

Український державний університет залізничного транспорту

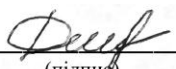
Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЇ ТА МОРСЬКОГО
ПОРТУ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ВАГОНОПОТОКІВ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УПВСМ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-ОПУТ-Д23
спеціальності 275 / 275.02 (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

 Дмитро ЄРІН
(підпис)

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Ганна БАУЛІНА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Тетяна КАЛАШНІКОВА

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 12 слайдів презентації, 83 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 12 рисунків, 9 таблиць, 41 літературне джерело.

Ключові слова: ВАНТАЖНА СТАНЦІЯ, МОРСЬКИЙ ПОРТ, ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНОПОТОКІВ, ПРОСТІЙ ВАГОНІВ.

Об'єкт дослідження – процес обробки вагонів на припортовій станції.

Метою кваліфікаційної роботи є вирішення науково-прикладної задачі удосконалення роботи станції шляхом оптимізації її спільної роботи з морським портом при обслуговуванні вагонопотоків.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано наукові дослідження щодо технології взаємодії залізничного та морського транспорту, розглянуто особливості інтермодальних перевезень залізницею та морем. Крім того, визначено особливості технологічного процесу роботи припортової станції, розглянуто порядок обслуговування вагонопотоків при передачі в порт та досліджено основні показники роботи станції.

Проведено оцінку ефективності системи взаємодії вантажної станції та порту. Встановлено, що основні процеси слід орієнтувати на забезпечення якісного планування та прийняття обґрунтованих управлінських рішень при ефективному технічному та транспортному обслуговуванні. Розроблено оптимізаційну модель технології управління процесом взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків, яка надає можливість раціонально планувати та управляти технологічним процесом. Реалізація моделі, враховуючи нормативні та технологічні умови, дозволила отримати значення оптимальної групи вагонів, що формується на станції для відправлення в порт. Сформовану модель запропоновано інтегрувати як додаткову задачу до автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера, що підтверджено розрахунками величини економічного ефекту.

ABSTRACT

This qualification work includes 12 slides of presentation, 83 pages of A4 explanatory note, including 12 figures, 9 tables, 41 references.

Keywords: FREIGHT STATION, SEAPORT, RAILCAR TRAFFIC HANDLING, RAILCAR DOWNTIME.

The object of research is the process of handling wagons at a port station.

The purpose of the qualification work is to solve the scientific and applied problem of improving the station's operation by optimizing its joint work with the seaport in servicing car traffic.

The qualification work analyzes scientific research on the technology of interaction between rail and sea transport, considers the features of intermodal transportation by rail and sea. In addition, the peculiarities of the technological process of the port station are identified, the procedure for servicing carloads during

transfer to the port is considered, and the main indicators of the station's operation are investigated.

The efficiency of the system of interaction between the freight station and the port is evaluated. It is established that the main processes should be focused on ensuring high-quality planning and making informed management decisions with effective technical and transportation services. An optimization model of the technology for managing the process of interaction between the station and the seaport in servicing carloads has been developed, which makes it possible to rationally plan and manage the technological process. Implementation of the model, taking into account regulatory and technological conditions, made it possible to obtain the value of the optimal group of cars formed at the station for departure to the port. It is proposed to integrate the formed model as an additional task into the automated workplace of the shunting dispatcher, which is confirmed by calculations of the economic effect.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доцент, канд. техн. наук

 Антон КОВАЛЬОВ

«30» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Єрину Дмитру Олександровичу

1 Тема «Удосконалення процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків»

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

затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року № 12/24

2 Строк подання студентом роботи 03 січня 2025 року

3 Вихідні дані. Технологічний процес роботи припортової вантажної станції. Статистичні показники роботи станції, їх аналіз. Технологія взаємодії залізничного транспорту та морського порту. Технологія обробки вагонів при подаванні на причали порту.

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

1 Сучасний стан теорії та практики взаємодії залізничного та морського транспорту.

2 Особливості технологічного процесу роботи припортової станції та дослідження показників її роботи.



