

УДК 519.852.61

Пожуєва І.С.¹, Пестов О.Д.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДУ В ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧАХ ЕКОНОМІКИ

Симплекс-метод є універсальним аналітичним методом рішення задач лінійного програмування. В економіці проблема пошуку оптимального плану витрачання ресурсів для отримання максимального прибутку завжди була і буде актуальною. Симплекс-метод в свою чергу дозволяє знайти такий план відносно простим алгоритмом.

В даній роботі було розроблено програмний продукт для розрахунку оптимального плану витрат симплекс-методом з виводом усіх побудованих симплекс-таблиць.

За допомогою цієї програми заради наочності було вирішено наступну задачу: “Пекарні на виготовлення 1 порції домашнього хлібу потрібно 325 г борошна, 11 г дріжджів, 15 г солі та 42 г олії, а 1 порції хлібу «Чабата» - 425 г борошна, 3 г дріжджів, 39 г олії та 8 г солі. Ціна домашнього хлібу 42 грн., а хлібу «Чабата» - 35 грн. У наявності 20 кг = 20000 г борошна, 400 г дріжджів, 2000 г олії та 10 кг = 10000 г солі. Знайти оптимальний план витрат та максимальний прибуток.”

Нехай x_1 - кількість виготовленого домашнього хлібу, x_2 - кількість виготовленого хлібу «Чабата». Побудуємо математичну модель, та напишемо формулу прибутку з продажу F та систему обмежень:

$$F = 42x_1 + 35x_2, \tag{1}$$

$$\begin{cases} 325x_1 + 425x_2 \leq 20000 \\ 11x_1 + 3x_2 \leq 400 \\ 42x_1 + 39x_2 \leq 2000 \\ 15x_1 + 8x_2 \leq 10000 \end{cases},$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \tag{2}$$

Зведемо задачу до канонічного вигляду, виразимо базисні змінні і цільову функцію через вільні змінні:

$$F = 0 - (-42x_1 - 35x_2). \tag{3}$$

$$\begin{cases} x_3 = 20000 - (325x_1 + 425x_2) \\ x_4 = 400 - (11x_1 + 3x_2) \\ x_5 = 2000 - (42x_1 + 39x_2) \\ x_6 = 10000 - (15x_1 + 8x_2) \end{cases},$$

$$x_i \geq 0 (i = 1, 2, \dots, 6). \tag{4}$$

У програму вводяться вільні члени та коефіцієнти при вільних змінних, з яких будується симплексна таблиця. Визначається провідний стовпець – той, у якому міститься найменший від’ємний коефіцієнт при вільній змінній у рівнянні функції F . Заповнюється стовпець симплексних відношень. Визначається провідний рядок – той, що містить найменше невід’ємне симплексне відношення. На перетині провідних стовпця і рядку знаходиться провідний елемент.

Будується нова симплексна таблиця: змінні при провідних рядку та стовпцю міняються місцями; на місці провідного елемента ставиться обернений до нього, елементи провідного рядку діляться на провідний елемент; елементи провідного стовпця діляться на протилежний провідному елементу; інші елементи таблиці рахуються за правилом прямокутника (при цьому елементи рядку F рахуються першими, за ними – елементи при початкових вільних змінних).

Кожна нова таблиця будується таким же чином на основі попередньої, доки у рядку F присутні від'ємні елементи (таблиця 1).

Таблиця 1 – Симплекс-таблиці розв'язку задачі

№	Базисні змінні	Вільні члени	Вільні змінні		Симплексне відношення
			X1	X2	
1	X3	20000	325	425	61.54
	X4	400	11	3	36.36
	X5	2000	42	39	47.62
	X6	10000	15	8	666.67
	F	0	-42	-35	-
			X4	X2	
2	X3	8181.82	-29.55	336.36	24.32
	X1	36.36	0,09	0.27	133.33
	X5	472.73	-3.82	27.55	17.16
	X6	9454.55	-1.36	3.91	2418.60
	F	1527.27	3.82	-23.55	-
			X4	X5	
3	X3				
	X1	31.68			
	X2	17.16			
	X6				
	F	1931.35	0.55	0.85	-

У останній таблиці містяться порожні клітини, оскільки усі елементи рядка F невід’ємні, отже план оптимальний і наступну таблицю будувати не потрібно. З отриманих значень x_1 та x_2 візьмемо лише цілу частину, оскільки кількість виготовленого хліба – ціле число. Знайдений оптимальний план розподілу ресурсів для отримання максимального прибутку з продукції: 31 порція домашнього хлібу, 17 порцій хлібу «Чіабата». Прибуток складає

$$F = 42 * 31 + 35 * 17 = 1897 \text{ грн.} \quad (5)$$

Перевагами симплекс-методу є проста автоматизація та універсальність. Розроблений програмний продукт може бути застосований будь-яким підприємством для вирішення будь-якої задачі подібного типу.