

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ В МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

### INNOVATIVE APPROACHES TO TRANSPORTATION IN MULTIMODAL SYSTEMS

Мультимодальні перевезення, що поєднують різні види транспорту для доставки вантажів, стають все більш актуальними в умовах глобалізації і розвитку міжнародної торгівлі. Вони дозволяють знижувати витрати на транспортування, підвищувати швидкість доставки та оптимізувати використання інфраструктури. Однак для того, щоб ці системи стали ще більш ефективними, необхідно застосовувати інноваційні підходи, які сприяють підвищенню надійності, зменшенню впливу на навколишнє середовище і забезпеченню більшої економічної вигоди для учасників процесу (табл. 1).

Таблиця 1

Інноваційні рішення в мультимодальних перевезеннях

| Категорія                   | Інноваційні рішення                        | Характеристика                                        | Переваги                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Цифровізація                | Відстеження вантажів у реальному часі      | Моніторинг статусу вантажу на всіх етапах перевезення | Зменшення ризику втрат, покращення обслуговування   |
|                             | Оптимізація маршрутів                      | Використання аналітики для вибору найкращих маршрутів | Зниження витрат на паливо, швидший доїзд            |
|                             | Автоматизація процесів                     | Використання програмного забезпечення                 | Зменшення ручної праці, підвищення точності         |
| Інтеграція видів транспорту | Координація перевізників                   | Здійснення ефективної взаємодії між перевізниками     | Зниження затримок, покращення обслуговування        |
|                             | Підвищення ефективності                    | Оптимізація всіх етапів логістичного процесу          | Загальне зниження витрат, прискорення доставки      |
|                             | Оптимізація логістичних процесів           | Впровадження сучасних технологій у всі етапи доставки | Поліпшення управління запасами, зменшення витрат    |
| Екологічні технології       | Використання електромобілів та гібридів    | Застосування екологічних видів транспорту             | Зниження викидів, підвищення іміджу компанії        |
|                             | Впровадження альтернативних видів пального | Застосування біопального та інших варіантів           | Зменшення залежності від традиційних ресурсів       |
|                             | Оптимізація перевезень                     | Використання новітніх технологій для зменшення витрат | Скорочення витрат на логістику, підвищення сталості |

*Примітка: розроблено авторами на основі [1]*

Одним із ключових напрямів інновацій є цифровізація процесів. Цифрові технології дозволяють створювати комплексні системи для моніторингу вантажів у реальному часі, що значно підвищує прозорість та контроль на всіх етапах транспортування. Використання систем відстеження вантажів через GPS та спеціалізовані датчики забезпечує точну інформацію про місцезнаходження вантажу, що дозволяє знизити ризики втрат і пошкоджень. Такі системи надають можливість для оперативного реагування на непередбачені ситуації, що можуть виникнути під час перевезень, і вчасно коригувати маршрути або вибір виду транспорту.

Аналітика великих даних (Big Data) і штучний інтелект є важливими елементами цифрових рішень. За допомогою цих технологій здійснюється обробка величезних обсягів інформації про погодні умови, стан доріг, завантаження транспортних засобів і порти, що дозволяє вибирати найбільш оптимальні маршрути для транспортування вантажів. Використання аналітики в реальному часі дає змогу прогнозувати затримки, зменшити час транспортування і знизити витрати на паливо, що є суттєвим фактором для зниження загальних витрат на перевезення.

Використання інтелектуальних систем управління дозволяє автоматично оптимізувати не лише маршрути, а й завантаження транспортних засобів, розподіл вантажу по контейнерах та інші аспекти, що дозволяють зменшити час простою і підвищити ефективність.

Інтеграція різних видів транспорту є основним принципом мультимодальних перевезень і передбачає безперешкодне поєднання автомобільного, залізничного, морського та авіаційного транспорту для досягнення найкращих результатів у доставці вантажів. Інноваційні рішення у цій сфері сприяють створенню єдиних транспортних коридорів, що дозволяють знижувати витрати і час перевезень. Одним із таких підходів є використання електронних накладних та інтегрованих інформаційних платформ, які дозволяють перевізникам, митним органам і клієнтам обмінюватися інформацією у реальному часі. Ці платформи забезпечують зручну координацію між різними учасниками процесу, що сприяє ефективній організації мультимодальних перевезень і зменшенню затримок.

Інтеграція також включає автоматизацію обміну даними між різними видами транспорту. Наприклад, на портових терміналах використовуються спеціалізовані системи для автоматизованої обробки вантажів, що забезпечує зменшення часу на обробку товарів і знижує ймовірність помилок у документуванні та митному оформленні.

Однією з найбільших проблем сучасного транспорту є екологічний вплив на навколишнє середовище, особливо у випадку мультимодальних перевезень, коли використовуються великі обсяги пального та викопних ресурсів. Відповідно, важливим напрямом інновацій є впровадження екологічних технологій. Використання електричних вантажівок, особливо в межах міських агломерацій, дозволяє зменшити шкідливі викиди в атмосферу, які утворюються під час спалювання традиційних видів пального. Використання модернізованих контейнерів та екологічних упаковок також відіграють важливу роль у зменшенні впливу на довкілля. Вони дозволяють не тільки зменшити витрати на логістику, але й оптимізувати процеси перевезень, скорочуючи кількість відходів, що утворюються під час транспортування вантажів.

Попри всі досягнення в сфері інновацій, мультимодальні перевезення стикаються з рядом викликів. Однією з головних проблем є висока вартість інновацій. Інвестування в нові технології, такі як електричні транспортні засоби чи автоматизація процесів, вимагає значних фінансових витрат, що може бути бар'єром для деяких компаній.

#### **Список використаних джерел:**

1.I. Irtyshcheva, A. Sukhostavets, V. Falovych, O. Kovbasa, O. Liashok and E. Kolesnik. «Modelling the Innovative Competitiveness of an Enterprise with a Change in Investment Provision. Studies of Applied Economics», 39 (5), 2021. <http://doi.org/10.25115/eea.v39i5.5041>