3 Формалізація процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків.

4 Оцінка економічної ефективності впровадження запропонованих заходів.

5 Перелік графічного матеріалу. Мета, предмет, об'єкт роботи, задачі дослідження, елементи наукової новизни. Діаграма обсягів експортних та імпортних перевезень. Обсяги перевезення залізної і марганцевої руди та зернових вантажів. Обсяги навантаження та вивантаження на станції.

Дослідження тривалості простою вагонів на припортовій вантажній станції. Схема оперативного керівництва станції та морського порту. Оцінка впливу на забезпечення ефективності взаємодії станції та порту. Модель для визначення оптимальної технології управління процесом взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків. Результати моделювання технології роботи станції. Розрахунок економічного ефекту від впровадження додаткової програми на АРМ маневрового диспетчера. Висновки.

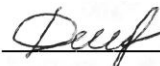
6 Консультанти окремих розділів


Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4 Оцінка економічної ефективності впровадження запропонованих заходів	Наталія ГРИЦЕНКО, доцент, канд. екон. наук		

7 Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН





Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Сучасний стан теорії та практики взаємодії залізничного та морського транспорту	28.10.2024	виконано
2 Особливості технологічного процесу роботи припортової станції та дослідження показників її роботи	18.11.2024	виконано
3 Формалізація процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків	09.12.2024	виконано
4 Оцінка економічної ефективності впровадження запропонованих заходів	23.12.2024	виконано
Оформлення роботи	03.01.2025	виконано

Студент  Дмитро ЄРІН

Керівник  Ганна БАУЛІНА

Зміст

Вступ	8
1 Сучасний стан теорії та практики взаємодії залізничного та морського транспорту	10
1.1 Аналіз наукових досліджень щодо технології взаємодії залізничного та морського транспорту	10
1.2 Аналіз взаємодії залізничного транспорту та порту в різних країнах	13
1.3 Аналіз особливостей інтермодальних перевезень залізницею та морем	23
2 Особливості технологічного процесу роботи припортової станції та дослідження показників її роботи	29
2.1 Технічна та експлуатаційна характеристика станції	29
2.2 Управління експлуатаційною роботою на станції	31
2.3 Організація обслуговування залізничних під'їзних колій	34
2.4 Характеристика Одеської філії Державного підприємства «Адміністрація морських портів України»	36
2.5 Організація обслуговування Одеської філії Державного підприємства «Адміністрація морських портів України»	38
2.6 Визначення тривалості перебування місцевих вагонів на станції	41
2.7 Дослідження основних показників роботи припортової станції	49
3 Формалізація процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків	55
3.1 Оцінка ефективності системи взаємодії вантажної станції та порту	55

Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		Лім.	Арк.	Аркушів
					<i>УПВСМ.300.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Єрін</i>		<i>03.01.25</i>	<i>Удосконалення процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків</i>	i		
<i>Перевір.</i>		<i>Бауліна</i>		<i>03.01.25</i>			6	83
<i>Н. контр.</i>		<i>Бауліна</i>		<i>03.01.25</i>			<i>УкрДУЗТ 6</i>	
<i>Затв.</i>		<i>Ковальов</i>		<i>03.01.25</i>				

Вступ

Актуальність теми. Високоєфективна переробка вагонопотоку на припортовій станції є однією з найважливіших ланок у роботі транспортної галузі, що має забезпечити мінімізацію витрат часу і ресурсів та забезпечення безперебійного постачання вантажів до порту. Це вимагає комплексного підходу, використання сучасних технологій і методів, постійного моніторингу та аналізу роботи системи, що дозволить забезпечити швидку та безпечну перевалку вантажів між залізничною станцією та портом, а також допоможе зменшити людські помилки і підвищити рівень автоматизації процесів. У зв'язку з цим удосконалення методів організації експлуатаційної роботи припортових станцій та покращення процесу обслуговування вагонопотоків при взаємодії з портом є наразі актуальною проблемою, яка має суттєве значення для залізничного транспорту України.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямків розвитку транспортної галузі, які визначені в Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р), Стратегії розвитку морських портів України на період до 2038 року.

