

де  $l_{ij}$  – відстань пересувань за межами міста між  $i$ -м та  $j$ -м ТР, км;

$l_p^{(\Delta_I)}$  – відстань поїздок в напрямку міста в інтервалі групування згідно фактичному розподілу відстаней пересувань пасажирів, км;

$\Delta_I = (\Delta_I^h; \Delta_I^e)$  – інтервал групування відстаней пересувань пасажирів, що визначається нижньою  $\Delta_I^h$  та верхньою  $\Delta_I^e$  межами,  $I = 1, 2, \dots, x_{Int}$ ;

$x_{Int}$  – кількість інтервалів групування відстаней пересувань пасажирів.

Частка мешканців, відстань пересувань  $l'_p$  яких знаходиться в певному інтервалі, може бути знайдена як різниця значень функції показникового розподілу в точках, що відповідають межах даного інтервалу:

$$P\{l_{ij}^{(\Delta_I)}\} = P\{l_{ij} \in \Delta_I\} = P\{l_{ij} \in (\Delta_I^h; \Delta_I^e]\} = Z(\Delta_I^e) - Z(\Delta_I^h), \quad (2)$$

де  $P\{l_{ij}^{(\Delta_I)}\} = P\{l_{ij} \in \Delta_I\}$  – ймовірність того, що відстань пересування  $l_{ij}$  буде знаходитись в інтервалі  $\Delta_I$ ;

$Z(\Delta_I^e), Z(\Delta_I^h)$  – значення функції розподілу  $l'_{pij}$  в точках  $\Delta_I^e$  та  $\Delta_I^h$  відповідно.

Таким чином, для отримання МПК потрібно знайти такий розподіл кореспонденцій, що відповідає певній системі обмежень та відповідати існуючим закономірностям розподілу відстаней пересувань.

1. Горбачов П.Ф. Закономірності розподілу відстаней пересування пасажирів громадського транспорту в приміському сполученні / П.Ф.Горбачов, О.В. Макаричев, А.А. Кочина//Научно-технический сборник «Комунальне господарство міст». Серія: Технічні науки та архітектура., 2019 – №. 5(151). С. 75-80.
2. Горбачов П.Ф. Концепція формування систем маршрутного пасажирського транспорту в містах: дис. ... доктора техн. наук: 05.22.01 / Горбачов Петро Федорович. – Харків, 2009 – 370 с.
3. Свічинський С.В. Формування функції розселення міського населення для визначення потреб у перевезеннях громадським транспортом: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Свічинський Станіслав Валерійович. – Харків, 2015. – 223 с.

**УДК 656.271**

## **АНАЛІЗ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

### **ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF ESTABLISHMENT MULTIMODAL TRANSPORTATION**

*канд.техн.наук А.Л. Кравець, магістрант М.В. Ветренко  
Український державний університет залізничного транспорту (Харків)*

*PhD (Tech.) A. Kravets, master M.Vetrenko  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

У сфері вантажних перевезень мультимодальні перевезення визначаються як використання кількох транспортних засобів для перевезення вантажів до кінцевого пункту призначення. Це можуть бути наземні або морські засоби. Мета полягає в тому, щоб скоротити транспортні витрати та терміни доставки. Це вимагає суворої та ретельно продуманої логістики для транспортування на короткі чи великі відстані.

Принцип мультимодального транспорту можна застосовувати в місцевому масштабі. Проте вся мета концепції полягає в тому, щоб максимально використати різноманітні світові ресурси. Таким чином, це допомагає підвищити реактивність і гнучкість. Цей вибір виявився важливим для сприяння розвитку активності. Саме вибір цього рішення може мотивувати бажання вийти на нові перспективні ринки [1].

Мультимодальні перевезення є хорошою стратегією економічного розвитку та розвитку громади. Мультимодальні перевезення можуть поєднувати різні види перевезення та майже всі види транспорту [2].

