УДК 330.4
DOI 10.51691/2541-8327_2023_4_9

ПРИМЕНЕНИЕ СИМПЛЕКСНОГО МЕТОДА В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Онопко В. В. [1]
студент,
Самарский государственный экономический университет,
Самара, Россия

Аннотация. В данной статье анализируется использование симплексного метода для решения экономических задач. Благодаря симплексному методу на примере практической задачи создается план производства, при котором прибыль от реализации будет максимальной. На основе полученного результата оценивается эффективность использования симплексного метода в процессе анализа, прогнозирования и оценки ситуации организации, которые необходимы для принятия оптимального управленческого решения.

Ключевые слова: симплексный метод, математическая модель, линейное программирование, максимизация прибыли, эффективность производства.

APPLICATION OF THE SIMPLEX METHOD IN SOLVING ECONOMIC PROBLEMS

Onopko V. V. [1]
student,
Samara State University of Economics,
Samara, Russia

[1] Научный руководитель – Нуйкина Елена Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент, Самарский государственный экономический университет

Annotation. This article analyzes the use of the simplex method for solving economic problems. Thanks to the simplex method, a production plan is created on the example of a practical task, in which the profit from the sale will be maximum. Based on the obtained result, the effectiveness of using the simplex method in the process of analyzing, forecasting and assessing the situation of the organization, which are necessary for making an optimal management decision, is evaluated.

Keywords: simplex method, mathematical model, linear programming, profit maximization, production efficiency.

Применение математических методов в разных сферах науки дает возможность для решения практических задач. В экономике, благодаря математическому моделированию, организации могут высчитать возможные варианты решения проблемы и выбрать наиболее подходящее. Оптимальное решение принимается с помощью методов линейного и нелинейного программирования, мозгового штурма и т.д. В задачах оптимизации особое место занимает линейное программирование за счет высокой степени практической применимости [2].

Линейное программирование – это один из лучших способов решения задач оптимизации. Линейное программирование включает в себя графический и симплексный методы решения задач [3]. Рассмотрим решение задач симплексным методом на примере задачи, так как с помощью данного метода можно получить более точный результат.

Задача: ИП «Мастерская стиля» производит два вида верхней весенней одежды: пальто и плащ. Для изготовления одного пальто потребуется 2 м шелковой ткани на подкладку, 4 м кашемира в качестве основы и 2 пуговицы. Для изготовления одного плаща потребуется 2 м шелковой ткани на подкладку, 5 м плащевой ткани для основы, а также 5 пуговиц. В наличии имеются 40 м шелковой ткани, 20 шт. пуговиц, 10 м плащевой ткани и 16 м кашемира.

Прибыль, получаемая от продажи пальто, составляет 10 000 рублей, а от плаща равна 5 000 рублей. Составить план производства весенней верхней одежды, при котором прибыль от их реализации будет максимальной.

Для того чтобы упорядочить информацию задачи, составим таблицу 1.

Таблица 1 – Исходные данные задачи

Вид ресурса	P_1 – пальто	P_2 – плащ	Запасы ресурса
S_1 – шелковая ткань	2 м	2 м	40 м
S_2 – пуговицы	2 шт.	5 шт.	20 шт.
S_3 – плащевая ткань	–	5 м	10 м
S_4 – кашемир	4 м	–	16 м

Обозначим за x_1 – количество пальто, за x_2 – количество плащей, запланированных к пошиву, соответственно, ставится задача нахождения максимального значения целевой функции $F(x) = 10x1 + 5x2$ при системе ограничений:

$$\begin{cases} 2x1 + 2x2 \leq 40 \\ 2x1 + 5x2 \leq 20 \\ 5x2 \leq 10 \\ 4x1 \leq 16 \\ x\mathbf{j} \geq 0, j = 1,2 \end{cases}$$

Следующим шагом необходимо ввести в систему ограничений дополнительные переменные и получаем систему для начального допустимого решения:

$$\begin{cases} 2x1 + 2x2 + x3 = 40 \\ 2x1 + 5x2 + x4 = 20 \\ 5x2 + x5 = 10 \\ 4x1 + x6 = 16 \\ x\mathbf{j} \geq 0, j = 1,6 \end{cases}$$

Получаем начальное допустимое решение X_1= (0; 0; 40; 18; 9; 28), где x_1 и x_2 – свободные переменные, а x_3, x_4, x_5, x_6 – базисные. Составим таблицу для нахождения оптимального решения (таблица 2).

Таблица 2 – Исходная таблица

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_3	40	2	2	1	0	0	0
x_4	20	2	5	0	1	0	0
x_5	10	0	3	0	0	1	0
x_6	16	4	0	0	0	0	1
Fmax	0	-10	-5	0	0	0	0

Следующим шагом необходимо найти наибольшее значение по модулю, для того, чтобы задать ведущий столбец. Ведущая строка берется, такая, чтобы отношение свободного члена к элементу находящемуся на пересечении ведущего столбца, и выбранной строки было минимальным и не отрицательным. Таким образом, в исходной таблице ведущий элемент стоит на пересечении столбца x_1 и строки x_6.

Таблица 3 – Нахождение ведущего элемента

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b/x_1
x_3	40	2	2	1	0	0	0	20
x_4	20	2	5	0	1	0	0	10
x_5	10	0	5	0	0	1	0	-
x_6	16	4	0	0	0	0	1	4
Fmax	0	-10	-5	0	0	0	0	

Далее необходимо за место исключаемой переменной записать название переменной, которую мы вводим в базис, и найти базисное решение с помощью метода Жордана – Гаусса. Базисным решением называется решение, полученное из общего при нулевых свободных переменных.

Таблица 4 – Нахождение базисного решения

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_3	32	0	2	1	0	0	-0.5
x_4	12	0	5	0	1	0	-0.5
x_5	10	0	5	0	0	1	0
x_1	4	1	0	0	0	0	0.3
Fmax	40	0	-5	0	0	0	2.5

Повторяем еще раз этап нахождения ведущего элемента (таблица 5).

Таблица 5 – Нахождение ведущего элемента

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b/x_2
x_3	32	0	2	1	0	0	-0.5	16
x_4	12	0	5	0	1	0	-0.5	2.4
x_5	10	0	5	0	0	1	0	2
x_1	4	1	0	0	0	0	0.3	-
Fmax	40	0	-5	0	0	0	2.5	

Необходимо снова за место исключаемой переменной записать название переменной, которую мы вводим в базис. Найти базисное решение с помощью метода Жордана – Гаусса (таблица 6).

Таблица 6 – Нахождение базисного решения

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_3	28	0	0	1	0	-0,4	-0,5
x_2	2	0	1	0	1	-1	-0,5
x_5	2	0	0	0	0	0,2	0
x_1	4	1	0	0	0	0	0,3
Fmax	50	0	0	0	0	1	2,5

После этого проверяем задачу на оптимальность. Задача решена. Все коэффициенты при целевой функции неотрицательны.

Таблица 7 – Итоговая таблица решения

	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_3	28	0	0	1	0	-0,4	-0,5
x_2	2	0	1	0	1	-1	-0,5
x_5	2	0	0	0	0	0,2	0
x_1	4	1	0	0	0	0	0,3
Fmax	50	0	0	0	0	1	2,5

Таким образом, организация может получить максимальную прибыль в размере 50 тыс. руб. если произведет 4 пальто и 2 плаща.

На основе проделанного решения, можно сделать вывод о том, что симплексный метод – это простой и довольно эффективный способ решения экономических задач. С его помощью возможен поиск оптимальных количественных параметров деятельности организации, при которых будет получена максимальная прибыль, что является основой её функционирования [1].

Конечно, в условиях компьютеризации производственных процессов, такие расчеты осуществляются автоматически в запрограммированном формате, однако сам принцип симплексного метода решения экономической задачи является наиболее практически применимым в управлении производством.

Библиографический список

1. Бредихина, О.А. Формирование межпредметных связей экономики и математики при решении математических задач / О.А. Бредихина, С.В. Фильчакова, Ар.А. Головин // Вестник Евразийской науки. −2019. –Т. 11, №2. – 12 с.

2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. – 4-е изд., испр. – М.: Дело, 2003. – 688 с.

3. Соловьев В.И. Методы оптимальных решений: Учебное пособие. - М.: Финансовый университет, 2012. – 364 с.

Оригинальность 91%