Мета і задачі дослідження. Метою кваліфікаційної роботи є вирішення науково-прикладної задачі з удосконалення роботи станції шляхом оптимізації її спільної роботи з морським портом при обслуговуванні вагонопотоків. Поставлена мета досягається в результаті розв'язання таких завдань:

- аналіз сучасного стану теорії та практики взаємодії залізничного і морського транспорту в Україні та в інших країнах;
- характеристика припортової вантажної станції, дослідження обсягів роботи та тривалості простою місцевих вагонів на станції;
- формалізація процесу взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків;

– оцінка економічної ефективності впровадження додаткової програми на автоматизоване робоче місце маневрового диспетчера.

Об'єкт дослідження – процес обробки вагонів на припортовій станції.

Предмет дослідження – процес взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків.

Методи дослідження. Постановка завдань дослідження, вибір методів їх розв'язання та аналіз результатів здійснені з використанням методів системного аналізу. У роботі використано теорію ймовірності, методи математичної статистики й аналізу статистичних даних, методи стохастичного програмування при формалізації технології роботи вантажної станції при взаємодії з портом.

Елементи наукової новизни. У роботі формалізовано процес обслуговування вагонопотоків на станції у вигляді моделі, використання якої дозволить забезпечити оптимальне планування та управління технологічним процесом передачі вагонів у морський порт. Розроблену модель рекомендовано інтегрувати до автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера.

Практичне значення одержаних результатів. Запропонована технологія взаємодії вантажної станції та порту при обслуговуванні вагонопотоків дозволяє забезпечити оптимальне планування спільної діяльності, узгоджену організацію роботи, ефективне використання рухомого складу, зменшити його непродуктивні простої при формуванні групи вагонів призначенням в порт.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались, обговорювались та схвалені на 37-й міжнародній науково-практичній конференції "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті", що проводилась в Українському державному університеті залізничного транспорту 10-11 жовтня 2024 р. Опубліковано тези доповіді [1].

Висновки

1 У багатьох наукових дослідженнях знайшли відображення питання становлення і розвитку теоретичних основ забезпечення узгодженої роботи взаємодіючих підрозділів залізничного та морського транспорту, створення механізмів управління транспортно–логістичними системами при мультимодальних перевезеннях та розробки стратегії підвищення їх ефективності. Встановлено, що подальший розвиток інфраструктури та узгоджена співпраця станцій і портів призведе до зниження простою вагонів.

Європейські країни сприяють розширенню сталого транспортного сполучення між залізницею та портом, оптимізації доступу до портової мережі та підвищенню ефективності залізничного транспорту. Для більшості європейських портів залізнична діяльність є стратегічною, тому вони багато інвестують у залізничну інфраструктуру. Більшість інвестицій спрямована на електрифікацію залізничної мережі, збільшення пропускної спроможності залізниць із довжиною залізничних колій 750 м і подвоєння однієї колії.

Цифровізація відіграє ключову роль у зміцненні позицій залізниці, яка інтегрована у ширшу цифровізацію самих портових операцій, таких як інтелектуальні митні процедури, система відстеження контейнерів, а також потреба в доступності даних і сумісності для логістичних ланцюгів загалом.

Взаємодія залізничного і морського транспорту в різних країнах є важливим елементом їх національної логістичної системи, яка сприяє ефективному обслуговуванню внутрішніх і міжнародних вантажопотоків. Розвиток інтермодальних перевезень, модернізація інфраструктури та впровадження інновацій сприяють ефективній співпраці між цими видами транспорту. Хоча існують певні виклики, спрямовані на модернізацію та екологізацію, інтеграція залізничної та портової інфраструктури дозволяє зберігати конкурентоспроможність країн на світовому ринку.

