

Український державний університет залізничного транспорту

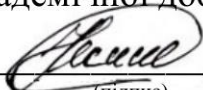
Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ
КУЛЬТУР ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ПЕОПЗ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ОПУТ-Д24
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

 Дмитро НІКОРА
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Ганна БАУЛІНА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Тетяна КАЛАШНІКОВА

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 80 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 16 рисунків, 6 таблиць, 42 літературних джерела.

Ключові слова: ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ, ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ЗАЛІЗНИЧНА СТАНЦІЯ, ОПТИМАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ.

Об'єкт дослідження – процес транспортування зернових культур.

Метою дослідження є розроблення та обґрунтування заходів щодо підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом на основі оптимізації процесів формування ступінчастих маршрутів.

Проаналізовано вітчизняні та зарубіжні теоретичні підходи і практичні рішення у сфері транспортування зернових культур залізничним транспортом. Проведені дослідження щодо підвищення ефективності взаємодії залізничних станцій та елеваторів, показників перевезень за різні роки, оцінено стан галузі та виявлено основні недоліки існуючої системи організації перевезень зернових культур.

Визначено напрями підвищення ефективності організації перевезень зернових культур. Комплексне використання цифрових платформ, систем моніторингу та аналітичних інструментів сприяє скороченню простоїв рухомого складу, оптимізації маршрутів перевезень і підвищенню конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку зернових логістичних послуг. Сформовано модель оптимальної технології організації перевезень зернових культур залізницею. Математична модель враховує витрати на навантаження, накопичення, формування ступінчастого маршруту та зберігання зерна, беручи до уваги випадковий характер часових параметрів. Виконано розрахунок економічного ефекту від впровадження запропонованих заходів.

ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 80 pages of explanatory notes in A4 format, including 16 figures, 6 tables, and 42 references.

Keywords: GRAIN CROPS, TRANSPORTATION ORGANIZATION, RAILWAY STATION, OPTIMAL TECHNOLOGY.

The object of the study is the process of transporting grain crops.

The purpose of the study is to develop and justify measures to improve the efficiency of organizing the transportation of grain crops by rail based on the optimization of the processes of forming step-by-step routes.

Domestic and foreign theoretical approaches and practical solutions in the field of grain transportation by rail are analyzed. Research has been conducted on improving the efficiency of interaction between railway stations and elevators, transportation indicators for different years, the state of the industry has been

assessed, and the main shortcomings of the existing system of grain transportation organization have been identified.

We figured out ways to make grain transportation more efficient. Using digital platforms, monitoring systems, and analytical tools helps reduce downtime for rolling stock, optimize transportation routes, and make rail transport more competitive in the grain logistics market. A model of optimal technology for organizing grain transportation by rail has been developed. The mathematical model takes into account the costs of loading, accumulation, formation of a step-by-step route, and storage of grain, taking into account the random nature of time parameters. The economic effect of implementing the proposed measures 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

Нікорі Дмитру Юрійовичу

1 Тема «Підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом»

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. Існуюча система організації перевезень зернових вантажів. Технологічні особливості формування маршрутів із зерновими культурами. Специфіка взаємодії елеваторів із залізничними станціями. Показники обсягів транспортування зернових культур залізничним транспортом, обсягів перевезення за напрямками транспортування.

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

1 Огляд теоретичних підходів та практичних рішень у сфері організації перевезень зернових культур.

2 Оцінка сучасного стану та проблем організації перевезень зернових культур.

3 Напрями підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом.

4 Економічне обґрунтування впровадження запропонованої технології.

5 Перелік графічного матеріалу. Мета, предмет і об'єкт дослідження, постановка завдань та визначення наукової новизни. Техніко-економічна характеристика парку зерновозів та інфраструктури елеваторів. Обсяги перевезень зернових культур залізницею за 2020-2024 роки. Діаграма розподілу експорту зернових культур за напрямками транспортування у 2024 році. Діаграма розподілу парку вагонів-зерновозів за приналежністю за 2025 році.

