

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

управління, що дозволяє підвищувати ефективність використання інфраструктурних ресурсів, зменшувати витрати та забезпечувати стійке функціонування терміналів в умовах зростаючої складності логістичного середовища.

- [1] Alhady A., Alanany M., Khodair Y., Salem S., El Maghraby Y. Integrating building information modelling (BIM) and extended reality (XR) in the transportation infrastructure industry. *Advances in Bridge Engineering*. 2024. Vol. 5. Article no. 22. URL: <https://aben.springeropen.com/articles/10.1186/s43251-024-00132-6> (дата звернення: 16.11.2025).
- [2] Pirdavani A., et al. Application of building information modeling (BIM) for infrastructure projects: a scoring review. *ScienceDirect*. 2023. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523011973> (дата звернення: 16.11.2025).
- [3] Lee S.-J., Yun H.-S., Kim J.-S., Byun H.-D., Lee S.-H. Disaster Risk Reduction Audits and BIM for Resilient Highway Infrastructure: A Proactive Assessment Framework. *Buildings*. 2025. Vol. 15. No. 14. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/15/14/2545> (дата звернення: 16.11.2025).
- [4] Nielsen O. A. A Review of Global Efforts in BIM Adoption for Road Infrastructure. *Buildings*. 2024. Vol. 9. Issue 8. Article 126. URL: <https://www.mdpi.com/2412-3811/9/8/126> (дата звернення: 16.11.2025).

УДК 656.22:004.42

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДИСПЕТЧЕРІВ ЗАЛІЗНИЦІ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ВВЕДЕННЯ КОМАНД

IMPROVING THE EFFICIENCY OF RAILWAY DISPATCHERS THROUGH THE IMPLEMENTATION OF ALTERNATIVE COMMAND INPUT METHODS

канд. техн. наук С.М. Продащук, О.В. Горкун

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

S. Prodashchuk PhD (Tech.), O. Horkun

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

У сучасних умовах цифровізації транспортної галузі одним із ключових напрямів підвищення ефективності та безпеки управління рухом поїздів є вдосконалення технологій роботи диспетчерів. Згідно з Правилами технічної експлуатації залізниць, основним пріоритетом у роботі залізничного транспорту є безпека руху [1]. Диспетчери – поїзні, маневрові та чергові по станції – здійснюють контроль поїзної та маневрової роботи, ведуть графіки руху, оформлюють документацію та координують дії працівників різних підрозділів. Висока тривалість робочої зміни (12 годин) призводить до накопичення втоми, що безпосередньо впливає на точність і швидкість прийняття рішень.

Аналіз наукових джерел [2-4] засвідчив, що найбільш перспективним напрямом підвищення ефективності роботи диспетчерів є застосування альтернативних методів введення команд на автоматизованих робочих місцях

(АРМ), які дозволяють зменшити навантаження на оператора, підвищити точність дій та скоротити час виконання операцій.

Запропоновано низку альтернативних методів введення: радіальне меню, у якому команди розташовані навколо курсору, що забезпечує рівновіддаленість опцій, швидкий доступ і зменшення кількості помилок; сенсорне управління, що забезпечує більшу швидкість і зручність вибору команд при роботі на великих дисплеях; гарячі клавіші, які дозволяють мінімізувати час між виявленням події та реакцією; голосове управління та жести, що дають змогу зменшити фізичне навантаження, але потребують спеціалізованих алгоритмів розпізнавання та шумоізоляції.

Для порівняння ефективності методів було використано закон Фіттса [5], який визначає час переміщення в залежності від відстані до цілі та її розміру. На основі експериментального моделювання визначено, що радіальне меню забезпечує найкращий баланс між швидкістю та точністю введення команд, тоді як гарячі клавіші є найшвидшим методом. Використання сенсорних екранів покращує ергономіку роботи, а голосове управління та жести мають найнижчі показники надійності через технічні обмеження.