Встановлено, що на контейнерну систему морських і залізничних перевезень впливають внутрішні та зовнішні фактори. Внутрішні фактори інтермодального залізничного транспорту включають інфраструктуру, виробниче обладнання, планування ресурсів і підсистему обслуговування передачі вагонопотоку в порт. Зовнішні фактори – це географічне розташування, економічний рівень, зміни транспортної політики та погодні характеристики. Деякі фактори можуть впливати на обмеження руху поїздів, розуміння та усунення яких має вирішальне значення для покращення інтермодальних операцій залізничного та морського транспорту.

2 Розглянуто характеристику роботи припортової вантажної станції, технологію управління експлуатаційною роботою, організацію обслуговування залізничних під'їзних колій та ОФ ДП «АМПУ» (Адміністрація Одеського МП). Виконано розрахунки по визначенню тривалості перебування місцевих вагонів на станції, простою під однією вантажною операцією. Проведено дослідження щодо обсягів перевезення вантажів у напрямку морських портів, які свідчать про тенденцію до їх збільшення. Крім того, досліджено обсяги навантаження та вивантаження по припортовій станції за 2020-2023 р. і встановлено, що спостерігається тенденція до зменшення показників, особливо в останні 2 роки, що пов'язано з введенням воєнного стану в Україні, блокуванням портів, пошкодженням інфраструктури та зміненням логістики вагонопотоків у напрямку західних кордонів. Аналіз часу простою місцевих вагонів на припортовій станції довів, що спостерігається тенденція до зростання цього показника.

3 Проведено оцінку ефективності системи взаємодії припортової вантажної станції та порту. Встановлено, що основні процеси слід орієнтувати на забезпечення якісного планування та прийняття обґрунтованих управлінських рішень при якісному технічному та транспортному обслуговуванні, що є безумовно позитивною оцінкою розвитку управління цією взаємодією. Це свідчить про подальшу переорієнтацію на виконання функцій

управління як ключових при організації взаємодії порту, припортової залізничної станції та стивідорних компаній.

Розроблено оптимізаційну модель технології управління процесом взаємодії станції та морського порту при обслуговуванні вагонопотоків, яка надає можливість раціонально планувати та управляти технологічним процесом. В якості критерію оптимізації обрано експлуатаційні витрати, що виникають в ході реалізації технологічного процесу обробки вагонів. Реалізація моделі, враховуючи нормативні та технологічні умови, дозволила отримати значення оптимальної групи вагонів, що формується на станції для відправлення в порт. Сформовану модель доцільно інтегрувати як додаткову задачу до автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера.

4 Було проведено прогнозування кількості вагонів, що будуть подаватися в порт на 2025 – 2029 р. та розрахунок економічного ефекту від впровадження додаткової програми на АРМ ДСЦ. Економічний ефект з урахуванням коефіцієнту приведення у першому році після його впровадження складе 138,168 тис. грн, а за життєвий цикл проекту очікується в розмірі 725,993 тис. грн. Проект окупається вже у першому році після впровадження і є економічно вигідним.

Список використаних джерел

1 Baulina H., Antonov A., Yerin D., Koretskiy O. Research of aspects of interaction between railway and sea transport. Тези стендових доповідей та виступів учасників 37-ї міжнар. наук.-практ. конф. "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті" (м. Харків, 10-11 жовтня 2024 р.) *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*, 2024, № 3 (додаток). С. 10-11.

2 Шибасєв А.Г., Коскіна Ю.А. Оптимізація доставки зовнішньоторгових вантажів з урахуванням виробничих можливостей елементів транспортної системи. *Методи та засоби управління розвитком транспортних систем* : Зб. наук праць. 2004. №7. Одеса : ОНМУ. С. 177 – 192.

3 Лаврухін О.В., Демченко Т.Б., Хансверов В.С. Формування моделі визначення оперативного плану роботи залізничної станції. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ*. Харків: УкрДАЗТ, 2013. Вип. 135. С. 54–58.

4 Wang D.Z., Lang M.X., Sun Y. Evolutionary Game Analysis of Co-opetition Relationship between Regional Logistics Nodes. *Journal of Applied Research and Technology*. 2014. Vol. 12, Issue 2. P. 251– 260. doi: 10.1016/s1665–6423(14)72341–7.