Схема цифрового управління перевезенням зернових вантажів залізничним транспортом. Оптимізаційна модель технології організації перевезень зернових культур залізничним транспортом. Розрахунок економічного ефекту від впровадження запропонованої технології. Висновки.

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування впровадження запропонованої технології	Євген БАЛАКА, доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 27 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Огляд теоретичних підходів та практичних рішень у сфері організації перевезень зернових культур	12.11.2025	виконано
2 Оцінка сучасного стану та проблем організації перевезень зернових культур	01.12.2025	виконано
3 Напрями підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом	22.12.2025	виконано
4 Економічне обґрунтування впровадження запропонованої технології	05.01.2026	виконано
Оформлення роботи	16.01.2026	виконано

Студент



Дмитро НІКОРА

Керівник



Ганна БАУЛІНА

Зміст

Вступ	8
1 Огляд теоретичних підходів та практичних рішень у сфері організації перевезень зернових культур	11
1.1 Роль залізничного транспорту в системі експорту зернових культур	11
1.2 Аналіз вітчизняних теоретичних підходів та практичних рішень при організації перевезень зернових культур	12
1.3 Аналіз зарубіжних практик організації перевезень зернових культур	21
2 Оцінка сучасного стану та проблем організації перевезень зернових культур	32
2.1 Техніко-економічна характеристика парку зерновозів та інфраструктури елеваторів	32
2.2 Підходи до підвищення ефективності взаємодії залізничних станцій та елеваторів	35
2.3 Оцінка стану та основних недоліків існуючої системи організації перевезень зернових культур залізничним транспортом	37
3 Напрями підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом	49
3.1 Застосування логістичних та цифрових рішень в управлінні перевезеннями зернових культур	49
3.2 Вибір оптимальної технології відправлення вагонів із зерновими культурами	51
3.3 Формування моделі оптимальної технології організації перевезень зернових культур залізницею	54

					ПЕОПЗ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Нікора		16.01.26	Підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Бауліна		16.01.26		i	6	80
Н. контр.		Бауліна		16.01.26		УкрДУЗТ 6		
Затв.		Ковальов		16.01.26				

4 Економічне обґрунтування впровадження запропонованої технології	61
Висновки	73
Список літератури	76

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

Вступ

Актуальність теми. Україна є одним із провідних світових експортерів зернових культур. Залізничний транспорт відіграє ключову роль у забезпеченні логістики від елеваторів до морських портів та західних прикордонних переходів. Ефективність роботи залізниці безпосередньо впливає на валютні надходження в країну та глобальну продовольчу безпеку. Попри високий попит на перевезення, галузь стикається з низкою проблем: дефіцитом рухомого складу в пікові періоди, значним зносом інфраструктури, обмеженою пропускною спроможністю окремих ділянок та тривалими простоями вагонів на станціях формування і підходу до портів.

Традиційні методи організації перевезень часто не враховують імовірнісний характер транспортних процесів – випадкові затримки, нерівномірність подачі вагонів та зміну технічного стану інфраструктури. Розробка моделей, що дозволяють формувати ступінчасті маршрути з урахуванням цих факторів, є критично важливою для зменшення обігу вагона.

Зниження непродуктивних простоїв та ліквідація зайвих маневрових операцій дозволяють суттєво зменшити собівартість перевезень. У бюджеті агропідприємств логістична складова займає значну частку, тому будь-яке підвищення ефективності залізниці підвищує конкурентоспроможність українського зерна на світовому ринку.

Таким чином, необхідність пошуку нових технологічних рішень для оптимізації перевезень зернових культур, які б дозволили мінімізувати простой та максимально використати технічну спроможність станцій, визначає актуальність та практичну значущість даної кваліфікаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалась згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року, схваленої постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1550.

Метою дослідження є розроблення та обґрунтування заходів щодо підвищення ефективності організації перевезень зернових культур залізничним транспортом на основі оптимізації процесів формування ступінчастих маршрутів.

