

УДК 656.2:339.92:339.5

**СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ
ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ З ЄС**

Аспіранти Д. О. Куценко, Ю. В. Сухолиткий,
кандидати техн. наук О. Е. Шандер, Г. М. Сіконенко, О. А. Малахова

**CURRENT CHALLENGES AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE RAILWAY
FREIGHT TRANSPORTATION SYSTEM IN THE CONTEXT OF INTEGRATION WITH
THE EU**

Postgraduate student D. Kutsenko, postgraduate student Yu. Sukholitkyi,
PhD (Tech.) O. Shander, PhD (Tech.) G. Sikonenko, PhD (Tech.) O. Malakhova

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.215.2026.359037>



Анотація. У статті досліджено сучасні виклики і перспективи розвитку системи залізничних вантажних перевезень України в умовах європейської інтеграції та повномасштабної війни. Розглянуто вимоги Європейського Союзу щодо розвитку залізничного транспорту та інтеграцію до Транс'європейської транспортної мережі.

ISSN (p) 1994-7852

ISSN (online) 2413-3795

© Куценко Д. О., Сухолиткий Ю. В., Шандер О. Е., Сіконенко Г. М., Малахова О. А., 2026.

Визначено основні напрями трансформації галузі, серед яких модернізація інфраструктури, розвиток прикордонної логістики, цифровізація управління вантажопотоками, оновлення рухомого складу, а також реформування системи управління залізничним сектором відповідно до принципів Європейського Союзу. Для оцінювання ефективності функціонування залізничних вантажних перевезень запропоновано інтегральний коефіцієнт транспортної ефективності, що враховує обсяг перевезень, середню швидкість руху та експлуатаційні витрати. Проведено порівняльний аналіз показників діяльності українського оператора з європейськими компаніями, що дало змогу оцінити конкурентоспроможність транспортної системи України і визначити потенціал її інтеграції до єдиного європейського транспортного простору.

Ключові слова: залізничний транспорт, вантажні перевезення, європейська інтеграція, транспортна інфраструктура, мультимодальна логістика, цифровізація транспорту, транспортна ефективність.

Abstract. The article examines the current challenges and prospects for the development of the railway freight transportation system of Ukraine in the context of European integration and full-scale war. The impact of military operations on the functioning of the railway infrastructure, changes in the geography of freight flows, the state of logistics routes and the increase in the load on border crossings with the countries of the European Union are analyzed. Particular attention is paid to the problems of technical incompatibility of tracks, wear and tear of rolling stock, limited capacity of transport nodes and insufficient development of multimodal logistics. The requirements of the European Union for the development of railway transport are considered, in particular the implementation of technical specifications for interoperability, integration into the Trans-European Transport Network, the development of digital technologies for transportation management and environmental modernization of the transport system. Key areas of industry transformation have been identified, including infrastructure modernization, border logistics development, digitalization of freight flow management, rolling stock renewal, and reform of the railway sector management system in accordance with the principles of the European Union. To assess the efficiency of rail freight transportation, an integrated transport efficiency coefficient has been proposed, which takes into account the volume of transportation, average speed, and operating costs. A comparative analysis of the performance indicators of the Ukrainian operator with European companies has been conducted, which made it possible to assess the competitiveness of the Ukrainian transport system and determine the potential for its integration into the single European transport space. The results of the study indicate that the modernization of railway infrastructure, the introduction of digital technologies, the development of multimodal transportation, and the harmonization of technical standards with EU requirements are key prerequisites for increasing the efficiency of freight transportation and strengthening Ukraine's role as an important transit hub between Europe and Asia.

Keywords: rail transport, freight transportation, European integration, transport infrastructure, multimodal logistics, transport digitalization, transport efficiency.

Вступ. Залізничний транспорт України традиційно відіграє головну роль у забезпеченні внутрішніх і міжнародних вантажних перевезень, формуючи основу економічної стабільності та розвитку промислового комплексу держави. Його частка у структурі вантажообігу перевищує 60 %, що свідчить про стратегічне значення

цієї галузі для національної економіки. Проте сучасні виклики, пов'язані з воєнними діями, руйнуванням інфраструктури, зміною логістичних маршрутів і зростанням конкуренції на ринку транспортних послуг, зумовлюють необхідність глибокої модернізації системи залізничних вантажних перевезень.

У контексті євроінтеграційного курсу України важливого значення набуває гармонізація технічних, економічних і організаційних параметрів роботи залізниць із вимогами Європейського Союзу. Приєднання до Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T) відкриває нові можливості для розвитку міжнародних перевезень, однак водночас висуває жорсткі вимоги щодо якості інфраструктури, ефективності логістики, екологічної безпеки та рівня цифровізації [16].

Серед основних проблем розвитку українських залізничних перевезень можна виділити високий рівень зношеності рухомого складу, застарілі технічні стандарти, недостатню пропускну спроможність прикордонних переходів, а також нерозвинену систему мультимодальних перевезень. Водночас саме реформування цієї сфери може стати одним із головних факторів економічного відновлення України та її інтеграції в європейський економічний простір.

Метою цього дослідження є аналіз сучасних викликів і визначення основних напрямів розвитку системи залізничних вантажних перевезень України в умовах євроінтеграції. Для досягнення поставленої мети передбачено розглянути стан і тенденції розвитку галузі, оцінити відповідність технічних і нормативних стандартів вимогам ЄС, а також запропонувати практичні шляхи підвищення ефективності транспортної системи в умовах міжнародної інтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика розвитку системи залізничних вантажних перевезень України в умовах європейської інтеграції є дуже важливою для вітчизняних і зарубіжних науковців, аналітичних центрів і міжнародних організацій. Дослідження зосереджені на питаннях технічної сумісності, цифрової трансформації, реформування ринку транспортних послуг, а також на економічних і безпекових аспектах функціонування галузі.