5 Нагорний Є.В., Наумов В.С., Омельченко Т.О., Літвінова Я.В. Аналіз теоретичних підходів до вдосконалення логістичного управління в транспортних вузлах. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. Харків : Технологічний центр, 2013. Вип. 4/4 (64). С. 61–63.

6 Rizzoli A., Fornara N., Gambardella L. A simulation tool for combined/rail/road transport in intermodal terminals. *Mathematics and Computers in Simulation*. 2002. Vol. 59, Issues 1–3. P. 57–71. doi: 10.1016/s0378–4754(01)00393–7.

7 Белецький Ю.В., Мирошникова Н.В., Сергієнко А.В. Аналіз системи взаємодії різних видів транспорту на основі формування транспортно-логістичних ланцюгів при мультимодальних перевезеннях. *Вісник*

Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. 2015. №1 (218). С. 210–219.

8 Brandimarte P., Zotteri G. Introduction to distribution logistics. Wiley & Sons, Inc., NY, 2007. 587 p.

9 Morozova I.V., Postan M.Ya., Dashkovskiy S.N. Dynamic Optimization Model for Planning of Integrated Logistical System Functioning. *Lecture Notes in Logistics*, 2014. P. 291–300. doi : 10.1007/978-3-642-35966-8_24.

10 Альошинський Є.С., Мазуркевич О.В. Шляхи підвищення ефективності взаємодії залізничного та морського транспорту. *Локомотив-інформ*. Харків. 2008. Вип. 4. С. 8-10.

11 Альошинський Є.С. Моделювання системи переробки експортно-імпортного вантажопотоку на припортових залізничних станціях Петрі. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2008. № 3/3(33). С. 20-23.

12 Альошинський Є.С., Світлична С.О., Стягіна Т.Г., Тушкіна І.О. Можливості раціоналізації процесу виконання митних операцій на припортових залізничних станціях. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2011. № 2/3(50). С. 14-18.

13 Козак В.В., Данько М.І., Альошинський Є.С., Світлична С.О. Напрямки удосконалення процесу міжнародних вантажних перевезень на припортових залізничних станціях. *Вагонний парк*. 2011. № 3. С. 7-10.

14 Бутько Т.В., Вергелес В.О. Удосконалення процесу забезпечення порожніми вагонами припортового залізничного вузла. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*. Вип. 163. 2016. С. 57-66.

15 Шелехань Г.І., Продащук М.В. Удосконалення процесу взаємодії сортувальної та припортової станцій при обслуговуванні експортних вагонопотоків. *Збірник наукових праць УкрДУЗТ*, 2017. Вип. 168. С. 10-18.

16 Бауліна Г.С., Богомазова Г.Є. Формалізація технології роботи припортової станції при взаємодії з портом. *Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доповідей міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Дніпро, 3-4 грудня 2020 р.)*. Дніпро, 2020. Т.1. С. 131-132.

17 Sansyzbajevab Z., Mezitisa M. Simulation of the Interaction of Railway Station and Harbor Fjodors Mihailovsa. *Procedia Computer Science*, 2017. 104. P. 222 – 226.

18 Нагорний Є.В., Орда О.О. Оцінка надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань. *Комунальне господарство міст*. 2018. Вип. 7 (146). С. 60-64. DOI: 10.33042/2522-1809-2018-7-146-60-64.

19 Ports' strength is given by rail connections. URL: <https://www.railwaypro.com/wp/ports-strength-is-given-by-rail-connections/> (Accessed: 28.10.24).

20 Fostering the railway sector through the european green deal: rail-port synergies. Report Rail-Ports Synergies ERA1234. European Union Agency for Railways, 2020. 73 p.

21 Fan Y., Liang C., Hu X., Li Y. Planning connections between underground logistics system and container ports. *Comput Ind Eng*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106199>.

