

Український державний університет залізничного транспорту

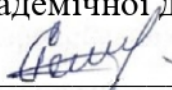
Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРШРУТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У
НАПРЯМКУ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ПЕМПН.300.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 211-ТТ-324
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

 Ірина СПУТАЙ
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Ганна БАУЛІНА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Ганна ШЕЛЕХАНЬ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 80 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 6 рисунків, 2 таблиці, 45 літературних джерел.

Ключові слова: МАРШРУТНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ФОРМУВАННЯ МАРШРУТУ, ПРИКОРДОННІ ПЕРЕХОДИ, ІНОЗЕМНИЙ ПЕРЕВІЗНИК, ФІКСОВАНИЙ РОЗКЛАД.

Об'єкт дослідження – процес організації експортних перевезень вантажів.

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності маршрутних перевезень шляхом оптимізації технології формування і прямування маршруту за фіксованим розкладом до європейських країн.

Проведено аналіз сучасних досліджень з організації маршрутів і міжнародних перевезень вантажів, методів оцінки та підвищення ефективності маршрутизації перевезень. Розглянуто існуючу технологію формування відправницьких маршрутів, особливості організації їх навантаження та просування. Виконано дослідження щодо обсягів перевезень вантажів у напрямку європейських країн, організації роботи західних прикордонних переходів та виявлених проблем.

Формалізовано технологію організації маршрутних перевезень, що здійснюються в напрямку європейських країн, у вигляді стохастичної моделі. В якості критерію оптимізації враховано експлуатаційні витрати, що виникають у процесі формування та прямування маршрутного поїзда за фіксованим розкладом. Розроблена модель враховує імовірнісний характер часу затримки вагонів на різних етапах перевізного процесу. Виконано розрахунок економічного ефекту від впровадження запропонованої технології.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides, 80 pages of explanatory notes in A4 format, including 6 figures, 2 tables, and 45 literary sources.

Keywords: ROUTE TRANSPORTATION, ROUTE FORMATION, BORDER CROSSINGS, FOREIGN CARRIER, FIXED SCHEDULE.

The object of the study is the process of organizing export cargo transportation.

The purpose of the thesis is to improve the efficiency of route transportation by optimizing the technology of route formation and routing according to a fixed schedule to European countries.

An analysis of current research on the organization of routes and international cargo transportation, methods of assessing and improving the efficiency of transportation routing has been carried out. The existing technology for forming shipping routes, the peculiarities of organizing their loading and movement have been considered. Research was conducted on the volume of freight transport to European countries, the organization of western border crossings, and the problems identified.

The technology for organizing route transport to European countries was formalized in the form of a stochastic model. Operating costs incurred in the process

of forming and routing a train according to a fixed schedule are taken into account as an optimization criterion. The developed model takes into account the probabilistic nature of the delay time of cars at different stages of the transportation process. The economic effect of implementing the proposed technology has been calculated.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

Освітній рівень: магістр

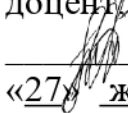
Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доцент, канд. техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ

«27» жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Спугай Ірині Павлівні

1 Тема «Підвищення ефективності маршрутних перевезень у напрямку європейських країн»

керівник Бауліна Ганна Сергіївна, канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року № 19/25

2 Строк подання студентом роботи 16 січня 2026 року

3 Вихідні дані. Особливості організації навантаження та формування маршрутів. Технологія формування відправницьких маршрутів. Організація просування маршрутів. Обсяги експортних перевезень вантажів у напрямку європейських країн. Номенклатура вантажів переданих через західні прикордонні переходи.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).

1 Теоретичні та практичні основи організації маршрутних перевезень.

2 Дослідження умов формування та просування маршрутів на залізниці.

3 Формалізація технології організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн.

4 Оцінка економічної ефективності від впровадження СППР на АРМ диспетчерського апарату.

5 Перелік графічного матеріалу. Мета, предмет, об'єкт роботи, задачі дослідження, наукова новизна. Динаміка змінення обсягів перевезення експортних вантажів у 2023-2024 роках. Діаграма обсягів експортних перевезень вантажів через західні залізничні станції за 2024 р. Динаміка змінення обсягів вантажів, переданих через україно-польські залізничні прикордонні переходи за 2023-2024 роки. Діаграма розподілу вантажів,

переданих через україно-польські залізничні прикордонні переходи, за номенклатурою у 2023-2024 роках. Модель технології організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн. Результати моделювання запропонованої технології. Визначення економічного ефекту від впровадження СППР на АРМ диспетчерського апарату. Висновки.

