

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра транспортних систем та логістики

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ ПРИ
ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

ДПВВТ.200.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 104-ТСЛ-Д21
спеціальності 275 / 275.02

(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Дар'я ВОРОНЬКО

Керівник: доцент, к-т техн. наук

Ганна ПРИМАЧЕНКО

Рецензент: доцент, к-т техн. наук

Оксана КОВАЛЬОВА

2025

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 46 аркушів пояснювальної записки формату А4, що містить 3 рисунка, 1 таблицю та 22 джерела літератури.

Ключові слова: ЗЕРНОВІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, МУЛЬТИМОДАЛЬНІСТЬ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, МЕРЕЖА TEN-T, ЦИФРОВІЗАЦІЯ.

Об'єктом дослідження є процес взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту при перевезенні зернових вантажів.

Метою дослідження є аналіз існуючого стану транспортної логістики зернових перевезень в Україні та розробка практичних рішень щодо підвищення ефективності міжвидової взаємодії в умовах цифровізації та інтеграції до європейської транспортної мережі TEN-T.

У кваліфікаційній роботі запропоновано комплекс заходів із цифровізації та модернізації транспортної інфраструктури, що спрямовані на скорочення логістичних витрат, підвищення швидкості перевезень і забезпечення гнучкості логістичних схем.

Розглянуто технології управління вантажопотоками на стику залізничного й морського транспорту, запропоновано модель оптимізації станційно-портових операцій з використанням цифрових платформ і методів логістичного моделювання.

Встановлено, що ефективна взаємодія різних видів транспорту, модернізація залізничної інфраструктури та впровадження цифрових рішень значно підвищують конкурентоспроможність української логістики зернових перевезень на міжнародному ринку.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 presentation slides and 46 A4 pages of explanatory notes, containing 3 figures, 1 table and 22 literature sources.

Keywords: GRAIN TRANSPORTATION, MULTIMODALITY, RAILWAY TRANSPORT, NETWORK TEN-T, DIGITALIZATION.

The object of the study is the interaction of railway, maritime, and road transport in the transportation of grain cargo.

The purpose of the study is to analyze the current state of grain logistics in Ukraine and to develop practical solutions for improving the efficiency of multimodal transport cooperation under conditions of digitalization and integration into the European TEN-T transport network.

The qualification work proposes a set of digitalization and infrastructure modernization measures aimed at reducing logistics costs, increasing transportation speed, and improving the flexibility of logistics schemes.

Technologies for managing cargo flows at the junction of railway and maritime transport are examined, and a model for optimizing station-port operations using digital platforms and logistics modeling methods is proposed.

It has been established that effective coordination between transport modes, modernization of railway infrastructure, and implementation of digital solutions significantly enhance the competitiveness of Ukraine's grain logistics on the international market.

Український державний університет залізничного транспорту
Факультет управління процесами перевезень
Кафедра транспортні системи та логістика
Освітній рівень: бакалавр
Спеціальність 275 Транспортні технології
275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТСЛ, проф. д.т.н.
(посада, науковий ступінь)


(підпис)

Денис ЛОМОТКО
(ім'я та прізвище)

«__» _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Воронько Дар'ї Вячеславівні

Прізвище, ім'я та по-батькові

1. Тема роботи: «Дослідження проблем взаємодії видів транспорту при перевезенні зернових вантажів»,
керівник роботи Примаченко Ганна Олександрівна доцент кафедри
транспортних систем та логістики, кандидат технічних наук

затверджені розпорядженням по факультету управління процесами
перевезень від «12» травня 2025 року №06/25

2. Строк подання студентом роботи «12» червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: показники роботи вантажних залізничних перевезень в Україні, дослідження технології приймання та відправлення поїздів на станціях при зернових залізничних перевезеннях в Україні

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз теоретичних та методологічних основ розробки підходів до оптимізації зернових залізничних перевезень в Україні, узагальнення існуючих концепцій, аналіз робіт вітчизняних і закордонних науковців з визначеного предмету дослідження та характеристика об'єкту дослідження; дослідження сучасного стану вирішення поставленої задачі на конкретному об'єкті дослідження, опис існуючої технології та аналіз його роботи, виявлення та наведення динаміки відповідних показників; результати експериментальних досліджень, опис методів їх проведення, оцінка техніко-економічних показників ефективності організаційних, технічних і технологічних заходів, що запропоновані.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень та їх кількості): за необхідністю оговорується з керівником