Для досягнення сформульованої мети потрібно вирішити такі завдання:

- аналіз вітчизняних теоретичних підходів і практичних рішень у сфері організації перевезень зернових культур та зарубіжних практик транспортування зернових;*
- дослідження підходів до підвищення ефективності взаємодії залізничних станцій та елеваторів, оцінка стану та основних недоліків існуючої системи організації перевезень зернових культур залізничним транспортом;*
- формування моделі оптимальної технології організації перевезень зернових культур залізницею;*
- техніко-економічне обґрунтування впровадження запропонованих заходів.*

Об'єкт дослідження – процес транспортування зернових культур.

Предмет дослідження – організація перевезень зернових культур залізничним транспортом у напрямку порту.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання визначених завдань у роботі застосовано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження. Зокрема, використано методи аналізу інформаційних джерел, збору, обробки та узагальнення статистичних даних, методи теорії ймовірностей і математичної статистики, а також інструменти математичного моделювання та методи економічного аналізу. У процесі опрацювання наукових і нормативних джерел застосовувалися методи синтезу, абстрагування, систематизації та узагальнення отриманих результатів.

Елементи наукової новизни. У межах дослідження отримано подальший розвиток технології організації перевезення зернових культур на основі розроблення стохастичної моделі. Така модель описує процеси формування та

транспортування ступінчастих маршрутів до порту, враховуючи випадкову природу часу затримок вагонів на станціях відправлення.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений підхід оптимізує формування ступінчастих зернових маршрутів, дозволяючи розрахувати кількість вагонів з огляду на випадковий характер часу їхнього накопичення. Реалізація запропонованих рішень сприятиме скороченню обігу рухомого складу, виключає зайву маневрову роботу та гарантує дотримання термінів доставки з урахуванням реальних можливостей інфраструктури.

Апробація результатів роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 38-й міжнародній науково-технічній конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті», що проводилась в Українському державному університеті залізничного транспорту (м. Харків, 2025 р.). Відповідно до теми роботи опубліковано тези доповіді [1].

Висновки

1 Залізничний транспорт у сфері перевезень зернових культур відіграє роль головного логістичного каналу, з'єднуючи виробничі потужності (лінійні елеватори) з пунктами перевалки (морські порти та прикордонні переходи). Від його стабільної роботи залежить не лише прибутковість агросектору, а й глобальна продовольча безпека. Одним із ефективних напрямів зниження витрат у логістичному ланцюгу постачання зерна до портів є маршрутна організація залізничних перевезень. Підвищення ефективності саме цієї ланки дозволить знизити логістичну складову в ціні зерна, роблячи українську продукцію більш конкурентоспроможною на світових ринках.

На підставі проаналізованих джерел можна констатувати, що наукова література висвітлює проблеми технічного зношення рухомого складу, обмежену пропускну здатність інфраструктури, аналізує трансформації логістичних ланцюгів та потребу в оптимізації маршрутів і застосуванні інформаційних технологій. Воєнні події підсилюють актуальність досліджень, але водночас виявляють наявні методологічні та прикладні прогалини, які потребують подальших досліджень. Проведено аналіз досвіду зарубіжних країн щодо організації перевезень зернових культур. Для АТ «Укрзалізниця» важливим є врахування міжнародного досвіду та розроблення власних технологічних рішень, спрямованих на скорочення витрат, пов'язаних з перевезенням зернових від елеваторів до портів.

2 Ефективність транспортування зернових культур безпосередньо залежить від технічного стану рухомого складу та переробної спроможності елеваторних комплексів. Синхронізація технічних можливостей навантажувальних пунктів та пропускнуєї спроможності залізничних станцій є ключовим резервом зниження собівартості перевезень.

Проведено оцінку стану системи організації перевезень зернових культур залізничним транспортом з початку воєнного періоду. Досліджено зміни в

структурі та способах транспортування зернових культур, що відбулися після лютого 2022 року. Встановлено етапність адаптації логістики: від вимушеного домінування сухопутних маршрутів через західні кордони внаслідок блокади портів до поточної схеми, що базується на трьох основних залізничних напрямках: глибоководні порти Одеського регіону, сухопутні переходи на кордоні з ЄС та Дунайський портовий кластер.

