

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ІТТ2024

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 5-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2024

5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 339 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирма 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, 2024

Незважаючи на це, стаття не охоплює питання передачі периферійних обчислень у сценарії зміни зони обслуговування серверів VEC при русі поїзда. Майбутні дослідження можуть зосередитись на розробці стратегій міграції послуг та оптимізації обчислювальних ресурсів у таких умовах.

- [1] Alam T. (2020), Cloud computing and its role in the information technology. IAIC transactions on sustainable digital innovation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aptikom-journal.id/index.php/itsdi/article/view/103> – Заголовок з екрану
- [2] Pak M, Kim S. (2017), A review of deep learning in image recognition. In: 2017 4th international conference on computer applications and information processing technology (CAIPT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8320684> – Заголовок з екрану
- [3] Taleb T, Samdanis K, Mada B, Flinck H, Dutta S, Sabella D. (2017). On multi-access edge computing: a survey of the emerging 5G network edge cloud architecture and orchestration. IEEE Communications Surveys & Tutorials 19(3) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7931566> – Заголовок з екрану.

УДК 656.073:004.94

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ВАНТАЖОПОТОКІВ НА
МІЖНАРОДНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ТЕРМІНАЛАХ З УРАХУВАННЯМ
ПРИНЦИПІВ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ**

**STUDY OF METHODS FOR MODELING CARGO FLOWS AT
INTERNATIONAL INTERMODAL TERMINALS WITH REGARD TO
INTEROPERABILITY PRINCIPLES**

*канд. техн. наук Є.В. Ходаківська, канд. техн. наук В.Ф. Чеклов магістрант
П.М. Турзов*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*Ye. Khodakivska PhD (Tech.), V. Cheklov PhD (Tech.),
Master's student P. Turzov*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Підвищення ефективності роботи міжнародних інтермодальних терміналів є одним із ключових завдань у сфері транспортних технологій, зокрема для забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту. Інтерооперабельність є важливим аспектом в організації роботи інтермодальних терміналів, оскільки вона дозволяє забезпечити взаємодію транспортних систем із різними технічними стандартами (наприклад, шириною колії 1520 мм і 1435 мм), що гарантує їхню безперебійну роботу. Ефективне управління вантажопотоками на міжнародних терміналах сприяє скороченню часу обробки вантажів, зменшенню

витрат та підвищенню надійності доставки. В сучасних умовах глобалізації та зростання обсягів перевезень особливого значення набувають методи моделювання, які дозволяють формалізувати та оптимізувати процеси роботи терміналів [1, 2].

Метою дослідження є розробка математичної моделі для моделювання вантажопотоків через міжнародні інтермодальні термінали з урахуванням інтегрованості транспортних систем [3, 4]. Модель повинна враховувати такі параметри, як різна ширина колії, пропускна спроможність терміналу, розподіл ресурсів, а також мінімізація експлуатаційних витрат і часу простою вантажів. Для моделювання пропонується використовувати метод дискретно-стохастичного моделювання, який дозволяє врахувати динамічність і невизначеність у вантажопотоках [5].

Цільова функція моделі спрямована на мінімізацію загальних витрат, які включають експлуатаційні витрати та час простою вантажів, із урахуванням коефіцієнта інтегрованості:

$$\min C = \sum_{i=1}^N (C_i + P_i \cdot T_i) \cdot K_{\text{інт}}, \quad (1)$$

де C - загальні експлуатаційні витрати;

C_i - витрати на обробку вантажу i ;

T_i - час простою вантажу i на терміналі;

P_i - штраф за перевищення допустимого часу простою для вантажу i ;

N - загальна кількість вантажів;

$K_{\text{інт}}$ - коефіцієнт інтегрованості ($K_{\text{інт}} \in (0, 1]$), який враховує ефективність взаємодії між системами з різними стандартами інфраструктури.

Обмеження моделі описують пропускну спроможність терміналу (C_{max}), доступність ресурсів ($R_{\text{заг}}$) та дотримання технологічних вимог ($T_{\text{доп.обр.}}$) для роботи з різними стандартами наявної інфраструктури.

Запропонована модель оптимізації вантажопотоків дозволить підвищити ефективність роботи міжнародних інтермодальних терміналів завдяки застосуванню дискретно-стохастичного моделювання, впровадженню коефіцієнта інтегрованості та формалізації технологічних процесів перевантаження і зберігання вантажів. Результати моделювання доцільно інтегрувати у системи підтримки прийняття рішень (СППР), які можуть бути впроваджені на автоматизованих робочих місцях операторів міжнародних інтермодальних терміналів. Це дозволить покращити управління вантажопотоками, знизити операційні ризики та забезпечити надійність доставки у міжнародних перевезеннях. Розглянуті методи можуть бути основою для подальших досліджень, спрямованих

на вдосконалення цифрових технологій і підвищення рівня автоматизації процесів у сфері транспортної логістики.

[1] Транспортна стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: [схвалена Кабінетом Міністрів України 30 травня 2018 р. № 430-р]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.kmu.gov.ua/npras/pro-shvalennya-nacionalnoyi-transportnoyi-strategiyi-ukrayini-na-period-do-2030-roku> . - (Дата звернення: 16. 11. 2024).

[2] Інтероперабельність українських залізниць і проблеми подолання системних стиків рейкової колії: Навчальний посібник / Уклад.: Н.Б.Чернецька-Білецька, Г.І. Нестеренко, Є.В.Михайлов та інш. – Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. – DOI: [https://doi.org/10.33216/TutorialSNU\(978-617-11-0161-6\)-2020-110](https://doi.org/10.33216/TutorialSNU(978-617-11-0161-6)-2020-110). - (Дата звернення: 16. 11. 2024).

[3] Zhang, J., Li, H., Han, W., & Li, Y. (2024). Research on optimization of multimodal hub-and-spoke transport network under uncertain demand. *Archives of Transport*, 70(2), 137-157. <https://doi.org/10.61089/aot2024.1g17bx18> - (Дата звернення: 16. 11. 2024).

[4] Delgado, Erwin & Barbosa-Povoa, Ana & Pais Antunes, António. (2021). Intermodal Terminal Planning under Decentralized Management: Optimization Model for Rail-Road Terminals and Application to Portugal. *Future Transportation*. 1. 533-558. DOI:10.3390/futuretransp1030028. - (Дата звернення: 16. 11. 2024).

[5] Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с. Режим доступу до ресурсу: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/kmsp.pdf>. - (Дата звернення: 16. 11. 2024).

УДК 656.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ МИТНОГО КОНТРОЛЮ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF CUSTOMS CONTROL ON RAILWAY 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)

Покращення ефективності митного контролю на транспорті завжди було важливою задачею для розвитку економіки країн. З появою новітніх технологій, зокрема блокчейну, з'явилися нові можливості для вдосконалення цього процесу. Блокчейн дозволяє забезпечити високу безпеку та прозорість даних, що є критично важливим для митного контролю та логістики. В цій статті ми розглянемо приклади використання блокчейн-технологій в митному контролі на залізничному транспорті, їх переваги та перспективи розвитку, а також дослідимо ефективний рівень митного захисту при використанні блокчейн-технологій на залізничному транспорті (на прикладі України).