

Програмні засоби побудови оптимальних маршрутів в логістичних системах

© Білокур М. В., Ваврук Є. Я., 2020

Розглянуто проблему побудови оптимального маршруту в логістичній системі, моделі вибірки шляху, оцінку ефективності побудованих маршрутів.

Ключові слова: логістичні системи, теорія графів в логістичній системі.

The problem of construction of the optimal route in the logistics system, the model of path selection, evaluation of the efficiency of the constructed routes is considered.

Keywords: logistics systems, graph theory in the logistics system.

Вступ. Поняття "логістична система" походить від загального "система" і є одним із базових у логістиці, що реалізує системний підхід[1]. Однак, на сьогодні немає прийнятого визначення цього поняття. Слідуючи за Леншином І.А. логістичну систему можна визначити як спеціально організовану інтеграція логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку[2].

Одним з важливих стратегічних рішень є побудова моделі логістичної системи обслуговування споживачів і фірм. Суть цієї системи полягає в тому, щоб створити ефективну ланцюжок доставки продукції з регіонального складу споживачам. Для цього необхідно пов'язати організації, які беруть участь в ланцюжку: постачальник (регіональний склад) - автотранспорт - споживач, щоб останнім доставляли продукцію "точно в строк", тобто в певній кількості і в певний час[3]. Побудова моделі логістичного обслуговування споживачів і фірм ґрунтується на оптимальних маршрутах автотранспорту і графіках (розкладах) доставки продукції споживачам. При цьому відсутня якась єдина модель[4]. Практика показує, що в кожному окремому випадку повинна розроблятися своя логістична модель, а при її складанні повинні використовуватися мережевий графік, теорія графів.

Стан проблеми. Побудову маршрутів можна вирішити декількома шляхами, основний(рекомендований) з яких це побудова мережевого графіку, який в свою чергу при кожній зміні структури, через додавання чи віднімання нових ланок, потрібно будувати заново[5]. По узгодженню складеного маршруту настає період узгодження економічних і ринкових питань, таких як приготування продукції на складах для відправлення і отримання в задані терміни, а отже формування ефективного маршруту в комплексних системах потребує значних ресурсів[6].

Постановка задачі. Представити засоби побудови ефективних маршрутів в логістичних системах, розглянути методи їх вдосконалення, дослідити поведінку системи в несприятливих умовах.

Розв'язання задачі. Щоб організувати технологічний зв'язок і послідовність робіт, рекомендується використовувати мережевий графік.

Мережевий графік складається з вузлів (позначених кружками), які з'єднують ребра (стрілок). Кожному вузлу відповідає якась подія, що полягає в закінченні того або іншого етапу роботи. Кожній стрілці (ребру графіка) відповідає певна робота (тривалість), що розуміється як процес, а не як кінцевий результат[7].

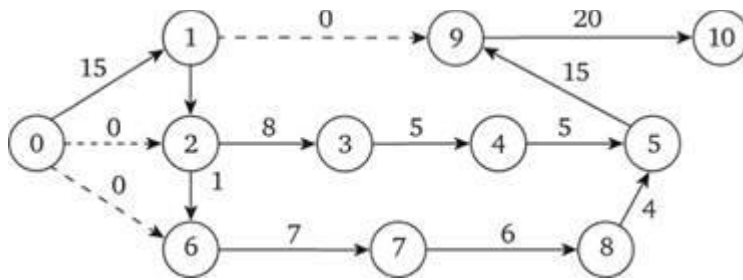


Рис. 1. Мережевий графік робіт при складанні раціональних маршрутів руху автотранспорту та узгоджених графіків доставки продукції

Наприклад, ребро 0-1 позначає оцінку функціонування логістичної системи. Процес цієї події закінчується в вузлі 1. Тривалість цього процесу стоїть на ребрах мережевого графіка і вимірюється в прийнятих для даного графіка одиницях (днях), тобто 15 днів.

