

2. Свічинський С.В. Формування функції розселення міського населення для визначення потреб у перевезеннях громадським транспортом: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків, 2015. 223 с.

3. Кочина А.А. Закономірності просторових характеристик маршрутного транспорту у внутрішньобласному сполученні. *Комунальне господарство міст. Серія «Технічні науки та архітектура»*. 2017. № 139. С. 39–42.

4. Горбачов П.Ф., Макарічев О.В., Кочина А.А. Закономірності розподілу відстаней від обласного центру до зупиночних пунктів навколо нього. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2018. №2 (11). С. 50–55.

УДК 656.025

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Васильєва Т.С., студентка, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

Калініченко О.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: kttkap2016@gmail.com

Вантажоперевезення продуктів харчування, а такі вантажі часто відносяться до виду вантажів що швидко псуються, – одна з найбільш відповідальних і складних для транспортних компаній. Причина у самому товарі, обмеженому строгими умовами транспортування та кінцевими термінами реалізації. У 90 % випадків перевезення продуктів виконується фургонами, ізотермами або рефрижераторами.

Дослідження ринку продуктів харчування показують [1], що понад 50 % продуктів харчування в світі викидається даремно, причини цього переважно пов'язані з неправильним плануванням перевезень, неекономним використанням ресурсів, несвоєчасними поставками, неправильним керуванням рухомим складом і невідповідністю попиту. Ефективне управління транспортуванням допомагає мінімізувати втрати і знизити загальні витрати по всьому ланцюжку поставок, особливо в країнах, що розвиваються [2]. Інтеграція стратегічного, тактичного й оперативного рівнів планування сприяє підвищенню надійності, гнучкості та стійкості транспортного процесу. Спільне завдання тактичного й оперативного планування транспортних перевезень, повинно включати вимоги на місткість транспортних засобів, доцільні типи для використання, раціональну їх кількість, умови проведення навантажувально–розвантажувальних робіт, складування та дистрибуції із визначенням загального показника для вимірювання ефективності транспортного процесу та загального використання транспортних засобів.

Зростаюча структура закупівель продуктів харчування, глобальні проблеми продовольчої безпеки та невгамований попит на основні харчові продукти визначають необхідність реалізації ефективного управління рухом продуктів харчування від закупівель до споживання, що ставить численні завдання перед вченими з галузі досліджень операцій, науки про ухвалення рішень та спільноти системних інженерів. Приблизно 33 відсотки їстівних частин продуктів харчування, вироблених для споживання людиною, викидається даремно в усьому світі, що становить 1,3 мільярда тонн на рік.

Рівні продовольчих втрат, що спостерігаються в промислово розвинених країнах, майже такі самі, як втрати, що спостерігаються в країнах, що розвиваються. Різниця полягає в тому, що в країнах, що розвиваються, понад 40 відсотків продукції викидається на початкових етапах ланцюжка постачань продуктів харчування, тоді як у промислово розвинених країнах приблизно така сама кількість втрат спостерігається на рівні споживачів і роздрібних продавців. У результаті пом'якшення зростаючих проблем

продовольчої безпеки є складним завданням у сучасному контексті, особливо з урахуванням зростання чисельності населення.

Продовольча безпека є глобальною проблемою, понад чверть населення світу має ненадійне постачання продовольства. Виробництво продовольства було найважливішим аспектом продовольчої безпеки, але продовольча безпека – це дещо більше, ніж просто виробництво продуктів харчування, і продовольча політика має це відображати.

Планування транспортування відіграє ключову роль у визначенні загальних витрат у будь-якому ланцюжку поставок. Зокрема, для географічно широко розподілених закупівель наскрізна доставка основних продуктів харчування передбачає транспортування кількома видами транспорту, різнорідними ресурсами та дотриманням часових обмежень. Значні втрати спостерігаються в інтермодальних перевалочних пунктах, точках ручного навантаження/розвантаження і на різних проміжних етапах ланцюжка поставок через погану інфраструктуру та неефективне планування ресурсів.

Важливою задачею є постійний моніторинг стану продуктів харчування в режимі реального часу під час процесів транспортування. В більшості випадків наразі він відсутній у багатьох операціях, незважаючи на розвиток доступних на цей час технологій, таких як RFID, ZibBee, ідентифікація місцезнаходження і стану продуктів харчування, а також відстеження GPS, онлайн-санітарія та інші можливості, здатні забезпечити збільшення доходів та окупності інвестицій.

