

*Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 12.*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.12.150>**

**УДК 005.4:658**

*С. С. Сарбей,*

*аспірант, Український державний університет залізничного транспорту*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-5070-669X>*

**ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ ЕКОСИСТЕМИ  
ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ  
ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

*S. Sarbei,*

*Postgraduate student, Ukrainian State University of Railway Transport*

**FORMATION AN INTEGRATED ECOSYSTEM OF  
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MANAGEMENT THE RESOURCE  
POTENTIAL OF RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES**

*У статті розглянуто концептуальні засади формування інтегрованої екосистеми екологоорієнтованого управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту як інноваційної моделі сталого розвитку галузі. Обґрунтовано архітектуру екосистеми, яка включає п'ять взаємопов'язаних блоків: інституційний (нормативно-правове регулювання), економічний (фінансово-економічне стимулювання), технологічний (цифрова інфраструктура та інновації), інформаційно-аналітичний (підтримка управлінських рішень) та кадрово-організаційний*

(людський капітал). Кожен із блоків виконує специфічні функції, спрямовані на забезпечення ефективного, екологічно відповідального та соціально орієнтованого управління ресурсами. Особливу увагу приділено цифровим інструментам управління, які забезпечують високоточний моніторинг, прогнозування екологічних ризиків та оптимізацію ресурсоспоживання в режимі реального часу. Запропонована модель інтегрованої екосистеми екологоорієнтованого управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту дозволяє інтегрувати екологічні принципи у всі рівні управлінських рішень, сприяє підвищенню енергоефективності, зниженню екологічного сліду та формуванню екологічної культури на підприємствах.

*The article considers the conceptual principles forming an integrated ecosystem environmentally-oriented management the resource potential railway transport enterprises as an innovative model sustainable development the industry. The architecture of the ecosystem is substantiated, which includes five interconnected blocks: institutional, economic, technological, information and analytical, and personnel and organizational. The institutional block covers regulatory and legal regulation and the formation of sustainable development policies, which determine the framework conditions for the functioning enterprises in the field environmental responsibility. The economic block provides financial and economic stimulation of environmental innovations, including mechanisms for investment support, “green” financing, and economic motivation personnel. The technological block focuses on the development digital infrastructure and the implementation of innovative solutions that contribute to reducing energy consumption, optimizing rolling stock, and modernizing engineering systems. The information and analytical block performs the function supporting management decisions, providing high-precision monitoring, forecasting environmental risks, and optimizing resource consumption in real time. The personnel and organizational unit is focused on the development human*

*capital, the formation an environmental culture and the improvement personnel competencies in the field of sustainable management. Particular attention is paid to digital management tools, the use which allows railway transport enterprises to make the transition to data-based management, which provides the ability to predict environmental risks, timely adjust operational plans, optimize traction modes and manage the life cycle assets. The proposed model of an integrated ecosystem environmentally friendly management of the resource potential railway transport enterprises allows integrating environmental principles into all levels management decisions. It contributes to increasing energy efficiency, reducing the ecological footprint, forming an environmental culture at enterprises and creates conditions for the long-term competitiveness the industry in the context of global challenges f sustainable development.*

**Ключові слова:** *інтегрована екосистема, екологоорієнтоване управління, ресурсний потенціал, підприємства, залізничний транспорт, сталий розвиток, цифрова трансформація, екологічна ефективність.*

**Keywords:** *integrated ecosystem, environmentally friendly management, resource potential, enterprises, railway transport, sustainable development, digital transformation, environmental efficiency.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Залізничний транспорт традиційно розглядається як критично важливий компонент національної інфраструктури, що відіграє ключову роль у забезпеченні економічної стабільності, високої мобільності населення та ефективної логістики вантажоперевезень. Його стабільне функціонування є фундаментом безперебійної діяльності промислового комплексу та торговельної сфери країни. Однак у контексті сучасних глобальних екологічних викликів, зокрема зміни клімату, деградації довкілля та виснаження природних ресурсів, експлуатація залізничного транспорту

супроводжується значним споживанням енергетичних і матеріальних ресурсів (паливо, електроенергія, вода, будівельні матеріали), що генерує суттєві екологічні ризики та зовнішні екологічні витрати.

