8. Калініченко О. П., Павленко О. В., Нефьодов В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. *Комунальне господарство міст*. 2018. № 142. С. 108–113.

9. Павленко О. В., Шраменко Н. Ю., Северін О. О., Горбачов П. Ф., Калініченко О. П. Математичні методи оптимізації транспортних процесів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2008. 204 с.

УДК 656.025

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

Доц. О. П. Калініченко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

kttkap2016@gmail.com

Сучасний етап розвитку транспортно-логістичних систем нерозривно пов'язаний із глобалізацією економічних зв'язків та стрімким зростанням вимог до якості транспортно-експедиційного обслуговування. В умовах високого рівня урбанізації міська логістика та управління магістральними перевезеннями перетворилися на найскладніші та фінансово місткі сегменти загального ланцюга постачань [1, 2]. Особливої гостроти та багатокритеріальної складності ці питання набувають у контексті транспортування специфічних категорій вантажів, де безперебійність та якість доставки виступають базовим фактором забезпечення життєдіяльності економіки. Для великих індустріальних центрів, таких як місто Харків, вирішальне значення в організації транспортних потоків мають просторова щільність забудови, дисперсна концентрація клієнтів, висока інтенсивність міського трафіку та обмежені можливості маневрування вантажного транспорту. Доставка вантажів об'єктивно визнається найбільш вразливим етапом усього логістичного ланцюга, оскільки потребує бездоганного поєднання транспортних, складських та інформаційних процесів [3, 4].

Управління процесом доставки вимагає кардинального переходу від емпірично-інтуїтивних методів до науково обґрунтованого інжинірингу транспортно-технологічних схем. Традиційна модель диспетчеризації з домінуванням ручної праці, маятникових маршрутів та відсутністю консолідації генерує критично низький коефіцієнт використання пробігу, марне спалювання пального та колосальні непродуктивні простої автомобілів під розвантаженням [5]. Для вирішення цих системних кризових явищ необхідна модернізація, що базується на принципах повної механізації вантажних операцій. Головним вектором є відмова від поштучної обробки та перехід до формування укрупнених вантажних одиниць. При розробці технологічних карт та документуванні нових операційних процесів надзвичайно важливо дотримуватися жорсткої методологічної точності. У графі, що описує спосіб виконання робіт, має бути чітко вказана назва самої фізичної дії (наприклад, механізоване підіймання, просторове переміщення, ручне закочування), яка безпосередньо відповідає на запитання про дію, а не про технічне обладнання (наприклад, гідроборти чи електронні системи). Таке суворе дотримання організаційного правила забезпечує правильне розуміння ергономіки процесу та дозволяє диспетчерам максимально коректно нормувати робочий час [6, 7].

Вибір раціонального рухомого складу та математична оптимізація маршрутної мережі є наступним критичним кроком інжинірингу. Замість екстенсивного ручного управління впроваджується алгоритмічна маршрутизація на основі евристичних методів, зокрема алгоритму економій Кларка-Райта [8]. Цей математичний апарат дозволяє консолідувати замовлення, трансформувати хаотичні маятникові рейси у раціональні кільцеві розвізно-збірні маршрути та ліквідувати холості пробіги транспорту. Синхронізація роботи складів та розвізних автомобілів досягається шляхом впровадження системи жорсткого інтервального диспетчерування та інтеграції елементів наскрізного складування (крос-докінгу). Кожному транспортному засобу виділяється чітке часове вікно для завантаження, що ліквідує

скупчення техніки та оптимізує навантаження на логістичні термінали [9, 10].

Сучасна логістика неможлива без тотальної цифровізації та впровадження інтелектуальних систем управління транспортом. При розробці та використанні таких аналітичних модулів, особливо тих, що застосовують елементи штучного інтелекту для прийняття рішень, надзвичайно критичним є беззаперечне дотримання принципу source-grounding. У контексті побудови логістичних маршрутів та генерації рекомендацій цей принцип означає, що всі відповіді інтелектуальних систем та алгоритмічні розрахунки повинні базуватися виключно на верифікованих внутрішніх матеріалах компанії: офіційно затверджених матрицях відстаней, технічних паспортах рухомого складу та нормативах вантажних операцій. Категорично виключається формування маршрутних завдань на основі неперевіреної інформації із зовнішніх веб-пошуків [11]. Такий підхід гарантує абсолютну інформаційну безпеку, захист комерційної таємниці та неперевершену операційну точність диспетчерських рішень у міському середовищі [12].

Література

1. Kalinichenko O., Pavlenko O. Model of automotive transport orders service for air cargo delivery in international connection // Municipal economy of cities. 2025. Vol. 3, no. 191. P. 616–622.

2. Kalinichenko O. Simulation of Shipping Logistics per Agricultural Enterprises Products in Ukraine // Smart Technologies in Urban Engineering. Springer, Cham, 2025. P. 112–120.

3. Kalinichenko O., Pavlenko O., Medvediev I., Turpak S., Muzylyov D. Updated Warehouse Logistics in Space-Constrained Environments Using Routing and Technical Solutions // Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. Springer, Cham, 2025. P. 256–267.

4. Kalinichenko O. Determination of conditions to provide transport logistics support service to aircraft at aerodromes in Ukraine // Smart Technologies in Urban Engineering. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 807. Springer, Cham, 2023. P. 390–399.

5. Kalinichenko O. External influence of various factors that can lead to significant disruptions in the warehouse // Municipal economy of cities. 2024. Vol. 1, no. 182. P. 145–150.

6. Kalinichenko O., Sevidova V. Determining the number of vehicles for cross-docking in conditions of uncertainty and limited resources // Municipal economy of cities. 2025. Vol. 1, no. 189. P. 475–481.

7. Kalinichenko O., Sevidova V. Improving the efficiency of cross-docking operations in international road transportation based on the development of joint operational schedules // Collection of Scientific Works of the Ukrainian State University of Railway Transport. 2025. No. 212. P. 331–341.

8. Kalinichenko O., Pavlenko O. Methodology for determining the rational technology for moving goods in the warehouse // Municipal economy of cities. 2023. Vol. 6, no. 180. P. 231–236.

9. Kalinichenko O., Pavlenko O., Nagornyy Y., Sevidova V., Soldatenko I. Operational planning of the process of transport maintenance of combat aircraft at Ukrainian airfields // Municipal economy of cities. 2022. Vol. 4, no. 171. P. 173–178.

10. Sevidova V., Salnikov Y., Kalinichenko O. Application of digital technologies in the delivery of cargo in international traffic // Municipal economy of cities. 2023. Vol. 3, no. 177. P. 200–205.

11. Kalinichenko O. Improving the efficiency of delivery of perishable agricultural cargo in intercity transportation // Municipal economy of cities. 2021. Vol. 6, no. 166. P. 190–195.

12. Kalinichenko O. P., Salnikov Y. K. Optimization of urban logistics under uncertainty and risk conditions // Municipal economy of cities. 2026. Vol. 1, no. 196. P. 358–364.