

Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА МОРСЬКОГО
ТРАНСПОРТУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УВЗМ 200.00.00.000 ПЗ

Розробив здобувач групи 101-ТТ-321
спеціальності 275/275.02 – Транспортні технології
(на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

Здобувач



Георгій Прокоф'єв
(ім'я та прізвище)

Керівник:

доцент, канд. техн. наук

(посада, науковий ступінь)

Лариса Пархоменко

підпис (ім'я та прізвище)

Рецензент:

доцент, канд. техн. наук

(посада, науковий ступінь)

Оксана Ковальова

підпис (ім'я та прізвище)

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук



Тетяна БУТЬКО

«_19_» _____ травня _2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувача: Прокоф'єва Георгія Геннадійовича

1. Тема роботи Удосконалення взаємодії залізничного та морського транспорту при перевезенні вантажів

Науковий керівник Пархоменко Лариса Олексіївна, кандидат. техн. наук, доцент

затверджені наказом по факультету управління процесами перевезень від «19» травня 2025 року № 07/25

2. Строк подання студентом роботи «20» червня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

Офіційні звіти Міністерства інфраструктури України, Укрзалізниці, ДП «АМПУ»; дані міжнародних організацій (UNCTAD, World Bank, EU Commission); аналіз наукових публікації та монографії з логістики, транспортних систем, мультимодальних перевезень; статистика провідних транспортних компаній (DB Cargo, Maersk, CMA CGM).

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

Розглянути системний підхід до аналізу логістичних процесів;

Зробити статистичний та порівняльний аналіз;

Зробити економіко-математичне моделювання структури витрат;

Побудувати графоаналітичне моделювання логістичного маршруту.

Проаналізувати методи аналогій при вивченні міжнародного досвіду;

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

Транспортно-логістична система

Основні принципи та елементи, які можуть бути включені до єдиного технологічного процесу

Технологічні схеми доставки

Операційна система доставки товарів.

Логістичні мережі, логістичний центр

Цільова функція графоаналітичної моделі ВТЛЛ

Дата видачі завдання: «19» травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів	Строки виконання етапів роботи
1	Вступ	25.05.2025
2	1 Огляд методів організації вантажних перевезень	05.06.2025
3	2. Сучасні логістичні технології та підходи при організації вантажних перевезень	10.06.2025
4	3. Формування моделей виробничо-транспортного логістичного ланцюга при взаємодії залізничного та морського транспорту	15.06.2025
	4. Особливості залізнично-морських перевезень	18.06.2025
5	Висновки	20.06.2025
6	Підготовка презентації та доповіді	До захисту

Здобувач

(підпис)



Георгій Прокоф'єв

прізвище та ініціали)

Керівник



Лариса Пархоменко

(

Анотація

Дана кваліфікаційна робота включає в себе: 53 сторінки тексту, 11 слайдів, 15 рисунків.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, МОРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЛОГІСТИКА, ТРАНСПОРТНА ІНТЕРМОДАЛЬНІСТЬ, ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИЙ ЛАНЦЮГ, ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ГРАФОАНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ, ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, ЗМІШАНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ.

Об'єктом дослідження є процеси організації вантажних перевезень із залученням залізничного та морського транспорту.

Метою роботи є розробка та обґрунтування шляхів удосконалення взаємодії між залізничним і морським транспортом під час перевезення вантажів з метою підвищення ефективності логістичного процесу та зниження витрат.

У роботі розглянуто питання побудови графоаналітичної моделі виробничо-транспортного логістичного ланцюга за участі залізничного та морського транспорту. Запропоновано методологію формалізації логістичного процесу у вигляді графа, вершинами якого є логістичні вузли (виробничі підприємства, залізничні станції, порти, склади), а дугами — транспортні зв'язки з відповідними витратами та обмеженнями. Визначено основні параметри, що впливають на ефективність перевезень, зокрема транспортні витрати, час доставки та обмеження пропускнуєї спроможності. Розроблена модель дозволяє здійснювати аналіз і оптимізацію маршруту доставки вантажу з метою мінімізації витрат або часу транспортування. Практичне значення дослідження полягає в можливості використання результатів для підвищення ефективності логістичних операцій, обґрунтування управлінських рішень та покращення функціонування транспортно-логістичних систем.

