень;
- фінансової інформації.

Аналітика Big Data дозволяє знаходити приховані закономірності, прогнозувати попит, оптимізувати використання локомотивного парку та підвищувати ефективність експлуатаційної роботи

Цифрові двійники (Digital Twin) можуть створюватися для:

- вокзалів;
- локомотивів та вагонів;
- мостів; тунелів;
- сортувальних станцій; депо;
- енергетичних систем.

Їх використання дозволяє прогнозувати можливі відмови обладнання ще до виникнення несправностей.

Хмарні технології. Їх використання забезпечує:

- централізоване зберігання інформації;
- інтеграцію всіх структурних підрозділів;
- дистанційний доступ до корпоративних ресурсів;
- резервування інформації;
- підвищення рівня кібербезпеки.

Саме хмарні технології стають основою створення єдиної цифрової екосистеми підприємства.

Блокчейн відкриває нові можливості щодо:

- електронного документообігу;
- міжнародних перевезень;
- відстеження вантажів;
- цифрових контрактів;
- автоматизації фінансових розрахунків.

Використання блокчейн-технологій дозволяє підвищити прозорість логістичних процесів та мінімізувати ризики шахрайства.

Рис. 1. Найбільш перспективні цифрові технології для підприємств залізничного транспорту (сформовано на основі [7, 8])

Необхідно відзначити, що впровадження окремих цифрових технологій не забезпечує суттєвого економічного ефекту без комплексної трансформації системи управління підприємством. Саме тому інноваційний розвиток підприємств транспорту необхідно розглядати як систему взаємопов'язаних процесів (рис. 2).

Методологічна основа формування моделі інноваційного розвитку підприємств

залізничного транспорту ґрунтується на системному, процесному, інноваційному, цифровому та екологоорієнтованому підходах. Їхня взаємодія дозволяє розглядати інноваційний розвиток як комплексне поєднання стратегічного управління, цифрових технологій, ресурсного забезпечення та механізмів пристосування підприємства до мінливих зовнішніх умов [10].



Рис. 2. Підхід до інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифрової трансформації (сформовано на основі [4, 5, 9])

Представлений на рис. 2 підхід передбачає повне впровадження цифрових технологій в усі господарські процеси підприємств залізничного транспорту, що створює синергетичний ефект і прискорює ухвалення управлінських рішень.

Зміна конкурентного середовища вимагає переходу від часткової цифровізації окремих операцій до всебічної трансформації управлінських та виробничих процесів підприємства. Система управління інноваційним розвитком повинна гарантувати узгоджену роботу всіх структурних підрозділів підприємства, інтегрувати цифрові технології у виробничі та управлінські

процеси, а також сприяти підвищенню економічної ефективності діяльності. Для цього необхідно розробити організаційно-економічну модель інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту, яка є сукупністю взаємопов'язаних організаційних, економічних, інформаційних та управлінських елементів, призначених для забезпечення безперервного циклу створення, впровадження та комерціалізації інновацій (рис. 3).

Показана на рис. 3 модель передбачає інтеграцію інструментів цифрової трансформації, засад сталого розвитку, сучасних методів управління

інноваціями та цифрових платформ підтримки ухвалення управлінських рішень у діяльність транспортних підприємств. Її ключовою особливістю є взаємодія цифрових платформ із традиційними методами управління, що створює передумови для постійного вдосконалення бізнес-процесів підприємств залізничного транспорту.

Важливою складовою цієї моделі є застосування цифрових технологій Індустрії 4.0, зокрема штучного інтелекту, Великих Даних (Big Data), Інтернету речей (IoT), цифрових двійників та ERP-систем. Ці технології забезпечують автоматизацію управлінських процесів, прогнозування технічного стану інфраструктури, оптимізацію використання ресурсів та підвищення якості транспортних послуг.