В умовах необхідності прискореного переходу до парадигми сталого розвитку постає нагальна потреба в системній екологізації транспортної галузі. Традиційні моделі управління ресурсами, орієнтовані переважно на досягнення економічної ефективності, виявляються недостатніми для забезпечення екологічної безпеки та довгострокової стійкості функціонування галузі. У цьому контексті актуальним є розроблення та впровадження ефективної інтегрованої екосистеми екологоорієнтованого управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту, що має слугувати новою організаційно-економічною парадигмою, здатною не лише здійснювати фіксацію екологічних ризиків, але й забезпечувати їх превентивне управління на основі цифрових технологій, аналітичних інструментів та екологічних стандартів.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Аналіз сучасних наукових досліджень засвідчує зростання інтересу до управління ресурсним потенціалом підприємств залізничної галузі на засадах екологоорієнтованих принципів. Зокрема, Корінь М. та Лановий О. [1] акцентують увагу на структурних характеристиках ресурсного потенціалу та заходах його раціонального використання. Крихтіна Ю. [2] пропонує економічний механізм ресурсозбереження, що ґрунтується на мотиваційних та фінансових інструментах. Купалова Г., Гончаренко Н., Коренева Н., Маліновська Д. та Верхоглядова С. [3] розглядають екологізацію транспорту як ключовий чинник модернізації, тоді як Панченко Н. [4] трактує її як основу інноваційного розвитку галузі. Токмакова І. [5] підкреслює значення комплексної оцінки ресурсного потенціалу у процесі його управління, а Чупир О., Бурлака Є. та Бутенко О. [6] розкривають циклічність формування, використання та відновлення ресурсного потенціалу, пропонуючи оптимізаційний підхід до його управління.

Попри активне дослідження вченими концепції екологічно орієнтованого управління ресурсним потенціалом у сфері залізничного транспорту, зберігається нагальна потреба в її подальшій еволюції з урахуванням динамічних змін суспільно-економічного середовища. Цифровізація, декарбонізація, трансформація моделей споживання та посилення екологічних нормативів зумовлюють необхідність адаптації управлінських підходів підприємств залізничного транспорту до нових викликів сталого розвитку, а також підвищення їхньої гнучкості та ефективності у використанні ресурсного потенціалу.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є розроблення моделі інтегрованої екосистеми управління, орієнтованої на підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу та забезпечення екологічної збалансованості діяльності підприємств залізничного транспорту, а також формування практичних рекомендацій щодо впровадження екологоорієнтованих управлінських рішень у їхню господарську діяльність.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасні тенденції розвитку економіки та транспортної галузі дедалі більше орієнтуються на принципи сталості, екологічної відповідальності та раціонального використання ресурсів. У цьому контексті особливого значення набуває пошук нових управлінських моделей, здатних інтегрувати різні підходи та забезпечувати гармонійний баланс між економічними, соціальними й екологічними цілями. Однією з перспективних концепцій, що відповідає цим вимогам, виступає модель інтегрованої екосистеми управління, яка розглядається як інноваційний інструмент формування комплексної системи менеджменту.

Термін «інтегрована екосистема управління» у науковій літературі не має усталеного універсального визначення, що пояснюється міждисциплінарним характером підходу. Він поєднує методи стратегічного аналізу, планування, організації та контролю у взаємозв'язку з природними,

технічними та соціально-економічними чинниками. Така екосистема передбачає створення єдиного управлінського простору, у межах якого відбувається інтеграція екологічних, економічних та соціальних пріоритетів, що забезпечує системність і узгодженість управлінських рішень.

У контексті екологоорієнтованого управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту інтегрована екосистема управління може бути концептуалізована через низку ключових методологічних підходів. Вона ґрунтується на принципах комплексності, що передбачає врахування взаємозалежності всіх елементів транспортної системи; адаптивності, яка забезпечує гнучке реагування на зміни зовнішнього середовища та технологічні виклики; а також екологічної збалансованості, що спрямована на мінімізацію негативного впливу на довкілля та формування умов для сталого розвитку (рис. 1).