Annotation.

This qualification work includes: 53 pages of text, 11 slides, 15 figures.

Keywords: RAILWAY TRANSPORT, MARITIME TRANSPORT, FREIGHT TRANSPORTATION, LOGISTICS, TRANSPORT INTERMODALITY, TRANSPORT AND LOGISTICS CHAIN, TRANSPORTATION OPTIMIZATION, GRAPH-ANALYTICAL MODEL, TRANSPORT INFRASTRUCTURE, MIXED TRANSPORTATION.

The object of research is the processes of organizing freight transportation involving rail and sea transport.

The purpose of the study is to develop and substantiate ways to improve the interaction between rail and sea transport in the transportation of goods in order to increase the efficiency of the logistics process and reduce costs.

The paper considers the issue of building a graph-analytical model of the production and transport logistics chain with the participation of rail and sea transport. A methodology for formalizing the logistics process in the form of a graph is proposed, with logistics nodes (production enterprises, railway stations, ports, warehouses) as vertices and transport links with corresponding costs and restrictions as arcs. The main parameters that affect the efficiency of transportation, including transportation costs, delivery time, and capacity constraints, are identified. The developed model allows for the analysis and optimization of the cargo delivery route in order to minimize costs or transportation time. The practical significance of the study lies in the possibility of using the results to increase the efficiency of logistics operations, substantiate management decisions and improve the functioning of transport and logistics systems.

Зміст

Вступ	7
1 Огляд методів організації вантажних перевезень	9
2. Сучасні логістичні технології та підходи при організації вантажних перевезень	18
3. Формування моделей виробничо-транспортного логістичного ланцюга при взаємодії залізничного та морського транспорту	25
4. Особливості залізнично-морських перевезень	42
Висновки	49
Список використаних джерел	51

					УВЗМ.200.00.00.000 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення взаємодії залізничного та морського транспорту при перевезенні вантажів	Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Прокоф'єв							
Перевір.		Пархоменко					6	51	
						УкрДУЗТ			
Н. Контр.		Пархоменко							
Затверд.		Бутько							

Вступ

У сучасних умовах глобалізації та активного розвитку зовнішньоекономічної діяльності ефективна організація вантажних перевезень набуває особливого значення. Високий рівень конкуренції на ринку транспортних послуг вимагає підвищення якості логістичних рішень, зокрема в частині координації роботи різних видів транспорту. Особливу роль у забезпеченні безперебійного вантажопотоку між регіонами і країнами відіграє взаємодія залізничного та морського транспорту — ключових елементів транспортно-логістичного ланцюга.

Взаємодія залізничного і морського транспорту є стратегічно важливою для країн з вигідним географічним розташуванням і розвиненою інфраструктурою. Водночас, на практиці вона супроводжується рядом проблем: недостатня узгодженість операцій, нераціональні маршрути, затримки під час перевалки вантажів у портових вузлах, а також неефективне використання ресурсів. Це знижує загальну ефективність логістичного процесу, призводить до втрат часу і зростання витрат.

Актуальність теми обумовлена потребою у вдосконаленні механізмів взаємодії між видами транспорту, оптимізації організаційно-технологічних процесів на стику залізничного та морського сполучення, а також запровадженні інноваційних моделей управління перевезеннями. Використання сучасних підходів, зокрема графоаналітичних моделей, дозволяє не лише виявити вузькі місця в логістичному ланцюгу, а й підвищити ефективність перевезень за рахунок зменшення витрат, часу доставки та покращення обслуговування клієнтів.

Метою роботи є розробка та обґрунтування шляхів удосконалення взаємодії між залізничним і морським транспортом під час перевезення вантажів з метою підвищення ефективності логістичного процесу та зниження витрат.

