

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

**ДООПРАЦЮВАННЯ ДІЮЧОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ
МАРШРУТУ ПРЯМУВАННЯ ПОЇЗДІВ В ОПЕРАТИВНИХ УМОВАХ**

Пояснювальна записка і розрахунки

до кваліфікаційної роботи

ДДАСВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211-ОПУТ-Д24 спеціальності 275 / 275.02 «Транспортні технології» (роботу виконано самостійно, відповідно до принципів академічної доброчесності)

Павло ШКРАБАЛЮК

Керівник: професор, доктор техн. наук
Олександр ЛАВРУХІН

Рецензент: професор доктор техн. наук
Олександр ОГАР

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

Завідувач кафедри

доцент, канд. техн. наук

А.О. Ковальов

« 15 » 01 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Павла ШКРАБАЛЮКА

1 Тема «Доопрацювання діючої автоматизованої системи вибору маршруту прямування поїздів в оперативних умовах» керівник Олександр ЛАВРУХІН, д. т. н., професор затверджені розпорядженням по факультету Управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року № 19/25.

2 Строк подання студентом закінченої роботи 16 січня 2026 року.

3 Вихідні дані; план формування вантажних поїздів за 2025 рік, статистичні данні щодо виконання основних кількісних та якісних показників роботи.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Аналіз технологічних аспектів роботи на дільницях в умовах диспетчеризації. Аналіз автоматизованих систем диспетчерського управління та статистичних даних. Доопрацювання технології введення графіку руху поїздів в реальному режимі часу. Формалізація технології введення графіку руху поїздів в реальному режимі часу. Визначення основних параметрів щодо дотримання визначених норм обігу вантажних вагонів. Визначення процесу отримання раціональних варіантів прокладення поїздів на графіку руху. Визначення процедури формування пропозицій по відтворенню графіку виконаного руху поїздів. Економічна ефективність впровадження технологічних заходів.

5 Перелік графічного матеріалу. 1. Титульний лист із зазначенням теми, виконавця та керівника кваліфікаційної роботи. 2. Основні наукові добутки добутки кваліфікаційної роботи 3. Практичне значення роботи. 4, 5. Аналіз статистичних даних. 6. Визначення основних параметрів моделі автоматичного ведення графіку руху поїздів на диспетчерській дільниці. 7. Візуалізація автоматизованого формування нової нитки графіку руху поїздів. 8 .Цільова функція слідування поїздів за графіком руху. 9. Графічна інтерпретація

інтерфейсу відтворення графіка руху поїздів на дільниці. 10. Графічна інтерпретація інтерфейсу відтворення графіка руху поїздів на дільниці. 11. Графічна інтерпретація інтерфейсу відтворення нормативного графіка руху поїздів на дільниці. 12. Графічне уявлення інтерфейсу прогностного графіка руху поїздів на двокільній довільній дільниці. 13. Визначення маршрутів слідування поїздів. 14. Загальні висновки.

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розрахунок економічної ефективності від впровадження запропонованих заходів	Балака Є.І. доц., к.е.н.		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Аналіз технологічних аспектів роботи на дільницях в умовах диспетчеризації.	30.10.2025	виконано
2 Аналіз автоматизованих систем диспетчерського управління та статистичних даних.	10.11.2025	виконано
3 Доопрацювання технології введення графіку руху поїздів в реальному режимі часу	20.11.2025	виконано
4 Визначення основних параметрів щодо дотримання визначених норм обігу вантажних вагонів	25.11. 2025	виконано
5 Визначення процесу отримання раціональних варіантів прокладення поїздів на графіку руху	01.12. 2025	виконано
6 Визначення процедури формування пропозицій по відтворенню графіку виконаного руху поїздів	15.12. 2025	виконано
7 Економічна ефективність впровадження технологічних заходів	30.12. 2025	виконано
8 Загальні висновки	12.01. 2026	виконано

Студент  Павло ШКРАБАЛЮК
Керівник  Олександр ЛАВРУХІН

АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто завдання підвищення ефективності функціонування діючих автоматизованих систем вибору маршруту прямування поїздів в умовах оперативного управління. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю забезпечення стабільності графіка руху поїздів, зменшення кількості затримок та оптимізації використання пропускної здатності залізничних дільниць.