6. Дата видачі завдання «20» травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз теоретичних та методологічних основ розробки підходів до оптимізації зернових залізничних перевезень в Україні, узагальнення існуючих концепцій, аналіз робіт вітчизняних і закордонних науковців з визначеного предмету дослідження та характеристика об'єкту дослідження	25.05.2025	виконано
2.	Дослідження сучасного стану вирішення поставленої задачі на конкретному об'єкті дослідження, опис існуючої технології та аналіз його роботи, виявлення та наведення динаміки відповідних показників	05.06.2025	виконано
3.	Результати експериментальних досліджень, опис методів їх проведення, оцінка техніко-економічних показників ефективності організаційних, технічних і технологічних заходів, що запропоновані	12.06.2025	виконано

Студент  Дар'я ВОРОНЬКО
(підпис) ім'я та прізвище

Керівник  Ганна ПРИМАЧЕНКО
(підпис) ім'я та прізвище

Зміст

Вступ.....	7
1. Аналіз ситуації зернових перевезень в світі та Україні при взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту.....	10
1.1. Залізничний транспорт.....	12
1.2. Морський транспорт	14
1.3. Автомобільний транспорт.....	15
1.4. Аналіз наукових публікацій.....	16
2 Модернізація та цифровізація залізничних доріг в Україні та Європі в межах Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T).....	19
2.1 Модернізація залізничної інфраструктури.....	28
2.2 Цифровізація залізничного транспорту.....	31
3 Розрахунки станційно-портових операцій за умов цифровізації.....	34
Висновки.....	41
Список використаних джерел.....	44

					ДПВВТ.200.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дослідження проблем взаємодії видів транспорту при перевезенні зернових вантажів	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Воронько					6	46
Перевір.		Примаченко						
Реценз.		Ковальова						
Н. контр		Лющков						
Затв.		Ломотько				УкрДУЗТ		

Вступ

У сучасних умовах особливого значення набуває ефективна взаємодія різних видів транспорту, зокрема залізничного, морського та автомобільного. Саме їх злагоджена робота забезпечує безперервність транспортних ланцюгів постачання, адаптивність логістичних схем до змін ринку та конкурентоспроможність транспортної системи в цілому. Сучасні тенденції розвитку світової транспортної системи характеризуються підвищенням вимог до швидкості, якості та надійності перевезень, що зумовлює потребу в оптимізації логістичних процесів та впровадженні інноваційних технологій управління транспортними потоками.

Однією з найважливіших сфер застосування комплексного підходу до транспортної логістики є перевезення зернових культур, які становлять ключову частину українського експорту. Взаємодія залізничного, морського та автомобільного транспорту у цьому процесі дозволяє ефективно координувати постачання з регіонів виробництва до портів та подальшого вивезення на міжнародні ринки. Автомобільний транспорт у цьому ланцюгу відіграє критичну роль у підвезенні вантажів з елеваторів та господарств до залізничних станцій або безпосередньо до портів, забезпечуючи гнучкість і оперативність логістики.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю оптимізації взаємодії трьох основних видів транспорту — залізничного, морського та автомобільного — в умовах зростаючих вантажопотоків та підвищених вимог до якості транспортних послуг. Особливої уваги це питання набуває в контексті інтеграції України до європейської транспортної системи та необхідності модернізації інфраструктури відповідно до стандартів ЄС. Стратегічне значення транспортної галузі для економіки України, а також її ключова роль у забезпеченні міжнародних торговельних зв'язків, підкреслюють важливість комплексного підходу до вивчення міжвидової взаємодії.

Сучасний стан транспортної системи України характеризується значним потенціалом розвитку, що базується на вигідному географічному розташуванні, наявності розгалуженої мережі залізниць, морських портів і транспортних коридорів. Разом з тим, існують суттєві виклики, серед яких — зношеність інфраструктури, недостатній рівень цифровізації, низька швидкість логістичних операцій та слабка інтеграція між різними видами транспорту.

Мета роботи полягає у дослідженні сучасного стану та перспектив розвитку взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту, виявленні основних проблем у цій сфері та розробці практичних рекомендацій щодо їх вирішення. Особлива увага приділяється цифровізації транспортних процесів, а також інтеграції української транспортної системи до європейської мережі TEN-T.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту в Україні та світі;
- проаналізувати особливості організації зернових перевезень в Україні з урахуванням специфіки аграрної логістики, сезонності, інфраструктурних обмежень та потреб міжнародної торгівлі;
- дослідити особливості модернізації та цифровізації логістичної інфраструктури в межах Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T);
- вивчити міжнародний досвід організації мультимодальних перевезень та можливості його застосування в умовах України;
- оцінити вплив цифровізації на ефективність логістичних процесів;
- провести моделювання станційно-портових та автомобільних логістичних операцій за умов цифровізації;
- розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення міжвидової взаємодії транспорту в Україні.

