

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

Анотація

В роботі представлено алгоритм організації перевезення вантажів, який враховує можливі варіанти схеми організації руху автомобіля на маршруті і часові обмеження, що накладаються на перевезення.

Ключові слова: перевезення вантажів, алгоритм, схема перевезення.

Abstract

The paper presents an algorithm for the organization of cargo transportation, which takes into account the possible options for the scheme of organization of car traffic on the route and the time constraints imposed on transportation.

Keywords: transportation of goods, algorithm, scheme of transportation.

Вступ

Необхідність логістичного підходу на практиці господарської діяльності перш за все обумовлена переходом від «ринку продавця до ринку покупця», який змушує виробничі (розподільні) торгові системи гнучко реагувати на швидко змінні пріоритети споживачів. Особливого значення набуває концепція логістики в забезпеченні потреби в транспортних послугах. Слід зазначити, що із-за недостатньої уваги до цієї області останніми роками різко знизилася якість роботи єдиної транспортної системи і її елементів.

Результати дослідження

Враховуючи можливі варіанти схеми організації руху автомобіля на маршруті і тимчасові обмеження, що накладаються на перевезення, планування даного процесу можна представити у вигляді алгоритму (рис. 1). Розглянемо детальніше блоки алгоритму.

У першому блоці формується база даних, що включає дані про кількість транспортних засобів, їх типи і вантажопідйомності; кількість відправників і одержувачів вантажу; обмеження, що накладаються відправником і одержувачем на партію вантажу, яка може бути відправлена і отримана відповідним суб'єктом; тимчасових обмеженнях по доставці вантажів в пункти призначення і їх вивозу з пунктів відправлення; витратах на переміщення одиниці вантажу від кожного відправника кожному одержувачеві і ін.

У другому блоці на основі отриманої інформації визначається схема організації перевезень.

У третьому блоці спочатку перевіряється умова: чи використовується при перевезенні вантажу схема «багато до багатьох». Якщо умова виконується, то вирішується транспортна задача.

На останньому етапі третього блоку визначається, по яких маршрутах - маятниковому або розвізному (збірному або збірно-розвізному) - перевозитиметься вантаж від кожного відправника до одержувачів, закріплених за ним після рішення транспортної задачі.

У четвертому блоці перевіряється умова: чи використовується при перевезенні вантажу схема «один до одного». Якщо умова не виконується, то перевезення здійснюється по схемі «один до багатьох», при якій потрібно вирішувати завдання маршрутизації.

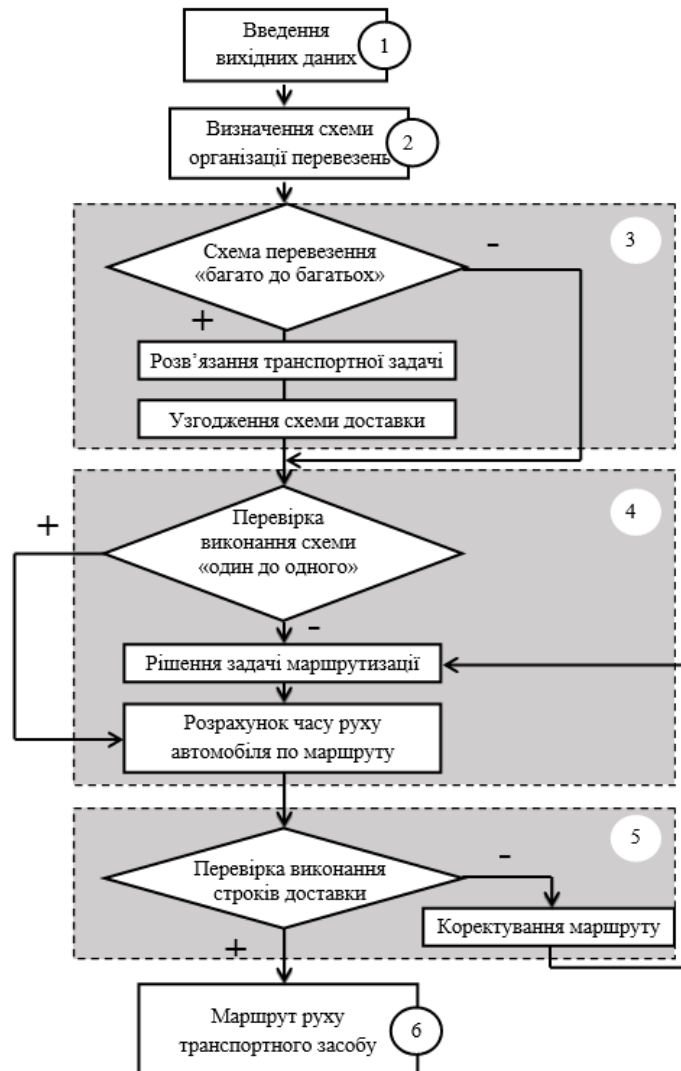


Рисунок 1 - Алгоритм організації перевезення товарів

Для математичного формулювання розглянутого завдання вводяться логічні змінні x_{ij} , які можуть приймати значення:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо автомобіль із пункту з номером } i \\ \text{ переїжджає в пункт з номером } j; \\ 0, \text{ в оберненому випадку,} \end{cases}$$

