

Український державний університет залізничного транспорту

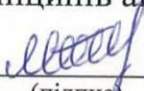
Кафедра управління експлуатаційною роботою

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УОВПЦ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211 – ОПУТ – Д23
спеціальності 275/275.02 – Транспортні
технології (на залізничному транспорті)
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)


_____ Мірзюльфі АГАЄВ
(підпис)

Керівник: ст. викладач, канд. техн. наук

Євгенія ХОДАКІВСЬКА

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Катерина КРЯЧКО

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 17 слайдів презентації, 85 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 16 рисунків, 9 таблиць, 44 літературних джерела.

Ключові слова: ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕРМІНАЛЬНО – ЛОГІСТИЧНИЙ ЦЕНТР, ВАНТАЖОПОТІК.

Метою роботи є удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації.

Об'єктом дослідження є процес вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.

Методи дослідження. Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечена обраними методами дослідження. В роботі використано емпіричні та теоретичні методи. До емпіричних віднесено: порівняння, заміри, опис, а також методи обробки даних (кількісного та якісного аналізу), а до теоретичних: аналіз; синтез; системний підхід; аналогія; формалізація та моделювання.

Одержані висновки та їх новизна. У ході дослідження було розроблено та вдосконалено підходи до організації вантажних перевезень із застосуванням цифрових технологій. Наукова новизна полягає в розробці теоретико-множинної моделі функціонування перевантажувального терміналу, яка забезпечує комплексний підхід до обробки складно-структурованих вантажопотоків. Особливістю цієї моделі є можливість визначення необхідної кількості перевантажувального обладнання з урахуванням нерівномірності надходження вантажів, що є актуальним для сучасних логістичних систем із високою варіативністю потоків. Запропонована модель дозволяє отримати розподіл ймовірностей щодо потреби в ресурсах, що сприяє підвищенню точності планування та ефективнішому використанню виробничих потужностей терміналу. Розроблений підхід може бути інтегрований у більш складні імітаційні моделі, орієнтовані на оптимізацію функціонування термінально-логістичних центрів (ТЛЦ), що сприятиме підвищенню рівня управління вантажопотоками та загальній ефективності логістичних операцій.

Апробацію здійснено на студентській науково-технічній конференції УкрДУЗТ.

ABSTRACT

This qualification work includes 17 presentation slides, 85 pages of A4 explanatory note, including 16 figures, 9 tables, 44 references.

Keywords: CARGO TRANSPORTATION, DIGITAL TECHNOLOGIES, TERMINAL AND LOGISTICS CENTER, CARGO FLOW.

The purpose of the study is to improve the organization of freight transportation in the context of digitalization.

The object of study is the process of freight transportation in the railway transportation system.

Research methods. The reliability of the results and conclusions obtained is ensured by the selected research methods. The study uses empirical and theoretical methods. The empirical methods include comparison, measurement, description, and data processing methods (quantitative and qualitative analysis), and the theoretical methods include analysis; synthesis; systematic approach; analogy; formalization and modeling.

Conclusions and novelty. The study developed and improved approaches to the organization of freight transportation using digital technologies. The scientific novelty lies in the development of a theoretical set model of the transshipment terminal functioning, which provides an integrated approach to the processing of complexly structured cargo flows. A feature of this model is the ability to determine the required number of transshipment equipment, taking into account the unevenness of cargo flows, which is relevant for modern logistics systems with high variability of flows. The proposed model allows obtaining the probability distribution of resource requirements, which contributes to improved planning accuracy and more efficient use of the terminal's production capacity. The developed approach can be integrated into more complex simulation models aimed at optimizing the functioning of terminal and logistics centers (TLCs), which will help to increase the level of cargo flow management and the overall efficiency of logistics operations.

The model was tested at the student scientific and technical conference of UkrSURT.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук



Тетяна БУТЬКО

« 30 » грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Агаєву Мірзюльфі Назар огли

1 Тема роботи Удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації

керівник Ходаківська Євгенія Володимирівна, канд. техн. наук, старший викладач затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 30 вересня 2024 року №12/24.



