

process depends not only on the technical equipment, but also on the optimization of customs control and document processing, the accounting system and information exchange between all participants in transportation. The introduction of modern logistics and information technologies will help ensure clear interaction between transport entities and timely processing of documents.

Port stations are an element of the transport system that ensures the interaction of railway transport and seaports. The efficiency of their work is the factor that determines both the capacity and processing capacity of the transport system, as well as the cost of transportation. Highly efficient processing of car traffic at the station is one of the most important links in the operation of transport infrastructure, which should minimize the cost of time and resources and ensure uninterrupted supply of goods to the port. This requires a comprehensive approach, the use of modern technologies and methods, constant monitoring and analysis of the system, which will ensure fast and safe cargo transshipment between the port and the railway station, as well as help reduce human errors and increase the level of process automation. In this regard, improving the methods of organizing the operational work of port stations, analyzing and increasing their processing capacity when interacting with the port is now an actual problem that is essential for railway transport in Ukraine.

УДК 004.9

*К.т.н., доцент В.О. Бриксін;
аспірант А.М. Зарицький (УкрДУЗТ)*

АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ПОЛІВ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

На даний час обсяги посівів технічних культур зростають прямо пропорційно до попиту, зумовленому значним розвитком підприємств з переробки цих культур. Тому своєчасне отримання даних щодо об'ємів посівів, визрівання та обсягів врожаю мають важливе значення для галузей промисловості з переробки цих культур, оскільки визначають кінцеву ціну продуктів переробки.

На основі аналізу супутникових зображень полів можна робити прогнози щодо можливих об'ємів продукції та логістичних витрат на транспортування врожаю на підприємства переробки цієї галузі.

Традиційні методи обробки даних стикаються із викликами, пов'язаними з неможливістю своєчасного отримання та обробки даних щодо обсягів посівних кампаній, запланованих та реалізованих великою кількістю не пов'язаних між собою організацій, що

призводить до обмежень у точності та швидкості обрахунків. Використання сучасних моделей аналізу зображень з допомогою штучного інтелекту дозволяє швидко надати впорядковану інформацію для прийняття обґрунтованих рішень на основі використання доступних джерел супутникових зображень.

Впровадження передових методів, заснованих на штучному інтелекті, у системи визначення готовності посівів технічних культур та обсягів їх врожаю може покращити ефективність логістичного планування, надаючи організаціям конкурентні переваги у використанні ресурсів. Цей підхід відповідає сучасним стандартам управління логістичними ресурсами та сприяє підвищенню конкурентоспроможності організацій.

Метою дослідження є визначення ефективності використання методів глибокого навчання для виявлення полів технічних культур за допомогою аналізу супутникових зображень, а також визначення найбільш перспективного підходу серед існуючих сучасних методів штучного інтелекту, зокрема комп'ютерного зору (computer vision). Серед запропонованих методів найефективнішою групою моделей аналізу зображень з допомогою штучного інтелекту для нашого дослідження є підходи глибокого навчання (deep learning) для комп'ютерного зору. Вони найбільш корисні для першого етапу виявлення полів технічних культур. Таку задачу можна вирішити за допомогою повністю згорткової нейронної мережі (convolutional neural network), або UNet чи Masked R-CNN, що є методами контрольованої сегментації зображень (supervised image segmentation). Крім цього, розглядається ще один підхід, при якому обробляються всі області, що включають поля обраної технічної культури, використовуючи деякий пороговий рівень ймовірності на основі певного діапазону частот, спектрів RGB чи коефіцієнтів інтервалів.

Результати досліджень ефективності використання методів глибокого навчання для виявлення полів технічних культур за допомогою аналізу супутникових зображень показали, що з двох основних підходів до виявлення полів за допомогою супутникових зображень і штучного інтелекту, більш перспективним є підхід з використанням сегментації зображень. Аналіз початкової гіпотези показав, що найуспішніші результати в класифікації полів були отримані за допомогою алгоритмів градієнтного посилення, досягнувши F1-оцінки 0,75, з високою чутливістю, але нижчою точністю. Також дослідження підкреслили важливість добре позначеного набору даних, історичних даних і подальшого вдосконалення методів обробки зображень для досягнення оптимальних результатів.