Для реалізації радіального меню розроблено логічну схему визначення команд на основі координат курсору та кута його переміщення. Оптимальні клавіші для гарячих команд – «QWERTASDF», що зручно розташовані під лівою рукою диспетчера. Визначено, що сила натискання перед точкою активації клавіші має бути не менше 50 г (тип CherryMX Blue), що забезпечує необхідну тактильну та звукову віддачу.

У результаті дослідження створено оціночну таблицю за критеріями швидкості, точності, надійності, необхідності концентрації, зрозумілості та традиційності. За загальною оцінкою найефективнішим методом виявилось радіальне меню, найшвидшим – гарячі клавіші, а найменш напруженим – голосове управління та жести.

Впровадження альтернативних методів введення команд доцільно здійснювати як доповнення до традиційних, забезпечуючи диспетчерам можливість вибору найбільш зручного інтерфейсу. Це сприятиме зменшенню професійної втоми, підвищенню швидкості прийняття рішень та загальному рівню безпеки руху поїздів.

Таким чином, розроблені рішення дозволяють підвищити ефективність роботи диспетчерів залізничного транспорту, зменшити ризики помилок і покращити безпеку руху завдяки впровадженню адаптивних, ергономічних і швидкодіючих методів введення команд.

[1] Правила технічної експлуатації залізниць. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0050-97#Text>

[2] Carl Stanton Ross & Baruzzini | Macro. Augmented Reality Dispatcher Interface *IDEA Program Transportation Research Board* – Washington, 2021. №92. 31 с

[3] Jinglong He, Sheng Yang, Jingming Liu, Yuan Fu. Construction and realization of simulation training environment based on AI-assisted simulation of real scenarios of dispatching and commanding operations. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences* – Guangxi, 2024. – Vol. 9. №1. С. 1–19.

[4] J Arcadi Grigorian, Paul Fang, Tate Krikio. Learning from gamers: integrating alternative input devices and auto hotkey scripts to simplify repetitive tasks and improve workflow. *Radiological society of North America* – Oak Brook, 2020 – Vol. 40. №1. С. 141–149.

УДК 656.2

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ

RELIABILITY ENHANCEMENT OF COMPLEX TRANSPORTATION SYSTEMS USING DIGITAL TWINS

канд. техн. наук В.М. Прохоров

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

V.M. Prokhorov, PhD (Tech.)

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Ефективність сучасної транспортної системи України залежить не лише від надійності окремих видів транспорту, але й від їх безшовної взаємодії. Залізничний транспорт, як основа вантажопотоку та ключовий елемент пасажирських перевезень на далекі відстані, часто стає «вузьким місцем» через відсутність оперативної синхронізації з автомобільним, міським та річковим транспортом. Ця системна розбалансованість призводить до неоптимальних простоїв, зриву логістичних вікон та критичного зниження загальної надійності мережі.

Цифрова трансформація вимагає переходу до якісно нового рівня управління. Впровадження цифрових двійників залізничної інфраструктури та рухомого складу є ключовим інструментом для підвищення надійності всієї транспортної системи шляхом створення інтелектуального середовища для проактивного прогнозування, оперативного управління та мультимодальної інтеграції.

Ключові аспекти впровадження цифрових двійників із акцентом на залізницю та системну стійкість:

1. *Проактивне управління ризиками та забезпечення технологічної пропускної здатності.* Цифровий двійник, інтегруючи прогнози функціонального стану інфраструктури та рухомого складу, дозволяє системі до настання фактичного збою оцінити вплив потенційних технологічних відмов на пропускну та переробну спроможність вузлів. На основі цих даних система оперативно обирає рухові та маневрові рішення (перенаправлення, зміна черговості), які раціонально мінімізують потенційні обмеження на рух, запобігаючи невиробничим простоям у процесі перевезень.

2. *Оптимізація пропускної спроможності вузлів та хабів.* Створення цифрового двійника великих сортувальних станцій, морських портів із залізничними під'їздами та логістичних центрів дозволяє моделювати й