2 Строк подання студентом роботи 30 грудня 2024р

3 Вихідні дані до роботи Нормативні, експлуатаційні та економічні показники залізничного транспорту у сфері вантажних перевезень з 2014 до 2024 року, технологія організації вантажних перевезень залізничним транспортом.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналіз існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі. 2 Дослідження сучасних напрямків удосконалення, рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі. 3. Удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі. 4. Визначення економічної ефективності запропонованого удосконалення організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі. Висновки.

5 Перелік графічного матеріалу. 1. Мета та задачі дослідження. 2. Аналіз показників залізничного транспорту 3. Аналіз існуючих інтелектуальних систем організації вантажних перевезень в сучасних умовах. 4. Вирішення науково – прикладного завдання з удосконалення організації вантажних перевезень. 5. Техніко-економічне обґрунтування запропонованого удосконалення.

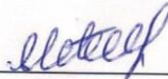
6 Консультанти окремих розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування запропонованого проектного рішення	Євгеній БАЛАКА, доцент, к.е.н.		

7. Дата видачі завдання 30 вересня 2024 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
Вступ	01.10.2024	
1 Аналіз існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі	10.10.2024	
2 Дослідження сучасних напрямків удосконалення, рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі	20.10.2024	
3 Удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі	29.10.2024	
4 Визначення економічної ефективності запропонованого удосконалення організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі	15.11.2024	
Висновки	20.12.2024	
Оформлення роботи	28.12.2024	

Студент  Мірзюльфі АГАЄВ

Керівник  Євгенія ХОДАКІВСЬКА

Зміст

Вступ	6
1 Аналіз існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	9
1.1 Аналіз існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	9
1.2 Аналіз вітчизняних теоретичних розробок і практичного досвіду з удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	17
1.3 Аналіз закордонних теоретичних розробок і практичного досвіду з удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	27
2 Дослідження сучасних напрямків удосконалення, рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі	35
2.1 Результат дослідження основних сучасних напрямків удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	35
2.2 Результат дослідження рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	41
3 Удосконалення процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.....	53
3.1 Теоретико-множинна модель для розрахунку операційних ресурсів перевантажувального терміналу	53
3.2 Дослідження використання імітаційного моделювання для організації вантажних перевезень в умовах цифровізації	64

УОВПЦ.300.00.00.000 ПЗ								
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації	Літ.	Арк.	Аркушів
			<i>Агаєв</i>			4	85	
			<i>Ходаківська</i>					
			<i>Ходаківська</i>					
			<i>Бутько</i>					
					УкрДУЗТ			

4 Визначення економічної ефективності запропонованого удосконалення організації вантажних перевезень	70
Висновки	78
Список використаних джерел	80

					УОВПЦ.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		5

Вступ

Актуальність теми. В умовах зростаючих вимог до ефективності та надійності вантажних перевезень особливого значення набуває цифровізація та інтелектуальний розвиток транспортних систем. Критичний аналіз існуючих вітчизняних і зарубіжних науково-прикладних рішень демонструє, що на сучасному етапі організації вантажних перевезень залишається низка нерозв'язаних проблем, серед яких недостатня взаємодія між залізничним та автомобільним транспортом на рівні технологічних та інформаційних процесів. Вітчизняні дослідження часто не враховують важливість гармонізації транспортних систем у межах єдиної цифрової інфраструктури, що створює бар'єри для розвитку міжнародних логістичних ланцюгів. Зростання обсягів вантажоперевезень і потреба в зниженні операційних витрат диктують необхідність впровадження нових підходів до управління логістичними процесами. Вирішальним фактором у цьому напрямі є використання сучасних інформаційних технологій, які дозволяють автоматизувати планування, диспетчеризацію та моніторинг руху вантажів у реальному часі. Світовий досвід демонструє, що створення цифрових платформ управління вантажопотоками в термінально-логістичних центрах (ТЛЦ) сприяє оптимізації транспортування та значному підвищенню ефективності логістики. Особливу актуальність проблема набуває в умовах інтеграції транспортної системи України до європейського логістичного простору. Впровадження інтелектуальних технологій дозволить гармонізувати вітчизняні залізничні та автомобільні перевезення з європейськими стандартами, сприяючи розвитку міжнародної торгівлі та підвищенню конкурентоспроможності транспортної галузі. Таким чином, удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації є стратегічно важливим завданням для розвитку транспортної інфраструктури України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано у відповідності до Стратегії акціонерного товариства «Українська залізниця» на 2019 - 2023 роки [1], Транспортної стратегії України на період до 2030 року [2], а також основним директивним документам АТ «Українська Залізниця».