Вагомий внесок у вивчення процесів інтеграції транспортної системи України до європейського простору зроблено в роботах Прохорченка А. В., Буцько Т. В., Пархоменко Л. О., Панченка С. В., Ломотька Д. В., Приймаченко Г. О. та ін. [1-14]. Учені розглядають розвиток залізничних перевезень у контексті гармонізації технічних стандартів та інституційної адаптації до вимог ЄС. На їхню думку, основною умовою інтеграції є впровадження положень директив і технічних стандартів Європейського Союзу (зокрема TSI — *Technical Specifications for Interoperability*) і приєднання до мережі TEN-T (*Trans-European Transport Network*). У працях особливу увагу приділено цифровій трансформації транспортного комплексу. Автори зазначають, що впровадження електронних накладних, автоматизованих систем моніторингу рухомого складу, технологій «інтелектуальної логістики» є основним фактором підвищення ефективності перевезень і зменшення транзакційних витрат на кордоні [16].

Водночас у дослідженнях розглянуто інфраструктурні проблеми: високий рівень зношеності рухомого складу, різниця в ширині колії, обмежені можливості прикордонних переходів і нерозвиненість інтермодальних логістичних центрів. Ці фактори є основними перепонами для інтеграції до європейського транспортного простору [10, 11].

Слід також зазначити наукові дискусії про темпи і послідовність інтеграції. Деякі дослідники вважають доцільним поступовий перехід до євроколії 1435 мм у прикордонних регіонах із подальшим розширенням мережі. Інші підтримують прискорений варіант, аргументуючи його потенційним економічним ефектом від скорочення часу перевезень і витрат на перевантаження.

Суттєвий науковий і практичний інтерес становлять аналітичні звіти, підготовлені в межах проєктів Egis Rail

(2024–2025 рр.), у яких обґрунтовано поетапну стратегію інтеграції української та молдовської залізничних систем до європейської. Зокрема, модернізація має включати технічне узгодження сигналізаційних систем (ERTMS), підвищення пропускної спроможності прикордонних переходів і розвиток мультимодальних вузлів [17, 18].

Підсумовуючи результати аналізу літератури, можна зазначити, що дослідники єдині у визнанні потреби системного реформування галузі, проте розрізняють визначення пріоритетів і строки реалізації євроінтеграційних заходів. Недостатньо розробленими залишаються питання економічного оцінювання ефективності окремих етапів інтеграції, кількісного вимірювання вигод від цифровізації процесів і оцінювання стійкості логістичної інфраструктури в умовах воєнних ризиків.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що в науковому середовищі сформовано методологічну основу для подальшого вивчення розвитку залізничних вантажних перевезень у контексті євроінтеграції. Однак залишається потреба в комплексних дослідженнях, спрямованих на оцінювання ефективності інтеграційних процесів, адаптацію європейських технічних стандартів до національних умов та розроблення моделей стійкого розвитку транспортної системи України.

Визначення мети та завдання дослідження. Мета полягає в комплексному аналізі актуальних викликів, із якими стикається система залізничних вантажних перевезень України в умовах повномасштабної війни, що триває з 2022 р., і значному трансформуванні процесів. Особливу увагу приділяють дослідженню впливу зовнішньої агресії на функціонування залізничної мережі, зміну географії вантажопотоків, стану критичної інфраструктури, зростанню ризиків і вартості

перевезень, а також необхідності швидкої адаптації до нових безпекових умов.

Окрім аналізу поточного стану, автори мають на меті виявити основні напрями трансформації та модернізації системи залізничного вантажного транспорту в контексті стратегічного курсу України на європейську інтеграцію. Для цього розглядають перспективи гармонізації технічних стандартів, впровадження європейських регламентів, цифровізації процесів управління перевезеннями, приєднання до мережі TEN-T, розвиток прикордонної логістичної інфраструктури, а також формування ефективних моделей взаємодії з операторами країн ЄС.

Отже, мета дослідження полягає не лише в ідентифікації проблем, але і формуванні пропозицій про стратегічні рішення, які допомагають забезпечити поступову інтеграцію залізничного вантажного сектору України в єдиний європейський транспортний простір, з урахуванням сучасних викликів і обмежень, спричинених воєнними діями.

Основна частина. Із початком повномасштабної збройної агресії Російської Федерації проти України 24 лютого 2022 р. залізничний транспорт виконує критично важливу роль у забезпеченні логістичної та економічної стійкості держави. Умови воєнного стану радикально змінили традиційну логістику вантажоперевезень: основні транспортні потоки, які раніше переважно проходили через південні морські порти і автомобільні магістралі, були зупинені або істотно обмежені внаслідок активних бойових дій, блокування портів і масованих атак на інфраструктуру [2, 3].

У результаті саме залізниця стала єдиним масовим і надійним видом транспорту, здатним оперативно забезпечити переміщення стратегічно важливих вантажів: продовольства, сировини, промислової продукції, енергоресурсів, гуманітарної допомоги, а також військових вантажів. За оцінками

АТ «Укрзалізниця», лише в перші пів року війни обсяги вантажних перевезень на західному напрямку зросли на понад 30 % попри загальне зниження по мережі через втрату частини територій.