Як показано на рис. 1, системно-функціональний підхід реалізується в межах єдиного управлінського контуру, що забезпечує досягнення комплексної мети щодо сталого розвитку підприємства. Інтеграційно-голістичний підхід акцентує увагу на наскрізному впровадженні екологічних принципів у всі рівні та сфери управлінської діяльності. Такий напрям дозволяє подолати функціональну фрагментацію та сформувати цілісність управлінських процесів. Цифроорієнтований підхід у сучасних умовах цифрової трансформації підкреслює ключову роль інформаційно-комунікаційних технологій, які виступають інтегруючим ядром управлінської екосистеми та забезпечують її адаптивність й інноваційність.



**Рис. 1. Підходи до формування інтегрованої екосистеми управління**

*Джерело: сформовано автором на основі [4-6].*

Доцільно враховувати переваги інтегрованих систем управління (ІСУ), оскільки їх застосування забезпечує більш структурований та комплексний підхід до вирішення складних управлінських проблем, з якими регулярно стикаються сучасні організації. Крім того, інтегровані системи управління надають низку додаткових переваг, серед яких варто виокремити підвищення ефективності функціонування, скорочення витрат та зростання продуктивності. Важливо зазначити, що такі системи істотно спрощують процес дотримання різноманітних стандартів і водночас сприяють постійному вдосконаленню організаційних процесів. Це, у свою чергу, забезпечує більш обґрунтоване прийняття управлінських рішень та підвищує

якість стратегічного планування. Крім того, ІСУ створюють сприятливі умови для підвищення ефективності діяльності підприємства, зниження операційних витрат та покращення продуктивності персоналу. Важливим аспектом є також спрощення процесу дотримання міжнародних стандартів (зокрема ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001), що забезпечує відповідність організації вимогам глобального ринку та підвищує її конкурентоспроможність [7]. Інтегровані системи управління сприяють формуванню культури постійного вдосконалення, яка передбачає регулярний моніторинг результатів, своєчасне виявлення відхилень та оперативне коригування управлінських рішень. Це, у свою чергу, забезпечує більш обґрунтоване стратегічне планування, підвищує якість прийняття рішень та формує довгострокову стійкість організації.

Таким чином, використання інтегрованих систем управління не лише оптимізує внутрішні бізнес-процеси, але й створює основу для екологічно та соціально відповідального розвитку, що є ключовим чинником у контексті сучасних викликів сталого розвитку та глобальної конкуренції.

З урахуванням вище зазначених підходів, у контексті управління ресурсним потенціалом залізничного транспорту, інтегрована екосистема управління може бути визначена як комплексна, цифровізована та організаційно структурована система, що інтегрує екологічні, економічні та управлінські механізми на підприємствах залізничного транспорту з метою досягнення синергії у ресурсозбереженні, мінімізації екологічного сліду та забезпечення довгострокової операційної стійкості.

Інтегрована екосистема екологоорієнтованого управління ресурсним потенціалом (ІЕЕУРП) залізничного транспорту формується як внутрішня система менеджменту, що забезпечує цілісне управління виробничими, екологічними та економічними процесами. Така система базується на принципах сталого розвитку, інноваційності та ефективного використання ресурсів.

Ефективне функціонування ІЕЕУРП залізничного транспорту забезпечується її багаторівневою архітектурою, яка охоплює п'ять взаємопов'язаних функціональних блоків. Кожен блок виконує специфічні завдання, спрямовані на досягнення синергії між цілями сталого розвитку та операційною діяльністю підприємств галузі.

Інституційний блок (нормативно-правовий) формує правове та нормативне середовище функціонування екосистеми, забезпечуючи відповідність діяльності підприємств екологічним вимогам:

- нормативно-правове регулювання охоплює національне та міжнародне екологічне законодавство, галузеві нормативи щодо викидів, скидів, утилізації відходів;

- впровадження міжнародних стандартів ISO 14001 (екологічний менеджмент) та ISO 50001 (енергетичний менеджмент);

- розроблення внутрішніх корпоративних документів: політики ресурсозбереження, етичного кодексу, регламентів екологічної відповідальності підрозділів.