Мета дослідження. Метою роботи є удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації.

Задачі дослідження. Провести аналіз існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду процесу вантажних перевезень в залізничній транспортній системі; дослідити сучасні напрямки удосконалення, рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі; удосконалити процес вантажних перевезень в залізничній транспортній системі; визначити економічну ефективність запропонованого удосконалення організації вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.

Об'єкт дослідження. Процес вантажних перевезень в залізничній транспортній системі.

Предмет дослідження. Цифровізація системи управління вантажними перевезеннями.

Методи дослідження. Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечена обраними методами дослідження. В роботі використано емпіричні та теоретичні методи. До емпіричних віднесено: порівняння, заміри, опис, а також методи обробки даних (кількісного та якісного аналізу), а до теоретичних: аналіз; синтез; системний підхід; аналогія; формалізація та моделювання.

Наукова новизна отриманих результатів. У ході дослідження було розроблено та вдосконалено підходи до організації вантажних перевезень із застосуванням цифрових технологій. Наукова новизна полягає в розробці теоретико-множинної моделі функціонування перевантажувального терміналу, яка забезпечує комплексний підхід до обробки складно-структурованих вантажопотоків. Особливістю цієї моделі є можливість визначення необхідної кількості перевантажувального обладнання з урахуванням нерівномірності надходження вантажів, що є актуальним для сучасних логістичних систем із високою варіативністю потоків. Запропонована модель дозволяє отримати розподіл ймовірностей щодо потреби в ресурсах, що сприяє підвищенню точності планування та ефективнішому використанню виробничих потужностей терміналу. Розроблений підхід може бути інтегрований у більш складні імітаційні моделі, орієнтовані на оптимізацію функціонування термінально-логістичних центрів

(ТЛЦ), що сприятиме підвищенню рівня управління вантажопотоками та загальній ефективності логістичних операцій.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення отриманих результатів полягає у підвищенні ефективності використання виробничих потужностей перевантажувального терміналу та оптимізації процесів вантажоперевезень. У межах роботи розроблено рекомендації щодо скорочення кількості автотранспортних засобів, необхідних для забезпечення перевезень, мінімізації простою залізничного рухомого складу та зниження загальних транспортних витрат. В умовах дефіциту рухомого складу та нераціонального використання порожніх вагонів запропоновано модель оптимізації безперервного вантажопотоку в межах ТЛЦ. Модель забезпечує вибір найбільш ефективних логістичних рішень для розрахунку операційних ресурсів перевантажувального терміналу, що сприяє підвищенню продуктивності та зниженню витрат на перевезення. Впровадження результатів дослідження сприятиме покращенню операційної діяльності логістичних комплексів, підвищенню ефективності транспортної інфраструктури та інтеграції транспортної системи України в міжнародну логістичну мережу.

Публікації. Відповідно до теми кваліфікаційної роботи опубліковано одну наукову роботу.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

В ході підготовки та виконання роботи автором була використана інформація, у тому числі текст, алгоритми, методики проведення аналізу, досліджень, визначення певних характеристик, параметрів та вихідних даних, розрахунків тощо, які містяться у джерелах [1 – 44], наведених у списку використаних джерел, а також інформація, отримана в результаті консультування з керівником роботи, науковими, науково-педагогічними працівниками та іншими особами, яка є неопублікованими авторськими напрацюваннями (найсучасніша інформація дослідницького, інноваційного характеру), дозволеними для використання автору цієї роботи виключно при виконанні тільки цієї дипломної роботи.

Висновки

Аналіз існуючої системи організації вантажних перевезень в Україні виявив суттєві недоліки, зокрема низьку ефективність логістичних процесів, застарілу інфраструктуру та недостатній рівень автоматизації. Наявний досвід вітчизняних та закордонних перевізників свідчить про ефективність інтеграції цифрових технологій для управління вантажопотоками. Запровадження сучасних інформаційних систем дозволить покращити моніторинг, диспетчеризацію та планування перевезень, що в перспективі підвищить конкурентоспроможність транспортної галузі.

