

И.Т. в решениях задач оптимизации. Лабораторная работа № 9. Кицела Каролина

Магазин может завести в различных пропорциях товары разных типов (A1, A2, A3, A4); их реализация и прибыль магазина зависят от вида товара и состояния спроса.

Предполагается, что спрос может иметь три состояния (B1, B2, B3) и не прогнозируется.

Определить оптимальные пропорции в закупке товаров из условия максимизации средней гарантированной прибыли при следующей матрице прибыли:

	B1	B2	B3	b
A1	28	23	18	18
A2	24	20	22	20
A3	21	26	23	21
A4	23	24	26	23
a	28	26	26	

Седловая точка отсутствует, а значит решение необходимо искать в смешанных стратегиях:

$$\begin{cases} 28x_1 + 23x_2 + 18x_3 \leq 1 \\ 24x_1 + 20x_2 + 22x_3 \leq 1 \\ 21x_1 + 26x_2 + 23x_3 \leq 1 \\ 23x_1 + 24x_2 + 26x_3 \leq 1 \end{cases}$$
$$F(x) = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Решаем эти системы симплексным методом.

$$\begin{cases} 28x_1 + 23x_2 + 18x_3 \leq 1 \\ 24x_1 + 20x_2 + 22x_3 \leq 1 \\ 21x_1 + 26x_2 + 23x_3 \leq 1 \\ 23x_1 + 24x_2 + 26x_3 \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 28x_1 + 23x_2 + 18x_3 + 1x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 = 1 \\ 24x_1 + 20x_2 + 22x_3 + 0x_4 + 1x_5 + 0x_6 + 0x_7 = 1 \\ 21x_1 + 26x_2 + 23x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 1x_6 + 0x_7 = 1 \\ 23x_1 + 24x_2 + 26x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 1x_7 = 1 \end{cases}$$

	B	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇
x ₄	1	28	23	18	1	0	0	0
x ₅	1	24	20	22	0	1	0	0
x ₆	1	21	26	23	0	0	1	0
x ₇	1	23	24	26	0	0	0	1
F()	0	-1	-1	-1	0	0	0	0

Базис	B	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x4	1	28	23	18	1	0	0	0
x5	1	24	20	22	0	1	0	0
x6	1	21	26	23	0	0	1	0
x7	1	23	24	26	0	0	0	1
F(X1)	0	-1	-1	-1	0	0	0	0

Базис	B	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x4	4/13	12(1/13)	6(5/13)	0	1	0	0	-9/13
x5	2/13	4(7/13)	-4/13	0	0	1	0	-11/13
x6	3/26	17/26	4(10/13)	0	0	0	1	-23/26
x3	1/26	23/26	12/13	1	0	0	0	1/26
F(X2)	1/26	-3/26	-1/13	0	0	0	0	1/26

Базис	B	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x1	4/157	1	83/157	0	13/157	0	0	-9/157
x5	6/157	0	-2(111/157)	0	-59/157	1	0	-92/157
x6	31/314	0	4(133/314)	0	-17/314	0	1	-133/157
x3	5/314	0	143/314	1	-23/314	0	0	14/157
F(X3)	13/314	0	-5/314	0	3/314	0	0	5/157

Базис	B	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
x1	19/1389	1	0	0	124/1389	0	-166/1389	61/1389
x5	137/1389	0	0	0	-568/1389	1	850/1389	-1534/1389
x2	31/1389	0	1	0	-17/1389	0	314/1389	-266/1389
x3	8/1389	0	0	1	-94/1389	0	-143/1389	245/1389
F(X4)	58/1389	0	0	0	13/1389	0	5/1389	40/1389

Оптимальный план можно записать так:

$$x1 = 19/1389$$

$$x2 = 31/1389$$

$$x3 = 8/1389$$

$$F(X) = 1*19/1389 + 1*31/1389 + 1*8/1389 = 58/1389$$

$$y1 = 13/1389$$

$$y2 = 0$$

$$y3 = 5/1389$$

$$y4 = 40/1389$$

$$Z(Y) = 1*13/1389 + 1*0 + 1*5/1389 + 1*40/1389 = 58/1389$$

Цена игры будет равна $g = 1/F(x)$

$$q_i = g*y_i; p_i = g*x_i.$$

$$\text{Цена игры: } g = 1/(58/1389) = 23(55/58)$$

$$p1 = 23(55/58) * 13/1389 = 13/58$$

$$p2 = 23(55/58) * 0 = 0$$

$$p3 = 23(55/58) * 5/1389 = 5/58$$

$$p4 = 23(55/58) * 40/1389 = 20/29$$

Оптимальная смешанная стратегия игрока I: (13/58; 0; 5/58; 20/29)