

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра транспортних систем та логістики

**УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ІЗ ВАНТАЖАМИ В УМОВАХ
ЗАЛІЗНИЧНОЇ СТАНЦІЇ Н**

Пояснювальна записка та розрахунки
до кваліфікаційної роботи

УРВУЗ.300.00.00.000 ПЗ

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

 Катерина Сергєєва
(підпис)

Керівник: доцент, к-т техн. наук
Ганна ПРИМАЧЕНКО

Рецензент: професор, д-р техн. наук
Олександр ОГАР

2026

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 13 слайдів презентації, 62 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 11 рисунків, 3 таблиці, 36 літературних джерел.

Ключові слова: ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, КОМЕРЦІЙНА РОБОТА, ЗАЛІЗНИЧНА СТАНЦІЯ, ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ.

Об'єктом дослідження є технологія організації вантажних перевезень на залізничній станції Н.

Предметом дослідження виступають процеси удосконалення комерційної роботи залізничної станції Н із використанням сучасних автоматизованих інформаційних систем та електронного документообігу.

Метою роботи є підвищення ефективності організації вантажних перевезень на залізничній станції Н шляхом удосконалення комерційної роботи з використанням електронного обміну даними та сучасних інформаційних технологій.

У межах дослідження проаналізовано існуючу систему організації вантажної та комерційної роботи на станції, визначено основні проблеми та обмеження її функціонування. Обґрунтовано доцільність впровадження електронних перевізних документів та електронного цифрового підпису як інструментів підвищення оперативності, прозорості та надійності процесів перевезення вантажів.

Розроблено пропозиції щодо вдосконалення технології комерційної роботи станції Н, спрямовані на скорочення строків обробки вантажів, зменшення простоїв вагонів та підвищення пропускної спроможності станції. Запропоновані рішення базуються на моделюванні процесів комерційної діяльності з використанням методів системного аналізу, економічного моделювання та теорії нечітких множин.

Оцінено ефективність запропонованих заходів та підтверджено їх економічну доцільність. Реалізація результатів дослідження сприятиме підвищенню якості обслуговування клієнтів і конкурентоспроможності АТ «Укрзалізниця» на ринку транспортних послуг.

ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 62 sheets of explanatory notes in A4 format, including 11 figures, 3 tables, 36 literary sources.

Keywords: RAILWAY TRANSPORT, FREIGHT TRANSPORTATION, COMMERCIAL WORK, RAILWAY STATION, ELECTRONIC DOCUMENTATION, AUTOMATED SYSTEMS.

The object of the study is the technology of organizing freight transportation at the railway station N.

The subject of the study is the processes of improving the commercial work of the railway station N using modern automated information systems and electronic document management.

The purpose of the work is to increase the efficiency of organizing freight transportation at the railway station N by improving commercial work using electronic data exchange and modern information technologies.

The study analyzed the existing system of organizing freight and commercial work at the station, identified the main problems and limitations of its functioning. The feasibility of introducing electronic transport documents and electronic digital signatures as tools for increasing the efficiency, transparency and reliability of cargo transportation processes is substantiated.

Proposals have been developed to improve the technology of commercial operation of station H, aimed at reducing cargo processing times, reducing car downtime and increasing the station's throughput capacity. The proposed solutions are based on modeling commercial activity processes using systems analysis methods, economic modeling and fuzzy set theory. The effectiveness of the proposed measures has been assessed and their economic feasibility has been confirmed. The implementation of the research results will contribute to improving the quality of customer service and the competitiveness of JSC "Ukrzaliznytsia" in the transport services market.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра транспортних систем та логістики

Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Д. В. Ломотько

« ____ » _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Сергєєвій Катерині Сергіївні

1 Тема роботи «Удосконалення роботи із вантажами в умовах залізничної станції Н»

Керівник Примаченко Ганна Олександрівна, кандидат техн. наук, доцент
затверджена розпорядженням по факультету «Управління процесами перевезень» №19/25 від 24.10.2025 р.

2 Строк подання студентом роботи 16 січня 2026 року.

3 Вихідні дані до роботи: показники роботи залізничних станцій України та світу щодо вантажних залізничних перевезень в Україні у сучасних умовах.