Дослідження сучасних технологій показало, що ключовими напрямками удосконалення є впровадження цифрових платформ для управління перевезеннями, створення термінально-логістичних центрів (ТЛЦ) та використання імітаційного моделювання. Особливу увагу слід приділити автоматизації планування та управління вантажопотоками, що дозволить знизити операційні витрати та оптимізувати використання інфраструктури. Відзначено позитивний вплив цифровізації на зменшення часу простою вагонів та підвищення рівня обслуговування клієнтів.

Запропоновані заходи з удосконалення процесу вантажних перевезень базуються на використанні теоретико-множинної моделі діяльності перевантажувального терміналу. Використання імітаційного моделювання дозволяє врахувати нерівномірність вантажопотоків, спрогнозувати потребу в обладнанні та підвищити ефективність використання ресурсів терміналу. Оптимізація перевезень через створення мережі ТЛЦ сприяє зменшенню експлуатаційних витрат та підвищенню пропускної здатності залізничного транспорту.

Визначення економічної ефективності запропонованих заходів. Економічна оцінка показала, що впровадження нових технологій дозволяє скоротити кількість автотранспортних засобів на 8% та зменшити час простою вагонів на 5%. Загальна економія транспортних витрат становить близько 11%. Використання сучасних систем управління сприяє зростанню продуктивності терміналів та підвищенню

рентабельності перевезень, що робить їх більш конкурентоспроможними на міжнародному ринку.

Результати дослідження підтверджують необхідність цифровізації процесу вантажних перевезень для підвищення ефективності залізничного транспорту України. Впровадження інтелектуальних систем управління та створення мережі ТЛЦ дозволить оптимізувати перевезення, знизити витрати та забезпечити інтеграцію з європейською логістичною системою. Запропоновані заходи сприятимуть розвитку транспортної інфраструктури та економіки країни загалом.

Список використаних джерел

- 1 Стратегія акціонерного товариства «Українська залізниця» на 2019–2023 роки: схвалена Кабінетом Міністрів України 12 червня 2019 р. № 591-р. URL: <https://zbk.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Стратегія-4-Typography.pdf> (дата звернення: 08.10.2024).
- 2 Транспортна стратегія України на період до 2030 року: схвалена Кабінетом Міністрів України 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-nacionalnoyi-transportnoyi-strategiyi-ukrayini-na-period-do-2030-roku> (дата звернення: 08.10.2024).
- 3 Розвиток транспортної інфраструктури України вимагає нових підходів. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/01/28/681863/> (дата звернення: 08.10.2024).
- 4 Загурський О. М. Аналіз ринку вантажних перевезень в Україні // Техніка та енергетика / Machinery & Energetics. 2019. № 10(2). С. 33–38. ISSN 2663-1342. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica/article/view/13382> (дата звернення: 08.10.2024).
- 5 Трубей О. М., Чута В. О. Аналіз ринку вантажних перевезень в Україні // Бізнес Інформ. 2018. № 6. С. 247–253. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2018_6_35 (дата звернення: 08.10.2024).
- 6 Організація перевезення вантажів. URL: <http://nkkep.com/wp-content/uploads/2020/04/28.04Dotsenko3paraPTBD-21OTTP.pdf> (дата звернення: 08.10.2024).
- 7 Данько М. І., Бутько Т. В., Березань О. В. Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: навч. посіб. Х.: УкрДАЗТ, 2008. 174 с.
- 8 Відновлення транспортного сектору України – як зробити його «зеленим»? 2022. URL: <https://brdo.com.ua/analytics/vidnovlennya-transportnogo-sektoru-ukrayiny-yak-zrobyty-jogo-zelenym/> (дата звернення: 08.10.2024).
- 9 Охота В. Підвищення ефективності управління міжнародними перевезеннями // Галицький економічний вісник. Тернопіль: ТНТУ, 2014. Т. 44,

