

УДК 656.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СМАРТ-КОНТРАКТІВ У
КОРПОРАТИВНІЙ ЛОГІСТИЦІ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**RESEARCH ON THE EFFECTIVENESS OF SMART CONTRACTS IN
CORPORATE LOGISTICS OF CONTAINER TRANSPORTATION**

*канд. техн. наук. О.М. Костєнніков, аспірант С.В. Круподеря,
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*O. Kostiennikov, PhD (Tech.), postgraduate student S. Krupoderia,
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Аналіз сучасного стану залізничних контейнерних перевезень показує наявність складних проблем координації між різними операторами, множинність процедур на кордонах та необхідність постійного контролю руху вантажів на великі відстані. Традиційні методи організації транспортних процесів потребують значних ресурсів для узгодження дій між залізничними адміністраціями різних країн, що особливо актуально для міжнародних перевезень. У цьому контексті дослідження автоматизованих механізмів координації транспортних процесів набуває особливої важливості.

Смарт-контракт у сфері залізничних перевезень можна розглядати як автоматизований механізм виконання транспортних угод, який активується при досягненні заздалегідь встановлених умов без втручання персоналу [1].

Дослідження досвіду європейських залізниць демонструє активне впровадження автоматизованих систем координації міжнародних вантажних перевезень. Німецька залізнична компанія розробляє системи автоматичного обміну транспортною інформацією для контейнерних поїздів між європейськими країнами. Система дозволяє автоматично передавати дані про рух поїздів, стан вантажів та графіки прибуття між різними залізничними операторами [2]. Французька національна залізнична компанія впроваджує технології автоматизації процесів планування міжнародних вантажних маршрутів, що включає автоматичне формування оптимальних графіків руху та розподіл рухомого складу [3]. Австрійські федеральні залізниці досліджують можливості автоматичного відстеження контейнерів на транс-європейських коридорах з використанням цифрових технологій моніторингу [4].

Аналіз азійського досвіду показує використання автоматизованих рішень для координації роботи залізниць різної ширини колії. Китайська державна залізнична корпорація China Railway застосовує автоматизовані системи документообігу для контейнерних поїздів на євразійських

маршрутах, що включає електронний обмін перевізними документами та автоматичне відстеження руху составів [5].

Дослідження технологічних особливостей впровадження таких систем показує необхідність інтеграції з існуючими системами управління рухом поїздів, станційними технологічними процесами та системами обліку вагонного парку. Основними компонентами можуть стати модулі автоматичного формування перевізних документів, координації графіків руху поїздів та синхронізації роботи залізничних станцій на маршруті перевезення. Аналіз організаційних викликів виявляє необхідність стандартизації процедур оформлення документів, узгодження технологічних процесів між різними залізничними адміністраціями та створення єдиних принципів організації міжнародних контейнерних перевезень.

Вивчення потенційних переваг автоматизованих систем показує можливості скорочення часу обробки поїздів на прикордонних станціях, зменшення кількості помилок у документообігу та покращення координації між залізничними службами різних країн. Водночас дослідження виявляє певні обмеження, пов'язані з необхідністю адаптації до різних національних стандартів, забезпечення кібербезпеки та підготовки кваліфікованого персоналу для роботи з новими технологіями.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок про значний потенціал смарт-контрактів для підвищення ефективності залізничних контейнерних перевезень. Для України впровадження таких технологій може сприяти покращенню координації операцій перевантаження на прикордонних станціях Мостиська, Ягодин, Дорохуськ при зміні ширини колії з 1520 мм на 1435 мм. Автоматизація процесів може забезпечити більшу безперервність транспортного процесу при переході між українською та європейськими залізничними системами, що особливо важливо для розвитку експорту української продукції залізничним транспортом. Перспективи подальших досліджень включають вивчення можливостей створення автоматизованих транспортних коридорів України-ЄС, дослідження адаптації європейських стандартів організації залізничних перевезень та розвиток методів оптимізації використання рухомого складу на міжнародних маршрутах.

[1] Szabo, N. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. URL: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>

[2] Deutsche Bahn AG. Digital Rail Freight Services. URL: <https://www.deutschebahn.com/en/business/logistics>

[3] SNCF Connect. International Freight Solutions. URL: <https://www.sncf-connect.com/en-en/>

[4] Austrian Federal Railways. ÖBB Rail Cargo Group Digital Services. URL: <https://www.railcargo.com/en/>

[5] China State Railway Group. Belt and Road Railway Development. URL: <https://www.railway-technology.com/analysis/china-belt-road-railway/>