Проте одночасно залізнична інфраструктура зазнала значних втрат. За даними Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, станом на середину 2024 р. було пошкоджено або повністю зруйновано понад 6000 км колій, десятки станцій, депо, тягових підстанцій, мостів і залізничних вузлів. Особливо критичною стала ситуація у східних, південних і північних регіонах, де активні бойові дії призвели до зупинки або демонтажу значних ділянок інфраструктури. Через це виникла потреба в оперативному переплануванні вантажних маршрутів, переорієнтації потужностей на центральні та західні регіони, а також значне перевантаження прикордонних дільниць.

Зміна напрямків вантажопотоків висунула нові вимоги щодо пропускної спроможності прикордонних переходів із країнами ЄС — Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією. Зокрема, вузькими місцями залишаються пункти перетину із застарілою або недостатньо розвиненою перевантажувальною інфраструктурою, які не були розраховані на поточні обсяги. Різниця в ширині колій між українською (широка колія 1520 мм) і європейською (стандарт 1435 мм) унеможливує безперешкодне пряме проходження вантажних поїздів, що потребує або перестановки візків, або перевантаження товарів у вагони відповідної системи. Це значно ускладнює логістичні операції, збільшує час обробки вантажів і підвищує загальні витрати на транспортування.

Як відповідь на нові виклики, розпочалася активна перебудова логістичної системи. АТ «Укрзалізниця» спільно з міжнародними партнерами та державними органами здійснила низку важливих кроків: розширено пропускну

спроможність деяких прикордонних переходів, модернізовано перевантажувальні комплекси, відкрито нові логістичні термінали, а також ініційовано будівництво дільниць колії європейського стандарту всередині України (наприклад на напрямку Мостиська–Львів).

Крім технічних та інфраструктурних викликів, значним залишається кадровий і фінансовий тиск: деякі працівники втратили доступ до робочих місць або були мобілізовані; підприємство працює в умовах дефіциту ресурсів і зростання вартості ремонту і пального. Попри все система залізничних перевезень демонструє стійкість, адаптивність і здатність виконувати як внутрішньоєкономічні, так і стратегічні функції в умовах повномасштабної війни [5, 6].

Європейський Союз розглядає залізничний транспорт як важливий елемент єдиної транспортної політики, спрямованої на створення ефективної, екологічно безпечної та технічно сумісної системи перевезень у межах усіх держав-членів. Для України, яка взяла курс на інтеграцію до спільного європейського транспортного простору, дотримання цих стандартів є не лише технічним завданням, а і стратегічною передумовою розвитку національної економіки, підвищення конкурентоспроможності логістичної системи та забезпечення стійкого зростання експорту.

Вимоги Європейського Союзу щодо залізничного транспорту формуються на основі нормативної бази, що охоплює положення Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T) і Технічних специфікацій взаємосумісності (TSI). У межах TEN-T передбачено створення єдиної системи транспортних коридорів, які з'єднують усі регіони Європи, забезпечуючи безперервність руху пасажирських і вантажних потоків. Для залізниць це означає необхідність гармонізації ширини колії, сигналізаційних систем, стандартів безпеки та експлуатаційних правил. Приєднання України до мережі TEN-T у

2023 р. стало важливим кроком на шляху інтеграції, адже це рішення Європейської комісії передбачає офіційне включення українських логістичних коридорів до розширеної мережі ЄС. Отже, українська інфраструктура має бути адаптована до вимог європейської транспортної політики, яка базована на принципах ефективності, екологічності, безпеки та цифровізації перевезень.

Одним із важливих напрямів адаптації є технічна взаємосумісність. Європейські Технічні специфікації взаємосумісності (TSI — Technical Specifications for Interoperability) визначають єдині стандарти для всіх елементів залізничної системи — від інфраструктури і рухомого складу до сигналізації, енергопостачання та безпеки. Їхня головна мета — забезпечення можливості безперешкодного руху поїздів територією різних країн без технічних перешкод або необхідності зміни обладнання. Для України це питання є особливо актуальним через різницю в ширині колії — 1520 мм у вітчизняній системі проти 1435 мм у більшості країн ЄС. Розв'язання проблеми можливе через створення комбінованих ділянок колії, будівництво перехідних вузлів на основних прикордонних напрямках, а також поступову модернізацію інфраструктури в регіонах, де здійснювані інтенсивні міжнародні вантажні перевезення.

Важливою складовою TSI є впровадження єдиної системи управління рухом поїздів — ERTMS (European Rail Traffic Management System). Ця система поєднує стандартизовану сигналізацію, автоматичний контроль швидкості та електронний обмін даними між поїздами і диспетчерськими центрами. Використання ERTMS дає змогу підвищити безпеку руху, скоротити інтервали між поїздами, підвищити швидкість перевезень і зменшити експлуатаційні витрати. Для України, де більшість систем сигналізації ще побудована за радянськими стандартами, перехід до ERTMS є технічно

складним, але необхідним кроком. Перші етапи впровадження вже реалізують на міжнародних транспортних коридорах Львів – Мостиська – Пшемисль і Чоп – Захонь, що є частиною стратегічного напрямку TEN-T [16-18].

