

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи на тему
«Аналіз інноваційних підходів в організації руху поїздів»
студента 4 курсу, за освітнім ступенем «Бакалавр», освітньо-професійної
програми «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

Богдан СКОТАНЮК

У сучасних умовах залізничний транспорт стикається з комплексом викликів, пов'язаних із зростанням попиту на перевезення, вимогами екологічної стійкості та необхідністю підвищення конкурентоспроможності. Інноваційні підходи в організації руху поїздів стають ключовим інструментом подолання цих викликів, трансформуючи традиційні методи управління через інтеграцію цифрових технологій, автоматизацію процесів та системний аналіз соціотехнічних взаємодій. Інвестиції в інновації забезпечують довгострокову рентабельність. Наприклад, автоматизація зменшує витрати на персонал, а оптимізація маршрутів підвищує завантаженість поїздів. Дослідження показують, що кожен євро, вкладений у залізничні інновації, приносить до 4 – 7 євро економічного ефекту через зниження витрат і зростання продуктивності.

Дослідження доводять, що впровадження таких рішень, як автоматизовані системи ETCS/ERTMS, оптимізаційні алгоритми DSS та DAS-C, а також повноцінна автоматизація керування поїздами (ATO), не лише збільшує пропускну здатність інфраструктури, але й знижує експлуатаційні витрати, мінімізує вплив людського фактора та забезпечує прогнозованість технічного обслуговування. Проте ефективність цих інновацій залежить від системного підходу, який враховує технічні, організаційні та культурні аспекти.

Цифрова трансформація виступає основою модернізації, інтегруючи геолокаційні системи, штучний інтелект та кібербезпеку в єдиний архітектурний простір, що дозволяє оптимізувати рух, покращити

координацію між підрозділами та забезпечити адаптацію до європейських стандартів. Важливим елементом цього процесу є культура безпеки, яка, ґрунтуючись на європейському досвіді, інтегрує корпоративні цінності, нормативні практики та відкритий обмін інформацією, зменшуючи ризики аварійності та підвищуючи довіру споживачів.

Одночасно сталий розвиток залізничного транспорту неможливий без екоінновацій, спрямованих на зниження вуглецевих викидів через енергоефективні технології та раціональне використання ресурсів. Інтеграція екологічних, економічних і соціальних цілей у стратегії розвитку перетворює залізницю на ключового учасника глобальних ініціатив зі збереження довкілля.

Інновації – це не лише технології, а й системна трансформація галузі, яка поєднує технічні рішення, управлінські підходи та адаптацію до глобальних викликів. Вони забезпечують сталий розвиток, зменшуючи екологічний вплив, підвищуючи рентабельність і інтегруючи залізничний транспорт у єдиний європейський простір.

Таким чином, аналіз інноваційних підходів у організації руху поїздів виходить за межі технократичних рішень, вимагаючи комплексного врахування цифровізації, автоматизації, безпеки та сталого розвитку. Ця робота спрямована на систематизацію сучасних практик, оцінку їх ефективності та обґрунтування шляхів їх адаптації до умов української залізничної інфраструктури, що становить основу для її подальшої трансформації у відповідність до вимог ХХІ століття.

Залізничний сектор стикається з численними викликами, серед яких підвищення місткості, зменшення викидів вуглецю, зниження експлуатаційних витрат і підвищення задоволеності клієнтів. Дослідження та інновації стають ключовими факторами успіху, забезпечуючи покращення продуктивності та економічної ефективності, а також формуючи конкурентні переваги. Впровадження інновацій вимагає системного підходу, врахування взаємодії численних підсистем, включаючи інфраструктуру, обладнання та

людський фактор. Колективний характер залізничної індустрії, що є як викликом, так і перевагою, сприяє обміну знаннями і успішному впровадженню інновацій. Цифрова трансформація є критично важливою для розвитку транспортних систем, забезпечуючи автоматизацію процесів, підвищення ефективності та якості обслуговування. Впровадження систем автоматичного диспетчерського управління рухом поїздів, таких як ETCS/ERTMS, оптимізує управління рухом і підвищує безпеку. Інтеграція залізничного транспорту в загальну транспортну систему України та ЄС є критично важливою, вимагаючи оцінки поточного стану інтеграції та визначення подальших кроків. Важливим аспектом є забезпечення доступу до актуальної інформації для підтримки прийняття рішень, що також сприяє покращенню безпеки залізничного транспорту. Культура безпеки, інтегрована у загальну структуру управління, підтримує систему менеджменту безпеки та забезпечує здатність досягнення безпеки. Інтеграція екоінновацій у залізничний транспорт передбачає врахування соціальної відповідальності та етичних аспектів, що сприятиме підвищенню довіри до залізничного транспорту та його сприйняттю як ключового елемента сталого розвитку. Таким чином, залізничні перевезення мають потенціал стати провідним сектором у досягненні цілей сталого розвитку, сприяючи екологічному, економічному та соціальному благополуччю.

Аналіз інноваційних підходів в організації руху поїздів

Виконав: здобувач 4 курсу,
групи ТТ-1

Богдан СКОТАНЮК

Керівник

Олексій ГОРЕЦЬКИЙ

Виклики розвитку залізничного транспорту

збільшення
місткості
транспортних
засобів

зменшення
викиди вуглецю

зниження
витрат

покращення
задоволеності
клієнтів

Види впливу від впровадження інновацій

Комерційний

- Зниження витрат; Значення експлуатаційних результатів; Кількість патентів/ліцензій; Плани розробки; Продукція; Інший

Оперативний

- В результаті з'явилися нові процедури; Оновлено існуючі процедури; Супровід розробки процедури; Підвищення ефективності; Процесуальне удосконалення; Збереження знань; Інший

Безпека

- Зменшення летальності/травм; Підвищення безпеки; Інший

Екологічний

- Скорочення викидів; Зниження рівня шуму; Інший

Соціальний

- Покращена доступність; Збільшення пасажиропотоку та вантажоперевезень; Інший

Політика

- Як наслідок, з'явилися нові політики; Оновлено існуючі політики; Підтримка розробки політик; Інший

Стандарти

- Результатом стали нові стандарти; Оновлені існуючі стандарти; Підтримка розробки стандартів; Інший

Науковий

- Кількість публікацій; Подальші дослідження; Інший

Механізми або принципи покращення інноваційного успіху

По-перше, узгодження дослідницьких ініціатив з відповідною стратегією

Наявність змістовної стратегії є найважливішим фактором успішного дослідження. Ця стратегія може мати багато аспектів. Плани комунікації та впровадження є ключовими інструментами, що сприяють досягненню цієї мети, як і призначення лідерів проєкту для підтримки та просування інновацій, що виникають в результаті проєкту

По-друге, планування ефективного переходу між дослідженням та впровадженням

Лінійність моделі TRL (Технологічні рівні готовності), хоча й є справедливою в деяких випадках, не є єдиним шляхом для подолання розриву між дослідницькою діяльністю та впровадженням результатів

По-третє, планування збереження та передачі знань.

Як і в інших секторах, технічні інновації – це не єдиний потенційний вплив, що виникає в результаті дослідницької діяльності. Розвиток нових знань та навичок через цей дослідницький процес також є важливими цінностями, що складають успішний інноваційний вплив.

Інші механізми

Раннє залучення всіх зацікавлених сторін та створення представницької керівної групи як керівного органу для дослідницьких ініціатив.

Переваги цифровізації та діджіталізації залізничного транспорту

значне збільшення кількості автоматизованих процесів та завдань зменшить вплив помилки людини

можливості обробки великих обсягів даних та різноманітні датчики дозволять отримати нову якість від інтеграції окремих функцій (наприклад, інтелектуальна взаємодія інфраструктури та рухомого складу)

можливість складання (корекції) графіка руху поїздів в автоматичному режимі

моніторинг збоїв дозволить уникнути ланцюгових реакцій та збільшити пропускну здатність

Проблеми та виклики в управлінні рухом поїздів

01

Обмеження централізованого управління рухом поїздів

Централізоване управління рухом використовує дані про поїзди в контрольованій мережі, але стикається з неточностями через неповні та несвочасні дані, що ускладнює точне вирішення конфліктів.

02

Виклики автоматизації виявлення конфліктів

Автоматизація поїздів забезпечує актуальні дані та підтримку безпеки, але її застосування обмежене складністю інфраструктури на магістральних лініях, тому переважно використовується в метрополітені.

Система підтримки прийняття рішень (DSS) для диспетчерів



Основні функції системи підтримки прийняття рішень

DSS допомагає диспетчерам вирішувати конфлікти руху поїздів, генеруючи рекомендації щодо зміни порядку, маршруту або часу руху для оптимізації графіка в реальному часі.



Макроскопічні та мікроскопічні моделі в DSS

Макроскопічні моделі фокусуються на подіях станцій, ігноруючи деталі колій, тоді як мікроскопічні враховують кожну колію, перемикач і сигнал, що дозволяє точніше управляти розкладами і локалізованими конфліктами.

Центральна система допомоги машиністу (DAS-C)

Призначення Центральної системи допомоги машиністу (DAS-C)

DAS-C зменшує вплив дорожніх конфліктів, генеруючи рекомендації щодо оптимальної швидкості поїзда для машиніста, що дозволяє уникнути незапланованих зупинок.

1

2

Механізм роботи DAS-C

Система виявляє потенційні конфлікти руху раніше, ніж затримки, і оптимізує швидкість поїздів без зміни розкладу, підвищуючи пропускну здатність та енергозбереження.

Схеми оптимізації в автоматизації поїздів



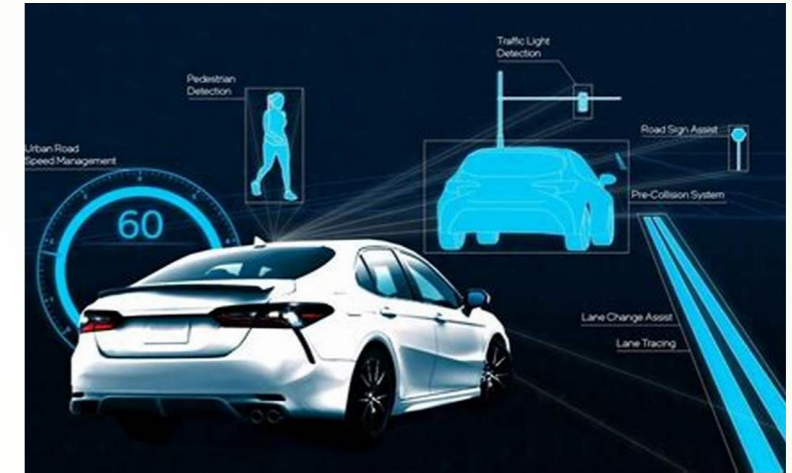
Основні функції автоматизації поїздів

Автоматизація поїздів спрямована на підвищення пропускну здатності шляхом автоматичного керування швидкістю, точного паркування та контролю дверей.



Рівні автоматизації за UITP

UITP виділяє п'ять ступенів автоматизації, від повністю ручного керування до повністю автоматизованого без машиніста.



Роль систем підтримки водія

Системи DAS забезпечують підтримку машиніста між рівнями GoA1 і GoA2, а АТО реалізує автоматичне керування на вищих рівнях.

Порівняння схем оптимізації залізниць

Схема оптимізації	Неоптимізована на робота	DSS для диспетчера	DAS-C	DAS-O	АТО
Управління дорожнім рухом шляхом зміни порядку, маршруту та часу	Ні	Так	Так	Ні	Ні
Управління дорожнім рухом шляхом оптимізації швидкості поїздів	Ні	Ні	Так	Ні	Ні
Оптимізована вбудована функціональність	Ні	Ні	Ні	Так	Так
Автоматичне регулювання швидкості	Ні	Ні	Ні	Ні	Так

Практичне застосування та перспективи розвитку

01

Порівняння систем управління рухом

DSS та DAS-C працюють централізовано, підтримуючи диспетчерів у прийнятті рішень, тоді як DAS-O та ATO реалізовані на борту поїздів, підвищуючи автономність і адаптивність систем.

02

Взаємодоповнюваність систем

Інтеграція централізованих систем з бортовими дозволяє оптимізувати ефективність і безпеку руху, забезпечуючи зворотний зв'язок і рекомендації в реальному часі.

03

Виклики розвитку систем

Основні проблеми включають забезпечення високої обчислювальної потужності та надійності передачі даних для своєчасного прийняття рішень і прогнозування конфліктів.

Культура безпеки на залізниці

Культура надання повідомлень
– стимулює персонал
повідомляти інформацію про
всі небезпеки, з якими він
стикається

Культура відповідності нормам
(прийнятна культура) – змушує
персонал відповідати за свідомі
порушення правил, але
стимулює та заохочує його до
надання інформації, що сприяє
забезпеченню безпеки

Культура адаптації – ефективно
пристосовується до вимог, що
змінюються, і дозволяє швидше
і м'якше реагувати на
відхилення від норми

Культура накопичення знань –
прагне до прогресивних змін,
заснованих на показниках
безпеки та небезпек, розкритих
при аудитах та аналізах
інцидентів

Концепція сталого розвитку

Концепція сталого розвитку також вимагає врахування міжпоколіннєвих інтересів, що означає забезпечення ресурсів і якісного життя для майбутніх поколінь. Це передбачає ефективне управління природними ресурсами, інтеграцію екологічних практик у виробничі процеси та розвиток інфраструктури, яка підтримує екологічно чистий транспорт.

Інтеграція екоінновацій у залізничний транспорт також передбачає врахування соціальної відповідальності та етичних аспектів, що включають прозору взаємодію з суспільством та стейкхолдерами. Це сприятиме підвищенню довіри до залізничного транспорту та його сприйняттю як ключового елемента сталого розвитку.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ.

Thank you. ДОПОВІДЬ ЗАВЕРШЕНО

Contact: popai@example.com



Звіт подібності

метадані

Назва організації

State University of Infrastructure and technology

Заголовок

Аналіз інноваційних підходів в організації руху поїздів

Автор

Науковий керівник / Експерт

Богдан СКОТАНЮК Олександр ГОРЕЦЬКИЙ

підрозділ

State University of Infrastructure and technology

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

12759

Кількість слів

100614

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про **МОЖЛИВІ** маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		2
Інтервали		0
Мікропробіли		17
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		71

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Дослідження організації експлуатаційної роботи станції на ділянці 12/12/2024 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	78 0.61 %
2	Дослідження організації експлуатаційної роботи станції на ділянці 12/12/2024 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	59 0.46 %