

## Решение задач: Ценообразование

ЗАДАНИЕ.

*Предприятие Б планирует выйти на рынок с новым товаром. Реализация опытной партии показала, что объем продаж (в натуральном выражении) зависит от уровня цен. Результаты наблюдений указаны в таблице 1.*

Таблица 1

### *Результаты наблюдений об объеме продаж и ценах на опытной партии товара*

Наблюдения	Объем продаж, шт.	Цена, рубли
1	15 000	30
2	12 500	40
3	10 000	50
4	7 500	60
5	5 000	70
6	2 500	80
7	0	90

*Условно-постоянные расходы на производство и реализацию товара покупателям составляют 4 000 рублей. Условно-переменные расходы на единицу товара – 40 рублей.*

*Задание:*

- 1. Построить модель зависимости объема продаж от цены.*
- 2. Рассчитать ожидаемый объем продаж при уровне цен от 5 до 90 рублей.*
- 3. Посчитать совокупные затраты на производство и реализацию для различных объемов продаж.*
- 4. Разработать модель зависимости прибыли от цены*
- 5. Определить, при каком объеме продаж фирма начинает получать прибыль.*

б. Определить оптимальную цену продажи нового товара, при которой прибыль достигнет максимального значения.

РЕШЕНИЕ.

1. Обозначим объем продаж –  $y$ , а цену –  $x$ . Между ценой и объемом продаж существует линейная зависимость, которую можно выразить с помощью уравнения:

$$y = a_0 + a_1x,$$

где  $a_0$  и  $a_1$  – постоянные коэффициенты.

Найдем значения постоянных коэффициентов с помощью системы уравнений.

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_1 \sum x, \\ \sum xy = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2, \end{cases}$$

где  $n$  – число наблюдений.

Чтобы решить данную систему уравнений, найдем значения сумм  $x$ ,  $y$ ,  $xy$  и  $x^2$ .

$$\sum x = 420,$$

$$\sum y = 52\,500,$$

$$\sum xy = 2\,450\,000.$$

$$\sum x^2 = 28\,000.$$

Подставим полученные данные в систему уравнений.

$$\begin{cases} 52500 = 7a_0 + 420a_1, \\ 2450000 = 420a_0 + 28000a_1. \end{cases}$$

Решив систему уравнений, получим значения:

$$a_1 = -250,$$

$$a_0 = 2250.$$

Подставим полученные значения в уравнение линейной зависимости объема продаж от цены:

$$y = 2250 - 250x.$$

2. Подставим вместо  $x$  значения цен, при которых необходимо рассчитать объем продаж.

$$y_5 = 2250 - 250 \times 5 = 21250 \text{ шт.}$$

$$y_{10} = 2250 - 250 \times 10 = 20000 \text{ шт.}$$

$$y_{20} = 2250 - 250 \times 20 = 17500 \text{ шт.}$$

$$y_{90} = 2250 - 250 \times 90 = 0 \text{ шт.}$$

3. Совокупные затраты на производство продукции составляют сумму совокупных постоянных затрат и совокупных переменных затрат ( $TC = TFC + TVC$ ). По условию совокупные постоянные затраты составляют 4000 рублей, переменные затраты на единицу продукции – 40 рублей. Тогда совокупные переменные затраты составят  $40y$  рублей. Получаем модель зависимости совокупных затрат на производство от объема продаж:

$$TC = 4000 + 40y.$$

Посчитаем совокупные затраты на производство и реализацию для различных объемов продаж:

$$TC_{30} = 4000 + 40 \times 5 = 4200 \text{ руб.}$$

$$TC_{40} = 4000 + 40 \times 40 = 5600 \text{ руб.}$$

$$TC_{50} = 4000 + 40 \times 50 = 6000 \text{ руб.}$$

$$TC_{60} = 4000 + 40 \times 60 = 6400 \text{ руб.}$$

$$TC_{70} = 4000 + 40 \times 70 = 6800 \text{ руб.}$$

$$TC_{80} = 4000 + 40 \times 80 = 7200 \text{ руб.}$$

$$TC_{90} = 4000 + 40 \times 90 = 7600 \text{ руб.}$$

4. Прибыль есть разница между выручкой и издержками. Выручка равна произведению объема продаж на цену ( $xy$ ). Модель зависимости издержек от объема продаж определена нами как  $4000 + 40y$ . Тогда прибыль будет равна:

$$\text{Прибыль} = xy - (4000 + 40y).$$

Если  $y = 2250 - 250x$ , то

$$\text{прибыль} = x(2250 - 250x) - 4000 - 40(2250 - 250x).$$

После того как раскроем скобки и приведем подобные, получим модель зависимости прибыли от цены:

$$\text{Прибыль} = 12250x - 250x^2 - 94000$$

5. Необходимо решить квадратное уравнение:

$$-250x^2 + 12250x - 94000 = 0$$

Определим дискриминант:

$$D = b^2 - 4ac = 12250^2 - 4 \times (-250) \times (-94000) = 56062500$$

Корни уравнения будем определять по формуле:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-12250 + \sqrt{56062500}}{2 \times (-250)} = 9,53 \text{ руб.}$$

$$x_2 = \frac{-12250 - \sqrt{56062500}}{2 \times (-250)} = 39,47 \text{ руб.}$$

Проверим значение прибыли при цене 9,53 руб.

$$y = 2250 - 250 \times 9,53 = 20118 \text{ шт.}$$

$$\text{Прибыль} = 20118 \times 9,53 - (4000 + 40 \times 20118) = -616980 \text{ руб.}$$

Проверим значение прибыли при цене 39,47 руб.

$$y = 2250 - 250 \times 39,47 = 12633 \text{ шт.}$$

$$\text{Прибыль} = 12633 \times 39,47 - (4000 + 40 \times 12633) = 0 \text{ руб.}$$

Таким образом, прибыль примет нулевое значение при объеме продаж 12633 шт.

6. Для того, чтобы определить при какой цене значение разработанной модели зависимости прибыли от цены будет максимальным, нужно взять производную данного уравнения.

$$(12250x - 250x^2 - 94000)' = 12250 - 500x$$

$$x = 24,5 \text{ руб.}$$