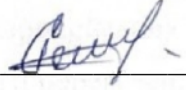
6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Оцінка економічної ефективності від впровадження СППР на АРМ диспетчерського апарату	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 27 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Теоретичні та практичні основи організації маршрутних перевезень	12.11.2025	виконано
2 Дослідження умов формування та просування маршрутів на залізниці	01.12.2025	виконано
3 Формалізація технології організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн	22.12.2025	виконано
4 Оцінка економічної ефективності від впровадження СППР на АРМ диспетчерського апарату	05.01.2026	виконано
Оформлення роботи	16.01.2026	виконано

Студент  Ірина СПУТАЙ

Керівник  Ганна БАУЛІНА

Зміст

Вступ	8
1 Теоретичні та практичні основи організації маршрутних перевезень	11
1.1 Особливості організації маршрутних перевезень	11
1.2 Аналіз сучасних досліджень з організації міжнародних перевезень вантажів	16
1.3 Аналіз методів оцінки та підвищення ефективності маршрутизації перевезень	20
2 Дослідження умов формування та просування маршрутів на залізниці	28
2.1 Технологія формування відправницьких маршрутів	28
2.2 Особливості організації навантаження маршрутів	29
2.3 Організація просування маршрутів	35
2.4 Організація кільцевих маршрутів	36
3 Формалізація технології організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн	38
3.1 Дослідження організації експортних перевезень вантажів у напрямку європейських країн	38
3.2 Дослідження організації роботи західних прикордонних залізничних переходів	45
3.3 Формування оптимізаційної моделі технології організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн	53
3.4 Результати моделювання технології перевезення вантажів маршрутами	58

					ПЕМПН.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Підвищення ефективності маршрутних перевезень у напрямку європейських країн	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Спунтай		16.01.26		i		
Перевір.		Бауліна		16.01.26			6	80
Н. контр.		Бауліна		16.01.26		УкрДУЗТ 6		
Затв.		Ковальов		16.01.26				

4 Оцінка економічної ефективності від впровадження СППР на	
АРМ диспетчерського апарату	62
Висновки	72
Список використаних джерел	75

					ПЕМІПН 300.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Актуальність теми. Залізничний транспорт традиційно відіграє ключову роль у міжнародній торгівлі України: він забезпечує масові перевезення сільськогосподарської продукції, металів, руди і контейнерних вантажів до західних кордонів та портів партнерів. Сучасні умови експлуатації (включно з руйнаціями інфраструктури й змінами логістичних ланцюгів унаслідок військових дій) призвели до суттєвих трансформацій у структурі вантажопотоків. Це створює потребу в розробці адаптивних маршрутних технологій, що дозволяють оперативно реагувати на зміни попиту, обмеження пропускної спроможності на стиках з європейськими країнами, а також мінімізувати простой рухомого складу й логістичні витрати.

Євроінтеграція та поглиблення співпраці з європейськими операторами вимагають гармонізації технологічних процесів, інформаційної сумісності і нормативного узгодження (включно зі стандартами безпеки, електронним документообігом, митними процедурами). Оптимізація маршрутних відправок у напрямку Європейського Союзу є важливою передумовою для інтеграції українських логістичних ланцюгів у транскордонні коридори та для розширення доступу до інфраструктурних потужностей партнерів.

Отже, дослідження шляхів підвищення ефективності маршрутних перевезень у напрямку європейських країн має високу наукову і прикладну актуальність, оскільки сприяє підвищенню конкурентоспроможності української залізничної логістики та зниженню витрат учасників ринку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, схваленої постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1550, та Стратегії розвитку та розбудови прикордонної інфраструктури з країнами

Європейського Союзу та Республікою Молдова до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 грудня 2024 р. № 1337-р).

Мета і задачі дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності маршрутних перевезень шляхом оптимізації технології формування і прямування маршруту за фіксованим розкладом до європейських країн.

