

**ЩОДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ  
ВАНТАЖІВ У РАМКАХ МІЖНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРУ № 3***Шило А.В., здобувач**Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
t6t20sav@stud.khadi.kharkov.ua*

Переорієнтація лівової частки вантажопотоків експортної продукції українських виробників з морського на інші види транспорту в умовах військового стану виявила наявність гострих проблем в існуючих ланцюгах постачань, пов'язаних з технологічними обмеженнями, руйнуванням транспортної інфраструктури та низьким рівнем розвитку транспортно-логістичних технологій, інтермодальних та мультимодальних перевезень в Україні в порівнянні зі світовими тенденціями. Все це призводить до високої вартості послуг, перебудови логістичних ланцюгів постачань та, як наслідок, низької швидкості доставки у встановлений замовниками строк. На даний момент на урядовому рівні в Україні наголошують на необхідності створення гнучкої логістичної системи, здатної максимально оперативно та ефективно реагувати на зовнішні загрози. До того ж, тривалий процес інтеграції транспортної системи України до Європейської потребує розробки та імплементації передових логістичних рішень, що базуються на принципах стійкості [1]. Отже, в сучасних умовах та при подальшому відновленні транспортної галузі виникає необхідність пошуку нових підходів до формування раціональної технології доставки експортних вантажів у ланцюзі поставок, які б дозволили мінімізувати використання ресурсів, пов'язаних з доставкою, зменшити витрати усіх учасників при їх взаємодії та підвищити привабливість продукції для замовників [2].

За даними Informall BG зараз витрачаються величезні ресурси на організацію складної інтермодальної логістики при експорті вантажів з України. Наслідками зростання вартості доставки, приблизно, на 25-40 % є зростання світових цін на провідну експортну продукцію з України та ризики зростання глобальної продовольчої кризи [3]. В умовах підвищеного ризику досягнення оптимальних умов в системі товарозабезпечення з певним рівнем ефективності можливо тільки із використанням цифрових технологій логістики [4]. Розробка та впровадження інтелектуальних транспортних систем із впровадженням інтегрованих транспортних технологій на принципах ко-модальності зазначено в якості ключових напрямків трансформації Європейської транспортної системи [5]. Ко-модальність вимагає підвищення ефективності, сумісності та взаємополучення різних видів транспорту, а також пов'язаних між ними станцій, транспортних вузлів. При цьому, всі види транспорту розглядаються як взаємодоповнюючі один одного підсистеми, поєднання яких здатне забезпечити користувачам і суспільству максимальні економічні, екологічні та соціальні вигоди [6]. Принцип ко-модальності набуває актуальності в умовах посилення кооперації між різними видами транспорту, особливо для України в сучасних умовах, коли основні вантажопотоки автомобільного та залізничного транспорту спрямовані на західні міжнародні залізничні переходи у країни ЄС. Сталий розвиток і оптимальне використання ресурсів може бути забезпечено тільки на основі узгодженої взаємодії всіх видів транспорту при формуванні логістичних ланцюгів на макрорівні [1], що можливо досягти формуванням технології доставки в рамках МТК. Україна є частиною кількох міжнародних транспортних коридорів, українські транспортні мережі включені до індикативних карт TEN-T. Модальність європейської політики полягає у забезпеченні ефективності доставки вантажів за рахунок безшовних транспортних коридорів з обслуговуванням «від дверей до дверей» [6]. На залізницях України вже є наявний досвід організації контрейлерних поїздів – транзитного поїзда «Вікінг» сполученням Литва-Азербайджан та «Ярослав» сполученням Україна–Польща. У сучасних умовах зі зростанням вантажооберту між Україною та країнами ЄС необхідним є організація нових маршрутів курсування контрейлерних поїздів або контрейлерів у складі комбінованих (контейнерних) поїздів. Тому, вважаємо одним з перспективних напрямків дослідження питання формування технології доставки експортної

продукції в ланцюгах постачань саме на принципах ко-модальності за рахунок побудови раціональних маршрутів міжнародними транспортними коридорами (МТК).

Прийняття рішення щодо вибору технології доставки ускладнюється існуючими проблемами взаємодії суб'єктів транспортного ринку внаслідок постійних змін самого ринку та наявності великої кількості взаємозв'язків між учасниками процесу доставки вантажів [2]. Тому виникає необхідність в пошуку нових та розвитку існуючих підходів до формування технології доставки вантажів (ТДВ). Більшість з розглянутих підходів базується на принципах інтегрованої логістики [1, 2, 4, 6-9] та спрямовані на вирішення задач підвищення ефективності процесу доставки в окремих логістичних ланцюгах в якості підсистем логістичної системи. Запропоновані авторами аналітичні моделі підвищення ефективності процесу доставки за рахунок формування раціональної технології та структури логістичного ланцюга не враховують комплексний вплив випадкових факторів процесу.

Автор [6] пропонує двоступеневу стохастичну модель стійкої мультимодальної системи, яка дозволяє врахувати невизначеності поставок у вантажовідправників і невизначеності пропускнуєї спроможності на інтермодальних терміналах, не враховуючи ризики під час транспортування вантажів. Розроблений в роботі [14] підхід на основі генетичного алгоритму для оптимізації стійкої мультимодальної вантажно-транспортної та логістичної системи за критеріями часу, відстані та обсягом викидів CO<sub>2</sub>, дозволяє розробити стратегії організації перевезень вантажів у контейнерах залізничним та річковим транспортом з метою зменшення залученості автомобільного транспорту.