дослідження технології приймання та відправлення поїздів на залізничних станціях України та світу

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналіз літературних джерел, наукових досліджень в області дослідження технології організації руху поїздів, технології формування маршрутів приймання та відправлення поїздів, розробка моделі удосконалення технології приймання та відправлення поїздів на залізничних станціях, економічне обґрунтування впровадження

5 Перелік графічного матеріалу: за необхідністю оговорюється з керівником

6 Консультанти окремих розділів

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

7. Дата видачі завдання 08 вересня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технології вантажних залізничних перевезень в Україні у сучасних умовах	25.09.25	виконано
2	Перспективи розвитку технології вантажних залізничних перевезень в Україні у сучасних умовах	29.10.25	виконано
3	Моделювання технології вантажних залізничних перевезень в Україні у сучасних умовах	27.11.25	виконано
4	Економічне обґрунтування впроваджень	29.12.25	виконано

Студентка  Катерина СЕРГЕСЬВА

Керівник  Ганна ПРИМАЧЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ В УКРАЇНІ.....	10
1.1 Технологія виконання комерційної роботи на залізничних станціях.....	10
1.2 Аналіз статистичної інформації щодо обсягів вантажних перевезень у сучасних умовах.....	12
1.3 Висновки до першого розділу.....	13
2 ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	14
2.1 Аналіз застосування автоматизованих систем в організації вантажних перевезень за безпаперовою технологією.....	14
2.2 Аналіз застосування електронного документообігу у залізничній галузі.....	16
2.3 Впровадження електронного обміну даними на залізничних станціях.....	17
2.4 Висновки з другого розділу.....	24
3 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ З МЕТОЮ УДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	25
3.1 Побудова математичної моделі виконання комерційної роботи на залізничних станціях на основі теорії нечітких множин.....	25
3.2 Висновки з третього розділу.....	40
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ.....	41
4.1 Розрахунок чисельності працівників задіяних у комерційній роботі на залізничній станції	41
4.2 Визначення економічної ефективності (ЕЕ) від впровадження ЕД.....	46

					УРВУЗ.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення роботи із вантажами в умовах залізничної станції Н	Літ.	Арк.	Акрюшів
Розроб.		Сергесва К.С.						
Перевір.		Примаченко Г.О.					5	62
Н. Контр.		Лючков Д.С.				УкрДУЗТ		
Затверд.		Ломотько Д. В.						

4.3 Висновки з четвертого розділу.....	51
Загальні висновки.....	52
Перелік використаних джерел.....	54
Додаток А Витрати людських ресурсів при здійсненні вантажної роботи....	57
Додаток Б Розрахунок чисельності товарних касирів по станції.....	59

ВСТУП

Залізничний транспорт є однією з ключових галузей транспортної системи України та відіграє провідну роль у забезпеченні економічної стабільності держави. Саме залізниці забезпечують переважну частку вантажообігу країни, що перевищує 70 %, і є основним каналом перевезення промислової та сільськогосподарської продукції. У сучасних умовах, зокрема в період воєнних дій, значення залізничного транспорту суттєво зросло, оскільки він забезпечує безперебійне постачання ресурсів, продовольства, пального та інших стратегічно важливих вантажів. Його перевагами залишаються відносно низька собівартість перевезень, висока пропускна спроможність, регулярність руху та розвинена мережа залізничних ліній.

Ефективність функціонування залізничного транспорту значною мірою залежить від якості організації вантажної та комерційної роботи на рівні окремих станцій. Саме на станціях здійснюється приймання, оформлення, відправлення та видача вантажів, що безпосередньо впливає на строки доставки, збереження вантажу, витрати перевізників та клієнтів. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває завдання вдосконалення організації роботи з вантажами в умовах конкретної залізничної станції.

Основними функціями комерційної служби залізничного транспорту є раціональне використання рухомого складу, забезпечення збереження вантажів у процесі перевезення, скорочення строків доставки, ритмічність вантажної роботи, маршрутизація перевезень, удосконалення технології обробки вантажів та організація ефективної взаємодії з вантажовідправниками і вантажоодержувачами. Комерційна робота охоплює оперативне планування перевезень, підготовку вантажів до відправлення, оформлення перевізних документів, нарахування провізної плати, контроль руху вантажів та їх своєчасну видачу одержувачам.

Актуальність теми дослідження полягає в необхідності підвищення ефективності вантажних перевезень шляхом удосконалення комерційної роботи залізничних станцій, зокрема станції Н. Рациональна організація процесів дозволяє зменшити витрати ресурсів, підвищити пропускну спроможність станції, скоротити простої вагонів та збільшити економічний ефект від перевізної діяльності. У сучасних умовах важливим напрямом удосконалення є впровадження та розвиток електронного обміну даними та електронного документообігу між учасниками транспортного процесу.

Електронний документообіг забезпечує швидке формування, передавання та обробку перевізної інформації, що значно скорочує час обслуговування клієнтів та підвищує прозорість процесів. Застосування електронних накладних та електронного цифрового підпису дозволяє мінімізувати використання паперових носіїв, знизити витрати на їх обробку і зберігання, а також зменшити кількість помилок, пов'язаних з людським фактором.