Список використаних джерел

1. Krizhevsky, A., Sutskever, I. and Hinton, G. E. 2012. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, NIPS 2012: Neural Information Processing Systems, Lake Tahoe, Nevada.
2. Nielsen, M. 2017. Neural Networks and Deep Learning.

УДК 656.25:621.311.6

*К.т.н. С. Ю. Буряк,
к.т.н. О. О. Гололобова
Український державний університет науки і
технологій (Дніпро)*

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В РЕЗЕРВНОМУ
ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННІ СИСТЕМ
АВТОМАТИКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ
ТРАНСПОРТІ**

В даний час питання задоволення потреб забезпечення енергією стоїть перед викликом пошуку альтернативних відновлюваних джерел енергії. До них належать використання енергії сонця, вітру, води, геотермальних джерел, прибережних хвиль та інші види. Одночасно з цим виникає дуже важливе питання про накопичення отриманої електроенергії, що дасть змогу вирішити багато сучасних проблем перерозподілу енергії протягом доби, автономності живлення, екологічності та отримання джерел з високою якістю електроенергії.

Загалом акумулятори, які використовуються на залізничному транспорті, умовно можна поділити на три типи: швидкого, середнього і тривалого розряду. Перші застосовуються як стартерні батареї для запуску двигунів внутрішнього згорання тепловозів, секцій охолодження, вагонів, дизель-поїздів і стаціонарних двигунів. Другі широко використовуються як основне джерело живлення в пасажирських вагонах і рефрижераторних секціях при низьких швидкостях руху та на стоянках, коли їх перестає живити генератор. Треті застосовуються як резервне джерело в джерелах безперебійного живлення з основним живленням змінного струму або як буфер з основним джерелом живлення постійного струму в апаратурі сигналізації, централізації та блокування та зв'язку, а також в низьковольтних колах власних потреб підстанцій та інших стаціонарних об'єктів залізничного транспорту.

Літій-іонні акумулятори мають цілу низку переваг, серед яких найбільш значущими є їх висока

питома ємність і щільність струму розряду, висока напруга розряду, відсутність «ефекту пам'яті», високі струми зарядки та мінімальний саморозряд. Літійова батарея складається з конкретної кількості елементів, тому вона легко піддається ремонту шляхом заміни тих елементів, які вийшли з ладу. Використання таких акумуляторів може значно знизити експлуатаційні витрати, оскільки їхній термін служби становить від 10 до 15 років, що в 2-3 рази довше, ніж у свинцево-кислотних акумуляторів. При використанні літій-іонних акумуляторів немає необхідності контролювати рівень, температуру та щільність електроліту, на відміну від свинцево-кислотних акумуляторів.

References

1. Akram Eddahech; Olivier Briat; Jean-Michel Vinassa. 2015. Performance comparison of four lithium-ion battery technologies under calendar aging, Energy, Volume 84, Pages 542-550
2. Jiawei Quan; Siqi Zhao; Duanmei Song; Tianya Wang; Wenzhi He; Guangming Li. 2022. Comparative life cycle assessment of LFP and NCM batteries including the secondary use and different recycling technologies, Science of The Total Environment, Volume 819, 153105,
3. Joris de Hoog; Jean-Marc Timmermans; Daniel Ioan-Stroe; Maciej Swierczynski; Joris Jaguemont; Shovon Goutam; Noshin Omar; Joeri Van Mierlo; Peter Van Den Bossche. 2017. Combined cycling and calendar capacity fade modeling of a Nickel-Manganese-Cobalt Oxide Cell with real-life profile validation, Applied Energy, Volume 200, Pages 47-61,
4. Kwon S-J; Lee S-E; Lim J-H; Choi J; Kim J. 2018. Performance and Life Degradation Characteristics Analysis of NCM LIB for BESS. *Electronics*; 7(12):406.

УДК 004.75: 519.854: 006

*Бутенко В. М., к.т.н. Головка О. В., к.т.н.
Ігнацевич В. В., Борисенко О. С.
Український державний університет
залізничного транспорту, м. Харків*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ
МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ТИПІВ ДАНИХ В
ТЕХНОЛОГІЯХ АВТОМАТИЗОВАНОГО
СИНТЕЗУ ПРОГРАМ**

Вступ. Все більше й більше інформаційних програмних засобів розробляється зараз для інформатизації великої кількості процесів у тому числі для подорожувальників, які використовують у своїх подорожах різні види транспортних засобів