Харчові продукти піддаються багаторазовій обробці на шляху від виробничих підприємств до місць споживання, оскільки вони проходять через безліч каналів збуту в більшості частин сучасного світу. Від виробництва до споживання пакування харчових продуктів забезпечує збереження споживчих властивостей, захист фізичних, хімічних і біологічних потреб продукції, і передачу важливої інформації, а також надання споживачам корисних функцій. Оптимально розроблене пакування здатне знизити потенційну шкоду харчовим продуктам під час транспортування та вантажно–розвантажувальних робіт, пов'язаних із типовими ланцюжками поставок.

Багатогранність питань підвищення ефективності виконання доставки продуктів харчування в міжміському сполученні вимагає від дослідників розробки нових підходів до функціонування виробничо-транспортних комплексів з метою оптимізації їх параметрів і зниження сумарних витрат на обробку вантажопотоків. Канал вантажопотоків являє собою складний виробничо-транспортний ланцюг, що включає в себе десятки елементів: виробничі фірми, споруди для збереження запасів, магістральний транспорт, транспортні вузли, торгові підприємства і споживачів-покупців. Це дозволяє ставити та вирішувати задачу вибору раціональної технології доставки продуктів харчування у міжміському сполученні.

Виробники швидкопсувних продуктів харчування, а особливо таких як свіжі фрукти та овочі, дуже часто стикаються зі складними проблемами планування, такими як ухвалення рішення про те, який рівень технології використовувати, скільки тієї чи іншої культури саджати, строки висаджування та збирання врожаю. Проблема стає ще складнішою, якщо йдеться про суперечливі цілі, наприклад, виробник може спробувати максимізувати загальний обсяг виробництва, або звести до мінімуму трудовитрати, що витрачаються на вирощування та збирання врожаю, або мінімізувати втрати через відправлення на ринок перестиглого продукту.

З точки зору традиційного планування виробник стикається з проблемами планування на різних рівнях. Наприклад, розміщення ферми та інші рішення щодо інфраструктури можна розглядати як проблеми планування стратегічного рівня. Ті рішення, які ухвалюють щороку, такі як строки посадки та розподіл ресурсів між конкуруючими культурами, можна вважати проблемами тактичного рівня. Після того, як врожай посаджено й ухвалено короткострокові рішення щодо його вирощування, збирання врожаю та розподілу; потім застосовується оперативне планування. У цьому контексті робота [3] покликана допомогти підприємству, надавши йому модель прийняття рішень,

яка генерує оперативні, короткострокові, планові рішення. Зокрема, впроваджувана операційна модель допомагає ухвалювати рішення про виробництво і розподіл під час збирання врожаю з метою максимізації доходу, одержуваного виробником.

Велике значення в питаннях підвищення ефективності виконання доставки продуктів харчування в міжміському сполученні мають задачі доцільних типів рухомого складу [4-6]. Мільйони неохолоджуваних і рефрижераторних транспортних систем використовуються для розподілу сухих, охолоджених і заморожених продуктів по всьому світу. Загалом очікується, що ці транспортні системи підтримуватимуть температуру харчових продуктів у вузьких межах, щоб забезпечити їхню оптимальну безпеку та високоякісний термін зберігання. Дедалі частіше розглядається питання про стійкість таких систем. При розгляді стійкості транспортних систем необхідний цілісний підхід. Наприклад, більш низькі температури можуть вимагати більшого споживання енергії, але можуть значно подовжити термін зберігання, тим самим скорочуючи кількість відходів і створюючи більш стійку систему. Моделі та інші інструменти дедалі частіше використовують для проектування й оптимізації транспортування продуктів харчування [7-9].

Наступна важлива мета підвищення ефективності виконання доставки продуктів харчування в міжміському сполученні – мінімізувати загальну кількість транспортних засобів, необхідних для перевезення продуктів харчування. На загальний час, необхідний для перевезення продуктів харчування, впливають транспортні засоби різної місткості, оскільки, якщо використовуються транспортні засоби великої місткості, вони перевозять продукти харчування за меншу кількість поїздок, ніж транспортні засоби з малою місткістю. Однак у сценарії реального часу достатня кількість транспортних засобів кожного типу може бути недоступною протягом певного періоду часу.