В Україні нормативно закріплено використання електронних перевізних документів та електронного цифрового підпису, що надало можливість здійснювати повноцінну взаємодію між клієнтами та адміністрацією залізниці в електронному середовищі. Це створює передумови для підвищення оперативності прийняття рішень, покращення контролю за рухом вантажів та вдосконалення управління комерційною діяльністю на станціях.

Метою даної роботи є дослідження процесів організації вантажних перевезень на залізничній станції Н та розроблення пропозицій щодо їх удосконалення з використанням сучасних автоматизованих систем, що сприятиме підвищенню якості обслуговування клієнтів та конкурентоспроможності АТ «Укрзалізниця» на транспортному ринку.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати існуючу систему організації вантажної та комерційної роботи на станції Н; визначити основні проблеми та обмеження її

функціонування; запропонувати напрями вдосконалення з урахуванням сучасних інформаційних технологій; здійснити моделювання процесів комерційної роботи; виконати економічне обґрунтування запропонованих заходів.

Об'єктом дослідження є технологія організації вантажних перевезень на залізничній станції Н.

Предметом дослідження є процес удосконалення комерційної роботи станції Н з використанням автоматизованих інформаційних систем.

Методами дослідження є методи системного аналізу, економічного моделювання, а також методи теорії нечітких множин для формалізації та оцінювання ефективності комерційних процесів.

Елементами наукової новизни є розроблення та адаптація математичної моделі організації комерційної роботи до умов функціонування залізничної станції Н з урахуванням впровадження електронного обміну даними.

Публікації за темою роботи: за результатами дослідження підготовлено та опубліковано тези стендових доповідей на 38-ій міжнародній науково-практичній конференції (09-10 жовтня 2025 р., Україна, м. Харків) на тему: «Удосконалення роботи із вантажами в умовах залізничної станції».

Загальні висновки

1. За результатами аналізу організації комерційної діяльності на залізничній станції встановлено, що на станції виконується значний обсяг вантажних та супровідних комерційних операцій, у зв'язку з чим застосування автоматизованих інформаційних систем істотно спрощує виконання робіт та сприяє підвищенню продуктивності праці персоналу. Разом з тим чинна система документообігу характеризується низкою істотних недоліків, зокрема наявністю дублювання функцій між різними структурними підрозділами, високою часткою ручної обробки інформації та надмірною кількістю форм первинної документації. Виявлені недоліки негативно впливають на ефективність функціонування станції та не відповідають вимогам сучасного рівня автоматизації. Перехід до електронного документообігу у взаємодії між залізничним транспортом і його клієнтами є необхідною умовою підвищення якості комерційної роботи та рівня задоволення потреб у вантажних перевезеннях.

2. Дослідження сучасних технологій електронного документообігу в залізничній галузі показало, що перспективним напрямом розвитку є впровадження готових програмних рішень, які пропонуються провідними розробниками програмного забезпечення. Водночас застосування таких систем у залізничній сфері потребує обов'язкової адаптації до специфіки транспортного процесу та галузевих вимог. Ключовою умовою ефективного функціонування електронних документів є наявність уніфікованих стандартів та узгоджених вимог до структури і змісту переданої інформації. Обов'язковим реквізитом електронного документа виступає електронний підпис, що забезпечує ідентифікацію автора або підписувача та підтверджує юридичну значущість документа для всіх учасників електронного обміну.

3. У межах роботи було побудовано нейро-нечітку модель процесу виконання комерційних операцій на залізничних станціях, у якій якісні

характеристики процесу подано у вигляді системи нечітких правил типу «Якщо..., то...». У гібридній моделі використано нечітку базу правил Сугено першого порядку, реалізовану у вигляді штучної нейро-нечіткої мережі ANFIS Такагі–Сугено з архітектурою п'ятишарової нейронної мережі прямого поширення сигналу. Процедура навчання моделі для умов залізничної станції Н показала, що похибка результатів на тестовій вибірці не перевищує 4–5 %, що відповідає необхідному рівню точності. Проведене математичне моделювання процесу документообігу дозволило теоретично обґрунтувати можливість збільшення обсягів обробки документів на станції приблизно у три рази.

4. Результати оцінювання економічної ефективності запропонованих заходів свідчать про доцільність удосконалення комерційної роботи залізничної станції шляхом впровадження автоматизованих систем та повного електронного документообігу. Розрахунки показали наявність позитивного економічного ефекту, який формується за рахунок скорочення витрат часу, зменшення операційних витрат та підвищення продуктивності праці персоналу. Економічний ефект проявляється вже у перший рік після впровадження запропонованих рішень, що підтверджує їх практичну доцільність і ефективність.