де $i, j = \overline{0, n}, i \neq j$.

Наступна система співвідношень утворює математичну модель і відображає закономірність функціонування системи тієї, що розвозить вантажі за n пунктами із базового пункту:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad j = \overline{1, n}, i \neq j; \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad j = \overline{1, n}, i \neq j; \quad (2)$$

$$U_i - U_j + n \cdot x_{ij} \leq n - 1 \quad i = \overline{1, n}, j \neq i; \quad (3)$$

де U_i, U_j – випадкові речові значення.

Умови (1), (2) виключають цикли (петлі) на маршруті, оскільки автомобіль приїжджає в кожен пункт і виїжджає з нього один раз. Умова (3) не допускає розщеплювання замкнутого маршруту з $n+1$ ланок на декілька з меншим числом ланок.

Як цільова функція в розглянутому завданні зазвичай виступає довжина маршруту, яка підлягає мінімізації:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min. \quad (4)$$

Сформульоване завдання відоме як завдання комівояжера. Існує безліч математичних методів, що дозволяють знайти як точне, так і наближене рішення поставленої задачі. Серед методів, що дають точне рішення, найбільшого поширення набув метод «гілок і меж».

Наближений метод Кларка-Райта рішення задачі комівояжера заснований на понятті «вигоди», яка виходить від об'єднання двох маятникових маршрутів в одне кільце. Використання цього методу дає можливість врахувати місцезрозташування АТП по відношенню до обслуговуваних клієнтів.

В кінці четвертого блоку здійснюється визначення часу руху автомобіля по маршруту.

Для внутрішньоміського перевезення необхідно визначити час на рух автомобіля з вантажем (t_{ei}) і без вантажу (t_{xi}) на i -ій ділянці, час на завантаження j -го постачальника (t_{zj}) і на розвантаження у l -го споживача (t_{pl}), що включають час очікування вантаження і розвантаження відповідно.

Сума всіх складових дає час в наряді (T_n):

$$T_n = \sum t_{ei} + \sum t_{xi} + \sum t_{zj} + \sum t_{pl}. \quad (5)$$

Логістичний підхід до моделювання часу на виконання транспортних послуг вимагає ув'язки роботи автомобільного транспорту з режимом роботи постачальників і споживачів вантажу, тобто необхідно враховувати час почала і закінчення обідніх (технологічних) перерв в роботі клієнтів.

У *n*-'ятому блоці визначається співвідношення змодельованих значень часу знаходження автомобіля в наряді (у рейсі) з вимогами клієнтів по термінах доставки вантажу. Наприклад, для внутрішньоміського перевезення визначається можливість обслуговування всіх споживачів на маршруті в межах встановлених тимчасових інтервалів. Якщо умова не виконується, то потрібно відкоректувати маршрут, або, якщо можливо, час роботи складів, вантажопідйомність використовуваного на даному маршруті рухомого складу і заново змоделювати час руху.

Висновки

Таким чином, запропонована ієрархія моделей дозволяє реалізувати єдиний підхід до формалізації методів вирішення завдань управління в транспортній логістиці. Це дозволяє здійснити трирівневу оптимізацію у міру редукування кількості даних об'єктів (постачальники, споживачі) і послідовного включення додаткових чинників, пов'язаних з конкретними маршрутами перевезень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Власова Н.О., Пономарьова Ю.В. Формування ефективної закупівельної політики підприємств роздрібною торгівлі: Навч. посіб. – Х., 2003. – 144 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика: Учеб. для высших и средних спец. учеб. заведений. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 2000. – 375 с.

Баштанюк Роман Сергійович – студент групи 1ТТ-19м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: roma.bash@gmail.com

Науковий керівник: **Галушак Дмитро Олександрович** - кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, galuschak.d@gmail.com

Bashtanyuk Roman - student of group 1ТТ-19m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: roma.bash@gmail.com

Supervisor: **Halushchak Dmytro** - Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, galuschak.d@gmail.com