Досліджено обсяги перевезень зернових культур та встановлено, що за 2024 рік залізничним транспортом перевезено 39,7 млн тонн зерна і це на 9,1 млн тонн вище показників 2023 року. Аналіз щомісячних обсягів транспортування зернових у 2024 році свідчить про перевищення минулорічних показників та виражений сезонний характер, що пов'язано з періодами збирання врожаю та активізації експортних поставок. У пікові періоди навантаження на залізничну інфраструктуру зростає, що призводить до збільшення простою вагонів на станціях навантаження і вивантаження. В експортному сполученні було перевезено 34,13 млн т зернових вантажів, що на 30 % вище показника 2023 року, 86 % вантажів були спрямовані до портів.

3 Застосування логістичних та цифрових рішень в управлінні перевезеннями зернових культур є одним із ключових напрямів підвищення ефективності перевізного процесу, що здійснюється залізничним транспортом. Комплексне використання цифрових платформ, систем моніторингу та аналітичних інструментів сприяє скороченню простоїв рухомого складу, оптимізації маршрутів перевезень і підвищенню конкурентоспроможності залізничного транспорту на ринку зернових логістичних послуг.

У роботі формалізовано технологію організації залізничних зернових перевезень із застосуванням стохастичної моделі. Розроблена цільова функція моделі охоплює повний логістичний цикл: від подачі порожнього рухомого складу на елеватори до повернення вагонів після вивантаження в порту. Сформована математична модель враховує витрати на навантаження, накопичення, формування ступінчастого маршруту та зберігання зерна, беручи до уваги випадковий характер часових параметрів. Крім того, враховано певні

технічні та технологічні обмеження. Використання моделі дозволяє визначити оптимальну кількість вагонів у ступінчастому маршруті, мінімізувати непродуктивні простой вагонів, враховуючи переробну спроможність станцій.

4 У роботі представлено прогнозну оцінку обсягів переробки зерна елеваторами та потреби в рухомому складі на період 2026–2030 рр. Обґрунтовано доцільність впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для АРМ ДНЦ. Встановлено, що оптимізація часу обігу вагонів забезпечує окупність проєкту вже з першого року експлуатації. Сумарний економічний ефект (наростаючим підсумком) до кінця п'ятирічного періоду складе 21,589 млн грн.

Список літератури

1 Бауліна Г.С., Нікора Д.Ю. Проблеми та шляхи підвищення ефективності взаємодії залізниці з портами у процесі експорту зернових вантажів. Тези стендових доповідей та виступів учасників 38-ї міжн. наук.-техн. конф. «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті», (Харків, 09-10 жовт. 2025 р.). *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. Харків: УкрДУЗТ, 2025. № 3 (додаток). С. 91 – 92.

2 Колодійчук В.А. Ефективність логістики зерна та продуктів його переробки: монографія. Львів: Український бестселер, 2015. 574 с.

3 Козаченко Д.М., Рустамов Р.Ш., Матвієнко Х.В. Напрямки підвищення ефективності перевезень зернових вантажів залізничним транспортом. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень*. 2013. Вип. 6. С. 56-60. DOI: 10.15802/tstt2013/24451

4 В УЗ проінформували про актуальну вартість перевезення зернових вантажів залізницею. URL: <https://elevatorist.com/novosti/18343-v-uz-proinformovali-pro-aktualnu-vartist-perevezennya-zernovih-vantajiv-zaliznitseyu> (дата зверення 03.11.2025).

5 Лаврухін О.В., Мкртичян Д.І., Костенніков О.М., Кануннікова С.П., Церковнюк Ю.В. Аналіз і перспективи розвитку перевезень зернових вантажів залізничним транспортом України. *Зб. наук. пр. Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* Харків, 2015. Вип. 158. Т. 1. С. 31-35.

