

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

(Нідерланди) інтеграція даних через ЕМТІР підвищила ефективність портових операцій на 30% за рахунок синхронізації залізничного, морського та автомобільного транспорту. В Україні проєкт "Державна транспортна інформаційна система" (ДТІС) спрямований на створення централізованого реєстру перевезень, що полегшує координацію між Укрзалізницею, автоперевізниками та митними органами, зменшуючи затримки на 15-20% у пілотних регіонах.

Цей простір також включає інтеграцію просторових даних з різних джерел для створення мультимодальної міської транспортної мережі (MUTN). В Україні подібний підхід може бути адаптований у містах, таких як Київ, де інтеграція даних громадського транспорту з логістичними потоками могла б зменшити затримки на перехрестях, як зазначено в дослідженнях О. Білецької [1] щодо теорії Пуассона.

Сталість транспорту досягається завдяки моделям реального часу, що включають телеметрію, операційні показники терміналів та цінові фактори. В Україні проєкт "Електронна черга" [2] на митницях є кроком до інтеграції даних для уникнення перевантажень, а пілотні тести показали скорочення часу митного оформлення на 25%. Інструменти, такі як штучний інтелект, IoT та API, забезпечують впорядкування інформації, усунення шумів і прискорення рішень.

У якості мети інноваційних концепцій для логістичних операторів та мультимодальних перевізників пропонуються різноманітні підходи. Для операторів мета — інтеграція даних через TMS за європейськими стандартами, такими як ЕМТІР [3], для екологічних інновацій. Для перевізників — створення гнучких моделей із партнерськими середовищами, де спільні ланцюги цінності базуються на довірі та інтеграції даних. Ці концепції забезпечують незворотність трансформацій і перехід до цифрової трансформації.

Формування єдиного інформаційного простору є стратегічним напрямком розвитку мультимодальних перевезень, що сприяє інтеграції даних, підвищенню ефективності та сталому розвитку. Інноваційні підходи, адаптовані до європейського та українського контексту, забезпечують конкурентні переваги для учасників ринку.

Література

1. O. Bielecka, Ye. Liubiyi, S. Ocheretenko, D. Muzylyov, V. Ivanov, I. Pavlenko, Approach to Determine Transport Delays at Unsignalized Intersections. Communications – Scientific Letters of the University of Zilina, 25(3), 124–136 (2023).

2. Y. Zapara, A. Nechyporuk, M. Kotova, L. Mazhnyk, V. Panchenko, I. Vasylenko, Innovative concepts of digitisation and digitalisation in the multimodal transportation organisation. E3S Web of Conferences 621, 03014 (2025).

3. European Commission. European Multimodal Transport Information Platform (EMTIP). Available at: <https://transport.ec.europa.eu> (accessed 21.09.2025).

УДК 656.25

*к.т.н. Змій С.О., аспірантка Алмамедова
Мехрібан Гусейнага гизі
Український державний університет
залізничного транспорту (м. Харків)*

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ СТРІЛОЧНИХ ДІЛЯНОК ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ РАХУНКУ ОСЕЙ

Забезпечення безпеки руху поїздів та максимальної пропускної спроможності залізничних станцій є ключовими завданнями систем залізничної автоматики та телемеханіки. Традиційним методом контролю вільності колійних ділянок є використання рейкових кіл, де колійний розвиток станції поділяється на ізолювані секції за допомогою ізолюючих стиків. Цей підхід має суттєві недоліки: ізолюючі стики є ненадійними елементами колійної інфраструктури, вимагають встановлення додаткової апаратури для пропуску тягового струму та не дозволяють точно визначити місцезнаходження рухомого складу (РС) в межах контрольованої ділянки. Особливо гостро ця проблема постає на стрілочних переводах, де для гарантування безпеки руху встановлюється граничний стовпчик. Якщо через конструктивні особливості колії ізолюючий стик є негабаритним, тобто встановлений на відстані менше 3.5 м від граничного стовпчика, виникає ситуація небезпечної невизначеності. Система фіксує зайнятість усієї ділянки, навіть якщо РС фактично звільнив простір біля граничного стовпчика, що унеможливорює рух по суміжному маршруту і значно знижує пропускну спроможність станції. [1, 2]

Частково ці недоліки усуваються в сучасних мікропроцесорних системах контролю вільності ділянок колії методом рахунку осей, які не потребують ізолюючих стиків. Такі системи використовують колійні датчики (рахункові пункти) для підрахунку осей РС, що в'їжджає на ділянку та виїжджає з неї. Однак, попри вищу надійність, ці системи успадковують ключовий недолік рейкових кіл: вони контролюють вільність ділянки в цілому, але не надають інформації про точне положення РС відносно критичних точок, таких як граничний