Економічний блок включає економічні механізми, що забезпечують фінансову доцільність екологічно орієнтованих рішень [4]:

- запровадження систем преміювання за економію ресурсів та фінансування модернізаційних проєктів;

- формування окремих бюджетів для екологічних заходів;

- інтерналізацію екологічних зовнішніх ефектів через екологічне ціноутворення та внутрішні «тіньові» ціни на викиди;

- залучення «зеленого» фінансування та використання фіскальних стимулів.

Технологічний блок є технічною основою екосистеми, орієнтованою на цифровізацію процесів управління, що включає:

- автоматизовані системи моніторингу для збору даних у реальному часі;

- аналітику великих даних для прогнозування ризиків та оптимізації графіків;

- цифрові двійники для моделювання інфраструктурних об'єктів;

- інтелектуальні енергетичні мережі та інтернет речей для предиктивного ремонту та зниження матеріалоемності обслуговування.

Інформаційно-аналітичний блок пов'язаний з підтримкою управлінських рішень і трансформує первинні дані в управлінську інформацію завдяки:

- уніфікованим протоколам збору екологічно релевантної інформації;

- обробці та візуалізації даних у форматі метрик, дашбордів, ключових показників ефективності;

- формуванню аналітичних звітів для коригування планів, стратегій та програм.

Кадрово-організаційний блок забезпечує формування компетентного персоналу на основі [1]:

- системного підвищення кваліфікації у сфері енергоменеджменту та екологічної безпеки;

- мотиваційних програм преміювання та соціального визнання;

- розвитку корпоративної екологічної культури як внутрішньої цінності.

Імплементация ІЕЕУРП дозволяє досягти стратегічно важливого балансу між економічною результативністю, екологічною безпекою та соціальною відповідальністю – триєдиним підходом, що є визначальним чинником підвищення конкурентоспроможності залізничної галузі та її інтеграції у глобальні екологічні рамки сталого розвитку.

З організаційної точки зору ІЕЕУРП підприємств залізничного транспорту формується навколо трьох взаємопов'язаних рівнів: стратегічного, тактичного та операційного.

На стратегічному рівні, що охоплює діяльність вищого керівництва, визначається бачення розвитку підприємства, формуються екологічна

політика та стратегічні пріоритети, а також здійснюється розподіл ресурсів. Саме тут закладаються зобов'язання щодо сталого розвитку, декарбонізації та ресурсозбереження, інтегруються екологічні цілі у загальну стратегію розвитку, визначаються інвестиційні напрями у сфері «зелених» технологій та формується організаційна культура, орієнтована на екологічну відповідальність.

Тактичний рівень, що реалізується середнім менеджментом, забезпечує трансформацію стратегічних цілей у конкретні програми та координує їх виконання між функціональними підрозділами. У межах цього рівня здійснюється розроблення та впровадження інтегрованих систем управління, включаючи стандарти ISO 14001 та ISO 50001, управління життєвим циклом рухомого складу та інфраструктури, вибір екологічно безпечних матеріалів, оптимізація маршрутів і споживання енергії, а також закупівля відновлюваних джерел енергії. Тактичний рівень відповідає за створення програм ресурсозбереження та управління відходами, впровадження принципів циркулярної економіки, а також за моніторинг і звітність щодо ключових екологічних показників.

Операційний рівень охоплює діяльність персоналу, який безпосередньо реалізує управлінські рішення у виробничих процесах. Тут відбувається практичне застосування екологічно орієнтованих методів експлуатації, таких як еко-водіння для мінімізації споживання енергії та палива, дотримання правил поводження з небезпечними та побутовими відходами, а також раціональне використання води й електроенергії у виробничих приміщеннях.

Необхідно враховувати, що ефективність ІЕЕУРП підприємств залізничного транспорту критично залежить від якості, швидкості та повноти інформаційного забезпечення. Впровадження цифрових технологій трансформує цю підсистему, переводячи управління з реактивного на превентивний та прогнозний рівень.