Для поставленої мети потрібно виконати наступні задачі дослідження:

1. Проаналізувати існуючі схеми взаємодії залізничного та морського транспорту в Україні та світі;
2. Визначити ключові проблеми, що виникають на стику транспортних систем;
3. Розробити графоаналітичну модель виробничо-транспортного логістичного ланцюга з урахуванням взаємодії видів транспорту;
4. Запропонувати метод оптимізації перевезень на основі моделі з урахуванням заданих критеріїв (час, витрати, пропускна спроможність);

Практичне значимість роботи закладаються в тому що отримані результати можуть бути використані у практичній діяльності логістичних операторів, транспортних компаній та державних структур для підвищення ефективності управління змішаними перевезеннями. Розроблена модель дозволяє обґрунтувати вибір оптимальних маршрутів доставки, сприяє скороченню витрат та підвищенню надійності логістичних ланцюгів.

Об'єктом дослідження є процеси організації вантажних перевезень із залученням залізничного та морського транспорту.

Предмет дослідження: методи, моделі та механізми удосконалення взаємодії між залізничним і морським транспортом при здійсненні вантажних перевезень.

Висновки

У ході дослідження було розглянуто актуальні питання організації вантажних перевезень із залученням залізничного та морського транспорту як ключових ланок сучасного транспортно-логістичного ланцюга. Встановлено, що ефективна взаємодія між цими видами транспорту відіграє важливу роль у забезпеченні безперервності вантажопотоків, зниженні витрат та підвищенні конкурентоспроможності логістичних рішень.

На основі аналізу існуючих схем взаємодії залізничного та морського транспорту в Україні та за кордоном виявлено низку системних проблем: відсутність належної координації між транспортними операторами, перевантаження портової інфраструктури, неефективне використання потужностей, а також затримки під час перевалки вантажів. Ці проблеми знижують загальну продуктивність логістичних процесів, збільшують час доставки вантажів і фінансові витрати.

Для вирішення вказаних проблем була розроблена графоаналітична модель виробничо-транспортного логістичного ланцюга, яка дозволяє враховувати складну структуру взаємозв'язків між різними видами транспорту, ресурсні обмеження та інші критичні параметри перевезень. Модель слугує аналітичним інструментом для оптимізації маршрутів, вибору раціональних схем перевалки та координації дій між учасниками логістичного процесу.

Запропоновано метод оптимізації перевезень, який базується на критеріях мінімізації часу доставки, витрат і врахування пропускнуєї спроможності інфраструктури. Практичне застосування такого підходу дає змогу підвищити ефективність функціонування логістичних систем, особливо в умовах зростаючого обсягу міжнародної торгівлі та необхідності забезпечення стабільності постачання.

Таким чином, основні результати роботи мають як теоретичну, так і прикладну значимість. З одного боку, дослідження сприяє розвитку наукових підходів до аналізу взаємодії транспортних систем, з іншого — може бути впроваджене в діяльність логістичних операторів, транспортних компаній та органів державного управління. Запропоновані механізми дозволяють не лише покращити якість логістичних послуг, але й забезпечити більш сталий розвиток транспортної інфраструктури країни.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію цифрових технологій управління перевезеннями (наприклад, Big Data, штучного інтелекту, автоматизованих систем диспетчеризації) у розроблену модель, що відкриє нові можливості для підвищення ефективності змішаних перевезень у майбутньому.

За допомогою СППР Microsoft Office Excel було визначено оптимальну партію відправлення вантажу q_{opt}, яка відповідає мінімальним сумарним питомим витратам по всьому ЛЛ витратам C_{min} при транзитній формі постачання і організації перевезень - відправка маршрутом при взаємодії залізничного та морського транспорту. 22 Величина q_{opt} відповідно дорівнює: для 4000 т – 360 т, для 6000 т - 432 т, для 15000 т - 576 т. При цьому сумарні питомі витрати: для 4000 т – 93,271 грн/т, для 6000 т – 122,872 грн/т, для 15000 т – 233,001 грн/т. Графічну інтерпретацію наведено у роботі, а також наведено структурно-функціональна схема ІКС у виробничо-транспортному логістичному ланцюгу (ВТЛЛ) із вказівкою АРМ логіста.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про транспорт» № 232/94-ВР від 10.11.1994 р.
2. Закон України «Про залізничний транспорт» № 273/96-ВР від 04.07.1996 р.
3. Морська доктрина України на період до 2035 року. – Кабінет Міністрів України, 2018.
4. Стратегія розвитку залізничного транспорту України до 2030 року. – Міністерство інфраструктури України, 2021.
5. Ковальов В.В. Логістика: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 392 с.
6. УІК (Міжнародний союз залізниць). Залізничний вантажний транспорт та інтермодальність. – <https://uic.org/>.
7. Герасимчук З.В., Пилипчук В.Є. Транспортна логістика: навч. посібник. – К.: НАУ, 2021. – 280 с.
8. Якимчук Н.М., Яремчук О.В. Взаємодія морського та залізничного транспорту в логістичних системах // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2022. – № 77. – С. 113–119.
9. Радченко Д.О. Оптимізація вантажних перевезень із використанням графоаналітичних моделей // Транспортні системи і технології. – 2023. – № 2. – С. 25–31.
10. Родріг, Ж.-П., Ноттебум, Т. (2020). Географія транспортних систем. 5-е изд. – Рутледж.
11. ЮНКТАД. Огляд морського транспорту 2023. – Конференція ООН з торгівлі та розвитку.
12. Світовий банк. Звіти про індекс ефективності логістики (LPI). – <https://lpi.worldbank.org/>
13. Європейська комісія. Політика TEN-T: Транс'європейська транспортна мережа. – <https://transport.ec.europa.eu/>