Метою роботи є розробка та впровадження удосконалених алгоритмів у діючу систему автоматизованого вибору маршрутів, що дозволяють враховувати змінні оперативні фактори: завантаженість перегонів, технічний стан інфраструктури, пріоритетність пасажирських та вантажних поїздів, а також часові параметри роботи локомотивних бригад.

У дослідженні використано методи математичного моделювання, зокрема апарат Мереж Петрі, що забезпечує формалізацію процесів пропуску поїздів та дозволяє прогнозувати можливі конфліктні ситуації. Запропоновано модуль прогнозування графіка руху на кілька годин вперед із застосуванням супутникових систем навігації, що дає змогу диспетчеру (ДНЦ) своєчасно реагувати на відхилення від нормативного графіка та приймати раціональні рішення щодо корекції маршрутів.

Практична значущість роботи полягає у можливості інтеграції доопрацьованої системи в існуючу інфраструктуру без необхідності її повної модернізації. Це забезпечує:

- скорочення часу простоїв вагонів;
- підвищення продуктивності локомотивних бригад;
- зменшення фінансових втрат від порушень графіка;
- підвищення рівня безпеки руху за рахунок уникнення «ворожих» маршрутів та зіткнень.

Результати дослідження можуть бути використані для удосконалення систем диспетчерського управління на залізницях України та інших країн, що мають подібну інфраструктуру. Впровадження запропонованих рішень

сприятиме підвищенню пропускної здатності дільниць, оптимізації обороту вагонів та забезпеченню стабільності перевізного процесу в умовах зростаючих вимог до якості транспортних послуг.

Загальні висновки

1. У магістерській роботі досліджено питання удосконалення системи планування маршрутів прямування поїздів в умовах автоматизації. Запропонований підхід до управління перевізним процесом базується на використанні супутникової навігаційної системи, яка забезпечує отримання даних про місцезнаходження поїздів у режимі реального часу. Паралельно було модернізовано діючу систему підтримки прийняття рішень (СППР), інтегровану із супутниковою навігацією у програмне забезпечення робочого місця диспетчера (ДНЦ). Нові технології організації пропуску поїздів на дільниці сприяють більш раціональному використанню пропускнуої здатності перегонів та значному підвищенню рівня безпеки руху.

2. Удосконалення існуючого підходу до управління рухом поїздів надає диспетчеру можливість знаходити оптимальні маршрути проходження поїздів у найкоротший час без зупинок інших складів. Скорочення часу простою вагонів забезпечує збільшення їхнього обороту та продуктивності, що позитивно впливає на обсяги вантажних перевезень і конкурентоспроможність залізничного транспорту. Одночасно зменшується час простою локомотивних бригад, які раніше змушені були зупинятися через помилки роботи пристроїв сигналізації, централізації та блокування або через нераціональне прокладання маршрутів. Впровадження нової технології також підвищує рівень безпеки працівників служби сигналізації та зв'язку (СЦБ), оскільки зменшується кількість робіт на відкритих ділянках перегонів поблизу руху поїздів.

3. Запровадження вдосконаленої технології автоматичного введення графіка руху поїздів на дільниці забезпечує 100% виконання управління рухомим складом відповідно до розкладу. Це надає залізниці властивостей гнучкості на транспортному ринку. Підвищення якості транспортних послуг сприятиме залученню більшої кількості клієнтів, що забезпечить конкурентоспроможність залізничних перевезень порівняно з іншими видами транспорту.

4. Проведений розрахунок економічного ефекту від впровадження удосконаленого підходу до пропуску поїздів із урахуванням фактору часу підтвердив його результативність. На п'ятий рік експлуатації ефективність становитиме 104586,2 тис. грн.