Загалом можна сказати, що якщо транспортним засобам із високою місткістю віддати пріоритет перед транспортними засобами з низькою місткістю, то витрати і час, необхідні для пересування, будуть зведені до мінімуму. Таким чином, через усі ці проблеми, пов'язані з транспортними засобами, для перевезення продуктів харчування необхідно сформувати нові обмеження переваг транспортних засобів, які не розглядалися в більшій частині досліджень, пов'язаних з транспортуванням продуктів харчування.

Перелік використаної літератури

1. Maiyar L. M., Thakkar J. J. A combined tactical and operational deterministic food grain transportation model: Particle swarm based optimization approach. *Computers & Industrial Engineering*. 2017. Vol. 110. P. 30–42. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.05.023>.
2. Song M., Wang S., Fisher R. Transportation, iceberg costs and the adjustment of industrial structure in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2014. Vol. 32. P. 278–286. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.08.005>.
3. Є.К. Сальніков, О.П. Калініченко. Аналіз сучасних міських логістичних систем. IV Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ». 2023. Харків: ДБУ. С. 69-72.
4. Калініченко, О. П., Є. К. Сальніков. Сучасні підходи до логістичного управління вантажними перевезеннями в міському сполученні // Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф., 21–22 листоп. 2023 р., м. Харків / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2023 – С. 94–96.
5. О. П. Калініченко, О. С. Черехаха, Р. А. Жмиря Особливості доставки м'ясних продуктів в міських умовах // Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології : зб. матеріалів наук. робіт з міжнар. наук.-практ. конф., 21– 22 листоп. 2023 р., м. Харків / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.- дор. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2023 – С. 88–90.

6. Альошинський Є.С., О.П. Калініченко, В.В. Севідова. Підвищення ефективності доставки дрібнопартиїних вантажів на розвізних маршрутах в міських умовах. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами» – Харків: ХНАДУ, 2020. С. 108-110.

7. V. Naumov, О.П. Калініченко, В.В. Севідова. Інтелектуальні технології управління перевезеннями дрібних партій вантажу.. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами» – Харків: ХНАДУ, 2020. С. 118-120.

8. Севідова В.В., Калініченко О.П. Застосування інформаційної системи для підвищення якості доставки дрібних партій вантажу. Збірник наукових праць за матеріалами 2 міжнародної науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології і мехатроніка». Харків. ХНАДУ. 2019. С.138-141.

9. Калініченко О. П., Севідова В. В. Автоматизація процесу оперативного планування перевезень вантажів у міських умовах. Збірник тез. І Міжнародна науково - практична інтернет-конференція "Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ" (11-12 квітня 2019), Харків. С. 14-15.

УДК 656.13:004

ВТІЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Волков В.П., д.т.н., професор, завідувач кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: volf-949@ukr.net,

Волкова Т.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: wolf9494@ukr.net

При стрімких тенденціях цифровізації в Україні та світі, потужному розвитку сучасних технологій постають актуальні задачі використання сучасних інтелектуальних транспортних систем (ІТС) при обґрунтуванні та прийнятті управлінських рішень. Технічна складова таких рішень підвищується впровадженням інновацій в сферу ІТ-технологій.

Сучасні ІТС дозволяють здійснювати моніторинг руху та управляти транспортом, як мобільним об'єктом на віддаленні.

В систему моніторингу мобільних об'єктів включено отримання, зберігання та обробка даних про місцеположення мобільного об'єкта.

Інтелектуальні транспортні системи все частіше розглядаються як одна зі складових частин рішення поточних і майбутніх проблем у галузі транспорту. Вони стають широко визнаним інструментом для досягнення ефективної, безпечної і всебічної стійкої мобільності і в той же час для сприяння поліпшенню якості життя.

ІТС вважають одним з ключових чинників підтримки ролі транспортного сектора, в тому числі в досягненні цілей сталого розвитку (ЦСР) 13 – адаптації до кліматичних змін і пом'якшення їх наслідків.

Системи моніторингу виконують такі функції: контроль над цільовим використанням транспорту; контроль дотримання графіка (маршруту) руху; збір статистики і оптимізація маршрутів; забезпечення безпеки; допомога користувачеві у виборі маршруту (в тому числі з урахуванням дорожньої ситуації); контроль дотримання правил дорожнього руху (наприклад, intelligent speed adaptation systems); інші «інтелектуальні» функції (прогноз маршруту руху, різні види аналізу накопичених даних і т. ін.).

Питання безпеки в інформаційній мережі набуває на сьогоднішній день пріоритетного значення. Можна виділити такі способи організації атаки на інфраструктуру