

2. Головіна О. Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. Vol. 2, No. 3, 2023. P. 35-42.

3. Ляшенко О.Ю. Аналіз теоретичних підходів щодо системи управління доставки молочної продукції в м. Харків: наукова стаття. Харків: ХНАДУ, 2023. С. 10-12.

4. Колібаба О.А. Облік і аналіз виробничих витрат у системі управління молокопереробними підприємствами України: дис. канд. екон. наук. Львів: ЛНУ, 2015. С. 1–190.

УДК 656.135.073

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАМОВНИКІВ ПРИ ВИКОНАННІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Лебідь Є.М.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортного права та логістики, Національний транспортний університет, e-mail: [eugene.lebed@gmail.com](mailto:eugene.lebed@gmail.com)

Високий рівень конкуренції на ринку транспортно-експедиторських послуг потребує від власників підприємств та їх працівників застосування сучасних підходів до організації та управління процесами взаємодії з замовниками послуг. Формування стратегії роботи підприємства передбачає урахування ринкових тенденцій і попиту на необхідний спектр послуг серед замовників. Особливої уваги потребує організація мультимодальних перевезень, оскільки, експедитору необхідно здійснити планування заходів щодо взаємодії декількох видів транспорту. У зв'язку з цим залучається значно більша кількість посередницьких організацій, що впливає на тривалість налагодження співпраці, безпосереднє надання послуг та усунення помилок, що з певною імовірністю можуть виникати в процесі обслуговування.

Успіх перевізного процесу залежить, перш за все, від чіткої організації взаємодії всіх його учасників, а економічна ефективність – від оптимальності обраного маршруту. Завдяки наявності єдиного керуючого елемента, наприклад транспортно-експедиторського підприємства, транспортний процес стає більш організованим. Це дозволяє скоротити непродуктивні простой вантажу і транспортних засобів, а також витрати на перевезення [1].

При організації експорту та імпорту товарів можуть застосовуватися різні технології доставки, які впливають на часову складову зовнішньоторговельної операції в цілому, та роботу окремого експедитора. Етапи виконання і перелік робіт можуть відрізнятися за тривалістю в залежності від ступеню складності виконання, можливості швидкої комунікації з залученими організаціями та наявності економічних бар'єрів у співпраці з контрагентами. З метою планування штатної чисельності відділу мультимодальних перевезень слід враховувати специфіку діяльності основних замовників підприємства, що безпосередньо впливає на тривалість надання транспортно-експедиторських послуг.

Вплив показників ефективності транспортно-експедиторського обслуговування при організації мультимодальних перевезень за різними маршрутами із залученням морського та автомобільного транспорту має вагомим значення для усіх учасників зовнішньоторговельної операції. При значній конкуренції на ринку транспортно-експедиторських послуг важливим є застосування сучасних інформаційних технологій, що дозволить відтворювати усі виробничі процеси та знаходити шляхи їх оптимізації [2].

Одним із таких інструментів є розробка імітаційних моделей роботи підприємства при взаємодії з замовниками. Це важливо, тому що введення розробленої моделі у діяльність транспортно-експедиторських підприємств до організаційної структури яких входить відділ мультимодальних перевезень, суттєво змінює процедуру прийняття управлінських рішень щодо вибору маршруту перевезення вантажу з урахуванням

тривалості виконання робіт на усіх етапах обслуговування. Але є об'єктивні труднощі, що пов'язані з інформацією про тривалість виконання робіт в певних умовах обслуговування та при взаємодії з окремими посередницькими організаціями, які залучаються до виконання зовнішньоторговельної операції, тому що бізнес-процеси, що відбуваються всередині кожного підприємства залежать від компетентності їх фахівців та наявних ресурсів необхідних для надання послуг.

На основі попереднього досвіду з організації мультимодальних перевезень за окремими маршрутами експедитор може планувати орієнтовну тривалість виконання робіт з урахуванням імовірності виникнення затримок, помилок або відмов у обслуговуванні та на основі існуючих даних здійснювати аналіз показників ефективності застосування кожного з досліджуваних маршрутів у відповідності до потреб замовника. Це дозволяє обґрунтовувати вибір оптимального маршруту мультимодального перевезення з урахуванням індивідуальних потреб замовника транспортно-експедиторських послуг та отримати певні ефекти від впровадження у роботу виробничих підприємств. Зокрема, може бути скорочена тривалість транспортно-експедиторського обслуговування замовників при експорті та імпорті товарів в залежності від обраного маршруту перевезення, показників ефективності його застосування та характеристики технології доставки [3].

Визначення оптимального маршруту при організації мультимодальних перевезень з урахуванням тривалості надання транспортно-експедиторських послуг має вплив на формування штатної кількості фахівців відділу мультимодальних перевезень.

