

підходу. Запропонована модель оптимізації вантажопотоків дозволяє отримати раціональну технологію транспортування вантажів із мінімальною вартістю перевезень та максимізацією синергетичного ефекту в системі. Дана модель має практичне значення для різних способів та схем перевезення за участю кількох видів транспорту.

Подальший розвиток у формалізації технології взаємодії видів транспорту полягає в отриманні варіантів маршруту проходження вантажу, а також прогнозного часу прибуття в пункт призначення з урахуванням пропускної спроможності ділянок, їх довжини та характеристик траси. Це можливо після погодження вибору траси та кількості учасників перевезення та враховується під час ідентифікації вихідних даних про час відправлення зі станції, категорії поїзда, параметрів рухомого складу та іншої логістичної інформації.

Практичне використання результатів моделювання можливе у складі комплексу моделей, які у вигляді програмних продуктів можуть бути інтегровані як в автоматизованих робочих місцях оперативних працівників, так і на поїзних диспетчерських ділянках, полігонах, залізницях, у рамках єдиного інформаційно-керуючого простору з можливим використанням стандартів UN / EDIFACT. Наступним кроком може бути створення єдиної інформаційно-керуючої системи інтелектуальної транспортної системи декількох видів транспорту в межах логістичного ланцюга постачання.

Список використаних джерел

- [1] Lomotko, D., Ohar, O., Kozodoi, D., Barbashyn, V., Lomotko, M. (2023). Efficiency of “Green” Logistics Technologies in Multimodal Transportation of Dangerous Goods. Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 536. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20141-7_74
- [2] Логістика в умовах бойових дій: зміна ланцюгів постачання. URL: <https://buduysvoe.com/publications/logistyka-v-umovah-boyovyh-diy-zmina-lancyugiv-postachannya>
- [3] Науково-технічні дослідження у галузі транспорту: колективна монографія / за заг. ред. Д.В. Ломотька. – Академія технічних наук України. – Івано-Франківськ

*І. Ковтун, к.т.н., доцент
(УкрДУЗТ)*

УДК 621.391

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ДЛЯ БЕЗПЕКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

З розвитком залізничної індустрії, інформатизації суспільства та автоматизації багатьох технологічних процесів з'являється можливість створення апаратно-програмних комплексів автоматичного управління, діагностики та безпеки руху локомотивів. Для створення подібної системи потрібна підсистема безпеки, яка дозволить виявляти сторонні об'єкти на шляху прямування залізничного полотна не лише для швидкої зупинення складу, щоб уникнути аварій, але також для забезпечення оперативного реагування на усунення джерел аварійних ситуацій.

Можна виділити два основних завдання під час реалізації підсистеми безпеки:

- 1) необхідно чітко виділяти межі залізничного полотна;
- 2) визначати об'єкти, що знаходяться на зображенні.

Для вирішення першого завдання підходять методи сегментації зображення, а системи виявлення об'єктів на відео в реальному часі дозволяють вирішити друге завдання. Сегментація зображень та побудова систем розуміння зображень у реальному часі є ключовими елементами в інформатизації та автоматизації багатьох галузей, зокрема й у галузі залізничних перевезень. Таким чином, актуальним завданням є аналіз та вибір відповідних моделей та систем.

В рамках даної роботи були досліджені та вивчені методи сегментації зображень та обраний найкращий метод, відповідний задачі – виділення залізничної смуги на зображенні шляхом його сегментування. Найкращим методом було визнано використання нейронних мереж для сегментації, оскільки вони дозволяють виділяти заздалегідь навчені об'єкти на всьому зображенні. Також проведено огляд згорткових нейронних мереж, призначених для виявлення об'єктів у потоці відео в реальному часі та проаналізовано алгоритми роботи.

Список використаних джерел

1. Zhou X., Wang D., Krähenbühl P. “Objects as points,” 2019. arXiv:1904. 07850. [URL]. Доступ: <https://arxiv.org/abs/1904.07850>
- 2 Wei Liu, Dragomir Anguelov, Dumitru Erhan, Christian Szegedy, Scott Reed, Cheng Yang Fu, and

Alexander C Berg. SSD: Single shot multibox detector. In Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV), 2016, 21-37.