Об'єктом дослідження є процеси взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту в транспортній системі України.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні аспекти організації ефективної взаємодії різних видів транспорту в умовах цифровізації та європейської інтеграції.

Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу транспортних процесів, методи економічного та статистичного аналізу, моделювання логістичних схем, а також загальнонаукові методи пізнання. У роботі активно застосовано сучасні інформаційні технології та засоби обробки даних.

Практичне значення дослідження полягає у можливості застосування його результатів для підвищення ефективності логістики зернових перевезень, оптимізації транспортних маршрутів, покращення координації між видами транспорту та впровадження цифрових рішень в управління транспортною системою України.

Висновки

Проведене дослідження дало змогу комплексно розкрити проблематику взаємодії залізничного, морського та автомобільного транспорту під час перевезення зернових вантажів в Україні, що особливо важливо в контексті сучасних викликів, зумовлених як глобальними логістичними трансформаціями, так і воєнною агресією Росії проти України. Робота охоплює широкий спектр питань — від аналізу реального стану транспортної системи до моделювання операцій в умовах цифровізації та напрацювання пропозицій щодо інтеграції української логістики в європейський простір.

У результаті дослідження з'ясовано, що ефективна взаємодія трьох основних видів транспорту — залізничного, морського та автомобільного — є основою стабільного та рентабельного функціонування аграрної логістики України. На прикладі зернових вантажів було продемонстровано, що жоден з видів транспорту не здатен самотійно забезпечити ефективність усієї логістичної системи: лише їх злагоджена координація в рамках мультимодальних перевезень дозволяє досягти мінімізації витрат, зменшення логістичних затримок і забезпечення безперервного товаропотоку.

Поглиблений аналіз залізничної логістики виявив, що, попри критичну роль цього виду транспорту, існує чимало системних проблем: застаріла інфраструктура, обмежена пропускна спроможність на кордоні з ЄС, дефіцит вагонів-зерновозів, різниця у ширині колії та потреба в значних капіталовкладеннях. Водночас потенціал залізниці залишається значним — особливо за умови реалізації проєктів в межах TEN-T, які передбачають не лише фізичну модернізацію, а й глибоку цифровізацію всіх логістичних процесів.

Дослідження морських перевезень зерна показало, що саме морський транспорт є головним каналом для українського експорту, однак на нього сильно впливають зовнішньополітичні чинники, доступність портової інфраструктури, сезонність навантаження та погодні умови. Значне зниження можливостей класичних чорноморських портів зумовило зростання ролі дунайських портів і

потребу у прискореному розвитку сухопутних альтернатив через західний кордон.

Автомобільний транспорт, як з'ясовано у процесі дослідження, виконує роль гнучкого сполучного елементу, який забезпечує підвезення до залізничних станцій, портів, елеваторів та споживачів. Його значення різко зростає в умовах криз, коли інші види транспорту частково або повністю втрачають функціональність. Проте висока вартість автоперевезень на далекі відстані, зношеність автопарку та інфраструктури, а також нормативні обмеження залишають автотранспорт переважно допоміжним компонентом у зерновій логістиці.

Особливу увагу в роботі приділено цифровізації — як рушійній силі перетворення транспортної системи України на сучасну, гнучку, прозору і сумісну з європейською. У ході дослідження були окреслені перспективи автоматизації перевантажувальних операцій, електронного документообігу, впровадження систем відстеження вантажів у реальному часі, а також використання Big Data для прогнозування вантажопотоків. Проведені розрахунки підтвердили, що цифровізація здатна зменшити простой на станціях, підвищити точність і швидкість виконання операцій, знизити витрати на логістику.

Надзвичайно важливою складовою аналізу стало дослідження інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі TEN-T. Було доведено, що включення українських коридорів до системи TEN-T не лише відкриває доступ до європейського фінансування, а й закладає нову основу для стратегічного планування транспортної політики держави. Це стосується як розширення пропускної спроможності інфраструктури, так і уніфікації технічних стандартів, тарифів та логістичних вимог.

Таким чином, результати роботи дозволяють зробити висновок, що ключовим напрямом розвитку української логістики в сфері перевезень зернових вантажів має стати інтегроване поєднання інфраструктурної модернізації, цифрової трансформації та нормативно-інституційного узгодження з

європейськими вимогами. Лише за цих умов можна забезпечити стабільний експорт зернових культур, зменшити залежність від зовнішніх викликів і забезпечити конкурентоспроможність української аграрної продукції на світових ринках.