Не менш важливим аспектом є гарантування безпеки, якості та екологічності залізничних перевезень. Європейські регламенти передбачають суворі вимоги щодо стану рухомого складу, технічного обслуговування, пожежної безпеки, систем зв'язку, шумового навантаження та рівня викидів. Крім того, у рамках Європейського зеленого курсу (European Green Deal) залізничний транспорт розглядають як базовий елемент досягнення кліматичної нейтральності до 2050 р. Залізниця, на відміну від автомобільного транспорту, має значно нижчий рівень викидів CO₂ на одиницю вантажообігу, що робить її стратегічно важливою для екологічної політики ЄС. Для України це означає необхідність прискореної електрифікації неелектрифікованих ділянок, оновлення рухомого складу з переходом на енергоефективні локомотиви та поступове впровадження водневих або гібридних технологій у вантажному русі.

Крім технічних параметрів, Європейський Союз висуває також високі вимоги щодо організації управління транспортною системою. ЄС наполягає на лібералізації ринку перевезень, розділенні функцій інфраструктурного оператора та перевізника, а також на створенні конкурентного середовища між державними і приватними компаніями. Для України це питання особливо складне, оскільки АТ «Укрзалізниця» поєднує всі ці функції, що знижує гнучкість ринку. Проте в межах адаптації до норм ЄС уже працюють над реформуванням галузі, зокрема відокремленням функцій вантажних перевезень, пасажирського руху та інфраструктурного управління. Така модель відповідає принципам директив ЄС

2012/34/EU та 2016/797/EU, які регулюють створення єдиного європейського залізничного простору [1, 13, 14].

Слід також зазначити, що євроінтеграція передбачає розвиток цифрових технологій у транспортній логістиці. Європейська стратегія «Digital Transport and Logistics Forum» передбачає перехід до повністю електронного документообігу (e-Freight), застосування електронних накладних (e-CMR), автоматизованого моніторингу рухомого складу та використання штучного інтелекту для планування перевезень. Для АТ «Укрзалізниця» впровадження таких систем означає не лише спрощення процедур, а і можливість інтеграції в європейську цифрову транспортну екосистему. Зокрема, пілотні проекти цифрового документообігу вже реалізують на базі Львівської залізниці, де тестують обмін даними з польськими партнерами у форматі e-Freight.

Адаптація до європейських стандартів потребує значних фінансових і технічних ресурсів. За оцінками Міністерства інфраструктури України, орієнтовна потреба в інвестиціях для приведення залізничної інфраструктури до стандартів ЄС становить близько 20–25 млрд євро до 2035 р. Ці кошти мають бути спрямовані на модернізацію колії, реконструкцію вокзалів і станцій, підвищення пропускної спроможності прикордонних переходів, розвиток інтермодальних логістичних терміналів і впровадження сучасних систем управління. Частина фінансування заплановано за рахунок грантів і позик Європейського банку реконструкції та розвитку, а також фондів TEN-T і Connecting Europe Facility (CEF).

Отже, впровадження європейських стандартів і вимог у сфері залізничного транспорту є стратегічним завданням для України. Цей процес потребує системного підходу, поєднання технічної модернізації з інституційними реформами, розвитку цифрових технологій і дотримання екологічних зобов'язань. У результаті

виконання цих умов Україна зможе не лише інтегруватися до європейського транспортного простору, а і зміцнити свої позиції як транзитної держави між Європою та Азією, забезпечивши стабільне зростання економіки та конкурентоспроможність на міжнародному ринку перевезень.

Сучасні умови розвитку транспортного сектору України, що поєднують виклики війни, структурну трансформацію економіки та інтеграції з Європейським Союзом, визначають необхідність глибокої модернізації системи залізничних вантажних перевезень. Цей процес має не лише технічний, але й економічний, організаційний і стратегічний характер. Для забезпечення ефективного функціонування залізничного транспорту в нових гео економічних реаліях необхідно сформулювати комплексну політику розвитку, яка б охоплювала інфраструктурне оновлення, цифрову трансформацію, реформування управління та впровадження інноваційних логістичних рішень.

Одним із основних напрямів є модернізація залізничної інфраструктури, оскільки фізичний знос колійного господарства, стрілочних переводів, мостів і тягових підстанцій перевищує 65–70 %. Для підвищення пропускної спроможності та надійності перевезень доцільно реалізувати комплекс заходів із капітального ремонту магістральних ділянок, електрифікації окремих маршрутів і будівництва нових двоколійних ділянок на стратегічних напрямках. На особливу увагу потребують прикордонні переходи з країнами ЄС — Ягодин, Мостиська, Чоп, Ужгород, де необхідно облаштувати комбіновану колію європейського стандарту 1435 мм і створити сучасні термінали для перевантаження контейнерів. Розвиток таких ділянок сприятиме підвищенню транзитного потенціалу України та скороченню часу доставлення вантажів у напрямку портів Польщі, Румунії та Словаччини [8-10].

Іншим важливим напрямом є цифрова трансформація транспортної системи, яка

передбачає впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процес управління перевезеннями. Для цього необхідно створити єдину платформу управління вантажопотоками, що інтегруватиме системи обліку вагонів, електронного документообігу, GPS-моніторингу руху поїздів, автоматизованого розрахунку маршрутів. Використання цифрових інструментів дасть змогу підвищити прозорість взаємодії між перевізником і клієнтами, зменшити витрати часу на оформлення перевізних документів і мінімізувати вплив людського фактора. Важливою складовою цифровізації є впровадження технологій «інтелектуальної логістики», які базовані на аналізі великих масивів даних (Big Data) для оптимізації маршрутів, прогнозування попиту, управління ризиками в ланцюгах постачання.

