

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра управління експлуатаційною роботою

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ В КОНТЕКСТІ
ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИКОРДОННИМИ ТЕХНІЧНИМИ
СТАНЦІЯМИ

Пояснювальна записка та розрахунки
до випускної кваліфікаційної роботи

РТМК.300.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 213-МКТ-Д24
спеціальності 275 / 275.02 (роботу
виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)



Євгеній КОРОЛЬ

Керівник: професор, док. техн. наук
Лариса ПАРХОМЕНКО

Рецензент: доцент, кандидат техн. наук
Оксана КОВАЛЬОВА

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра управління експлуатаційною роботою

Освітній рівень: магістр

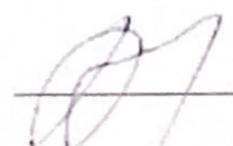
Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор, д-р техн. наук



Тетяна БУТЬКО

« 24 » жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

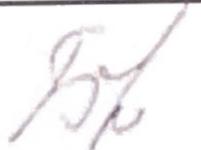
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Король Євгеній Андрійович

1. Тема проекту (роботи) Розробка технології ризик-менеджменту в контексті оперативного управління прикордонними технічними станціями керівник Пархоменко Лариса Олексіївна, д.т.н., проф.
затверджена розпорядженням по факультету управління процесами перевезень від 24 жовтня 2025 року №19/25
- 2 Строк подання студентом роботи 15 січня 2026 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи) експлуатаційні та технологічні характеристики прикордонної технічної станції Мостиська-1; дані щодо тривалості простоїв і затримок поїздів та вагонів; інформація про процеси митного і прикордонного контролю; показники пропускної та переробної спроможності станції; експертні оцінки ймовірності виникнення та наслідків ризиків; економічні дані про фінансові втрати та штрафні санкції; параметри для побудови матриці ризиків і нейромережевої моделі.
- 1.4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичні основи ризик-менеджменту в оперативному управлінні прикордонними технічними станціями; 2. Аналіз умов функціонування та ризиків прикордонної технічної станції Мостиська-1; 3. Розробка технології ризик-менеджменту в оперативному управлінні ПТС. 4. Економічна оцінка ефективності впровадження заходів ризик-менеджменту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 1. Мета та завдання. 2. Схема прикордонної станції Мостиська- I, 3. Обсяги перевезених вантажів в Україні (як приклад великого залізничного перевізника). 4. Алгоритм та матриця ризиків, 5. Заходи реагування на ризики, 6. Нейромережева модель. 7. 8. Економічна оцінка ефективності, 9. Висновок.

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., к.е.н., доцент		

7 Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Сучасний стан та особливості функціонування прикордонних технічних станцій залізничного транспорту в системі міжнародних вантажних перевезень	30.10.2025	виконано
2. Вплив імовірності та наслідків реалізації ризиків на дотримання строків доставки вантажів із застосуванням якісних і кількісних методів аналізу.	14.11.2025	виконано
3. Алгоритм управління ризиками в системі оперативного управління прикордонними технічними станціями	07.12.2025	виконано
4. Матриця експертних оцінок ризиків прикордонної технічної станції Мостиська-1	18.12.2025	виконано
5. Економічна оцінка ефективності заходів реагування на ризики	30.12.2025	виконано
Висновки	12.01.2026	виконано
Оформлення роботи	13.01.2026	виконано

Здобувач



Євгеній Король

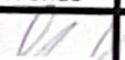
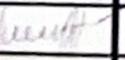
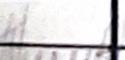
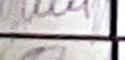
Керівник



Лариса Пархоменко

Зміст

Вступ		8
1.	Сучасний стан та особливості функціонування прикордонних технічних станцій залізничного транспорту в системі міжнародних вантажних перевезень	12
2.	Вплив імовірності та наслідків реалізації ризиків на дотримання строків доставки вантажів із застосуванням якісних і кількісних методів аналізу	20
2.1	Імовірності та наслідки реалізації ризиків на дотримання строків доставки вантажів	20
2.2	Нейромережеве моделювання пріоритету обробки вагонів на ТС	22
2.3	Вимоги до прозорості та варіативності рішень СППР	23
2.4	Формування підходів для підвищення точності моделей оперативного планування роботи технічних станцій в умовах невизначеності шляхом одночасного врахування інформації з різних джерел на основі ТДШ	24
3.	Алгоритм управління ризиками в системі оперативного управління прикордонними технічними станціями	31
4.	Матриця експертних оцінок ризиків прикордонної технічної станції Мостиська-1	38
5.	Економічна оцінка ефективності заходів реагування на ризики	49
	Висновок	61
	Список використаних джерел	65

					РТМК.300.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка технології ризик-менеджменту в контексті оперативного управління прикордонними технічними станціями	Літ.	Арк.	Акрушіт
Розроб.		Король						
Перевір.		Пархоменко					4	80
Н. Контр.		Пархоменко				УкрДУЗТ		
Затверд.		Бутько						

Анотація

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 10 слайдів презентації, 80 аркуша пояснювальної записки формату А4, що включає 15 рисунків, 6 таблиць, 37 літературних джерела.

Ключові слова: РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ, ОПЕРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ, ПРИКОРДОННА ТЕХНІЧНА СТАНЦІЯ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ, МАТРИЦЯ РИЗИКІВ, КАРТА РИЗИКІВ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Метою роботи є підвищення ефективності оперативного управління прикордонними технічними станціями залізничного транспорту шляхом впровадження технології ризик-менеджменту.

У роботі розглянуто питання розробки технології ризик-менеджменту в контексті оперативного управління прикордонними технічними станціями залізничного транспорту. Основну увагу приділено ідентифікації, аналізу та оцінюванню ризиків, що виникають у процесі організації міжнародних залізничних перевезень, а також формуванню ефективних заходів реагування з урахуванням специфіки роботи прикордонної технічної станції Мостиська-1. Запропоновано алгоритм управління ризиками, який поєднує методи експертних оцінок, матричний підхід та картування ризиків, що дозволяє визначити пріоритетні загрози та обґрунтувати управлінські рішення в режимі оперативного управління. Побудовано матрицю ризиків і карту ризиків, на основі яких розроблено комплекс організаційно-технологічних заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу ризикових подій на роботу станції.

Проведено економічну оцінку ефективності запропонованих заходів із урахуванням зміни вартості грошей у часі. Розраховано сукупний приведений економічний ефект за п'ятирічний період, який підтверджує економічну доцільність упровадження системи ризик-менеджменту та її практичну значущість для підвищення пропускної спроможності й надійності прикордонних технічних станцій.

Abstract

This qualification work includes 10 presentation slides, 80 pages of explanatory notes in A4 format, including 15 figures, 6 tables, and 37 references.

Keywords: RISK MANAGEMENT, OPERATIONAL MANAGEMENT, BORDER TECHNICAL STATION, RAILWAY TRANSPORT, RISK MATRIX, RISK MAP, ECONOMIC EFFICIENCY.

The paper addresses the development of a risk management technology in the context of operational management of border technical railway stations. Special attention is paid to the identification, analysis, and assessment of risks arising in the process of organizing international railway freight transportation, as well as to the development of effective response measures considering the specific operational conditions of the border technical station Mostyska-1.

A risk management algorithm is proposed that integrates expert assessment methods, a matrix-based approach, and risk mapping, enabling the identification of priority threats and the substantiation of managerial decisions within the framework of operational control. A risk matrix and a risk map are constructed, on the basis of which a set of organizational and technological measures aimed at minimizing the negative impact of risk events on station performance is developed.

An economic evaluation of the proposed measures is carried out with consideration of the time value of money. The cumulative discounted economic effect over a five-year period is calculated, confirming the economic feasibility of implementing the risk management system and its practical significance for increasing the capacity and reliability of border technical railway stations.

Висновок

У результаті проведеного дослідження було вирішено важливе науково-практичне завдання, що полягає у розробці та обґрунтуванні комплексної технології ризик-менеджменту в системі оперативного управління прикордонною технічною станцією залізничного транспорту. Дослідження виконано на прикладі станції Мостиська-1, яка характеризується складною технологією обробки міжнародних вантажопотоків, високою інтенсивністю руху та значною кількістю ризикових чинників, що впливають на своєчасність доставлення вантажів і загальну ефективність функціонування станції.

Розроблена технологія ризик-менеджменту базується на системному підході та передбачає інтеграцію процесів ідентифікації, оцінювання та реагування на ризики безпосередньо в контур оперативного управління роботою технічної станції. Це дозволяє перейти від фрагментарного та реактивного управління до проєктивного, орієнтованого на попередження негативних подій і мінімізацію їх наслідків. Запропонований підхід забезпечує узгодженість управлінських рішень, підвищує прозорість процесів і сприяє підвищенню стійкості роботи прикордонної технічної станції в умовах невизначеності. У межах роботи було сформовано алгоритм управління ризиками, який охоплює повний життєвий цикл ризику та включає послідовні етапи ідентифікації загроз, експертного оцінювання, аналізу та вибору заходів реагування, їх практичної реалізації, а також подальшого моніторингу і коригування системи управління. Застосування такого алгоритму дозволяє забезпечити безперервний контроль за рівнем ризиків, своєчасно виявляти відхилення від нормативних параметрів роботи станції та оперативно адаптувати управлінські рішення до змін у технологічному, організаційному або зовнішньому середовищі. Використання методів експертних оцінок дало змогу систематизувати потенційні ризики, характерні для роботи прикордонної технічної станції, та виконати їх ранжування за рівнем

значущості з урахуванням імовірності виникнення та тяжкості наслідків. У результаті проведеного аналізу встановлено, що найбільш критичними для станції Мостиська-1 є ризики, пов'язані із затримками митного та прикордонного оформлення, порушенням технології перестановки візків, а також накопиченням черг поїздів. Саме ці ризики формують основну частину фінансових втрат і негативно впливають на дотримання строків міжнародних перевезень. Для кожного з визначених пріоритетних ризиків було розроблено комплекс організаційно-технологічних заходів реагування, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків та підвищення надійності виробничих процесів.

Особливу увагу в роботі приділено проблемі зниження ризику затримок доставлення вантажів. Запропоновано підхід до ідентифікації вагонів, які потенційно можуть порушити нормативні строки прямування, а також до оцінювання наслідків таких порушень з урахуванням економічних показників. З метою підвищення оперативності управлінських рішень розроблено модель визначення пріоритетності обробки вагонів на основі поточних параметрів, зокрема величини затримки, залишкового допустимого часу прямування та розміру провізної плати, що безпосередньо впливає на величину штрафних санкцій. Проведені дослідження показали, що первинна нейромережева модель, навчена на історичних даних, має обмежену гнучкість і не забезпечує необхідного рівня адаптивності для повноцінного використання у складі систем підтримки прийняття рішень, що обґрунтовує доцільність подальшого розвитку та вдосконалення таких моделей.

На основі сформованої моделі ризиків розроблено оптимізаційну модель оперативного планування роботи технічної станції з використанням методів векторної оптимізації. Запропонована модель одночасно враховує два ключові критерії: мінімізацію сумарних експлуатаційних витрат та мінімізацію сукупного ризику недотримання строків доставлення вантажів. Для практичної реалізації моделі створено програмне забезпечення з використанням середовищ Matlab та C#, яке забезпечує виконання

оптимізаційних розрахунків, формування Парето-множини альтернативних рішень із застосуванням еволюційного алгоритму SPEA-2, визначення оптимального компромісного рішення методом функцій корисності, а також наочну графічну інтерпретацію результатів у вигляді плану-графіка роботи станції.

Результати проведеного моделювання свідчать про високу ефективність запропонованих підходів. Застосування розробленої оптимізаційної моделі дозволяє знизити загальні експлуатаційні витрати на 7,99 % та зменшити рівень ризику затримки доставлення вантажів на 62,4 %. Отримані показники підтверджують істотне підвищення ефективності управління роботою прикордонної технічної станції та демонструють доцільність впровадження елементів ризик-орієнтованого управління в оперативну діяльність залізничних підприємств.

Побудована карта ризиків (Risk Map) забезпечила наочну візуалізацію пріоритетів управління та стала ефективним інструментом підтримки прийняття управлінських рішень. Економічна оцінка ефективності запропонованих заходів підтвердила їх фінансову доцільність: сумарний накопичений економічний ефект за п'ятирічний період становить **1 525 000 грн**, що свідчить про швидку окупність інвестицій у систему управління ризиками та її високу практичну цінність для забезпечення стабільності міжнародних залізничних перевезень.

Узагальнюючи результати дослідження, можна зробити висновок, що розроблена технологія ризик-менеджменту для прикордонних технічних станцій є системною, адаптивною та економічно обґрунтованою. Її впровадження дозволяє підвищити пропускну спроможність станції, знизити негативний вплив ризикових подій, забезпечити більш раціональне використання ресурсів та створити умови для стабільної й ефективної роботи залізничного вузла в умовах зростання обсягів міжнародного вантажного руху.

Список використаних джерел

1. Король Є. Розробка технології ризик-менеджменту в контексті оперативного управління прикордонними технічними станціями залізничного транспорту. Тези 85 студентської науково-технічної конференції (10-11 грудня, 2025р.). Харків, УкрДУЗТ. URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/tezi-sntk-85_2025.pdf
2. Антонюк, І. В. Логістика міжнародних залізничних перевезень. – К.: Транспорт, 2020.
3. Бобков, В. М. Ризик-менеджмент у залізничному транспорті: теорія і практика. – Х.: Мех. друк, 2019.
4. Беляєв, О. С., & Романенко, П. М. Оперативне управління на транспорті. – Дніпро: Наук. думка, 2017.
5. Браун, К. Risk Management in Transportation. – New York: Routledge, 2015.
6. Волощук, В. І. Технічні станції на кордоні: організація роботи і стандарти. – Львів: ВАТ “Світ”, 2018.
7. Гаврилюк, Ю. О. Міжнародні перевезення вантажів залізничним транспортом. – К.: ТЕС, 2021.
8. Гарбуз, І. П. Системи управління ризиками: методологія, моделі, інструменти. – К.: КНЕУ, 2019.
9. ДСТУ ISO 31000:2018. Управління ризиками — принципи та настанови. – Київ: Мінекономіки, 2018.
10. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи менеджменту якості — вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
11. Євсєєв, В. М. Митно-прикордонні процедури на транспортних вузлах. – Одеса: Фенікс, 2017.
12. Журавський, М. І. Логістичний ризик-менеджмент // Логістика: наук. журн. – 2019. – № 2.

13. Злотніков, В. Г. Транспортні технології та їх ризики. – Х.: Транспорт, 2020.
14. Іванов, О. П. Управління транспортними ризиками: економічний аспект. – Чернігів: Аспект-поліграф, 2018.
15. ISO 31010:2009. Risk management — Risk assessment techniques. – Geneva: ISO, 2009.
16. Ковалев, С. О. Логістична підтримка міжнародних перевезень. – К.: Логос, 2020.
17. Корнієнко, Л. І. Оптимізація пропускної спроможності прикордонних терміналів // Транспорт UA. – 2021.
18. Котляр, В. В. Управління ризиками на транспорті. – М.: Транспорт, 2016.
19. Лазарєв, А. Ю. Міжнародні стандарти менеджменту ризиків у логістиці // Логістичні технології. – 2019.
20. Литвин, І. Г. Організація роботи технічних станцій у залізничному транспорті. – К.: Техніка, 2018.
21. Мельник, П. Є. Економіка залізничного транспорту. – Львів: Видавництво СПОЛОМ, 2017.
22. Ніколаєнко, В. М. Митно-транспортні ризики в міжнародних перевезеннях. – Х.: МЕРУ, 2021.
23. Олексюк, Б. Т. Системи забезпечення безпеки на транспорті. – Тернопіль: Економічна думка, 2019.
24. Porter, M. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. – Free Press, 1998.
25. Robinson, R. Railway Management and Engineering. – London: Routledge, 2016.
26. Склярєнко, Ю. О. Інформаційні системи в управлінні залізничними перевезеннями. – К.: Наук. світ, 2020.
27. Smith, J., & Tran, L. Risk Analysis for Transportation Systems. – Springer, 2018.

28. Струк, Л. І. Моніторинг ризиків у транспортних ланцюгах // Транспорт: журн. – 2020.
29. Ткачук, С. П. Логістичне планування та ризики у транспорті. – К.: Княжа, 2018.
30. Усенко, В. Ф. Методологія побудови логістичних моделей на транспорті. – Х.: Вид-во ХНУ, 2019.
31. Бутько Т. В. Управління процесами перевезень на залізничному транспорті : монографія. – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – 320 с.
32. Бутько Т. В., Прохорченко А. В. Оперативне управління роботою залізничних станцій. – Харків : УкрДУЗТ, 2018. – 256 с.
33. Бутько Т. В., Болдирев С. О. Логістика та управління ризиками на транспорті : навчальний посібник. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 212 с.
34. Пархоменко Л. О. Управління ризиками в транспортних системах : навчальний посібник. – Київ : НТУ, 2015. – 198 с.
35. Пархоменко Л. О., Ковальчук В. В. Методи оцінювання та мінімізації ризиків у транспортній логістиці. – Київ : НТУ, 2017. – 184 с.
36. Пархоменко Л. О. Системний підхід до управління ризиками в умовах невизначеності. // Вісник транспортних систем. – 2018. – №4. – С. 45–52.
37. Бутько Т. В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень у транспорті. // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – 2020. – №186. – С. 12–21.