Для реалізації зазначеної мети визначені такі задачі дослідження:

- провести аналіз сучасних досліджень з організації маршрутів і міжнародних перевезень вантажів, методів оцінки та підвищення ефективності маршрутизації перевезень;

- розглянути існуючу технологію формування відправницьких маршрутів, особливості організації їх навантаження, просування, методи організації кільцевих маршрутів;

- виконати дослідження щодо організації перевезень вантажів у напрямку європейських країн, обсягів перевезень, організації роботи західних прикордонних переходів, виявлених проблем та формалізувати технологію маршрутних перевезень у напрямку європейських країн;

- здійснити оцінку ефективності впровадження запропонованих заходів.

Об’єкт дослідження – процес організації експортних перевезень вантажів.

Предмет дослідження – організація маршрутних перевезень у напрямку європейських країн.

Методи дослідження. У роботі використано теорію ймовірності, методи математичної статистики й аналізу статистичних даних, методи стохастичного програмування при формалізації технології перевезення вантажів маршрутами, методи економічного аналізу.

Елементи наукової новизни. Формалізовано технологію організації маршрутних перевезень у напрямку європейських країн у вигляді стохастичної оптимізаційної моделі процесу формування та прямування

маршрутного поїзда з врахуванням затримок на різних етапах перевізного процесу. Перевезення маршрутів запропоновано здійснювати за фіксованим розкладом з ув'язкою нитки графіка з іноземним перевізником.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблені в межах кваліфікаційної роботи методики та рекомендації можуть бути апробовані і в операційних процесах залізниці, і на прикордонних ділянках, що робить дослідження прикладним і затребуваним. Використання запропонованої технології дозволить значно покращити виробничі показники АТ «Укрзалізниця», тобто забезпечить виключення обробки вагонів у процесі перевезення, зменшення часу обігу вантажного вагона, оптимізацію процесу планування перевезення вантажів з урахуванням затримок, а також збільшення прогнозованості часу перетину вагоном кордону. Сформовану модель запропоновано реалізувати у вигляді системи підтримки прийняття рішень, що доцільно інтегрувати до автоматизованих робочих місць диспетчерського апарату.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 21-й науково-практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика», що проводилась в Українському державному університеті залізничного транспорту (5 - 6 червня 2025 р. м. Харків). Відповідно до теми роботи опубліковано тези доповіді [1].

Висновки

1 Організація перевезень вантажів маршрутами ґрунтується на концентрації вантажопотоків, напрямку вантажів різних призначень у визначені дні, раціональному використанні технічних засобів вантажовідправників, вантажоодержувачів та залізниці. Для кожного маршрутного призначення встановлюються норми маси маршруту і його состава. Ефективність маршрутів оцінюється шляхом зіставлення економії сумарних витрат часу та експлуатаційних витрат. Визначено показники плану маршрутних перевезень, що розраховуються для станцій навантаження чи формування маршрутів, служб роботи станцій та залізниці.

Проведено аналіз сучасних досліджень з організації міжнародних перевезень вантажів, методів оцінки та підвищення ефективності маршрутизації перевезень. Формування маршрутних поїздів є широко вживаним методом підвищення ефективності перевезень навалочних вантажів як в Україні, так і за кордоном. Досвід різних країн показує, що ефективна маршрутизація ґрунтується на поєднанні цифрових технологій, системного планування та оптимізованих логістичних рішень.

2 Розглянуто існуючу технологію формування відправницьких маршрутів, особливості організації їх навантаження, просування, методи організації кільцевих маршрутів. Технологія формування відправницьких маршрутів спрямована на прискорення обігу вагона та доставки вантажів, а також для скорочення експлуатаційних витрат та якісного використання рухомого складу. Відправницькі маршрути формуються уніфікованою нормою ваги та/або довжиною, встановленою на полігоні залізниць, що беруть участь у перевезенні, як складова плану формування вантажних поїздів. Визначено додатковий час простою на станціях навантаження при маршрутизації порівняно з немаршрутним навантаженням.

Встановлено, що при організації кільцевих маршрутів підвищується стабільність забезпечення плану навантаження навантажувальними ресурсами, скорочується термін ремонту і підготовки вагонів під навантаження, поліпшується використання вантажопідйомності вагонів і схоронність вантажів, скорочуються витрати на розформування порожніх вагонів, які прибули під навантаження, збільшується маршрутна швидкість просування вагонів.