14. Порти України: статистичний огляд та перспективи розвитку // Аналітика Центру транспортних стратегій. – 2023.
15. УІК (Міжнародний союз залізниць). Залізничний вантажний транспорт та інтермодальність. – <https://uic.org/>.
16. Гудим А. А., Гринько Т. О. Організація міжнародних мультимодальних перевезень. – Київ: Центр учбової літератури, 2020. – 312 с.
17. Савчук В. С. Логістика: транспортні системи. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2021. – 295 с.
18. Державна служба морського та річкового транспорту України. Звіт про стан морських портів України у 2023 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://marad.gov.ua>
19. Укрзалізниця. Офіційна статистика вантажоперевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uz.gov.ua>
20. Дорожня карта інтеграції України до мережі TEN-T. – Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023.
21. Бабенко О. І. Інтермодальні перевезення в транспортних коридорах України // Вісник Транспортної Академії України. – 2022. – №2. – С. 51–58.
22. Мельник В. І. Логістика: практикум з організації мультимодального транспортування. – Харків: ХНАДУ, 2022. – 188 с.
23. European Commission. Sustainable and Smart Mobility Strategy [Електронний ресурс]. – Brussels, 2020. – Режим доступу: <https://transport.ec.europa.eu>
24. Морські порти України: статистичний огляд. – Асоціація морських портів України (АМПУ), 2024. – <https://uspa.gov.ua>
25. World Bank. Railway Sector Policy Note: Ukraine's Path to Rail Reform. – Washington D.C., 2023.
26. Іщук С. О. Мультимодальні перевезення вантажів: економіка, організація, технологія. – Одеса: ОНУ, 2021. – 244 с.
27. Логістика. Підручник / За ред. Корецького В. М. – Київ: Знання, 2020. – 520 с.

28. Бутко М. П. Сучасні підходи до розвитку транспортної інфраструктури України // Економіка транспорту і зв'язку. – 2022. – №4. – С. 17–25.

29. Асоціація міжнародних експедиторів України (АМЕУ). Аналітика щодо морських та залізничних маршрутів перевезення в умовах війни [Електронний ресурс]. – <https://ameu.org.ua>

30. Panova, Y., & Mykhailenko, H. Integration of Ukrainian transport system into European multimodal network // Transport Problems. – 2022. – Vol. 17(3). – P. 115–124.

31. Мінінфраструктури України. Національна транспортна стратегія України до 2030 року. – <https://mtu.gov.ua>

32. Rodrigue, J.-P., Comtois, C., Slack, B. The Geography of Transport Systems. – New York: Routledge, 2020. – 472 p. <https://transportgeography.org>

33. UNCTAD. Review of Maritime Transport 2023. – Geneva: United Nations, 2023. – <https://unctad.org>

34. Український логістичний альянс. Мультимодальні логістичні платформи в Чорноморському регіоні [Електронний ресурс]. – <https://ula.com.ua>

35. Deutsche Bahn Cargo. East-West Rail Corridors and Black Sea Access – Corporate Report, 2023. – <https://www.dbcargo.com>