Ядром інформаційної підсистеми ІЕЕУРП підприємств залізничного транспорту мають стати автоматизовані системи комерційного обліку та

моніторингу (АСКОЕ/АСКОП). Їхнє впровадження забезпечує можливість здійснення деталізованого обліку, що передбачає збір високоточних даних у режимі реального часу щодо споживання електроенергії локомотивами, витрат палива, використання води та інших матеріальних ресурсів. Крім того, такі системи дозволяють оперативно виявляти втрати та аномальні показники, які можуть свідчити про технічні несправності, витіки або несанкціоноване використання ресурсів. Важливим результатом їх застосування є персоналізація відповідальності, що забезпечує фіксацію споживання ресурсів у розрізі окремих підрозділів, маршрутів чи одиниць рухомого складу, створюючи основу для економічного стимулювання та ефективного контролю.

Використання технологій Big Data у цьому контексті відкриває можливості переходу від простого обліку до глибокої аналітики та прогнозування. Обробка великих масивів даних, отриманих із систем моніторингу, датчиків інфраструктури (наприклад, стану рейок чи контактної мережі), а також метеорологічних служб, дозволяє здійснювати прогнозування екологічних ризиків. Зокрема, моделювання впливу погодних умов, інтенсивності руху та технічного стану обладнання на рівень викидів і шумового забруднення дає змогу своєчасно коригувати операційні плани. Використання предиктивної аналітики сприяє оптимізації тягового режиму, зокрема шляхом розроблення цифрових профілів маршрутів та формування рекомендацій машиністам щодо найбільш енергоощадних режимів руху, включаючи оптимальне застосування рекуперативного гальмування. Застосування Big Data також забезпечує ефективне управління життєвим циклом активів [8]. Прогнозування термінів виходу з ладу обладнання (двигунів, колійних конструкцій тощо) дозволяє здійснювати превентивний ремонт, що знижує ризики виникнення непередбачуваних відходів та мінімізує негативний вплив на довкілля.

Цифровізація виступає ключовим інструментом функціональної підсистеми інтегрованої моделі екологоорієнтованого управління, оскільки

саме вона забезпечує практичну реалізацію екологічних заходів та створює умови для підвищення ефективності використання ресурсів. Її впровадження у сфері залізничного транспорту дозволяє перейти від традиційних методів управління до інноваційних рішень, що базуються на даних, аналітиці та автоматизації.

Зокрема, застосування Smart Grid-рішень на тягових підстанціях сприяє оптимізації процесів передачі та розподілу енергії, забезпечує згладжування пікових навантажень та інтеграцію відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі, встановлені на території депо. Це дозволяє не лише зменшити залежність від традиційних джерел енергії, але й підвищити рівень енергетичної безпеки та екологічної стійкості транспортної системи.

Використання цифрових двійників (Digital Twins) інфраструктурних об'єктів та рухомого складу відкриває нові можливості для моделювання та прогнозування. Завдяки створенню віртуальних копій матеріальних активів можна досліджувати вплив різних експлуатаційних рішень на енергоспоживання та екологічні показники без необхідності фізичного втручання. Це забезпечує зниження ризиків, скорочення витрат на експерименти та підвищення точності управлінських рішень.

Автоматизація логістики відходів, що базується на застосуванні IoT-датчиків у контейнерах та GPS-моніторингу транспорту, формує новий рівень управління екологічними процесами. Такий підхід дозволяє оптимізувати маршрути їх вивезення, скоротити витрати палива та мінімізувати час зберігання небезпечних відходів. У результаті досягається не лише економічний ефект, але й значне зменшення негативного впливу на довкілля. Таким чином, цифровізація у межах функціональної підсистеми моделі інтегрованого управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту постає як системоутворюючий фактор, забезпечуючи перехід до управління на основі даних, створюючи умови для впровадження інноваційних технологій та сприяючи формуванню екологічно відповідальної організаційної культури.

### ***Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.***

Запровадження організаційно-економічної моделі екологоорієнтованого управління ресурсами на підприємствах залізничного транспорту є необхідною умовою для формування ефективної, збалансованої та стійкої системи функціонування галузі. Для досягнення цієї мети ідентифіковано ключові методологічні підходи до управління ресурсним потенціалом підприємств залізничного транспорту, серед яких системно-функціональний, інтеграційно-голістичний, цифроорієнтований. Їхнє поєднання формує концептуальні рамки інтегрованої екосистеми управління, що забезпечує комплексність та цілісність управлінських процесів. Запропоновано модель інтегрованої екосистеми управління, спрямовану на підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу та забезпечення екологічної збалансованості діяльності підприємств, яка передбачає синергію управлінських, технологічних та екологічних інструментів у межах єдиного управлінського контуру. Сформовано практичні рекомендації щодо впровадження екологоорієнтованих управлінських рішень у діяльність підприємств залізничної галузі, що охоплюють удосконалення механізмів ресурсозбереження, інтеграцію цифрових технологій, розвиток інноваційних практик та посилення екологічної відповідальності.