3 Проаналізовано обсяги перевезення вантажів залізницею на експорт в напрямку прикордонних переходів за 2024 рік, що склали 30,9 млн т, з них 14,7 млн т руди. Провідні позиції за обсягами виходу вантажів на експорт посіли такі прикордонні станції: Ізов, Чоп та Ужгород. Через україно-польські залізничні прикордонні переходи за 2024 рік передано 20 млн 797 тис. т вантажів, що на 18 % більше попереднього року. Лідером серед переданих вантажів була руда, зростання порівняно з 2023 роком становить 44%. Також було перевезено значний обсяг нафтопродуктів, мінбудматеріалів, зернових та чорних металів.

На сьогодні функціонують прикордонні залізничні переходи між Україною та п'ятьма сусідніми державами — Польщею, Словаччиною, Угорщиною, Румунією та Молдовою. Загальна пропускна спроможність діючих переходів становить близько 3422 вагонів на добу. Основними причинами неефективної роботи залишаються недосконалість інфраструктури, відсутність спільного прикордонного контролю, довготривала обробка поїздів та недостатній рівень цифровізації документообігу.

Формалізовано технологію організації маршрутних перевезень, що здійснюються в напрямку європейських країн, у вигляді стохастичної моделі. Як оптимізаційний критерій обрано експлуатаційні витрати, що виникають під час формування та руху маршрутного поїзда за встановленим розкладом. Модель враховує випадковий характер затримок вагонів на окремих стадіях перевізного процесу, час яких описується нормальним законом розподілу.

Для забезпечення практичної реалізації в модель включено систему обмежень, що відображає діючі технологічні та нормативні вимоги. Застосування запропонованої технології сприятиме підвищенню ефективності роботи АТ «Укрзалізниця», зокрема шляхом усунення додаткової обробки вагонів у процесі перевезення, скорочення тривалості обігу вантажного вагона, удосконалення планування вантажних перевезень з урахуванням імовірних затримок, а також підвищення прогнозованості часу перетину державного кордону. Розроблену модель доцільно реалізувати у вигляді системи підтримки прийняття рішень з інтеграцією до автоматизованих робочих місць диспетчерського персоналу.

4 Виконано прогнозування кількості вагонів у маршрутах, що будуть прямувати в напрямку європейських країн, та розрахунок економічного ефекту від впровадження СППР на АРМ диспетчерського апарату на 2026 – 2030 роки. Проєкт окупається у першому році і є економічно вигідним. Сумарний приріст економічного ефекту з урахуванням приведення грошових потоків до останнього року розрахункового періоду складає 2198,049 тис. грн.

Список використаних джерел

- 1 Бауліна Г.С., Спутай І.П. Підвищення ефективності маршрутних перевезень до країн ЄС. Матеріали двадцять першої науково-практичної міжнародної конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика» (Харків, 5-6 червня 2025 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 110-111.
- 2 Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України: Наказ Укрзалізниці 29.12.2004 р. № 1028-ЦЗ. Київ: Вид-во ТОВ «Швидкий рух», 2005. 100 с.
- 3 Розділ 17. Правила перевезення вантажів маршрутами відправника. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця» URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/264782/ (дата звернення 05.11.2025).
- 4 Розділ 12. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця» URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/264638/ (дата звернення 05.11.2025).
- 5 Islam DMZ, Zunder T, Jorna R. Performance evaluation of an online benchmarking tool for European freight transport chains. *BIJ*, 20(2). 2013. P. 233–250.
- 6 Кузьменко А.І. Підвищення ефективності функціонування прикордонних перевантажувальних станцій. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2015. Вип. 9. С. 35 – 41.
- 7 Drożdziel P., Buková B., Brumerčíková E. Prospects of international freight transport in the East-West direction. *Transport problems*. Katowice: Politechniki Śląskiej Gliwice, 2015. Volume 10. Issue 4. P. 5 – 13.

8 Hilmola O., Henttu V. Border-crossing constraints, railways and transit transports in Estonia *Research in Transportation Business & Management*, 2015. Volume 14. P. 72 – 79.