Моделі, розроблені на основі мереж Петрі, в роботах [2, 4], мають переваги, пов'язані з простотою застосування та наочністю, в порівнянні з описаними вище підходами. Також, ці моделі дозволяють врахувати імовірнісні фактори процесу доставки, дослідити поведінку системи та її окремих елементів, отримати їх характеристики. Але в якості критерію ефективності доставки вантажів автори [4] пропонують розглядати лише часові параметри технологічного процесу без вартісної оцінки, яка впливає на кінцеву споживчу вартість експортної продукції на ринку.

Метою дослідження є розробка підходу до формування раціональної технології доставки експортних вантажів за рахунок вибору ефективного варіанту просування вантажопотоку в ланцюгу постачань по змішаній схемі в рамках МТК на принципах ко-модальності з метою забезпечення високого рівня якості обслуговування вантажовласників за рахунок дотримання встановленого терміну доставки та забезпечення екологічності перевезень. Вважаємо, що доставку вантажів в рамках МТК в напрямку Україна – країни ЄС можна віднести до комбінованих перевезень, оскільки транспортування вантажів по маршрутам можливо здійснювати за трьома альтернативними схемами, що розглядаються в дослідженні: автомобільним транспортом, залізничним та контрейлерами із використанням автомобільного та залізничного транспорту.

Складний процес комбінованих перевезень вантажів від відправника до одержувача передбачає в кожному модулі системи виконання певних груп операцій щодо вибору видів транспорту, сполучень та транспортно-технологічних схем доставки, підготовки вантажу до перевезень, завантаження магістрального транспорту, виконання навантажувально-розвантажувальних та складських робіт, транспортування магістральним транспортом, перевезення партії вантажів з терміналу магістрального транспорту до складу вантажоодержувача, розвантаження на складі вантажоодержувача. Набір операцій в модулях системи доставки може варіюватись також, як і характеристики виробничих ресурсів (типи та кількість механізмів, кількість робітників), способи та методи організації роботи. Визначення раціональної технології доставки вантажів з множини альтернативних на принципах ко-модальності обумовлюється техніко-економічними особливостями видів транспорту, наявністю та розміщенням транспортно-логістичної інфраструктури у магістральних перевізників, а також показником, який визначає рівень якості послуг у відповідності до вимог клієнтів.

Рівень питомих витрат на доставку вантажів суттєво впливає на кінцеву вартість вантажу, тому, в якості критерію ефективності пропонується розглядати мінімальні загальні питомі витрати на перевезення вантажів за період доставки. Функціонування окремих елементів системи доставки вантажів на маршруті в рамках МТК №3 розглядається як сукупність послідовно пов'язаних між собою вхідних потоків вимог на обслуговування (транспортних засобів, замовлень на доставку вантажів, вантажопотоку), каналів обслуговування (пунктів пропуску, складів, терміналів тощо) і вихідних потоків вимог після обслуговування. При визначенні ефективності функціонування кожного модуля та системи, в цілому, необхідно враховувати нерівномірність роботи, яка виникає у пунктах їх «стикування», виникнення черг і затримок внаслідок простоїв рухомого складу та перевантажувальних комплексів. Визначення критерію ефективності передбачається за кожною альтернативною схемою доставки та за кожною складовою.

Запропоновані в роботі математичні моделі дозволяють оцінити альтернативні схеми доставки з урахуванням параметрів попиту та ресурсних обмежень. Показник оцінки ефективності є інтегрованим і комплексно враховує головні аспекти надання транспортної послуги. Використання запропонованого підходу дозволяє при заданих параметрах врахувати інтереси всіх учасників доставки та отримати інтегрований ефект від вибору раціональної технології доставки вантажів в рамках МТК №3.

Практичне застосування запропонованого підходу полягає у використанні його в роботі транспортних підприємств при плануванні та організації доставки експортних вантажів в рамках МТК.

### Література

1. Naumov V., Shulika O., Orda O., Vasiutina H., Bauer M., Olishevych M. Shaping the Optimal Technology for Servicing the Long-Distance Deliveries of Packaged Cargo by Road Transport. *Sustainability*. Vol. 14/12. P. 7283. <https://doi.org/10.3390/su14127283>.
2. Орда О. О. Формування раціональних стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації учасників: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01. Харків. 2019. 24 с.
3. Ukrainian Shipping Magazine, Informall BG : веб-сайт : URL : <https://en.usm.media/> (дата звернення 01.04.2023).
4. Pavlenko O., Shramenko N., Muzylyov D. Logistics Optimization of Agricultural Products Supply to the European Union Based on Modeling by Petri Nets. *In Proc. NT 2020 International Conference New Technologies, Development and Applications*. 128, 2020, pp. 596–604.
5. Publications Office of the European Union, “White paper on transport. Roadmap to a single European transport area : towards a competitive and resource efficient transport system,” Publications Office of the European Union, 2011.
6. Datsii O., Levchenko N., Shyshkanova G., Platonov O., Zalizniuk V. State policy for the development of multimodal transportation by clean and energy efficient motor transport. *Cuestiones Políticas*. 2021. Vol. 39/7. P. 884-902.
7. Нагорний Є. В., Наумов В. С., Іванченко А. В. Модель логістичної системи доставки вантажів в міжнародному сполученні. *Автомобільний транспорт*. 2011. Вип. 29. С. 120-124.
8. Шраменко Н. Ю. Раціоналізація взаємодії термінальних комплексів та вантажовласників. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2013. Вип. 2. С. 109-113.
9. Нагорний Є.В., Шраменко Н. Ю. Комерційна робота на транспорті : підручник. Харків: ХНАДУ, 2012. 298 с.