- №1. С. 35–41. URL: <http://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/44/225.pdf> (дата звернення: 15.10.2024).
- 10 Бакушевич І. В., Гуменюк Р. О. Залізничні пасажирські перевезення в контексті єврологістичної інтеграції. 2009. URL: http://vlp.com.ua/files/03_26.pdf (дата звернення: 15.10.2024).
- 11 Пасічник А. М., Клен О. М., Мірошніченко С. В. Аналіз та оцінка ефективності використання транзитного потенціалу української транспортної системи. 2016. URL: <http://ecsrt.diit.edu.ua/article/view/107470> (дата звернення: 15.10.2024).
- 12 Забара С. С., Дехтярук М. Т. Розробка автоматизованої системи оптимізації роботи перевантажувального комплексу // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. № 1/3. С. 8–12.
- 13 Козак В. В., Данько М. І., Альошинський Є. С. Аналіз можливості розвитку мережі міжнародних транспортних коридорів України за рахунок реалізації програми перерозподілу вантажних поїздопотоків. 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mozhливosti-rozvitku-merezhi-mizhnarodnih-transportnih-koridoriv-ukrayini-za-rahunok-realizatsiyi-programi-pererозpodilu> (дата звернення: 15.10.2024).
- 14 Козак В. В. Удосконалення організації функціонування мережі міжнародних транспортних коридорів на основі вимог інтеоперабельності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи». Х.: УкрДАЗТ, 2011. 20 с.
- 15 Новости в автоматизации и информатизации на транспорте и в транспортной логистике за рубежом. URL: https://logistics.ru/9/4/i20_27160p0.htm (дата звернення: 15.10.2024).
- 16 Jingni Song, Feng Chen, Qunqi Wu. Optimization of Passenger Transportation Corridor Mode Supply Structure in Regional Comprehensive Transport Considering Economic Equilibrium. 2019. URL: <https://www.researchgate.net/publication/331289337> (дата звернення: 22.10.2024).
- 17 ЕАЭС запускает создание экосистемы цифровых транспортных коридоров и приглашает к партнерству всех заинтересованных лиц. URL:

- <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/19-06-2019-2.aspx> (дата звернення: 22.10.2024).
- 18 Jarašūnienė A., Čižiūnienė K. Ensuring Sustainable Freight Carriage through Interoperability between Maritime and Rail Transport. Sustainability. 2021; 13(22):12766. DOI: [10.3390/su132212766](https://doi.org/10.3390/su132212766).
- 19 Лебедева О. А., Гозбенко В. Є. Методологія моделювання вантажних перевезень на основі статистичних даних товарних груп // Сучасні технології. Системний аналіз. Моделювання. 2021. № 4 (72). С. 152–160. DOI: 10.26731/1813-9108.2021.4(72).152-160.
- 20 Кольченко Р. В. Удосконалення організації міжнародних вантажних перевезень в умовах інтероперабельності: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня магістр. Х., 2021. 101 с.
- 21 Звіт про результати дослідження ринку перевезення вантажів залізничним транспортом за 2017–2018 роки. URL: https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/Docs/doslidzhennya_rynkiv/%2028%2001%202019.pdf (дата звернення: 22.10.2024).
- 22 Аналіз ринку вантажних перевезень (залізничний та автомобільний транспорт) України. 2021–1 пол. 2022 року. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-gruzovyh-perevozok-zheleznodorozhnyj-i-avtomobilnyj-transport-ukrainy-2021-1-pol-2022-goda> (дата звернення: 22.10.2024).
- 23 Головкова Л. С., Ляшко Д. Ю. Тенденції та фактори впливу на процес залізничних перевезень в Україні // Інфраструктура ринку. 2017. Вип. 8. С. 26–31. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2017/8_2017_ukr/7.pdf (дата звернення: 22.10.2024).
- 24 Аналіз ринку автомобільних і залізничних перевезень в Україні та Донецькій обл. 2018 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-avtomobilnyh-i-zheleznodorozhnyh-perevozok-v-ukraine-v-2017> (дата звернення: 22.10.2024).
- 25 Транспорт і зв'язок України 2020 рік: статистичний збірник. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/08/Arch_tr_zb.htm (дата звернення: 22.10.2024).

