освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алєксєєва Г.М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі професійної підготовки студентів педагогічних вузів / Г.М.Алєксєєва // Збірник наукових праць (Актуальні питання фізико-математичної освіти) : випуск 3 /Сум. держ. пед. ун-т імені А.С.Макаренка. – Суми : ВВП «Мрія», 2014. – С.184-191.
2. Кепша Г. ZOOM–як платформа дистанційного навчання. InterConf, 2020.
3. Мішеніна Н. І., Шеїна Л. О. З практичного досвіду використання платформи Zoom під час дистанційного навчання іноземній мові. 2020.

УДК 004.4

Чорноплеча А.Є.
студентка гр. КН-4-4, кафедра інформаційних систем,
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Сєдих О.Л.
старший викладач кафедри інформатики,
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

РІШЕННЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИХ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ MS EXCEL

У зв'язку з впровадженням передових технологій та розвитком інтелектуальних систем підтримки управлінських рішень в економіці, екології та інші сфери, все більшої актуальності набувають багатокритеріальні задачі оптимізації. Сучасний математичний апарат дозволяє вирішувати задачі оптимізації при двох та більше критеріях. В реальних задачах вибору найбільш пріоритетного рішення, що виникають на практиці, як правило, присутні кілька критеріїв оптимальності. У зв'язку з цим, актуальним є вирішення багатокритеріальних задач оптимізації із застосуванням алгоритмів, які направленні на підтримку прийняття обгрунтованих управлінських рішення.

Виклад основного матеріалу. Припустимо, що підприємство, використовуючи наявні ресурси, має можливість виробляти продукцію декількох видів. Відомо, скільки одиниць кожного ресурсу використовують для виробництва одиниці кожної продукції, запас кожного ресурсу, прибуток (в грошах) від реалізації одиниці кожної продукції, а також якість кожної продукції. Задача полягає в тому, щоб скласти план виробництва продукції при наявних ресурсах, який забезпечує максимальний прибуток і максимальну якість продукції. Для розв’язання задачі з двома цільовими функціями і лінійними обмеженнями використано метод ідеальної точки.

Введемо такі позначення:

n – кількість видів продукції, що виготовляє підприємство;

m – кількість різних ресурсів, які використовуються у виробництві;

aij – кількість одиниць j-го ресурсу, що використовується для виготовлення одиниці продукції i-го виду;

bj – запас j-го ресурсу;

xi – кількість одиниці продукції i-го виду, що планується виготовити (шукані величини);

pi – прибуток від реалізації одиниці продукції i-го виду;

ci – показник якості продукції i-го виду.

Тоді математична модель задачі матиме вигляд

$$P = f_1(x) = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i \to \max \qquad (1)$$

$$C = f_2(x) = \sum_{i=1}^{n} c_i x_i \to \max \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_i \le b_j,\ j = \overline{1,m} \qquad (3)$$

$$x_i \ge 0,\ i = \overline{1,n} \qquad (4)$$

Алгоритм методу ідеальної точки складається з наступних кроків:

1. Обчислюємо оптимальні значення кожного критерію на множині альтернатив G1 , де G1 – множина, задана нерівностями (3)-(4). Нехай

$$\max f_1(x) = a_1$$

$$\max f_2(x) = a_2$$

$$x \in G_1$$

2. Обчислюємо оптимальні значення для скаляризованого критерію (5) на множині, яка визначається нерівностями (3), (4).

$$\sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n} p_i x_i - a_1\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{n} c_i x_i - a_2\right)^2} \to \min \qquad (5)$$

Результати досліджень. Розв’яжемо наступну задачу, використовуючи метод ідеальної точки:

$$P = 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \to \max \qquad (6)$$

$$C = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \to \max \qquad (7)$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \le 100 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \le 200 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 \le 250 \end{cases}$$

$$x_j \ge 0,\ j = \overline{1,4} \tag{8}$$

Рішення. Спочатку знаходимо ідеальну точку a = (a1,a2). Для цього окремо знаходимо рішення задач (6) – (8) та (7) – (9). Вектор x1=(0; 10; 80; 0), max P = 190 - це рішення задачі (6), (8). Вектор x2=(0; 0;75; 12,5), max C = 275 - це рішення задачі (7), (8). Точка a = (190, 275) є ідеальна точка. Після цього вирішуємо скаляризовану задачу (8) – (9) (рис. 1).

$$\sqrt{(2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 - 190)^2 + (x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 275)^2} \to \min \tag{9}$$

За допомогою надбудови «Поиск решения» MS Excel знаходимо точку із області допустимих рішень, найбільш близьку до ідеальної. Оптимальною буде точка a=(0;10;80;0), в якій критерії P(a)= 190, C(a)=190.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	**x1**	**x2**	**x3**	**x4**			**Скаляризована**	Значення
2	**0**	**10**	**80**	**0**			**функція**	критерія в
3	**Коефіцієнти цільової функції**						**85**	ідеальній точці
4	2	3	2	1	1 ЦФ (критерій)			**190**
5	2	3	2	1	2 ЦФ (критерій)			**190**
6	**Коефіцієнти обмежень**							
7	3	2	1	2	100	≤	100	
8	1	3	2	1	190	≤	200	
9	2	1	3	2	250	≤	250	

Рис. 1.Реалізація задачі в MS Excel

Висновки. Запропонована модель оптимізації дозволяє виробнику розробити план виробництва для забезпечення максимального прибутку і максимальний обсягу з найвищою якістю одночасно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондрук Н. Е. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем: навч. посібник / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр – Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2019. – 76 с.

УДК [373.5.091.33:004.77]

Чуй А.О.
студентка 3 курсу факультету фізико-математичної, комп'ютерної і технологічної освіти,