### **Література**

1. Корінь М. В., Лановий О. А. Ресурсний потенціал підприємств залізничного транспорту: сутність та ключові складові. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 8. С. 39-49.
2. Крихтіна Ю. О. Розробка економічного механізму ефективності ресурсозбереження на підприємствах транспорту (методичний підхід): автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.04; Укр. держ. акад. залізн. трансп. Х., 2009. 20 с.
3. Купалова Г., Гончаренко Н., Коренєва Н., Маліновська Д., Верхоглядов С. Екологізація залізничного транспорту: необхідність і шляхи

реалізації. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2022. № 302 (1). С. 37-42.

4. Панченко Н. Г. Формування стратегії ресурсозбереження на підприємствах залізничного транспорту. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2018. Вип. 5 (67). С. 94-99.

5. Токмакова І. В. Забезпечення гармонійного розвитку залізничного транспорту України : монографія. Х. : УкрДУЗТ, 2015. 403 с.

6. Чупир О. М., Бурлака Є. О., Бутенко О. П. Управління розвитком ресурсного потенціалу підприємств (на прикладі підприємств залізничного транспорту) : монографія. Х. : ХНУБА, 2022. 178 с.

7. What is an Integrated Management System (IMS)? *DNV : website*. URL: <https://www.dnv.com/assurance/articles/what-is-integrated-management-system>.

8. Soleimani-Chamkhorami K., Garmabaki A.H.S., Kasraei A., Famurewa S., Odelius J., Strandberg G. Life cycle cost assessment of railways infrastructure asset under climate change impacts. *Transportation Research*. 2024. Part D. Transport and Environment. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1843869/FULLTEXT01.pdf>.

### References

1. Korin, M.V. and Lanovy, O.A. (2022), “Resource potential of railway transport: essence and key components”, *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 80, pp. 39-49.

2. Krykhtina, Yu.O. (2009), “Development of an economic mechanism for resource saving efficiency at transport enterprises (methodological approach)”: Ph.D. Thesis, Economics and business management (by type of economic activity) Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine.

3. Kupalova, H. Honcharenko, N. Korenieva, N. Malinovska, D. and Verkhohliadov, S. (2022), “Greening of railway transport: necessity and ways of

implementation”, *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky*, vol. 302 (1), pp. 37-42.

4. Panchenko, N.H. (2018), “Formation of a resource-saving strategy at railway transport enterprises”, *Problemy systemnoho pidkhotu v ekonomitsi*, vol. 5 (67), pp. 94-99.

5. Tokmakova, I.V. (2015), *Zabezpechennya harmoniynoho rozvytku zaliznychnoho transportu Ukrainy* [Ensuring the harmonious development of Ukrainian railways], UkrDUZT, Kharkiv, Ukraine.

6. Chupyr, O.M. Burlaka, Ye.O. and Butenko, O.P. (2022), *Upravlinnia rozvytkom resursnoho potentsialu pidpriemstv (na prykladi pidpriemstv zaliznychnoho transportu)* [Management of the development of resource potential of enterprises (on the example of railway transport enterprises)], KhNUBA, Kharkiv, Ukraine.

7. DNV (2025), “What is an Integrated Management System (IMS)?”, available at: <https://www.dnv.com/assurance/articles/what-is-integrated-management-system> (Accessed 10 Nov 2025).

8. Soleimani-Chamkhorami, K. Garmabaki, A.H.S. Kasraei, A. Famurewa, S. Odellius, J. and Strandberg, G. (2024), “Life cycle cost assessment of railways infrastructure asset under climate change impacts”, *Transportation Research, Part D Transport and Environment*, available at: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1843869/FULLTEXT01.pdf> (Accessed 12 Nov 2025).

*Стаття надійшла до редакції 18.11.2025 р.*