9 Нестеренко Г.І., Кузьменко А. І. Удосконалення технології пропуску вантажопотоків через прикордонні передавальні станції. Вісник Академії митної служби України. Серія “Технічні науки”. 2011. № 2. С. 23 - 28.

10 Обухова А.Л., Бакун В.О. Аналіз та пропозиції щодо удосконалення технології роботи прикордонних передавальних станцій. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 144. С. 10 – 14.

11 Альошинський Є.С., Пестременко-Скрипка О.С., Водошняк С.В., Кучеренко С.О. Аналіз надійності процедури пропуску міжнародного вантажопотоку через прикордонні передавальні станції в умовах впровадження системи управління ризиками (СУР). *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 150. С. 17 – 24.

12 Альошинський Є.С., Кіхтєва Ю.В. Удосконалення взаємодії інформаційних підсистем суміжних прикордонних передавальних станцій *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2011. Вип.127. С. 28 - 33.

13 Новак В., Кириленко О., Розумова К., Ігнатюк В. Організація міжнародних перевезень вантажів основними видами транспорту (огляд). *Наукоємні технології*. 2022. 53 (1). С. 70-76. DOI: <https://doi.org/10.18372/2310-5461.53.16510>

14 Крамчанінова М., Касаткіна М., Масалова Т. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку вантажних залізничних перевезень в Україні. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2018. № 3 (15). С. 63-70. DOI:[10.25140/2411-5215-2018-3\(15\)-63-70](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2018-3(15)-63-70)

15 Козак В. В., Данько М. І., Альошинський Є. С. Аналіз можливості розвитку мережі міжнародних транспортних коридорів України за рахунок реалізації програми перерозподілу вантажних поїздопотоків. *Транспортні*

системи та технології перевезень. 2011. № 2. С. 49–54. DOI: <https://doi.org/10.15802/tstt2011/17146>

16 Функціонування ринку вантажних перевезень в Україні: фактори впливу та пріоритети розвитку: електрон. науково-аналітична доповідь / наук. ред. Х. М. Притула. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України». Львів. 2021. 94 с. (Серія «Транскордонне співробітництво»). URL: <http://ird.gov.ua/irdp/p20210039.pdf> (дата звернення: 20.11.2025).

17 Верлан А.І., Козаченко Д.Н., Шепета А.М. Удосконалення організації вагонопотоків у логістичному ланцюзі постачання залізничної сировини з Полтавського ГЗК до транспортного вузла ТІС. *Транспортні системи і технології перевезень* : зб. наук. праць ДНУЗТ. 2012. Вип. 3. С. 15–19.

18 Forkenbrock D.J. Comparison of external costs of rail and truck freight transportation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2001. Vol. 35, Issue 4. P. 321–337.

19 Верлан А.І. Удосконалення методів стимулювання відправницької маршрутизації на залізничному транспорті. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. Вип. 1 (49). С. 75–85.

20 Козаченко Д.Н., Вернигора Р.В., Верлан А.І. Оцінка ефективності маршрутизації перевезення масових вантажів залізничним транспортом в сучасних умовах. *Зб. наук. праць Донецького ін-ту залізн. трансп.* Донецьк, 2012. № 3. С. 25–29.

21 Козаченко Д.Н. Проблеми стимулювання відправницької маршрутизації на залізничному транспорті. *Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля*. Луганськ, 2013. № 3 (192). С. 207–211.

