

ЗАДАЧА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ИНВЕСТОРОМ

В работе представлен анализ стратегии инвестора при принятии решений с помощью сведения матричной формы к задачам линейного программирования. В результате определена оптимальная стратегия инвестора, под влиянием некоторых факторов производства.

Ключевые слова: инвестор, задача, затраты, расходы, метод потенциалов

Задачи, с которыми мы имеем дело в повседневной жизни, как правило, являются неоднозначными, т. е. среди большого количества возможных вариантов человеку, принимающему решение, приходится искать наиболее подходящий, не совершать импульсивных действий и осознанно принимать решения. При огромных масштабах производства даже самые незначительные ошибки могут привести к большим потерям. Поэтому очень важно использовать разнообразные математические методы анализа экономических моделей при принятии решения.

В экономической практике во многих задачах принятия решений важным элементом является неопределенность, которая не связана с противодействием лица, принимающего решение, об объективных условиях, в которых будет приниматься решение. Нестабильность такого рода порождается различными причинами: покупательский спрос на товар конкретного вида, объем перевозок, уровень инфляции, налоговая политика и экономическая ситуация.

При выборе оптимальной стратегии инвестором мы будем использовать специальный метод решения, который называется методом потенциалов. Метод потенциалов используется для решения транспортной задачи, т. е. задачи линейного программирования специального вида, в которой рассматривается оптимальный план перевозок груза из пунктов отправления в пункты потребления. Причем потребителям неважно, из каких пунктов производства будет поступать продукция, лишь бы их заявки были полностью удовлетворены.

Рассмотрим использование метода потенциалов при выборе инвестором оптимальной стратегии.

Пусть автомобильный концерн имеет три завода A_1, A_2, A_3 , производящих соответственно 40, 80, 60 тыс. автомобилей в год, а также дилерскую сеть, состоящую из пяти центров B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 , которые могут реализовать соответственно 45, 55, 30, 60 и 25 тыс. автомобилей в год. Данные о выпуске автомобилей в год, затратах на производство и транспортных расходах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные о выпуске автомобилей, затратах на производство и транспортных расходах за год

Заводы	Транспортные расходы на 1 тыс. автомобилей, ден. ед.					Мощность завода в год, тыс. шт.	Затраты на производство, 1 тыс. шт.
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5		
A_1	15	18	20	14	19	40	30
A_2	21	13	14	16	23	80	20
A_3	18	22	17	24	25	60	15

Задача инвестора состоит в том, чтобы определить, какое производство следует расширить для выпуска дополнительных 30 тыс. автомобилей, при этом получить максимальную прибыль

при наименьших затратах. Недостающие 30 тыс. автомобилей в год можно выпускать за счет увеличения мощности:

- 1) завода A_1 , при этом затраты на производство 1 тыс. автомобилей вырастут на 25 тыс. ден. ед.;
- 2) завода A_2 , при этом затраты на производство 1 тыс. автомобилей вырастут на 35 тыс. ден. ед.;
- 3) завода A_3 , при этом затраты на производство 1 тыс. автомобилей вырастут на 30 тыс. ден. ед.;
- 4) каждого завода, при этом затраты на производство 1 тыс. автомобилей вырастут на 10 тыс. ден. ед. на каждом заводе.

Рассмотрим первый вариант расширения производства, когда увеличиваем производительность завода A_1 . Составим обновленную матрицу затрат на производство и транспортировку:

$$\begin{pmatrix} 15 & 18 & 20 & 14 & 19 \\ 21 & 13 & 14 & 16 & 23 \\ 18 & 22 & 17 & 24 & 25 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 55 & 55 & 55 & 55 & 55 \\ 20 & 20 & 20 & 20 & 20 \\ 15 & 15 & 15 & 15 & 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 70 & 73 & 75 & 69 & 74 \\ 41 & 33 & 34 & 36 & 43 \\ 33 & 37 & 32 & 39 & 40 \end{pmatrix}.$$

Решаем задачу методом потенциалов, с использованием метода наименьшей стоимости. Он позволяет получить оптимальное решение, при котором затраты находим с помощью табл. 2.

$$F_1 = 70 \cdot 5 + 69 \cdot 35 + 33 \cdot 55 + 36 \cdot 25 + 33 \cdot 30 + 32 \cdot 30 + 0 \cdot 10 + 0 \cdot 25 = 7\,430 \text{ ден. ед.}$$

Во втором варианте расширения производства, когда увеличиваем производительность завода A_2 , получается оптимальный план с затратами на производство и транспортировку:

$$\begin{pmatrix} 15 & 18 & 20 & 14 & 19 \\ 21 & 13 & 14 & 16 & 23 \\ 18 & 22 & 17 & 24 & 25 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 30 & 30 & 30 & 30 & 30 \\ 55 & 55 & 55 & 55 & 55 \\ 15 & 15 & 15 & 15 & 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 45 & 48 & 50 & 44 & 49 \\ 76 & 68 & 69 & 71 & 78 \\ 33 & 37 & 32 & 39 & 40 \end{pmatrix}.$$

Решаем данную задачу с помощью таблицы плана перевозок 2 (табл. 3).

$$F_2 = 44 \cdot 40 + 76 \cdot 5 + 68 + 55 + 71 \cdot 20 + 33 \cdot 30 + 32 \cdot 30 + 0 \cdot 10 + 0 \cdot 25 = 9\,190 \text{ ден. ед.}$$

Таблица 2

План перевозок 1

70	73	75	69	74
5			35	
41	33	34	36	43
	55		25	
33	37	32	39	40
30		30		
0	0	0	0	0
10				25

Таблица 3

План перевозок 2

45	48	50	44	49
			40	
76	68	69	71	78
5	55		20	
33	37	32	39	40
30		30		
0	0	0	0	0
10				25

В третьем варианте затраты на производство и транспортировку составят:

$$\begin{pmatrix} 15 & 18 & 20 & 14 & 19 \\ 21 & 13 & 14 & 16 & 23 \\ 18 & 22 & 17 & 24 & 25 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 30 & 30 & 30 & 30 & 30 \\ 20 & 20 & 20 & 20 & 20 \\ 45 & 45 & 45 & 45 & 45 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 45 & 48 & 50 & 44 & 49 \\ 41 & 33 & 34 & 36 & 43 \\ 63 & 67 & 62 & 69 & 70 \end{pmatrix}.$$

Чтобы найти общую стоимость затрат, используем план перевозок 3 (табл. 4).

$$F_3 = 45 \cdot 40 + 33 \cdot 55 + 34 \cdot 25 + 63 \cdot 5 + 62 \cdot 5 + 69 \cdot 50 + 0 \cdot 10 + 0 \cdot 25 = 8\,540 \text{ ден. ед.}$$

В четвертом варианте затраты на производство и транспортировку составят:

$$\begin{pmatrix} 15 & 18 & 20 & 14 & 19 \\ 21 & 13 & 14 & 16 & 23 \\ 18 & 22 & 17 & 24 & 25 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 40 & 40 & 40 & 40 & 40 \\ 30 & 30 & 30 & 30 & 30 \\ 25 & 25 & 25 & 25 & 25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 55 & 58 & 60 & 54 & 59 \\ 51 & 43 & 44 & 46 & 53 \\ 43 & 47 & 42 & 59 & 50 \end{pmatrix}.$$

Решение находится с помощью таблицы плана перевозок 4 (табл. 5).

$$F_4 = 55 \cdot 5 + 54 \cdot 35 + 43 \cdot 55 + 46 \cdot 25 + 43 \cdot 30 + 42 \cdot 30 + 0 \cdot 10 + 0 \cdot 25 = 8\,230 \text{ ден. ед.}$$

Таблица 4

План перевозок 3

45 40	48	50	44	49
41	33 55	34 25	36	43
63 5	67	62 5	69 50	70
0	0	0	0 10	0 25

Таблица 5

План перевозок 4

45	48	50	44 40	49
76 5	68 55	69	71 20	78
33 30	37	32 30	39	40
0 10	0	0	0	0 25

После нахождения решения всех 4 пунктов, можно сделать вывод, что инвестору следует вложить средства в развитие первого завода, так как затраты на производство и транспортировку груза на данном заводе самые минимальные.

Проведя анализ данной стратегии, можно точно отметить, что инвестировать денежные средства стоит в те компании и предприятия, где можно получить максимальную прибыль, потратив при этом минимальное количество денежных средств и вложений.

Список использованных источников

1. Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. – Минск : Выш. шк., 1994. – 288 с.
2. Транспортная задача. Методы решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://matworld.ru/linear-programming/transportnaya-zadacha.php>. – Дата доступа: 12.10.2022.
3. Метод наименьшей стоимости (наименьших затрат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/6_119106_b-metod-naimenshey-stoimosti-naimenshih-zatrat-tarifov-minimalnogo-elementa.html. – Дата доступа: 12.10.2022.