22 Selmoune A., Cheng Q., Wang L., Liu Z. Influencing factors in congestion pricing acceptability: a literature review. *J Adv. Transp.*, 2020, P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/4242964>.

23 Fang Q-G. Development strategies of rail-water container intermodal transportation. *J Transp. Syst. Eng. Inf. Technol*. 2016, 16(2), 31.

24 Liu T., Wang H. Evaluating the service capacity of port-centric intermodal transshipment hub. *J Mar Sci Eng* 11(7), 2023, 1403.

25 Zhang J., Zhang S., Wang Y., Bao S., Yang D., Xu H., Hao J. Air quality improvement via modal shift: assessment of rail-water-port integrated system planning in Shenzhen, China. *Sci Total Environ* 791, 2021, 148158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148158>

26 Meng X. Situation analysis on combined transport of railway and water in China. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/199/3/032016>

27 Zhao J., Zhu X., Liu Y., Wang L., Yan B. A practical model for inbound container distribution organization in rail-water transshipping terminal. *J Control Sci. Eng.*, 2018, P. 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/9148405>

28 Feng XJ, Fan XJ, Zhang Y., Jiang LP. Sensitivity analysis on key factors of sea-rail intermodal transport system of dry bulk. *Appl .Mech. Mater*, 641–642, 2014. P. 715–720. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.641-642.715>

29 Han B., Wan M., Zhou Y., Su Y. Evaluation of multimodal transport in china based on hesitation fuzzy multiattribute decision-making. *Math. Probl. Eng.*, 2020. P. 1–9. <https://doi.org/10.1155/2020/1823068>

30 Yan B., Zhu X., Lee D-H., Jin JG, Wang L. Transshipment operations optimisation of sea-rail intermodal container in seaport rail terminals. *Comput. Ind. Eng.*, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106296>

31 Yan B., Jin JG, Zhu X., Lee D-H., Wang L., Wang H. Integrated planning of train schedule template and container transshipment operation in seaport railway terminals. *Transport Res. Part E: Logist Transport Rev.*, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102061>

32 Pingping H., Gengze L., Jianhong S. Analysis of rail-sea intermodal transportation market in Ningbo in the context of the marine economy demonstration areas. Paper presented at the 2013 International Conference on Advanced ICT and Education (ICAICTE-13)

33 Chen H., Zhang Y. Analysis of port container sea-rail intermodal transportation system. *J Phys.: Conf. Ser.*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2005/1/012036>

34 Abu Aisha T., Ouhimmou M., Paquet M. Optimisation of container terminal layouts in the seaport—case of port of montreal. *Sustainability*, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12031165>

35 Li J-G, Ye Y-L. Forecast and strategies of container railway-sea intermodal transportation in Shanghai. In: *Logistics: the emerging frontiers of transportation and development in China*, 2009. P. 608–613.

36 Технологічний процес роботи станції Одеса-Порт. Затверджено наказом регіональної філії «Одеська залізниця» ПАТ «Укрзалізниця» від 25.07.2017 № 221-Н/од зі змінами внесеними наказами від 19.09.2022 № 297. Одеса, 2017. 200 с.

37 У 2023 році Укрзалізниця перевезла 148,4 млн тонн вантажів. URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/622470/#:~:text (дата звернення: 14.12.2024).

38 Експортні залізничні перевезення зменшилися на 5,8% у 2023 році. URL: <https://dia.dp.gov.ua/eksportni-zaliznichni-perevezennya-zmenshilisya-na-58-u-2023-roci/> (дата звернення: 14.12.2024).

39 Залізницею перевезено майже 161 млн тонн вантажів за 11 місяців 2024 року. URL: https://cfts.org.ua/news/2024/12/13/zaliznitseyu_perevezeno_mayzhe_161 mln tonn_vantazhiv_za_11 (дата звернення: 14.12.2024).

40 УЗ збільшила обсяг перевалки вантажів на 23,3%. URL: <https://open4business.com.ua/uz-zbilshyla-obsyag-perevalky-vantazhiv-na-233/> (дата звернення: 14.12.2024).

41 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.