- 22 Wang E., Yang L., Li P., Zhang C, Gao Z. Joint optimization of train scheduling and routing in a coupled multi-resolution space–time railway network. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Vol. 147, 103994.
- 23 Murali P., Ordóñez F., Dessouky M. Modeling strategies for effectively routing freight trains through complex networks. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Vol. 70. P. 197-213.
- 24 Ломотько Д.В., Балака Є. І., Резуненко М. Є. Логістичні підходи щодо оптимізації складу маршрутних поїздів в системі «вантажовласник – залізниця». *Залізничний транспорт України*. 2020. № 4. С. С. 4-14.
- 25 Lin B., Zhao Y., Lin R., Liu C. Integrating traffic routing optimization and train formation plan using simulated annealing algorithm. *Applied Mathematical Modelling*. Vol. 93, 2021. P. 811-830.
- 26 Kozachenko D., Vernigora R., Balanov V., Berezovy N., Yelnikova L. Evaluation of the transition to the organization of freight trains traffic by the schedule. *Transport Problems*, 2016. Vol. 11, Issue 1. P. 41–48.
- 27 Бутько Т.В., Харланова С.В., Шахраюк В.А. Підходи до удосконалення контейнерних інтермодальних перевезень в умовах впровадження приватної локомотивної тяги. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. № 1, 2021. С. 16-23. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v26i1.229018>
- 28 Pineda-Jaramillo J., Viti F. Identifying the rail operating features associated to intermodal freight rail operation delays. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 147, 103993. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0968090X22004065> (дата звернення 09.11.2025).
- 29 Конкуренція на залізничному транспорті Німеччини: 20 років потому. *Залізниці світу*. 2013. № 7. С. 11–21.
- 30 Dick T. Precision Scheduled Railroading and the Need for Improved Estimates of Yard Capacity and Performance Considering Traffic Complexity.

Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board.
2021. 2675(10): 036119812110114. DOI:10.1177/03611981211011486

31 Ndembe E. Precision scheduled railroading, demurrage, and shipper adjustments. *Research in Transportation Economics*. 2025. 109(5): 101522
DOI:[10.1016/j.retrec.2025.101522](https://doi.org/10.1016/j.retrec.2025.101522)

32 Розділ 1. Правила планування перевезень вантажів. URL:
https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/263045/
(дата звернення 10.11.2025).

33 Про затвердження Статуту залізниць України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 6 квітня 1998 р. N 457. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.11.2025).

34 Правила обчислення термінів доставки вантажів. URL:
https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/264127/
(дата звернення 10.11.2025).

35 «Укрзалізниця» збільшила експортні відправлення у 2024 р. на 51%.
URL: <https://gmk.center/ua/infographic/ukrzaliznytsia-zbilshyla-eksportni-vidpravlennia-u-2024-r-na-51/amp/> (дата звернення 12.11.2025).

36 Укрзалізниця у 2024 році збільшила обсяг перевезення вантажів на 17,9%. URL: <https://bizagro.com.ua/ukrzaliznytsya-u-2024-rotsi-zbilshyla-obsyag-perevezennya-vantazhiv-na-17-9/> (дата звернення 12.11.2025).

37 Торік обсяг передачі вантажів через україно-польські залізничні переходи перевищив 20 млн т. URL: <https://www.railinsider.com.ua/torik-obsyag-peredachi-vantazhiv-cherez-ukrayino-polski-zaliznychni-perehody-perevyshhyv-20-mln-t/> (дата звернення 12.11.2025).

38 Укрзалізниця та Польські Державні Залізниці домовилися розвивати інтермодальні маршрути до Азії. URL:
https://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/638096/ (дата звернення 15.11.2025).

39 Обстріли залізниці знижують пропускну здатність маршрутів до портів України. URL: <https://agroweek.com/events/obstrily-zaliznytsi-znyzhuyut-propusknu-zdatnist/> (дата звернення 15.11.2025).

40 З початку жовтня експорт зерна через західні кордони України зріс на 84%. URL: <https://delo.ua/news/z-pocatku-zovtnya-eksport-zerna-cerez-zaxidni-kordoni-ukrayini-zris-na-84-453671/> (дата звернення 15.11.2025).

41 Експорт залізної руди з України скоротився на 4,4% з початку 2025 року. URL: <https://agroreview.com/content/eksport-zaliznoyi-rudy-ukrayiny-skorotyvsya/> (дата звернення 15.11.2025).

42 Чи достатньо Україні залізничних переходів з країнами Європи. URL: <https://uga.ua/meanings/chi-dostatno-ukrayini-zaliznichnih-perehodiv-z-krayinami-yevropi/> (дата звернення 15.11.2025).

43 Укрзалізниця працюватиме над збільшенням обсягів перевезень до ЄС через Угорщину. URL: https://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/638196/ (дата звернення 25.11.2025).

44 Prokhorchenko A., Kravchenko M., Gurin D. Дослідження впливу технології перевезень вантажів за розкладом руху на макропоказники залізничної системи України. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології»*. 36. 2020. С. 184-198. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-36-19>

45 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навчальний посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.