6 Kozachenko D., Vernigora R., Kuznetsov V., Lohvinova N., Rustamov R., Papahov A. Resource-saving technologies of railway transportation of grainfreights for export. *Archives of Transport*. 2018. 45(1). P. 63-74. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.0944>

7 Мурадян О.В. Розвиток технічних засобів і технологій перевезення зернових вантажів в Україні залізничним транспортом. *Збірник наукових праць*

ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень. Вип. 20. 2020. С. 74 – 85. DOI: <https://doi.org/10.15802/tstt2020/217416>

8 Pavlenko O., Velykodnyi D. The choice of rational technology of delivery of grain cargoes in the containers in the international traffic. *International journal for traffic and transport engineering*. 2017. Volume 7. Pages. 164 – 176.

9 Вернигора Р.В., Рустамов Р.Ш. Аналіз системи збереження українського зерна. *Зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. Лазаряна*. Дніпро, 2017. Вип. 13. С. 10 – 18.

10 Ber O.L., Beschastna G., Bulakh Y., Echeverria E., Gauthier, Gregoire F., Shkliar A., Turzak P. Ukraine's Transport and Logistics System: Current and Prospective Opportunities and Challenges (English). Washington, D.C. : World Bank Group. 2025. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099061725033525342> (дата зверення 09.11.2025).

11 Yanovska V., Król M., Pittman R. The logistics of grain exports from wartime Ukraine: What are the highest priority areas to Address? *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 2025. 30, 101363. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101363>

12 Kim Y.J., Lee B.K. Containerized grain logistics processes for implementing sustainable identity preservation. *Sustainability*. 2022. 14(20), article number 13352. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142013352>.

13 Rudyk Y., Bubela T., Maciuk K. Russia-Ukraine war: Transport and logistics support for grain supply chain in regional food safety. *Scientific Journal of Silesian University of Technology*. Series Transport. 2023. 119. P. 223-233. DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.119.13>.

14 Kryshchal H. Role of logistics in the development of agriculture of Ukraine in the war conditions. *Science and Innovation*. 2023. 19(2). P. 73-82. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine19.02.073>.

15 Kolodiichuk V., Dubnevych Yu. Technical and economic parameters of evaluating the logistics system efficiency of the state food and grain corporation of

Ukraine. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*. 2020. 20(1). P. 277-286.

16 Muradian A., Kuzkin O., Remzina N. Logistics of smart port in Ukraine: Problems and prospects in the conditions of sustainable development. *Problemy Ekorozwoju*. 2023. 18(2). P. 229-241. DOI: <https://doi.org/10.35784/preko.4036>.

17 Salin D. Ukraine Grain Transportation. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service. URL: <http://dx.doi.org/10.9752/TS260.06-2025> (дата зверення 09.11.2025).

18 Vasylytsiv N. Logistics transformation and adaptation to the challenges in the martial law conditions. *Economy and Society*. 2023. 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-78>

19 Penkova O., Kharenko A. Transformation of marketing logistics for the export of Ukrainian crop production in the context of a full-scale war with the russian federation. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*. 2023. 10(1). P. 37-48. DOI: <https://doi.org/10.52566/msu-econ1.2023.037>

20 Zerkina O., Nikishyna O., Bondarenko S., Makovoz O., Durbalova N. Institutional support for formation of reproductive logistics on the bread and bakery market of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. 8(3). P. 153-177. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.08>

21 Вернигора Р.В., Огороков А.М., Цупров П.С., Рустамов Р.Ш. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2018. Вип. 16. С. 22 – 30.

22 Мурадян О.В. Напрямки удосконалення перевезення зернових вантажів в Україні залізничним транспортом. *Зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпро, 2018. Вип. 15. С. 58–65.

23 Агрологістика в Україні. Аналітичне дослідження. Центр транспортних стратегій. Київ, 2016. С.56.

24 Арсененко Д. В. Удосконалення організації перевезення зернових вантажів залізничними ступінчастими маршрутами. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* 2019. № 184. С. 92–101.