Дослідження показало, що майбутнє транспортної системи України — це не просто вивезення продукції з пункту А в пункт Б, а створення високотехнологічного логістичного середовища, яке працює на основі аналітики, автоматизації, міжнародної співпраці та сталої інфраструктури. У цьому контексті підвищення ефективності взаємодії видів транспорту при перевезенні зернових вантажів є не лише технічним чи економічним завданням, а важливою частиною формування національної логістичної безпеки та інтеграції України у сучасну глобальну економіку.

Список використаних джерел

1. Ломотько Д. В., Байдіна К. С. Перспективи розвитку мультимодальних перевезень в Україні // Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика : матеріали 16-ї наук.-практ. міжнар. конф. (4–5 черв. 2020 р., м. Харків). – Харків : УкрДУЗТ, 2020. – С. 70–72.
2. Борсук Ю. В. Суспільно-географічні особливості залізничних вантажних перевезень в Україні під час війни // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». – 2022. – № 18–19. – С. 427–433.
3. Китай запустив першу в історії залізнично-морську мультимодальну транспортну лінію через Європу до Африки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goodlogistics.com.ua/uk/blog/181-kitaj-zapustil-pervuju-v-istorii-zheleznodorozhno-morskuju-multimodalnuju-transportnuju-liniju-cherez-evropu-v-afriku-cto-dalshe.html>
4. Trans-European Transport Network (TEN-T) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_en
5. Морські порти України: потужності, втрати, перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3847131-ukraina-stala-bilse-perevozi-zernovih-morem-aniz-suhodolom-ukrzhaliznica.html>
6. Ведмідь І. С. Історія розвитку здорової конкуренції залізничних та морських вантажних перевезень // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2015. – № 50. – С. 75.
7. Продащук С. М., Кім К. В., Горбань Д. О., Настратін В. А. Підвищення ефективності взаємодії залізничного і автомобільного транспорту в сучасних умовах // Міжнародна транспортна інфраструктура... : матеріали 18-ї наук.-практ. міжнар. конф. (2–3 черв. 2022 р., м. Харків). – Харків : УкрДУЗТ, 2022. – С. 177–178.

8. Development of Intermodal Transport in the EU Countries [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/356636652_Development_of_Intermodal_Transport_in_the_EU_Countries
9. Regulation (EU) No 1315/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on Union guidelines for the development of the trans-European transport network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32013R1315>
10. Шаповал Г. В., Огар О. М., Кулешов В. В. Об'єкти залізничної інфраструктури прикордонних районів : конспект лекцій. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 1. – 54 с.
11. До України Євроколєю прибув перший поїзд з Будапешта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://epravda.com.ua/news/2018/11/15/642660/>
12. Ковальов А. Ю. Використання аналітики та штучного інтелекту для оптимізації роботи залізниць // Міжнародна транспортна інфраструктура... : матеріали 20-ї наук.-практ. міжнар. конф. (6–7 черв. 2024 р., м. Харків). – Харків : УкрДУЗТ, 2024. – С. 245–247.
13. Лаврухін О. В. та ін. Вантажні перевезення на залізничному транспорті : підручник. – Харків : УкрДУЗТ, 2015. – Ч. 1. – 260 с.
14. Costa R., Jardim-Goncalves R., Figueiras P., Forcolin M., Jermol M., Stevens R. Smart Cargo for Multimodal Freight Transport: When "Cloud" becomes "Fog" // IFAC-PapersOnLine. – 2016. – Vol. 49(12). – P. 121–126.
15. Обсяги роботи підприємств транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. Проєкт з впровадження е-ТТН в Україні Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://e-ttn.miu.gov.ua/pro-proiekt/>
17. Velykodnyi D., Pavlenko O. 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. – Vol. 7(2). – P. 164–175.

18. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. Information and Communication Technology: Case of Using Petri Nets for Grain Delivery Simulation at Logistics System // CEUR Workshop Proceedings. – 2019. – Vol. 2353. – P. 935–949.
19. Aulin V., Lyashuk O., Pavlenko O. та ін. Realization of the logistic approach in the international cargo delivery system // Communications – Scientific Letters of the University of Zilina. – 2019. – Vol. 21(2). – P. 3–12.
20. Rossolov A., Kopytkov D., Kush Y., Zadorozhna V. Research of effectiveness of unimodal and multimodal transportation involving land modes of transport // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 5(89). – P. 60–69.
21. Naumov V., Omelchenko T. Model of the Delivery Routes Forming Process as a Service Provided by Forwarding Companies // Procedia Engineering. – 2017. – Vol. 187. – P. 167–172.
22. Shramenko N.Y., Shramenko V.O. Optimization of technological specifications and methodology of estimating the efficiency of the bulk cargoes delivery process // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2019. – No. 3. – P. 146–151.