Перелік використаних джерел

1. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Затверджено наказом Міністерства інфраструктури України від 22.02.2016 №84 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>.
2. Інструкція щодо організації комерційної роботи на залізничних станціях України. – К.: АТ «Укрзалізниця», 2017. – 95 с.
3. Угода про міжнародне залізничне вантажне сполучення (СМГС): офіційний переклад. – Варшава, 2018. – 324 с.
4. Службова інструкція до СМГС. – К.: Мінінфраструктури України, 2019. – 146 с.
5. Порядок оформлення перевізних документів при міжнародних та внутрішніх перевезеннях вантажів. – К.: Мінінфраструктури, 2018. – 78 с.
6. Автоматизоване робоче місце товарного касира: методичні рекомендації. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 32 с.
7. Ковальчук О.І. Цифровізація перевізних процесів на залізничному транспорті // Вісник транспорту. – 2018. – №4. – С. 12–18.
8. Шевченко В.П., Мартиненко Л.С. Інформаційні технології в управлінні вантажними перевезеннями // Логістика і транспорт. – 2019. – №2. – С. 25–31.
9. Гнатюк С.М. Оптимізація управління інфраструктурою залізничного транспорту. – К.: Техніка, 2017. – 214 с.
10. Поліщук А.В. Логістичні кластери в транспортній системі України. – Львів: ЛНУ, 2018. – 189 с.
11. Романюк В.О., Сидоренко Н.М. Інформаційні системи на транспорті: навч. посібник. – К.: КНУТД, 2020. – 156 с.
12. Закон України «Про інформацію». – Відомості Верховної Ради України.

13. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах». – ВВРУ.
14. Закон України «Про державну таємницю». – ВВРУ.
15. Закон України «Про платіжні послуги». – ВВРУ, 2021.
16. Цивільний кодекс України: чинна редакція.
17. Закон України «Про електронні довірчі послуги». – ВВРУ, 2017.
18. Савчук М.М., Ковтун О.І. Організація вантажних перевезень залізничним транспортом. – К.: Освіта, 2016. – 248 с.
19. Бондаренко Ю.П. Прогнозування попиту на транспортні послуги. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 134 с.
20. Kasprzyk J. Systemy rozmyte w podejmowaniu decyzji i sterowaniu. – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014. – 368 s.
21. Дорошенко В.М. Автоматизовані системи диспетчерського управління. – Дніпро: НГУ, 2017. – 175 с.
22. Кузнецов А.П. Дискретні методи аналізу в управлінні. – К.: Наукова думка, 2015. – 301 с.
23. Нормативи чисельності працівників станцій комерційного профілю. – К.: Мінінфраструктури, 2020. – 98 с.
24. Краснокутська Ю.В. Економічна оцінка інновацій у транспортній галузі. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 52 с.
25. Петрушов В.В., Литвиненко С.О. Оптимізація вагонопотоків у залізничних мережах // Транспортні системи. – 2017. – №3. – С. 45–51.
26. Тарифи на перевезення вантажів залізничним транспортом України. – К.: Мінінфраструктури, 2021. – 215 с.
27. Іващенко Р.С. Конкурентоспроможність транспортних послуг в Україні // Економіка транспорту. – 2018. – №1. – С. 90–95.
28. Литвиненко С.О. Мікропроцесорні системи управління на транспорті. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 188 с.

29. Орлов І.М. Автоматизоване планування резервів рухомого складу // Вісник ВНІЖТ. – 2015. – №2. – С. 22–27.
30. Мельник О.В. Моделювання логістичних і транспортних систем. – К.: КНЕУ, 2017. – 284 с.
31. Копач І.С. Методи моделювання у транспортній логістиці // Наукові записки КНЕУ. – 2019. – №5. – С. 61–66.
32. Шикин Є.В., Чхартішвілі А.Г. Математичні моделі управління. – К.: Діло, 2018. – 410 с.
33. Бернштейн Л.С., Коровін С.Я. Інтелектуальні системи з нечіткою логікою. – М.: Физматліт, 2017. – 263 с.
34. Мірошников А.М. Цифрова трансформація документообігу на транспорті / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uz.gov.ua>.
35. Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М. Економічна ефективність інновацій у транспорті. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 220 с.
36. Нормативи чисельності працівників товарних підрозділів залізничних станцій. – К.: Мінінфраструктури, 2019. – 104 с.