

О.В.ДАНИЛЕЙКО, Ю.А.ПЛАКСІЙ, к.т.н., доц.

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ТА НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Розглядаються задачі лінійного та нелінійного програмування та основні методи їх рішення.

Лінійне програмування – це наука про методи дослідження і знаходження найбільших та найменших значень лінійної функції, на змінні якої накладаються лінійні обмеження. Таким чином, задачі лінійного програмування відносяться до задач на умовний екстремум функції.

Основною задачею лінійного програмування називають задачу:

$$\max \min f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j; \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i; \quad i = 1, \dots, m; \quad (2)$$

$$x_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, n; \quad (3)$$

де  $c_j, a_{ij}, b_i$  - задані дійсні числа;

$\max \min f(x)$  – цільова функція;

$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, x_j \geq 0$  – обмеження.

Нелінійне програмування — випадок математичного програмування, у якому цільовою функцією чи обмеженнями є нелінійна функція.

У загальній постановці задачу нелінійного програмування (ЗНП) записують так:

$$Z = \max \min z(x_1, x_2, \dots, x_n); \quad (4)$$

$$\begin{aligned}
F_1(x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0; \\
F_2(x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0; \\
&\dots \\
F_m(x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0,
\end{aligned}
\tag{5}$$

де  $F_1(x), \dots, F_m(x), Z(x), x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  – довільні функції;  
 $Z(x)$  – цільова функція, яку необхідно максимізувати (мінімізувати).

Необхідно знайти такий оптимальний план

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n), \tag{6}$$

який доставляє екстремальне значення цільовій функції (1), (4).

Розроблена програма для реалізації алгоритму симплекс – методу розв’язання ЗЛП у випадку існування початкового припустимого базисного рішення, М – методу розв’язання ЗЛП у випадку відсутності початкового припустимого базисного рішення, транспортного методу розв’язання лінійної замкненої транспортної задачі.

В даній програмі передбачений графічний інтерфейс для зручності та ефективності роботи користувача. Перевірка програми здійснювалась на модельних прикладах. Правильність її виконання була перевірена аналітичними розрахунками, які показали, що розроблена програмна модель працює коректно.

Для задач нелінійного програмування розглянуті методи та алгоритми:

- 1 Метод Франка-Вульфа;
- 2 Метод штрафних функцій;
- 3 Алгоритм Келлі;
- 4 Метод проекції градієнта;
- 5 Метод можливих напрямків.

Програма розрахунків може бути використана у будь-якій сфері, зокрема її необхідність чітко прослідковується для економіки.

**Список літератури:** 1. *Воденин Д.Р.* " Линеиное программирование. Учебно-методическое пособие ".- Ульяновск, 2006. – 348 с., 2. *Г. Реклейтис, А.Рейвиндран, К.Рэгсдел* " Оптимизация в технике ". В 2-х кн. Кн. 1. Пер. с англ.-М: Мир, 1986 – 349с., ил.