Список використаних джерел

1. Андрієнко А.О. Удосконалення системи організації вагонопотоків на принципах логістики, Київ, 2024, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 97 с.
2. Андрієнко А.О., Система фірмового транспортного обслуговування на залізничному транспорті, Харків, 2019, Український державний університет залізничного транспорту (УкрДУЗТ), 2019, 152 с.
3. Андрієнко А.О., Оперативне планування експлуатаційної роботи на залізничному транспорті, Харків, 2018, Український державний університет залізничного транспорту, 2018, 176 с.
4. Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст] :ДРБ/0004, - К. : Транспорт України, 2002. - 127 с.
5. Андрієнко А.О., Удосконалення змінно-добового планування експлуатаційної роботи на залізничному транспорті, Харків, 2019, Український державний університет залізничного транспорту, 2019, 164 с.
6. Амосов Н.М. Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы. Н. М. Амосов, Байдык Т.Н., Гольцев А.Д. К.: Наукова думка, 1994. 272 с.
7. Лаврухін О.В., Щербакова А.М., Борух О.В., Тараневич О.Ф. Оперативне планування роботи залізничних підрозділів як основа вантажних перевезень. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. Вип. 177. Харків, 2018 р. С.139.
8. Березовий М.І., Удосконалення конструкції та технології роботи дільничної станції з метою скорочення простою вагонів, Дніпро, 2020, Український державний університет науки і технологій, 2020, 134 с.
9. Васильєв В.И. Распознающие системы. К.: Наукова думка, 1969. 291 с.
10. Верлока В.С. О повышении конкурентоспособности железных дорог. Залізничний транспорт України. Київ, 2000. Вип. С. 68-71.
11. Галабурда В.Г., Соколов Ю.И. Комплексная оценка качества транспортного обслуживания. Железнодорожный транспорт. Київ, 1999. Вип. 5. С.60–64.

12. Никитинський М.А., Кузьо Н.Я. Модернізація інфраструктури залізничних станцій для покращення логістичних процесів. Студентська науково-технічна конференція (11-12 грудня 2024 р.). Тези доповідей 84 студентської конференції. Харків, 2024. С. 241.

13. Гончар А.В., Шкрабалюк П.В. Впровадження сучасних засобів управління перевізним процесом на залізничному транспорті України. Студентська науково-технічна конференція (11-12 грудня 2024 р.). Тези доповідей 84 студентської конференції. Харків, 2024. С. 240-241.

14. Шкрабалюк П.В. Системи прогнозування попиту на перевезення: застосування машинного навчання. Студентська науково-технічна конференція (10-11 грудня 2025 р.). Тези доповідей 85 студентської конференції. Харків, 2025. С. 240-241.

15. Данько М.І., Бутько Т.В., Березань О.В., Кулешов В.М., Лаврухін О.В. Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті. Навчальний посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2008. 174 с.

16. Дергоусова А.О. Маркетингова діяльність на залізничному транспорті, Харків, 2021, УкрДУЗТ, 266 с.

17. Жуковицький І.В., Скалозуб В.В., Устинко А.Б. Принципи побудови системи підтримки прийняття рішень і управління вантажними перевезеннями на основі аналітичних серверів АСК ВП УЗ. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2007. Вип. 17. С.28–34.

18. Жуковицький І.В., М.М. Пойманов Напрямки побудови електронного документообігу на підприємствах УЗ. Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», Дніпропетровськ: ДНТУЗТ, 2007. С. 11– 12.

19. Зоріна, О.І., Калабухін Ю.Є., Каменева Н.М., Мкртичян О.М. Науково-практичний підхід до розподілу експлуатаційних витрат на

утримання вантажних станцій в умовах невизначеності // Вісник економіки транспорту і промисловості. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – Вип. 75. – С. 138-149.

20. Лаврухін О.В., Никитинський М.А., Кузьо Н.Я. Використання штучного інтелекту для прогнозування та управління залізничними перевезеннями. 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 70.

21. Бочаров, В.В. Инвестиционный менеджмент[Текст]/ В.В. Бочаров - С.Пб.: Питер, 2000. - 160 с.

22. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті [Текст] : навч. посібник/ Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський. - Х.: УкрДАЗТ / ІППК, 2005. – 210с.