Сенс графіка полягає в тому, щоб відобразити всі технологічні зв'язки між роботами. Наприклад, роботи 2-3 і 2-6 починаються одночасно, а робота 5-9 - тільки після завершення етапів 8-5 і 4-5. У ряді випадків для зв'язку подій доводиться користуватися так званими фіктивними роботами з нульовою тривалістю. Вони на рис.1 позначені пунктирними лініями. Мережевий графік дає можливість визначити не тільки перелік і послідовність виконання робіт, але і тривалість критичного шляху, тобто всього циклу робіт для складання узгодженого графіка доставки продукції споживачам[8].

Для проведення розрахунку введемо такі позначення: i і j - номери подій (робіт);

- Тривалість виконання робіт; $tp(i)$ або $tp(j)$ - найбільш ранній термін звершення подій i або j . Критичний шлях розраховується сумою максимального раннього терміну здійснення попереднього i -го події ($tp(i)$) та тривалості виконання робіт ($tp(i, j)$), що пов'язують ці роботи, тобто

$$tp(j) = \max\{tp(i) + tp(i, j)\}.$$

У розрахунках, як правило, початковий найранніший термін звершення i -го події приймається нулю, тобто

$$tp(1) = \max\{tp(0) + tp(0, 1)\} = 0 + 15 = 15 \text{ днів.}$$

Для події 2 на рис.1 попереднім є подія $tp(1)$. Його термін звершення $tp(2) = \max\{tp(1) + tp(1, 2)\} = 15 + 6 = 21$ день.

Очевидно, для мережевого графіка будуть два напрямки: 2-3 4 -5 і 2-6-7-8-5. Однак вся інформація сходиться в пункті 5. Витрати часу за двома напрямками однакові, тобто 18 днів. Тому в пункті 5 витрати часу складуть 39 днів (18 + 21). З урахуванням витрат часу на події 9 і 10 отримаємо критичний шлях рівним 39 + 15 + 20.

Розрахунки показують, що тривалість циклу (критичний шлях) складання графіка доставки продукції споживачам складе 74 дні. Таким чином, за 74 дні необхідно скласти узгоджені графіки доставки продукції споживачам з регіонального складу і виконати всі роботи[9].

В процесі проектування використовуємо галузі застосування аналізу і прийняття ефективних рішень для створення ефективно діючої логістичної системи обслуговування споживачів і фірм. Каркасом цієї системи приймаємо базовий ринок, його потенціал, раціональний радіус дії складу або сегмент обслуговування споживачів[10]. Для вирішення цих проблем використовуємо маркетингові, економічні та інші методи.

Висновки. В роботі було розглянуто метод побудови маршруту в логістичній системі з використання мережевого графіку. Було описано принцип його дії, побудови, розрахунку тривалості робіт у його межах

Література.

1. Кальченко А.Г. “Логістика” , «Видавництво КНЕУ », 2003. – 284с.
2. Леншин І.А. “Основи логістики”, електронне видавництво 2002. – 464с.
3. Родніков А.Н.,” Логістика. Термінологічний словник” 2001 – 360с.
4. Пономарьова Ю.В.,”Логістика” , Київ, 2005- 328 с
5. Сумець О.М., Сиромятников П.С. “Виробнича логістика: технічні системи і прийоми раціоналізації переміщення матеріальних потоків.” Харків : ТОВ «Пром-Арт», 2018- 100 с.
6. Сумець О.М., Бабенкова Т.Ю. “Логістичні системи і ланцюги поставок.” Київ: Хай-Тек Прес, 2012- 220 с.
7. Сумець О.М. “Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання. 2-е вид., доповн.” Київ: Хай-Тек Прес, 2011-344 с
8. Сергєєв В.І.,” Логістика в бізнесі. Навчальний посібник.”, 2001-608с
9. Сумець А.М. “Очерк о логистике”. Харків: Видавництво НУА, 2005. 56 с.
10. Jon Schreibfeder ,” Achieving Eff ective Inventory Management” 3th ed, «Albina businessBooks», 2006 – 304с.