Не менш значущим фактором ефективності є оновлення рухомого складу. Більшість вантажних вагонів в Україні експлуатують понад нормативний строк служби, що призводить до частих поломок і перевитрат пального. Розв'язати цю проблему можна через запуск програми лізингу нових вагонів і локомотивів, зокрема з використанням державних гарантій та участі міжнародних фінансових інституцій. Доцільно орієнтуватися на моделі вагонів підвищеної вантажомісткості та енергоефективні електровози, що дасть змогу зменшити собівартість перевезень і скоротити викиди парникових газів.

Окрім технічної модернізації, важливу роль відіграє реформа управління залізничним сектором. Необхідно продовжити розділення функцій АТ «Укрзалізниця» на три окремі напрями: інфраструктурний оператор, вантажний і пасажирський перевізники. Така модель забезпечить більшу гнучкість для ухвалення управлінських рішень, сприятиме залученню приватних перевізників і створить конкурентне середовище відповідно до принципів Європейського Союзу. Запровадження системи відкритого доступу до інфраструктури для приватних

операторів допоможе збільшити обсяги перевезень, підвищити якість послуг і пришвидшити оновлення рухомого складу [12].

Важливим компонентом розвитку залізничних вантажних перевезень є мультимодальна інтеграція, тобто поєднання залізничного транспорту з морським, автомобільним і річковим видами перевезень. Створення мережі мультимодальних логістичних центрів на базі великих залізничних вузлів (Львів, Київ, Дніпро, Одеса, Чоп) дасть змогу оптимізувати ланцюги постачання, зменшити витрати на перевантаження та скоротити строки доставлення. В Україні вже діють окремі пілотні проекти, однак для системного ефекту необхідне формування нормативної бази для функціонування інтермодальних перевезень і стимулювання інвестицій у логістичну інфраструктуру.

Для кількісного аналізу ефективності системи залізничних вантажних перевезень можна використовувати інтегральний показник коефіцієнта транспортної ефективності K_T :

$$K_T = \frac{Q_B \cdot V_C}{C_e},$$

де Q_B — обсяг перевезених вантажів, тис. т;
 V_C — середня швидкість перевезення, км/год;

C_e — експлуатаційні витрати, млн грн.

Зниження C_e або зростання Q_B і V_C свідчать про підвищення ефективності системи. Такий показник дає змогу порівняти результати діяльності АТ «Укрзалізниця» з європейськими операторами, зокрема РКР Cargo (Польща) і Rail Cargo Group (Австрія).

Тому для більш детального аналізу порівняли транспортну ефективність (таблиця). Спочатку розрахуємо для АТ «Укрзалізниця». Обсяг перевезених вантажів Q_B : 174,93 млн т у 2024 р. (узагальнена оцінка для вантажних перевезень, характерна для АТ

«Укрзалізниця» в умовах воєнного стану). Середня швидкість V_c , припустимо, ≈ 20 км/год. Експлуатаційні витрати C_e : 81,8 млрд грн — дохід від вантажних перевезень (операційний) у 2024 році, приблизно дорівнює витратам (операційно-експлуатаційним) [15]. Розраховуємо показник:

$$K_T \approx \frac{174,930 \cdot 20}{81,800} = \frac{3,498,600}{81,800} \approx 42,8.$$

Тепер розрахуємо для РКР Cargo (Польща) [17]. У відкритих джерелах немає детальної статистики за всіма параметрами саме для РКР Cargo за 2024 р., але відомо, що загальний обсяг залізничних вантажів у Польщі в міжнародному сполученні у 2024 р. — 79,2 млн т (усі оператори); частка РКР Cargo на внутрішньому ринку значно більша, ніж у сегменті міжнародних перевезень — у річних звітах компанія перевищує 90 млн т вантажів на рік; середня швидкість $V_c \approx 25\text{--}30$ км/год (характерна для європейських вантажних потоків);

експлуатаційні витрати C_e : річний дохід/витрати $\sim 60\text{--}70$ млрд PLN ($\sim 450\text{--}520$ млрд грн). Розраховуємо показник для РКР Cargo:

$$K_T \approx \frac{90,000 \cdot 27}{500,000} = \frac{2,430,000}{500,000} \approx 4,86.$$

У Європі більший обсяг інфраструктурних витрат і складніша логістика, що знижує інтегральний показник, але при цьому якість (час і точність) перевезень вища.

Тепер розрахуємо для Rail Cargo Group (Австрія) [18]. Rail Cargo Group має значну присутність у Центральній і Східній Європі. У загальних звітах за 2024 р. тоннаж вантажів: 110 млн т; середня швидкість: 25–32 км/год. Витрати/доходи значно вищі, ніж у України, через стандарти ЄС – 600 млрд грн. Розраховуємо показник для Rail Cargo Group:

$$K_T \approx \frac{110,000 \cdot 30}{600,000} = \frac{3,300,000}{600,000} \approx 5,5.$$

Таблиця

Порівняння показників коефіцієнта транспортної ефективності

Оператор	Q_v , тис. т	V_c , км/год	C_e , млн грн	K_T (умовний)
АТ «Укрзалізниця»	174 930	20	81 800	$\approx 42,8$
РКР Cargo	$\sim 90\ 000$	~ 27	$\sim 500\ 000$	$\approx 4,9$
Rail Cargo Group	$\sim 110\ 000$	~ 30	$\sim 600\ 000$	$\approx 5,5$

Інтегральний коефіцієнт транспортної ефективності є узагальненим показником, який відображає співвідношення між результатами діяльності системи вантажних залізничних перевезень і витратами на їх забезпечення. Поєднуючи обсяг перевезених вантажів, середню швидкість руху та експлуатаційні витрати, цей показник допомагає комплексно оцінити як

виробничу, так і економічну складову функціонування галузі.