- 26 Оцінка транспортних перевезень та їх вплив на економіку: галузь, як драйвер росту. URL: <https://ua.news/ua/otsinka-transportnyh-perevezen-ta-yih-vplyv-na-ekonomiku-galuz-yak-drajver-rostu/> (дата звернення: 22.10.2024).
- 27 У Держстаті підбили підсумки роботи транспорту у 2021 році. URL: <https://mintrans.news/dorogi/u-derzhstati-pidbili-pidsumki-roboti-transportu-u-2021-rotsi> (дата звернення: 22.10.2024).
- 28 Рынок логистики Украины 2020: вызов принят. URL: <https://logistics-ukraine.com> (дата звернення: 22.10.2024).
- 29 Ways to improve the efficiency of forest cross-border transportation / Sokolov A. P. and others // 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2017. Albena, Bulgaria, 2017. Vol. 17 (53). P. 1041–1047.
- 30 RuttOpt — A Decision Support System for Routing of Logging Trucks / Andersson G. and others // Scandinavian Working Papers in Economics, NHH Discussion Paper. 2007. Vol. 16.
- 31 Model-driven software development: technology, engineering, management / Völter M. and others John Wiley & Sons, 2006. 446 с.
- 32 Kuznetsov A. L., Semenov A. D., Shcherbakova-Slyusarenko V. N. Set theory model for the assessment of the container terminal's operational resources // Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova. 2018. Vol. 10 (5). P. 1094–1103. DOI: 10.21821/2309-5180-2018-10-5-1094-1103.
- 33 Kalinichenko L. A. Emerging semantic-based interoperable information system technology // Computers as Our Better Partners: Proceedings of the International IISF/ACM Symposium. Tokyo: World Scientific, 1994.
- 34 «Тріден Груп» – офіційний сайт. URL: <http://www.treeden.eu/uk> (дата звернення: 15.11.2024).
- 35 Обґрунтування використання дискретно-собитійного імітаційного моделювання для планування роботи вантажних фронтів морських вугільних терміналів. URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1339> (дата звернення: 15.11.2024).

- 36 Шабанов Д. А. «Сотворіння світів»: імітаційне моделювання надорганізованих систем в електронних таблицях та R. URL: <https://batrachos.com/modells> (дата звернення: 15.11.2024).
- 37 Історії успіху. URL: <https://www.anylogic.com/upload/pdf/case-studies-brochure-ru.pdf> (дата звернення: 15.11.2024).
- 38 Якушева Т. К., Ходаківська Є. В., Логінов К. Ю. Дослідження сучасних підходів щодо удосконалення організації перевезень залізничним транспортом в умовах інтероперабельності // 3-я міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 22–23 листопада 2022 р.: тези доповідей. Харків: УкрДУЗТ, 2021. С. 156–158. URL: http://itt.kart.edu.ua/images/fileITT/tezi_dop_2022.pdf (дата звернення: 27.11.2024).
- 39 Гуляєв Ю. В., Журавльов Є. Є., Олейников А. Я. Методологія стандартизації для забезпечення інтероперабельності інформаційних систем широкого класу. Аналітичний огляд // Журнал Радіоелектроніки. 2012. № 3. С. 12. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17723764> (дата звернення: 15.12.2024).
- 40 Розрахунок економічної ефективності міжнародних перевезень у транспортно-технологічних системах. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-ekonomicheskoy-effektivnosti-mezhdunarodnyh-perevozok-v-transportno-tehnologicheskikh-sistemah> (дата звернення: 15.12.2024).
- 41 Нгуєн Тху Хьонг. Методы оценки экономической эффективности международных перевозок в транспортно-технологических системах: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. М., 2006. 178 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/metody-otsenki-ekonomicheskoi-effektivnosti-mezhdunarodnykh-perevozok-v-transportno-tekhno> (дата звернення: 15.12.2024).
- 42 Пестременко-Скрипка О. С. Удосконалення технології роботи прикордонних передавальних станцій шляхом формування системи управління ризиками: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 – транспортні системи. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 23 с. URL: http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/1394/1/ref_Pestremenko-Skripka.pdf (дата звернення: 15.12.2024).
- 43 Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посіб. / Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І. М. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.

44 Агаєв М. Удосконалення організації вантажних перевезень в умовах цифровізації // Матеріали 84-ї студентської науково-технічної конференції. Харків: УкрДУЗТ, 2024.