стовпчик. Таким чином, проблема блокування суміжних маршрутів при зайнятості негабаритних ділянок залишається невирішеною, що вимагає додаткових перевірок умов безпеки та обмежує ефективність використання станційної інфраструктури. [3]

В основу запропонованого способу покладено задачу усунення вказаної невизначеності шляхом створення системи точного контролю місцезнаходження РС безпосередньо в зоні граничного стовпчика. Задача вирішується шляхом розміщення точкових колійних датчиків (рахункових пунктів) на відстані 3.5 м від граничного стовпчика в кожному напрямку руху по стрілочному переводу. Ці датчики створюють коротку, високоточну контрольну мікро-ділянку, що охоплює виключно зону граничного стовпчика. Інформація про кількість осей, що прослідувала через кожен датчик, у реальному часі надходить до підсистеми забезпечення безпеки, яка інтегрована з центральною системою електричної централізації (ЕЦ) станції.

Технологія роботи системи полягає в наступному. Підсистема забезпечення безпеки безперервно аналізує дані з пари точкових датчиків. Шляхом порівняння кількості осей, що увійшли в мікро-ділянку та вийшли з неї, система з абсолютною точністю визначає її стан: «вільно» або «зайнято». У разі, якщо хоча б одна вісь РС знаходиться між датчиками, що свідчить про фактичне перебування РС в зоні граничного стовпчика, підсистема негайно блокує можливість руху поїздів по ворожому маршруту через стрілочний перевід, вмикаючи на відповідних світлофорах заборонне показання. Як тільки остання вісь РС звільняє мікро-ділянку, система фіксує її вільний стан і передає дозвіл до системи ЕЦ для встановлення раніше заблокованого маршруту.

Впровадження запропонованого способу дозволяє досягти значних переваг. По-перше, повністю виключається необхідність у використанні ненадійних ізолюючих стиків, рейкових кіл та апаратури для обходу тягового струму. По-друге, усувається сама проблема негабаритних колійних ділянок та пов'язана з нею необхідність у додаткових перевірках безпеки. Найголовніше, система надає змогу фактично визначати місцезнаходження РС в критичній зоні стрілочного переводу. Це дозволяє системі ЕЦ приймати рішення, що базуються на реальній дорожній обстановці, а не на консервативних припущеннях. Завдяки цьому стає можливим виконувати переміщення по протилежному положенню стрілочного переводу одразу після фактичного звільнення зони граничного стовпчика, що призводить до суттєвого збільшення

пропускної спроможності залізничних станцій та підвищення загального рівня безпеки руху.

Перелік посилань

4. Автоматизовані системи керування рухом поїздів на станціях : навчальний посібник / В. І. Мойсеєнко, В. О. Сотник, С. О. Змій, О. В. Щєбликіна. - Харків : УкрДУЗТ, 2024. - 184 с.
5. Theeg G., Vlasenko S. (Eds.). Railway Signalling & Interlocking: International Compendium. 3rd ed. Hamburg : PMC Media House, 2019. 552 p.
6. Pachl J. Railway Signalling Principles. 2nd ed. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2021. 100 p.

УДК 004.93:625.1

доктор філософії О.І. Іванюк, аспірант В.Ю. Орлов (УкрДУЗТ)

СИНТЕТИЧНИЙ НАБІР ДАНИХ ДЛЯ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ

У сучасних умовах зростання ризиків терористичних актів і аварій на залізничному транспорті особливого значення набувають системи автоматизованого моніторингу стану колій. Перспективними є підходи, що залучають сучасні методи машинного навчання [1]. Ефективність таких систем істотно залежить від якості навчальних даних для моделей комп'ютерного зору. Традиційні способи збирання даних шляхом створення реалістичних сцен (фізичне розміщення предметів на коліях) є трудомісткими, дорогими, потенційно небезпечними та погано масштабованими.

У роботі запропоновано підхід до формування синтетичного набору даних (СНД) [2] для навчання моделей машинного навчання, що без втручання в реальну інфраструктуру забезпечує отримання великих масивів навчальних зображень залізничних колій із фізично коректним розміщенням і масштабуванням небезпечних предметів у міжрейковому просторі. Показано, як із публічно доступних відео та зображень із відкритими ліцензіями побудувати працездатний генератор синтетичних сцен для формування СНД.

На першому етапі було сформовано базовий набір реалістичних зображень залізничної колії (ЗЗК). Для цього на платформі YouTube відібрано відеозаписи з відкритими ліцензіями, зняті з кабін локомотивів, із забезпеченням різноманітності умов: пори року, погодні умови, час доби, ландшафти, оточення (міське середовище, природні ділянки тощо), а також типи інфраструктури (одно-, дво- та