Для України значення цього коефіцієнта має особливе аналітичне значення, оскільки діяльність АТ «Укрзалізниця» відіграє головну роль у забезпеченні стабільності національної економіки, особливо в умовах воєнного стану та обмеженої логістики. Високе або зростаюче значення коефіцієнта свідчить

про те, що система здатна забезпечувати значні обсяги перевезень і підтримувати належний рівень швидкості руху за відносно оптимальних витрат. Це означає раціональне використання ресурсів, ефективну організацію перевізного процесу та достатній рівень керованості галузі навіть у складних умовах.

Водночас аналіз динаміки цього показника дає змогу виявити проблемні аспекти розвитку. Якщо коефіцієнт знижується, це може вказувати на зростання експлуатаційних витрат, уповільнення руху або скорочення обсягів перевезень, що потребує управлінських рішень та інвестицій у модернізацію інфраструктури і рухомого складу. Порівняно з європейськими операторами, такими як РКР Cargo чи Rail Cargo Group, цей показник дає змогу оцінити конкурентоспроможність української залізничної системи та визначити потенціал її інтеграції в європейський транспортний простір.

Отже, інтегральний коефіцієнт транспортної ефективності не лише характеризує поточний стан вантажних перевезень в Україні, а і відображає стратегічні можливості галузі з підвищення продуктивності, оптимізації витрат і зміцнення ролі залізничного транспорту як одного з головних факторів економічної стійкості держави.

Висновки. Проведене дослідження показало, що система залізничних вантажних перевезень України перебуває в умовах складної трансформації, зумовленої одночасним впливом воєнних дій, структурних змін у логістиці, стратегічного курсу держави на інтеграцію до європейського транспортного простору. Повномасштабна війна суттєво змінила географію вантажопотоків, посилила навантаження на західні прикордонні переходи і спричинила значні втрати інфраструктури. Водночас залізничний транспорт продемонстрував високу адаптивність

і став основним елементом забезпечення економічної стабільності та функціонування логістичної системи держави.

Під час дослідження встановлено, що основними бар'єрами розвитку галузі залишаються високий рівень зношеності інфраструктури та рухомого складу, технічна несумісність із європейськими стандартами, обмежена пропускна спроможність прикордонних переходів, а також недостатній рівень цифровізації та мультимодальної інтеграції. Розв'язання цих проблем потребує системної модернізації транспортної інфраструктури, гармонізації технічних стандартів із вимогами Європейського Союзу та впровадження сучасних технологій управління перевезеннями.

Аналіз вимог європейської транспортної політики засвідчив, що інтеграція до спільного транспортного простору передбачає адаптацію української залізничної системи до стандартів технічної взаємосумісності, розвиток цифрового документообігу, впровадження сучасних систем управління рухом поїздів, а також реформування інституційної структури галузі відповідно до принципів конкурентного ринку перевезень.

Проведений розрахунок інтегрального коефіцієнта транспортної ефективності дав змогу узагальнено оцінити результативність функціонування системи вантажних перевезень і порівняти показники діяльності українського перевізника з європейськими операторами. Отримані результати свідчать, що, незважаючи на складні умови функціонування, українська система залізничних перевезень має значний потенціал для підвищення ефективності за умови реалізації інфраструктурних, технологічних та організаційних реформ. Тому стратегічними напрямками подальшого розвитку системи залізничних вантажних перевезень України мають стати модернізація інфраструктури, розвиток прикордонної логістики, цифровізація транспортних процесів, оновлення

рухомого складу, а також формування мережі мультимодальних логістичних центрів. Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності

національної транспортної системи, зміцненню транзитного потенціалу держави та її повноцінній інтеграції до європейського транспортного простору.

Список використаних джерел

1. Prokhorchenko A., Kyman A., Kravchenko M., Medvediev I. (2026). Structural evolution of Ukraine's freight rail transportation system under partial network loss. *Journal of Transport Geography*. 131. 104554.
2. Prokhorchenko A., Malakhova O., Sikonenko G., Prokhorchenko H., Kyman A. (2026). Method for Determining the Rational Number of Trains on a Railway Corridor Considering Train Speed Forecasting and Delay Estimation Lecture Notes in Networks and Systems. *Conference Paper*. DOI: 10.1007/978-3-032-06829-3_4.
3. Sharma S., Koirala R., Dahal K., Prokhorchenko A. (2025). Comparative Review of Algorithms in Vehicle Routing and Rail Container Service Scheduling Problem. *Proceedings - 2025 16th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, SKIMA 2025. Conference Paper*. DOI: 1109/SKIMA66621.2025.11155609.
4. Kravchenko M., Prokhorchenko A., Kyman A., Prokhorchenko H., Nomash V. (2025). Application of fiber-optic sensing for monitoring capacity constraints in railway polygons under spatial rerouting of train flows. *Proceedings of SPIE the International Society for Optical Engineering Open source preview*. 13813. 138131Y.
5. Andrii Kyman, Andrii Prokhorchenko, Artem Panchenko, Serhii Zolotarov, Mykhailo Kravchenko, Halyna Prokhorchenko, Oleksandra Orda. (2025). Devising of a method for analysing the propagation speed of car flows in a train formation plan based on synchronisation theory in complex networks. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies Open source preview*. 5 (3-137). P. 56–67.
6. Butko T., Severyn O., Yashchuk Yu. (2024). The role of mobility in regional development during Ukraine's war: emerging challenges and opportunities. VII International Scientific and Theoretical Conference, November 15, 2024. *Helsinki, Republic of Finland, Science of XXI century: development, main theories and achievements «Primedia E-launch LLC», United States, Texas, Dallas*. P. 166-167.
7. Бутько Т. В., Пархоменко Л. О., Артемов Є. М., Лагно О. С. (2023). Методи організації вантажних залізничних перевезень на основі ризик-орієнтованих технологій. *Інформаційно-керуючі системи на залізничного транспорту*. № 4. С. 38-45
8. Бутько Т. В., Харланова С. В., Коваленко М. В. (2022). Формалізація процедури розподілу пропускної спроможності залізничної мережі в умовах недискримінаційного доступу до інфраструктури. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*, № 2. С. 12-26.
9. Ischuka O., Lomotko D., Lomotko M. (2023). Choosing the optimal variant for Shunting operation using Logistic Approach at Marshalling Station. *TRANSPORT MEANS 2023 Sustainability: Research and Solutions PROCEEDINGS OF THE 27th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, October 04-06, Hybrid Conference - Palanga, Lithuania*. Part II. P. 766-771.
10. Ломотько Д. В., Примаченко Г. О. (2023). Аналіз розвитку мультимодальних перевезень залізничним транспортом в Україні. *Залізничний транспорт України*. № 2. С. 15-30. DOI: 10.34029/2311-4061-2023-147-2-15-30.
11. Dynamic Multimodal Transport Systems with The Participation of Railway Transport: Work Management Technology (2023). D. Lomotko, H. Prymachenko, O. Shkurenko, O. Orda,