25 Kozachenko. D. Creation of Export-Oriented Network of Grain Elevators in Ukraine. *Наука та прогрес транспорту*. 2017. № 2 (68). С. 56 – 70.

26 Zakharchuk O., Nechytailo V., Navrotskyi Ya., Kovalenko A. Development of grain logistics in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2025. 32(3). P. 21-30. DOI: 10.32317/ekon.apk/3.2025.21

27 Бауліна Г.С., Мішков В.С. Удосконалення технології перевезення зернових вантажів: тези доп. 31-ї міжн. наук.-практ. конф. «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті». *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2018. Вип. № 4 (додаток). С. 73-74.

28 Lavrukhin O., Zapara V., Baulina H., Zapara Y., Kyman A. Rationalization of the use of alternative rolling stock for transportation of vegetable cargo with insufficient number of grain hoppers. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*. 2018. 7 (4.3 Special Issue 3). P. 251-256.

29 Freight Rail & Agriculture. URL: <https://www.aar.org/issue/freight-rail-agriculture-industry/> (дата звернення: 14.11.25).

30 Gastelle, Jesse, Peter Caffarelli, Kuo-Liang “Matt” Chang, and Nick Marathon. Transportation of U.S. Grains: A Modal Share Analysis, October 2017. U.S. Dept. of Agriculture, *Agricultural Marketing Service*. DOI: <http://dx.doi.org/10.9752/TS049.10-2017>

31 Коробйова Р.Г., Рустамов Р.Ш., Гревцов С.В. Впровадження бімодальних технологій перевезення зернових вантажів в Україні. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2015. № 9. С. 20-22.

32 Pittman R., Jandová M., Król M., Nekrasenko L., Paleta T. The Effectiveness of EC Policies to Move Freight from Road to Rail: Evidence from CEE Grain Markets. *EAG Discussion Paper*. 2019. No. EAG 19-2. U.S. Department of Justice, Antitrust Division. Economic Analysis Group (EAG). Washington. DC. 38 p.

33 Від сировинної транспортної системи до інтермодальних перевезень: як “Укрзалізниця” змінює перевезення. URL: <https://ua.sudohodstvo.org/vid-syrovynnoyi-transportnoyi-systemy-do-intermodalnyh-perevezen-yak-ukrzaliznyczya-zminyuye-perevezennya/> (дата звернення: 16.11.2025).

34 Вересневий експорт зерна — вихід на довоєнні обсяги. URL: <https://elevatorist.com/blog/read/817--veresneviy-eksport-zerna--vihid-na-dovoyenni-obsyagi> (дата звернення: 16.11.2025).

35 У 2024 році залізницею перевезено на 18% більше вантажів. URL: <https://skilky-skilky.info/u-2024-rotsi-zaliznytseiu-perevezeno-na-18-bilshe-vantazhiv/> (дата звернення: 16.11.2025).

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: 16.11.2025).

37 В Україні торік експортні перевезення зернових залізницею зросли на 30%. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3955465-v-ukraini-torik-eksportni-perevezenna-zernovih-zalizniceu-zrosli-na-30.html> (дата звернення: 16.11.2025).

38 У листопаді залізницею перевезли 26,4 млн тонн зерна. URL: <https://agrotimes.ua/elevator/u-lystopadi-zaliznychezeyu-perevezly-264-mln-tonn-zerna/> (дата звернення: 18.12.2025).

39 Кількість вагонів із зерном у напрямку портів Великої Одеси за тиждень збільшилась на 2,1 тис. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1552156> (дата звернення: 26.12.2025).

40 В Україні фіксується поступове зниження вартості логістики при експорті зерна. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1545199> (дата звернення: 26.12.2025).

41 Більшу частину року залізнична логістика коштує 17 дол./т. URL: <https://agrotimes.ua/elevator/bilshu-chastynu-roku-zaliznychna-logistyka-koshtuye-17-dol-> (дата звернення: 26.12.2025).

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