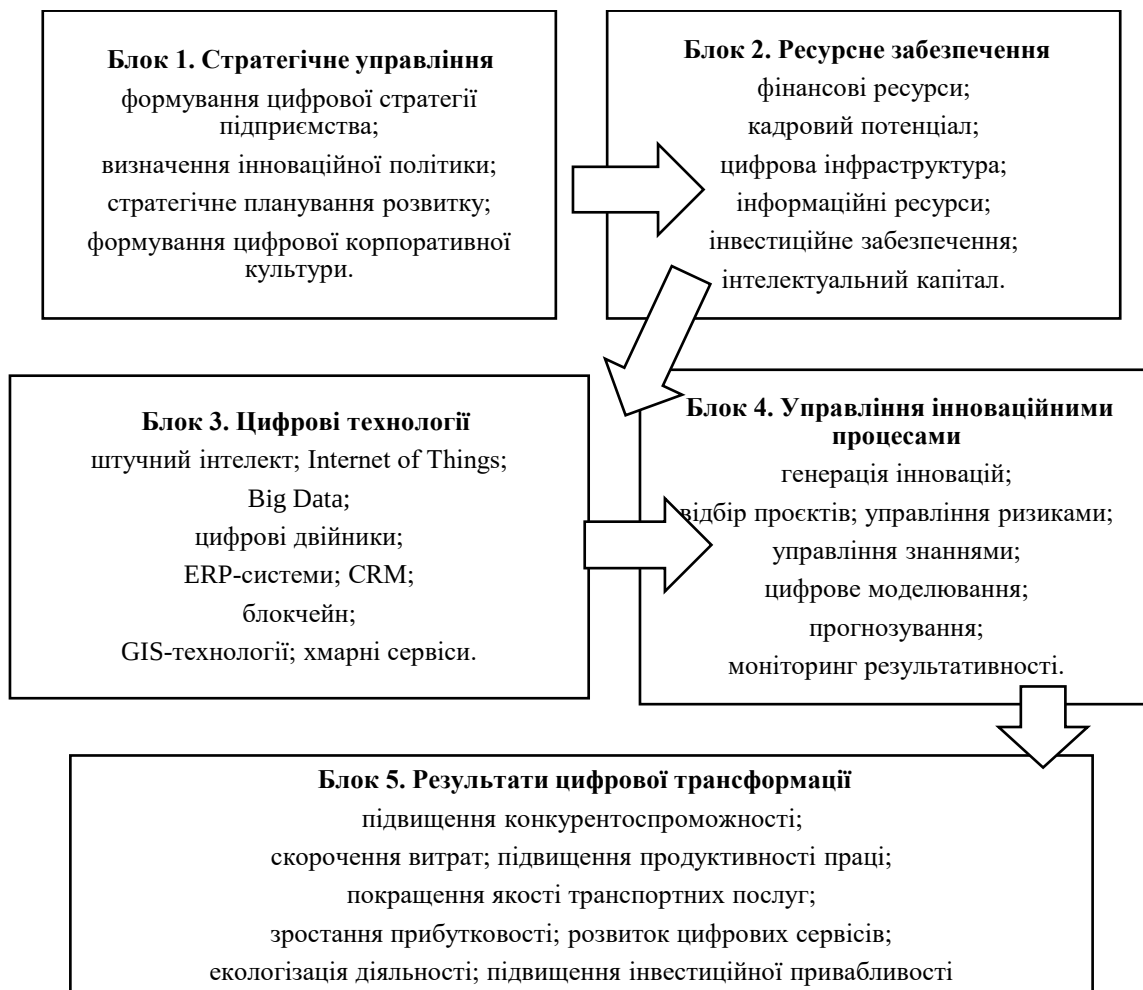


Рис. 3. Організаційно-економічна модель інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту (сформовано на основі [11, 12])

Використання представленої на рис. 3 моделі сприятиме збільшенню інноваційної активності підприємств, пришвидшить їхню цифровізацію, підвищить економічну ефективність, покращить розвиток сервісів, орієнтованих на клієнта, зменшить вплив на довкілля та посилить конкурентоспроможність

підприємств залізничного транспорту на ринку перевезень, включаючи європейський.

Висновки. В наш час цифровізація є одним із ключових факторів забезпечення конкурентоспроможності, фінансової стабільності та довгострокового розвитку підприємств транспортної галузі. Перехід

до цифрової економіки вимагає зміни традиційних підходів до управління підприємствами залізничного транспорту, орієнтуючи їх на впровадження сучасних цифрових технологій, єдиних інформаційних систем та нових моделей організації виробничих і управлінських процесів.

Сучасний розвиток підприємств залізничного транспорту нерозривно пов'язаний з інноваціями, що є багатогранним процесом, який охоплює технологічні, організаційні, економічні та управлінські зміни. Його успіх значною мірою залежить від рівня цифрової готовності підприємства, обсягу інвестицій, кваліфікації персоналу, якості цифрової інфраструктури та спроможності керівництва швидко адаптуватися до змін зовнішнього середовища.