G. Shapoval. *LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics*. Vol. 14, No. 1. P. 215-226. DOI: 10.2478/logi-2023-0020 © 2023 Н.О. Прымаченко et al. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

12. Попов М. Д., Малахова О. А., Сіконенко Г. М., Шандер О. Е. (2024). Аналіз ключових показників ефективності роботи залізничних транспортних систем Network Rail і Infrabel. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. № 2. С. 7–17.

13. Прохорченко А. В., Бутько Т. В. (2021). Розвиток залізничного транспорту України в умовах інтеграції до європейської транспортної системи. *Транспортні системи і технології*. № 37. С. 45–52.

14. Panchenko S., Lomotko D., Parkhomenko L. (2020). Development of Railway Transport in Ukraine in the Context of European Integration. *Transport Problems*. Vol. 15, No. 4. P. 65–75.

15. Інформація про Українські залізниці. URL: <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-ukrainski-zalznici.html> (дата звернення: 11.01.2026).

16. European Commission. Trans-European Transport Network (TEN-T) Policy. Brussels: European Commission, 2023.

17. Egis Rail. Strategic Rail Study for the Integration of the Ukrainian and Moldovan Rail Systems into the EU TEN-T Network. Final Report. Brussels: European Commission, 2024.

18. Egis Rail; Egis. Railways Integration Study of Ukraine and Moldova in the Trans-European Transport Network (TEN-T). (2023). Study commissioned by the European Commission Directorate-General for Mobility and Transport. Brussels.

References

1. Prokhorchenko, A., Kyman, A., Kravchenko, M., Medvediev, I. (2026). Structural evolution of Ukraine's freight rail transportation system under partial network loss. *Journal of Transport Geography*. 131. 104554 [in English].

2. Prokhorchenko, A., Malakhova, O., Sikonenko, G., Prokhorchenko, H., Kyman, A. (2026). Method for Determining the Rational Number of Trains on a Railway Corridor Considering Train Speed Forecasting and Delay Estimation Lecture Notes in Networks and Systems. Conference Paper. DOI: 10.1007/978-3-032-06829-3_4 [in English].

3. Sharma, S., Koirala, R., Dahal, K., Prokhorchenko, A. (2025). Comparative Review of Algorithms in Vehicle Routing and Rail Container Service Scheduling Problem. *Proceedings - 2025 16th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, SKIMA 2025. Conference Paper*. DOI: 1109/SKIMA66621.2025.11155609 [in English].

4. Kravchenko, M., Prokhorchenko, A., Kyman, A., Prokhorchenko, H., Nomash, V. (2025). Application of fiber-optic sensing for monitoring capacity constraints in railway polygons under spatial rerouting of train flows. *Proceedings of SPIE the International Society for Optical Engineering Open source preview*. 13813. 138131Y [in English].

5. Kyman, Andrii, Prokhorchenko, Andrii, Panchenko, Artem, Zolotarov, Serhii, Kravchenko, Mykhailo, Prokhorchenko, Halyna, Orda, Oleksandra. (2025). Devising of a method for analysing the propagation speed of car flows in a train formation plan based on synchronisation theory in complex networks. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies Open source preview*, No. 5 (3-137). Pp. 56–67 [in English].

6. Butko, T., Severyn, O., Yashchuk, Yu. (2024). The role of mobility in regional development during Ukraine's war: emerging challenges and opportunities. *VII International Scientific and Theoretical Conference, November 15, 2024. Helsinki, Republic of Finland, Science of XXI century: development, main theories and achievements «Primedia E-launch LLC», United States, Texas, Dallas*. Pp. 166-167 [in English].

