

МЕТОДИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто математичні методи, що застосовують у практиці планування перевезень для отримання оптимальних рішень. Запропоновані способи рішення планово-економічних задач за допомогою методів лінійного та нелінійного програмування.

Ключові слова: планування перевезень, економічні показники, лінійне програмування, нелінійне програмування, стохастична модель.

Abstract

Mathematical methods used in the practice of transportation planning to obtain optimal solutions are considered. Methods of solving planning and economic problems using the methods of linear and nonlinear programming are proposed.

Keywords: transportation planning, economic indicators, linear programming, nonlinear programming, stochastic model.

В залежності від задачі, що розв'язується, у практиці планування перевезень для отримання оптимальних рішень застосовують різні математичні методи. У зв'язку з тим, що в якості критерію оптимальності використовують економічні показники і часто такі методи носять назву економіко-математичних. Класифікація основних методів, які застосовуються при оптимізаційному плануванні перевезень, наведена на рисунку 1 [1]



Рисунок 1 – Класифікація основних методів оптимального планування перевезень

Лінійне програмування – це математична дисципліна, за допомогою якої виконується аналіз і рішення екстремальних задач з лінійними зв'язками та обмеженнями. Під терміном „програмування” розуміється термін „планування”, тобто розуміється складання плану оптимального рішення задачі. Таким чином, економічний зміст задач лінійного програмування – пошук найкращих засобів використання наявних ресурсів, коли умови задачі відтворюються системою лінійних рівнянь, які мають невідомі тільки першого ступеня [2].

Для будь-яких задач лінійного програмування притаманні наступні три умови:

- наявність системи взаємопов'язаних факторів;
- суворе визначення критерію оптимальності;
- точне формулювання умов, які обмежують використання наявних ресурсів.

В математичній формі загальна задача лінійного програмування складається в максимізації або мінімізації лінійної функції

$$F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (1)$$

від n перемінних x_1, x_2, \dots, x_n , задовольняючих умовам невід'ємності $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$ і m лінійним обмеженням

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq (=, \geq) b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq (=, \geq) b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq (=, \geq) b_m. \end{cases}$$

У лінійному програмуванні маютьесь різні методи рішення відповідних планово-економічних задач. Якщо маютьесь всього дві змінні, може бути використаний графічний метод рішення. На практиці для рішення багатьох задач використовуютьсь спеціальні евристичні алгоритми.

До математичного програмування відносятьсь також і методи нелінійного програмування. Відповідні задачі в цьому випадку відбиваютьсь нелінійними рівняннями.

Властивість нелінійності складаетьсь в тому, що наслідок взаємодії двох факторів не дорівнює простому алгебраїчному добутку їх дій. Функція приймає екстремальні значення в точках, в яких значення її першої необхідної дорівнює нулю, тобто необхідна умова мінімуму або максимуму функції $f'(x) = 0$.

Деякі задачі планування вантажних перевезень пов'язані з прийняттям ряду послідових і поетапних рішень. [3] Для рішення таких задач використовуютьсь методи динамічного програмування, в підґрунті котрих полягає сукупність прийомів, які дозволяють знаходити оптимальні рішення, які основані на обчисленні наслідків кожного з прийнятих рішень і напрацюванню оптимальних стратегій для послідуочого рішення.

Окрім методів математичного програмування, в рішенні планово-економічних задач находять застосування методи, які створені в прикладній математиці. Ці методи базуютьсь на теорії ймовірностей, математичної статистики і теорії масового обслуговування. При побудуванні стохастичних моделей виходять з ймовірнісного трактування економічного процесу і його параметрів. При цьому кожної вхідної в модель величині приписується не одно будь-яке значення, а вказується ймовірнісний закон розподілення значень цієї величини і характеристики цього розподілення (математичне очікування, дисперсія і т.д.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1988 – 296 с.
2. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення: Навчальний посібник – 2-ге видання. – К.: Видавничий Дім „Слово”, 2013 – 408 с.
3. Горяннов А.Н. К вопросу изучения работы автотранспорта в рамках логистической системы / Проблемы создания новых машин и технологий. Вип.1/2001 – Кременчуг: КГПУ, 2001 – 61 – 69 с.

Біліченко Віктор Вікторович, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Рінд Тарік Раб, студент групи ІТТ-19м факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rindratar@gmail.com.

Bilichenko Victor V., Dr. Sc., Professor, Head of Car and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko.v@gmail.com;

Tsymbal Serhii V., Ph.D., Associate Professor of Cars and Transport Management Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Rind Tarik Rab, student of ITT-19m group of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rindratar@gmail.com.