3. Jiaqi Wang, Kai Chen, Shuo Yang, Chen Change Loy, and Dahua Lin. Region proposal by guided anchoring. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2019, 2965-2974

В. Кулешов, к.т.н., доцент

В. Кімаєв

В. Ладигін

(УкрДУЗТ)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАРКОМ ВАГОНІВ РІЗНИХ ВЛАСНИКІВ

При жорсткій конкуренції на ринку транспортних послуг збільшуються вимоги до якості транспортного обслуговування. Тому необхідно використовувати сучасні інформаційні технології [1]. В Україні зараз використовується парк вантажних вагонів різних власників. Вагонний парк операторських компаній-власників рухомого складу в Україні до 2022 р. складає близько 41 тис. вагонів. Інвентарний парк - 5,2 тис. вагонів. Приватний парк на балансі регіональних філій - 13,7 тис. вагонів. Приватний парк на балансі вагонних компаній УЗ - 99,3 тис. вагонів, у т.ч.: під управлінням ЦТЛ 75,8 тис. вагонів; не під управлінням ЦТЛ 9,8 тис. вагонів.

Модель організації перевезень Canadian National Railway (CN) виконується програмою Intermodal Excellence (IMX), яка надає під відправлення вагони, замовляє поїзд, виділяє для нього нитку графіка, резервує перероблювальну спроможність на терміналах. Це дозволяє прискорити обіг вагонів, зменшити число переробок і забезпечити краще використання рухомого складу [2].

В ряді досліджень розглянуті окремі важливі питання організації технологічних маршрутів з місць навантаження та з оптимального составоутворення на технічних станціях; розглянуті умови сервісу перевезень, дотримання терміну доставки вантажів [2-4]. Однак, розробки ще не дозволяють домогтися інтеграції всієї управлінської, фінансової і технічної інформації за відсутністю єдиного інформаційного простору комплексів задач управління перевезеннями у власних та орендованих вагонах.

Пономерний облік вагонів на залізницях України ведеться у Єдиній автоматизованій системі керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України (АСК ВП УЗ-Є)

через ВМЗ (вагонні моделі залізниць) та вагонну модель України, які передбачають оперативне слідування за вагонами різних власників, а також ведення архіву вагонів, в якому зберігається інформація про всі операції з вагонами, стан технічних засобів залізниць та операторів перевезень за визначений період часу.

Моделювання формування і руху поїздів операторських компаній ґрунтується на виборі ниток графіку різних дільниць та їх тарифної оцінки з метою оптимального забезпечення потреб у перевезенні. Підсистема працює на технічних та загальносистемних програмних засобах АСК ВП УЗ-Є (див. рис. 1). Де АБДПВ - автоматизований банк даних парку вантажних вагонів; АРМ-ТВК - автоматизована система оформлення перевізних документів; АС УППВ - система управління пересилкою порожніх вагонів; АС Месплан - автоматизована система документообігу замовлень на перевезення вантажів і формування планів; СВР-Є - сервер застосувань з вантажної роботи АСК ВП УЗ-Є.

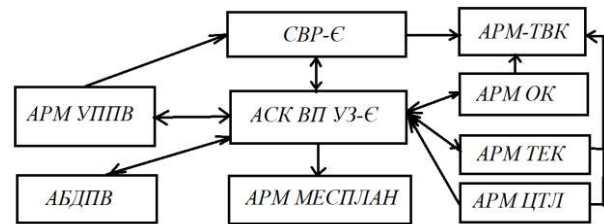


Рис. 1 Схема функціонування клієнтського середовища в умовах АСК ВП УЗ-Є

Доступ до даних забезпечуються засобами ВЕБ-порталу Укрзалізниці. АС УППВ базується на інформації про дислокацію та технічний стан порожніх власних вагонів парків різних власників з вагонної моделі АСК ВП УЗ-Є та на даних електронного замовлення на перевезення вантажу з моделі планування АСК ВП УЗ-Є.

Системи управління пересилкою порожніх вагонів парків під керуванням операторських (ОК), транспортно-експедиційних (ТЕК) компаній або ЦТЛ для оперативного забезпечення заявок на перевезення вантажу виконується для оптимізації виробничих процесів залізничного транспорту та впровадження нових бізнес-технологій.

Метою автоматизованої системи управління пересилкою порожніх вагонів парків є розпочати процес планування забезпечення вагонним парком для організації перевезення на етапі вивантаження вагону з-під попереднього рейсу. За рахунок цього