Зазвичай при організації мультимодальних перевезень використовують недостатньо обґрунтовані підходи до вибору оптимального маршруту з урахуванням тривалості виконання усіх видів робіт експедитором на різних етапах обслуговування. Але використання таких заходів є обґрунтованим тільки за наявності стабільного попиту на мультимодальні перевезення та при умові дослідження доставки з використанням одного основного транспорту, а не порівняння декількох технологій доставки. Для скорочення тривалості транспортно-експедиторського обслуговування виникають об'єктивні труднощі, що пов'язані з недостатньою кількістю актуальної інформації про тривалість надання послуг усіма залученими до зовнішньоторговельної операції суб'єктами господарювання та об'єктами інфраструктури [4]. Окрім цього, в залежності від кількості експедиторів, що працюють у відділі мультимодальних перевезень визначається тривалість надання транспортно-експедиторських послуг при експорті та імпорті товарів. З цією метою запропоновано спосіб подолання цих труднощів. Він заснований на тому, що процедура вибору оптимального маршруту при організації мультимодальних перевезень повинна враховувати показники ефективності їх застосування при організації доставки з залученням морських портів різних країн та тривалості виконання різних видів робіт. Такий спосіб дозволяє отримати показники ефективності різних маршрутів при виконанні експортних та імпортних операцій. Це означає, що отриманий результат у вигляді показників ефективності роботи відділу мультимодальних перевезень транспортно-експедиторського підприємства при організації перевезень за різними маршрутами є цікавим з теоретичної точки зору. З практичної точки зору розроблена імітаційна модель дозволяє визначити оптимальний маршрут при виконанні мультимодальних перевезень, а також кількість експедиторів для роботи у відділі для забезпечення ефективного обслуговування замовників. Таким чином, прикладним аспектом використання отриманого наукового результату є можливість оптимізації управлінських заходів при наданні транспортно-експедиторських послуг з організації мультимодальних перевезень за різними маршрутами. Це складає передумови для розробки аналогічних рішень при доставці товару із залученням різних видів транспорту.

#### **Перелік використаної літератури**

1. Lebid, I., Luzhanska, N., Lebid, I., Mazurenko, A., Roi, M., Medvediev, I., Sotnikova, T., & Hrevtsov, S. (2023). Development of a simulation model of the activities of a transport and

forwarding enterprise in the organization of international road cargo transportation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(3 (126), 6–17. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.291039>.

2. Lebid, I., Luzhanska, N., Lebid, I., Mazurenko, A., Halona, I., Kovtsur, K., Yarmak, T., Sotnikova, T., & Medvediev, I. (2024). Selecting a transport and forwarding company for meeting a customer's needs when organizing international road cargo transportation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(3 (129), 55–66. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.305238>.

3. GPSS World Reference Manual / Minuteman Software. – Holly Springs NC, 2001. – p. 305.

4. Sokolova, O., Soloviova, O., Borets, I., & Vysotska, I. (2021). Development of conceptual provisions to effectively manage the activities of a multimodal transport operator. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1, 38-50. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225522>.

УДК 629.13

## АНАЛІЗ МОДИФІКАЦІЙ МЕТОДУ КЛАРКА-РАЙТА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ

**Лисий А.М.**, студент, Луцький національний технічний університет,

Науковий керівник: **Мурований І.С.**, к.т.н., доцент, декан ФТМІ, Луцький національний технічний університет, e-mail: [igor\\_lntu@ukr.net](mailto:igor_lntu@ukr.net)

Метод Кларка-Райта є одним із найпоширеніших та простих методів для вирішення задач маршрутизації транспортних засобів [1]. Його популярність пояснюється простотою реалізації та ефективністю у випадках, коли потрібно оптимізувати маршрути з однією відправною точкою (складом) та пунктами доставки.

Метод Кларка-Райта був розроблений у 1964 році для оптимізації транспортних маршрутів у задачах логістики. Цей метод ґрунтується на принципі обчислення  $S_{ij}$  у матриці «виграшів» (вигод) для визначення оптимальних способів об'єднання точок маршруту, що мінімізує його загальну відстань. На сьогодні існує чимало модифікацій методу, що передбачають різні способи визначення матриці виграшів, які враховують різні фактори та мають свої переваги при об'єднанні маршрутів. У таблиці 1 наведено найбільш відомі підходи до визначення показника вигод під час використання алгоритму Кларка-Райта.

Таблиця 1 – Підходи до визначення  $S_{ij}$  у матриці «виграшів» (вигод) у методі Кларка-Райта

Автори	Формула
Clarke G., Wright J. (1964)[2]	$S_{i,j}=c_{0,i}+c_{0,j}-c_{i,j}$ де $c$ – відстані (витрати) між пунктами $0, i, j$ ;
Gaskell T. J. (1967)[3]	$S_{i,j}=c_{0,i}+c_{0,j}-\lambda c_{i,j}$ де $\lambda$ – параметр, який визначає відносну важливість форми дуги між отримувачами $i$ та $j$ у обчисленні економії;
Paessens H. (1988)[4]	$S_{i,j}=c_{0,i}+c_{0,j}-\lambda c_{i,j}+\mu c_{0,i}-c_{0,j} $ де $\mu$ – параметр, який враховує «асиметрію» відстані від складу до кожного з двох клієнтів;
Altinel İ. K., Öncan T. (2005)[5]	$S_{i,j}=c_{0,i}+c_{0,j}-\lambda c_{i,j}+\mu c_{0,i}-c_{0,j} +v\frac{d_i+d_j}{\bar{d}}$ де $d_i$ – попит клієнта $i$ , $d_j$ – попит клієнта $j$ , $\bar{d}$ – середній попит, $v$ – параметр ваги (важливості) клієнта;