

# СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

УДК 519.83

*Є. О. Живило, к.держ.упр.,*

*Національний університет*

*«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

На даний час не існує універсального методу, за допомогою якого можна було б знаходити вирішення задачі математичного програмування в загальному випадку. Однак розроблений цілий ряд методів, завдяки яким вирішення задач можливе, коли функції  $g_i(\bar{X})$  і  $W(\bar{X})$  задовольняють тим чи іншим обмеженням.

Перш за все в залежності від типу функцій  $g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \{ \leq, \geq, =, >, < \} b_i, i = 1, 2, \dots, m$ , і  $W = W(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , то серед задач математичного програмування слід виділити задачі лінійного та нелінійного програмування.

Так:

$$g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) = \sum a_{ij} X_j, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$
$$W(X_1, X_2, \dots, X_n) = \sum c_j X_j,$$

де:

$a_{ij}$  і  $c_j$  – відомі константи, то задача програмування називається лінійною.

Будь-яку іншу задачу математичного програмування, в тому числі і таку, де обмеження і цільова функція мають вигляд  $g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) = \sum a_{ij} X_j, i = 1, 2, \dots, m$ , і  $W(X_1, X_2, \dots, X_n) = \sum c_j X_j$ , допускається цілочисельність змінних, яка називається нелінійною. На відміну від задач лінійного програмування задачі нелінійного програмування вивчені менше [1].

Лінійне програмування зосереджене на вивченні методів розв'язання однойменної задачі, що є окремим випадком задачі математичного програмування, коли усі функції  $g_i(\bar{X}), i = 1, 2, \dots, m$  і  $W(\bar{X})$  лінійні. Це найбільш досліджений розділ і для вирішення такого типу задач розроблений цілий ряд ефективних методів, алгоритмів і програм.

Нелінійне програмування – найбільш змістовне. В ньому розглядаються однойменні задачі, характерні тим, що хоча б одна з функцій  $g_i(\bar{X})$  і  $W(\bar{X})$  нелінійна. Залежно від виду функцій  $g_i(\bar{X})$  та  $W(\bar{X})$  і розроблені методи їх вирішення. Серед задач нелінійного програмування найбільш глибоко вивчені задачі опуклого програмування. Це задачі, в

результаті вирішення яких визначається максимум опуклої (або мінімум увігнутої) функції, заданої на опуклій замкнутій множині.

З іншого боку, серед задач опуклого програмування досить детально вивчені задачі квадратичного програмування. При розв'язанні таких задач зазвичай необхідно знайти максимальне (або мінімальне) значення квадратичної функції за умови, що змінна задовольняє лінійну нерівність або лінійне рівняння, або систему, що містить лінійну нерівність і рівняння одночасно.

Окремими підкласами задач нелінійного програмування є задачі цілочисельного, параметричного і дрібно-лінійного програмування.

У задачах цілочисельного програмування невідомі можуть набувати тільки цілочисельні значення. У задачах параметричного програмування цільова функція або функції, які визначають область допустимих значень змінних, або те й інше, залежать від деяких параметрів. У задачах дрібно-лінійного програмування цільова функція являє собою відношення двох лінійних функцій, а функції, які визначають область допустимих значень змінних, також є лінійними [2].

Виділяють також окремі підкласи задач нелінійного програмування – стохастичного і динамічного програмування [3].

Якщо в цільовій функції або в функціях, які визначають область допустимих значень змінних, містяться випадкові величини, то така задача належить до задачі стохастичного програмування.

Задача, в якій процес знаходження рішення є багатоетапним, належить до задачі динамічного програмування.

Підсумовуючи, слід відмітити, що наведена класифікація задач нелінійного програмування не є загальноприйнятною. Задачі стохастичного та динамічного програмування деякі автори зараховують до окремих класів задач, незважаючи на цілочисельність змінних, деякі задачі вирішуються методами лінійного програмування тощо. Це у цілому не впливає на суть проблеми. Здебільшого через складність цільової функції та функцій умов-обмежень задачі для їх вирішення потребують комплексного застосування декількох методів математичного програмування. Тому основним при вирішенні задач математичного програмування є вибір тих методів, які повною мірою відповідають процесу, що формалізується, тобто забезпечення адекватності математичного апарату.

#### *Література*

1. *Задачі математичного програмування, Електронний ресурс*. – Режим доступу: [http://4ua.co.ua/mathematics/ya2bd68b4c43a89421216c27\\_0.html](http://4ua.co.ua/mathematics/ya2bd68b4c43a89421216c27_0.html);

2. *Математичне моделювання та оптимізація інформаційних процесів, [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: <https://ua-referat.com/uploaded/matematichne-modelyuvannya-ta-optimizaciya-informacijnih-proce/index1.html>;

3. *Шугун М.М., Застосування математичних методів в економіці: специфіка, проблеми, перспективи, [Електронний ресурс]*. – Режим доступу: <http://ven.ztu.edu.ua/article/download/99278/96398.PP>