7. Butko, T. V., Parkhomenko, L. O., Artemov, YE. M., Lahno, O. S. (2023). Metody orhanizatsiyi vantazhnykh zaliznychnykh perevezen' na osnovi ryzyk-oriyentovanykh tekhnolohiy. [Methods of organizing freight rail transportation based on risk-oriented technologies]. *Information and control systems in railway transport*, No. 4. Pp. 38-45 [in Ukrainian].
8. Butko T. V., Kharlanova S. V., Kovalenko M. V. (2022). Formalizatsiya protsedury rozpodilu propusknoyi spomozhnosti zaliznychnoyi merezhi v umovakh nedyskryminatsiynoho dostupu do infrastruktury. [Formalization of the procedure for allocating railway network capacity under conditions of non-discriminatory access to infrastructure]. *Information and control systems in railway transport*, No 2. Pp. 12-26 [in Ukrainian].
9. Ischuka, O., Lomotko, D., Lomotko, M. (2023). Choosing the optimal variant for Shunting operation using Logistic Approach at Marshalling Station. *TRANSPORT MEANS 2023 Sustainability: Research and Solutions PROCEEDINGS OF THE 27th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, October 04-06, Hybrid Conference - Palanga, Lithuania. Part II*. P. 766-771 [in English].
10. Lomot'ko, D. V., Prymachenko, H. O. (2023). Analiz rozvytku mul'tymodal'nykh perevezen' zaliznychnym transportom v Ukrayini. [Analysis of the development of multimodal railway transportation in Ukraine]. *Railway Transport of Ukraine*, No.2. Pp. 15-30. DOI: 10.34029/2311-4061-2023-147-2-15-30 [in Ukrainian].
11. Dynamic Multimodal Transport Systems with The Participation of Railway Transport: Work Management Technology (2023). D. Lomotko, H. Prymachenko, O. Shkurenko, O. Orda, G. Shapoval. *LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics*. Vol. 14, No. 1. Pp. 215-226. DOI: 10.2478/logi-2023-0020 © 2023 H.O. Prymachenko et al. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) [in English].
12. Popov, M. D., Malakhova, O. A., Sikonenko, H. M., Shander, O. E. (2024). Analiz klyuchovykh pokaznykiv efektyvnosti roboty zaliznychnykh transportnykh system Network Rail i Infrabel. [Analysis of key performance indicators of the railway transport systems Network Rail and Infrabel]. *Information and control systems in railway transport*, No. 2. Pp. 7–17 [in Ukrainian].
13. Prokhorchenko, A. V., Butko, T. V. (2021). Rozvytok zaliznychnoho transportu Ukrayiny v umovakh intehratsiyi do yevropeys'koyi transportnoyi systemy. [Development of railway transport in Ukraine in the context of integration into the European transport system]. *Transportation systems and technologies*, No. 37. Pp. 45–52 [in Ukrainian].
14. Panchenko, S., Lomotko, D., Parkhomenko, L. (2020). Development of Railway Transport in Ukraine in the Context of European Integration. *Transport Problems*. Vol. 15, No. 4. Pp. 65–75 [in English].
15. Informatsiya pro Ukrayins'ki zaliznytsi. [Information about Ukrainian Railways]. Retrieved from: <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-ukrainski-zaliznici.html> [in Ukrainian].
16. European Commission. (2023). Trans-European Transport Network (TEN-T) Policy. Brussels: European Commission.
17. Egis Rail. (2024). Strategic Rail Study for the Integration of the Ukrainian and Moldovan Rail Systems into the EU TEN-T Network. Final Report. Brussels: European Commission.
18. Egis Rail; (2023). Egis. Railways Integration Study of Ukraine and Moldova in the Trans-European Transport Network (TEN-T). Study commissioned by the European Commission Directorate-General for Mobility and Transport. Brussels.

Куценко Дмитро Олександрович, аспірант кафедри управління експлуатаційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0009-0009-6587-1273. E-mail: kucenko_phd@kart.edu.ua. Тел.: +38 (057) 730-19-91.

Сухолиткий Юрій Вікторович, аспірант кафедри управління експлуатаційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0009-0006-3349-0853.

E-mail: sukholytkyi_phd@kart.edu.ua. Тел.: +38 (057) 730-19-91.

Шандер Олег Едуардович, кандидат технічних наук, доцент кафедри управління експлуатаційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0000-0002-3330-2588.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: shander@kart.edu.ua.

Сіконенко Григорій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент кафедри управління експлуатаційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0000-0001-5019-8623.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: sikonenko@kart.edu.ua.

Малахова Олена Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри управління експлуатаційною роботою, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0000-0002-9272-6145.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: malakhova@kart.edu.ua.

Kutsenko Dmytro Oleksiyovych, postgraduate student of the Department of Operational Management, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0009-0009-6587-1273. E-mail: kucenko_phd@kart.edu.ua.

Тел.: +38 (057) 730-19-91.

Sukholitkyi Yuriy Viktorovych, postgraduate student of the Department of Operational Management, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0009-0006-3349-0853. E-mail: sukholytkyi_phd@kart.edu.ua.

Тел.: +38 (057) 730-19-91.

Shander Oleh Eduardovych, candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Operational Management, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0000-0002-3330-2588.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: shander@kart.edu.ua.

Sikonenko Hryhoriy Mykhailovych, candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Operational Management, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0000-0001-5019-8623.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: sikonenko@kart.edu.ua.

Malakhova Olena Anatoliivna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Operational Management, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0000-0002-9272-6145.

Тел.: +38 (057) 730-19-91. E-mail: malakhova@kart.edu.ua.

Дата надходження статті 09.02.2026 р.

Дата прийняття статті до друку 12.03.2026 р.

Дата публікації (оприлюднення) статті 4.05.2026 р.

Стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY.