

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2025

**МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЕФЕКТУ ВІД ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН ПРИ
МИТНОМУ КОНТРОЛІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

**MODEL FOR ASSESSING THE EFFECT OF USING BLOCKCHAIN IN
CUSTOMS CONTROL IN RAIL TRANSPORT**

канд. техн. наук О.М. Ходаківський

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

PhD (Tech.) O.M. Khodakivsky

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

У сучасних умовах глобалізації та зростаючої цифровізації логістичних і транспортних процесів питання забезпечення прозорості, оперативності та надійності митного контролю набуває особливої актуальності. Залізничний транспорт, як один із ключових елементів зовнішньоекономічної інфраструктури України, стикається з численними викликами, пов'язаними з затримками при митному оформленні, ризиками корупції, а також недостатньою інтеграцією з міжнародними інформаційними системами.

Одним із перспективних рішень цих проблем є впровадження технології блокчейн у митні процедури. Блокчейн забезпечує незмінність, прозорість і доступність даних для всіх зацікавлених сторін у режимі реального часу, що може суттєво підвищити ефективність митного контролю на залізничному транспорті.

У рамках даного дослідження за допомогою штучного інтелекту сформовано та використано модель оцінки ефекту від використання блокчейн-технологій у процесі митного контролю, що дозволяє кількісно виміряти вплив цифрових інновацій на економічні та логістичні показники залізничних перевезень [1]. Модель враховує такі параметри, як час проходження контролю, витрати на оформлення, рівень затримок, обсяг документообігу та інші критично важливі аспекти.

Використання блокчейн-технологій у митному контролі на залізничному транспорті забезпечує значне підвищення прозорості, ефективності та безпеки обробки вантажів. Це особливо важливо в умовах зростаючих обсягів міжнародних перевезень і потреби в мінімізації часу, витраченого на проходження митних процедур [2-6]. За результатами досліджень наукових публікацій відомих вчених можемо виділити такі основні ефекти від використання блокчейн у митному контролі:

1. Прозорість та зменшення шахрайства. Блокчейн створює незмінну та відкриту базу даних, де фіксується кожна операція з вантажем, починаючи з моменту відправлення до прибуття на митницю. Всі сторони (митниця, перевізники, відправники) мають доступ до актуальної інформації, що знижує можливість підробки документів або приховування частини вантажу.

2. Прискорення митних процедур. Автоматизація процесів перевірки документів та вантажів дозволяє зменшити час на митний контроль. Усі дані про вантаж (сертифікати, рахунки, митні декларації) зберігаються в блокчейні та є доступними для перевірки митними органами в режимі реального часу.

3. Зниження витрат. Завдяки автоматизації зменшується кількість паперової документації та людських помилок, що призводить до скорочення адміністративних витрат. Відсутність посередників та пришвидшення обробки вантажів дозволяє значно скоротити витрати перевізників і вантажовласників.

4. Підвищення безпеки даних. Блокчейн забезпечує захист інформації від несанкціонованого доступу або змін. Кожна транзакція має криптографічний підпис, що гарантує цілісність даних.

5. Оптимізація логістики. Завдяки інтеграції блокчейну з іншими цифровими системами (IoT, GPS) забезпечується точне відстеження руху вантажів на всіх етапах транспортування. Це знижує ризик втрат або затримок.

Використовуючи модель оцінки ефекту від використання блокчейн при митному контролі на залізничному транспорті України змодельовано та дослідимо цей ефект.

Опис моделі. Ціль моделі – мінімізувати загальні витрати на митний контроль шляхом зменшення часу простою вагонів та оптимізації витрат на адміністративні процедури за допомогою блокчейн-технологій. Цільова функція:

$$J = \sum_{i=1}^n (Tblock_i \cdot Plosses) + Cblock \rightarrow \min \quad (1)$$

де:

- J – загальні витрати на митний контроль;
- $Tblock_i$ – час митного контролю на i -тому етапі з блокчейн;
- $Plosses=5000$ грн/год – втрати через простої вагонів;
- $Cblock=100000$ грн – витрати на впровадження блокчейн;
- $n=4$ – кількість етапів митного контролю.

Система обмежень:

1. Час обробки з блокчейн не перевищує час традиційної системи:

$$Tblock_i \leq T_{tradi} \quad (2)$$

2. Загальний час не перевищує критичний ліміт:

$$\sum_{i=1}^n T_{blocki} \leq T_{\text{крит}} = 24 \text{ год} \quad (3)$$

3. Витрати на блокчейн не перевищують максимальний бюджет:

$$C_{\text{block}} \leq B_{\text{max}}.$$

Моделювання було виконано за допомогою методу нелінійного програмування з використанням функції `minimize` з бібліотеки `scipy.optimize`. Метод оптимізації - функція `minimize` з `scipy.optimize` використовує метод SLSQP (Sequential Least Squares Programming) для вирішення задачі з обмеженнями. Як відомо, SLSQP (Sequential Least Squares Programming) – це числовий метод оптимізації, який використовується для вирішення задач нелінійного програмування з обмеженнями. Метод SLSQP дозволяє знаходити мінімум або максимум. В результаті отримано значне скорочення часу на кожному етапі митного контролю при використанні блокчейн-технологій (Етап «Документація» з 8 годин скорочено до 2 годин, етап «Перевірка» - з 10 годин до 4 годин, етап «Розмитнення» - з 6 годин до 3 годин, етап «Випуск вантажу» - з 12 годин до 5 годин). Документація та перевірка займають значно менше часу, що дозволяє прискорити весь процес і зменшити затримки на залізничному транспорті.

Впровадження блокчейн-технологій у митний контроль на залізничному транспорті забезпечує: зниження часу митного оформлення в 2-3 рази, підвищення прозорості процесів, зменшення витрат на адміністративні процедури, підвищення рівня довіри між учасниками процесу.

[1] OpenAI. ChatGPT [Електронний ресурс] : мовна модель GPT-5 / OpenAI. – Режим доступу: <https://chat.openai.com> (дата звернення: 11.11.2025).

[2] Panchenko S.V. Formation of an automated traffic capacity calculation system of rail networks for freight flows of mining and smelting enterprises // S.V. Panchenko, T.V. Butko, A. Prokhorchenko, L.O. Parkhomenko / Scientific Bulletin of National Mining University, 2016. – Vol. 2. – P. 93–98.

[3] Parkhomenko L., Khodakivskyi O., Khodakivska Y., Kuzmenko O., Pakalnis A. Improvement of the organization of operation of the Ukrainian railway transport on the basis of the idea of unification of the automated freight and passenger transportation control system (Conference Paper). Transport Means - Proceedings of the International Conference Volume 2019-October, 2019, Pages 859-861 23rd International Scientific Conference on Transport Means 2019; Hotel GabijaPalanga; Lithuania; 2 October 2019 до 4 October 2019.

[4] Khodakivska Ye., Butko T., Khodakivskyi O., Cheklov V. Improvement of interoperability and joint utilization of freight wagon fleets in countries of the “1520 gauge” for the national transport system of Ukraine and other countries:

analysis of the structure and parameters of the additional wagon fleet (Conference Paper). PROCEEDINGS OF THE 27th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE. PART II October 04-06, 2023. Hybrid Conference - Palanga, Lithuania. Pages 596-600. doi: 10.5755/e01.2351-7034.2023,P2.

[5] O. Khodakivskiy, T. Butko, Ye. Khodakivska, P. Dolgoplov, D. Konstantinov, Ye. Bondarenko. Research on the Effective Level of Customs Protection Using Blockchain Technologies in Railway Transport (Case Study of Ukraine). PROCEEDINGS OF THE 28th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «TRANSPORT MEANS 2024». October 02-04, 2024. Hybrid Conference - Palanga, Lithuania. <https://doi.org/10.5755/e01.2351-7034.2024.P230-232>. Quartile 4. SNIP 0.246. IF 0.46.

[6] Климов В. П. Блокчейн у транспортній логістиці: перспективи та виклики. – Київ: КНУ, 2022. – 360 с.

УДК 656.2:338.45(477)

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ «УКРЗАЛІЗНИЦІ» НА РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF “UKRZALIZNYTSIA” IN THE TRANSPORT SERVICES SECTOR

*Ю.В. Сухолиткий, Д.О. Куценко, канд. техн. наук О.Е. Шандер
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

***Yu.V. Sukholytky, D.O. Kutsenko, O.E. Shander, PhD (Tech.)**
¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Залізничний транспорт є стратегічно важливою складовою економіки України, забезпечуючи понад 80 % перевезень вантажів у промисловому секторі. В умовах інтеграції України до європейського транспортного простору та посилення конкуренції з боку автомобільних і морських перевізників особливої актуальності набуває питання підвищення конкурентоспроможності АТ «Укрзалізниця».

Сьогодні підприємство функціонує в умовах складної економічної та воєнної ситуації, потреби оновлення основних фондів і впровадження сучасних управлінських технологій. Конкурентоспроможність компанії визначається не лише технічним станом рухомого складу, а й ефективністю управління, якістю сервісу та здатністю адаптуватися до ринкових змін [1,2] .

Ринок транспортних послуг України характеризується поступовою лібералізацією та появою приватних операторів у сфері вантажних перевезень. Це зумовлює необхідність реформування АТ «Укрзалізниця», яка тривалий час залишалася монополістом. Основні проблеми підприємства включають:

- високий рівень зношеності рухомого складу (понад 80 % вагонів і локомотивів потребують оновлення);
- недостатній рівень автоматизації процесів перевезення;
- складну тарифну політику, що не завжди відповідає ринковим умовам;
- низький рівень клієнтоорієнтованості та гнучкості логістичних рішень.