Останні десять років обсяг перевезених усіма видами транспорту вантажів коливався в межах від 600 до майже 812 млн т, досягнувши максимуму в 2011 році. Безперечними лідерами є залізничний та автомобільний транспорт. При цьому автотранспорт продемонстрував постійне зростання від 140 млн т у 2009 році до рекордних 244 млн т у 2019 році, а залізничний в цей період неухильно рухався до антирекорду. Дбаючи про розвиток залізничних перевезень необхідно відійти від практики крос-субсидування пасажирських перевезень за рахунок вантажних.

Дослідження ринку вантажних перевезень з точки зору визначення обсягів самих наданих послуг з перевезення вказують на помітну зміну ринкових часток. Особливо це значення у випадку сегментації ринку у розрізі більш владних для кожного виду транспорту вантажів [3].

Для розвитку транспорту в Україні державі слід і далі вкладати кошти в розбудову дорожньої інфраструктури, але при цьому не забувати про контроль над фінансовою складовою. Також бізнес чекає на низку нормативних змін – прийняття закону про створення Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері транспорту (НКРТ), закону про мультимодальні перевезення.

Також, для планування та оптимізації мультимодальних вантажних перевезень пропонується налагодити систематичний збір інформації про потоки вантажів, шляхом використання сучасних засобів комп'ютерної техніки, зв'язку та супутникової навігації.

Це дозволить створити технологію функціонування мережі мультимодальних перевезень на маршрутах за участю залізниць та автомобільного видів транспорту.

[1] CEVA Logistics © 2022 GEFCO. – Режим доступу:

<https://www.gefco.net/en/glossary/definition/multimodal-transport-1/>

[2] Department of Health / Morgan McDonald, MD, FACP, FAAP Interim Commissioner / 710 James Robertson Parkway Nashville, TN 37243. – Режим доступу: [tn.health@tn.gov](http://tn.health@tn.gov)

**УДК 656.21**

**РАЦІОНАЛЬНА ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ – ШЛЯХ ДО  
ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ**

**RATIONAL INTERACTION OF TRANSPORT MODES - THE WAY TO  
IMPROVE THE QUALITY OF CARGO DELIVERY**

*канд. техн. наук А.Л. Кравець, магістрант С.Я. Тимків  
Український державний університет залізничного транспорту (Харків)*

*PhD (Tech.) A. Kravets, master S. Tumkiv  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Більшість вантажних перевезень здійснюється за участю двох або більше видів транспорту. Стратегія розвитку транспорту передбачає розширення технічних та технологічних ресурсів транспортної галузі за рахунок створення єдиної збалансованої технічно та технологічно сумісної інфраструктури всіх видів транспорту для вантажовласників за умови забезпечення необхідного обсягу та якості транспортних послуг [1].

Єдність транспортної системи має забезпечуватися за рахунок чіткої та злагодженої взаємодії перевізників на терміналах у транспортних вузлах під час перевезення кількома видами транспорту. Взаємодія видів транспорту можна поділити на такі напрямки: технічний, технологічний, правовий, організаційний, економічний, інформаційний [2].

Складність у роботі вузла полягає у неузгодженості та нескоординованості дій суміжних видів транспорту. Причинами їх неузгодженості є низька розвиненість інфраструктури, відсутність терміналів, складів з автоматизованими перевантажувальними та складськими механізмами, відсутність автошляхів – під’їздів до терміналів.

Крім того, при змішаних перевезеннях кожен вид транспорту пропонує свої тарифи, вантажовідправнику часто неможливо остаточно розрахувати вартість такого перевезення, оскільки на етапі взаємодії можуть виникнути додаткові витрати, спричинені недостатньо оперативною взаємодією різних видів транспорту, нерациональним вибором маршруту.

Створення транспортних центрів є необхідним для покращення якості послуг, що надаються під час транспортування вантажів. Ця технологія дозволить:

- 1 Залучити достатній для залізничного транспорту обсяг вантажів, тим самим збільшуючи його прибутковість;
- 2 Прискорити час пошуку вантажів на терміналі та зменшення витрат на