Найперспективнішими напрямками цифрової модернізації підприємств залізничного транспорту в контексті інноваційного розвитку є застосування технологій штучного інтелекту, Інтернету речей, аналітики великих даних, цифрових двійників, хмарних сервісів, систем ERP та CRM, цифрових логістичних платформ, електронного документообігу та прогнозного технічного обслуговування рухомого складу. Їхнє комплексне використання дає змогу збільшити продуктивність праці, зменшити експлуатаційні витрати, ефективніше використовувати виробничі ресурси, покращити безпеку перевезень та якість транспортних послуг, а також створює підґрунтя для формування нових цифрових сервісів та підвищення рівня задоволеності клієнтів.

Перспективи подальших наукових досліджень у цій сфері варто пов'язати з розробкою методичних підходів до оцінки рівня цифрової зрілості підприємств залізничного транспорту. Це сприятиме підвищенню конкурентоспроможності залізничного транспорту, його інноваційного потенціалу та забезпеченню

сталого розвитку транспортної системи нашої країни в умовах цифрової економіки.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дикань В. Л., Кузнецов В. Є., Скрипінський О. Л. Технологічні тренди розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. С. 128-138. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.84.301424>
2. Корінь М.В., Токмакова І.В., Овчиннікова В.О., Обруч Г.В. Управління інноваційною діяльністю підприємств залізничного транспорту як інструмент забезпечення їх збалансованого розвитку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 78-79. С. 131-140. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.78-79.282384>
3. Каличева Н.Є., Ткачова А.В. Інноваційна діяльність як інструмент підвищення конкурентоспроможності підприємств. *Приазовський економічний вісник*. 2025. Вип. 4(44). С. 3-9. URL: http://pev.kpu.zp.ua/journals/2025/4_44_ukr/3.pdf. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-4263/2025-4-1>
4. Сівак В., Нестерова К., Холод М. Інноваційний розвиток залізничного транспорту: виклики та перспективи в умовах євроінтеграції. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. 2023. № 28. С. 154–161. DOI: <https://doi.org/10.35432/tisb282022339596>
5. Фальковський А., Нестерова К. Інноваційна стратегія цифрової трансформації залізничного транспорту. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. 2023. № 30. С. 162–170. DOI: <https://doi.org/10.35432/tisb30202334074>
6. Сахно Д. Фактори формування інвестиційно-інноваційної стратегії розвитку підприємств залізничного транспорту. *Економіка та суспільство*. 2024. № 70. DOI:

<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-19>

7. Маркіна І.А., Вороніна В.Л., Хорошко Д.Р. Управління інноваційним потенціалом як фактор стратегічного розвитку та конкурентних переваг підприємства. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління. Сер. Економіка та управління підприємствами*. 2020. № 3(26). С. 76-81. DOI:

<https://doi.org/10.32782/easterneurope.26-12>

8. Парубець О.М. Сугоняко Д.О. Інноваційні підходи до розвитку транспортної логістики в Україні. *Перспективи економіки та управління*. 2019. № 4 (20). С. 147-156. DOI: 10.25140/2411-5215-2019-4(20)-147-156

9. Ареф'єва О.В., Сафонік Н.П., Дудік А.О. Стратегічний аналіз розвитку транспортних підприємств в умовах інноваційних тенденцій. *Проблеми сучасних трансформацій. Сер.: економіка та управління*. 2023. № 7. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-16>

10. Харченко Т. Б. Екологічна інноваційна діяльність як основа сталого розвитку. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського: Серія "Економіка і управління"*. 2021. Том 32 (71). № 1. С. 26-31. DOI: <https://doi.org/10.32838/2523-4803/71-1-4>

11. Томах В.В., Сігаєва Т.Є., Мартиненко М.В. Цифрова трансформація управління підприємствами України у контексті сталого розвитку: інноваційні рішення, креативні технології. *Академічні візії*. 2023. Вип. 18. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/315/277>. DOI:

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7840221>

12. Кукушка І. Імперативи інноваційного розвитку транспортних підприємств. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 1(48). С. 360-367. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-49>

REFERENCES:

1. Dykan, V. L., Kuznetsov, V. Ye., & Skrypinskiy, O. L. (2023). Tekhnologichni trendy rozvytku pidpriemstv zaliznychnoho transportu v umovakh tsyfrovizatsii [Technological trends in the development of railway transport enterprises under digitalization]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, (84), 128-138. Available at:

<https://doi.org/10.18664/btie.84.301424>

2. Korin, M. V., Tokmakova, I. V., Ovchynnikova, V. O., & Obruch, H. V. (2022). Upravlinnia innovatsiinoiu diialnistiu pidpriemstv zaliznychnoho transportu yak instrument zabezpechennia yikh zbalansovanoho rozvytku [Management of innovation activities of railway transport enterprises as a tool for ensuring their balanced development]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, (78-79), 131-140. Available at: <https://doi.org/10.18664/btie.78-79.282384>

3. Kalycheva, N. Ye., & Tkachova, A. V. (2025). Innovatsiina diialnist yak instrument pidvyshchennia konkurentospromozhnosti pidpriemstv [Innovation activity as a tool for increasing enterprise competitiveness]. *Pryazovskyi ekonomichnyi visnyk*, (4(44)), 3-9. Available at: <https://doi.org/10.32782/2522-4263/2025-4-1>

4. Sivak, V., Nesterova, K., & Kholod, M. (2023). Innovatsiinyi rozvytok zaliznychnoho transportu: vyklyky ta perspektyvy v umovakh yevrointehratsii [Innovative development of railway transport: Challenges and prospects under European integration]. *Teoretychni ta prykladni pytannia derzhavotvorennia*, (28), 154-161. Available at: <https://doi.org/10.35432/tisb282022339596>

5. Falkovskyi, A., & Nesterova, K. (2023). Innovatsiina stratehiia tsyfrovoyi transformatsii zaliznychnoho transportu [Innovative strategy of digital transformation of railway transport]. *Teoretychni ta prykladni pytannia derzhavotvorennia*, (30), 162-170. Available at: <https://doi.org/10.35432/tisb30202334074>

6. Sakhno, D. (2024). Faktory formuvannia investytsiino-innovatsiinoi stratehii rozvytku pidpriemstv zaliznychnoho transportu [Factors shaping the investment and innovation strategy for the development of railway transport enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, (70). Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-19>
7. Markina, I. A., Voronina, V. L., & Khoroshko, D. R. (2020). Upravlinnia innovatsiynym potentsialom yak faktor stratehichnoho rozvytku ta konkurentnykh perevah pidpriemstva [Management of innovation potential as a factor of strategic development and competitive advantages of an enterprise]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia*, (3(26)), 76–81. Available at: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.26-12>
8. Parubets, O. M., & Suhoniako, D. O. (2019). Innovatsiini pidkhody do rozvytku transportnoi lohistyky v Ukraini [Innovative approaches to the development of transport logistics in Ukraine]. *Perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*, (4(20)), 147–156. Available at: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2019-4\(20\)-147-156](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2019-4(20)-147-156)
9. Arefieva, O. V., Safonik, N. P., & Dudik, A. O. (2023). Stratehichniy analiz rozvytku transportnykh pidpriemstv v umovakh innovatsiinykh tendentsii [Strategic analysis of the development of transport enterprises under innovative trends]. *Problemy suchasnykh transformatsii. Serii: Ekonomika ta upravlinnia*, (7). Available at: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-16>
10. Kharchenko, T. B. (2021). Ekolohichna innovatsiina diialnist yak osnova staloho rozvytku [Environmental innovation activity as a basis for sustainable development]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho: Serii "Ekonomika i upravlinnia"*, 32(71) no. (1), 26–31. Available at: <https://doi.org/10.32838/2523-4803/71-1-4>
11. Tomakh, V. V., Sihaieva, T. Ye., & Martynenko, M. V. (2023). Tsyfrova transformatsiia upravlinnia pidpriemstvamy Ukrainy u konteksti staloho rozvytku: innovatsiini rishennia, kreatyvni tekhnolohii [Digital transformation of enterprise management in Ukraine in the context of sustainable development: Innovative solutions and creative technologies]. *Akademichni vizii*, (18). Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7840221>
12. Kukushka, I. (2024). Imperatyvy innovatsiinoho rozvytku transportnykh pidpriemstv [Imperatives of innovative development of transport enterprises]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, (1(48)), 360–367. Available at: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-49>

Стаття надійшла 14.08.26

Стаття прийнята до друку після рецензування 01.09.26

Стаття опублікована (оприлюднена) 30.09.26