

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

В планируемом периоде необходимо обеспечить производство 300 тыс. однородных новых изделий, которые могут выпускаться на четырех филиалах предприятия. Для освоения этого нового вида изделий нужны определенные капитальные вложения. Разработанные для каждого филиала предприятия проекты освоения нового вида изделия характеризуются величинами удельных капиталовложений и себестоимостью единицы продукции в соответствии с таблицей.

Себестоимость производства и удельные капиталовложения для каждого из филиалов условно приняты постоянными, т. е. потребность в капитальных вложениях и общие издержки будут изменяться пропорционально изменению объемов производства изделий.

Предположим, что на все филиалы предприятие для освоения 300 тыс. новых изделий может выделить 18 млн. руб. Необходимо найти такой вариант распределения объемов производства продукции капитальных вложений по филиалам, при котором суммарная стоимость изделий будет минимальной.

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

ПОКАЗАТЕЛЬ				
	1	2	3	4
Себестоимость производства изделия, руб.	83	89	95	98
Удельные капиталовложения, руб.	120	80	50	40

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

Введем обозначения:

I – номер филиала; $I = 1, 2, 3, 4$;

X_i - объем выпускаемой продукции в I –ом филиале предприятия;

T - суммарная потребность в изделиях; $T = 300\ 000$ шт.

K – выделяемые капиталовложения; $K = 18\ 000\ 000$ руб.

C_i - себестоимость производства продукции в I – м филиале предприятия;

k_i - удельные капиталовложения на единицу продукции в I – ом филиале;

Экономико-математическая модель задачи будет иметь вид:

$$f(\bar{X}) = \sum_{i=1}^n C_i * X_i \rightarrow \min;$$

$$\sum_{i=1}^n X_i \geq T;$$

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

$$\sum_{i=1}^n k_i * X_i \leq K;$$

$$X_i \geq 0; i=1,2,3,4.$$

С учетом данных таблицы задачи получим:

$$F(\bar{X}) = 83 * X_1 + 89 * X_2 + 95 * X_3 + 98 * X_4 \rightarrow \min;$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 300\ 000;$$

$$12 * X_1 + 80 * X_2 + 50 * X_3 + 40 * X_4 \leq 18\ 000\ 000;$$

$$X_{1,2,3,4} \geq 0.$$

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

Экономико-математическая модель двойственной задачи имеет вид:

$$\begin{aligned}g(\bar{Y}) &= T * Y_1 - K * Y_2 \rightarrow \max; \\ Y_1 - K * Y_2 &\leq C_i; \quad i=1,2,3,4; \\ Y_1 &\geq 0; \quad Y_2 \geq 0;\end{aligned}$$

Целевая функция вектор $g(\bar{Y})$ означает, что необходимо максимизировать разность между стоимостью произведенной продукции ($T * Y_i$) и величиной капитальных вложений, соизмеренной во времени с выпуском заданного объема продукции ($K * Y_2$). Разность между ними соответствует суммарному «выигрышу» от вложенных капиталовложений на изготовление 300 тыс. изделий.

Цена продукции Y_1 , и коэффициент эффективности Y_2 взаимосвязаны. Дело в том, что цена одного изделия, выпускаемого в каждом из филиалов, не может быть больше, чем все производственные затраты, включающие в себя в данном случае себестоимость C_i и приведенные к текущим издержкам через коэффициент эффективности капиталовложения $k_i * Y_1$

Определение условий функционирования экономической системы линейными моделями

Размещение производственных заказов

Двойственная модель примет следующий вид:

$$g(\bar{Y}) = 300000 * Y_1 - 18000000 * Y_2 \rightarrow \max;$$

$$Y_1 - 120 * Y_2 \leq 83;$$

$$Y_1 - 80 * Y_2 \leq 89;$$

$$Y_1 - 50 * Y_2 \leq 95;$$

$$Y_1 - 40 * Y_2 \leq 98;$$

$$Y_1 \geq 0; Y_2 \geq 0;$$

Если решим задачу, то получим следующее:

$$\bar{X} = (0; 100\ 000; 200\ 000; 0)$$

$$\bar{Y} = (105; 0, 2);$$

$$f(\bar{X}) = g(\bar{Y}) = 279\ 000\ 000 \text{ руб.}$$

Оптимальные планы \bar{X} и \bar{Y} показывают, что в первом и четвертом филиалах размещать заказы по выпуску новых изделий невыгодно ($X_1 = 0$ и $X_4 = 0$). Выпуск следует организовать во 2-ом и 3-ем филиалах. При этом суммарная себестоимость выпускаемых изделий составит 279 000 000 руб.

Благодарю за внимание!

