



Решение.

Уравнение тренда имеет вид: $Y = a + bt$

Определим коэффициенты уравнения по формулам:

$$b = \frac{n \cdot \sum ty - \sum t \sum y}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum t^2 \sum y - \sum t \sum ty}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

t	y_t	t^2	ty
1	...	1	...
2	...	4	...
3	...	9	...
4	...	16	...
5	...	25	...
6	...	36	...
7	...	49	...
8	...	64	...
9	...	81	...
10	...	100	...
$\sum t =$	$\sum y =$	$\sum t^2 =$	$\sum ty =$
55	120	385	650

Отсюда:

$$b = \frac{n \cdot \sum ty - \sum t \sum y}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{10 \cdot 650 - 55 \cdot 120}{10 \cdot 385 - 55^2} = -0,12$$

$$a = \frac{\sum t^2 \sum y - \sum t \sum ty}{n \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{385 \cdot 120 - 55 \cdot 650}{10 \cdot 385 - 55^2} = 12,67$$

Таким образом, уравнение тренда будет иметь вид: $Y = 12,67 - 0,12 \cdot t$

Точечный прогноз прибыли на 12-й месяц:

$$y(12) = 12,67 - 0,12 \cdot 12 = 11,23 \text{ млн. руб.}$$

Для нахождения доверительного интервала необходимо найти ошибку прогноза по формуле:

$$m_y = S_{\text{ост}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_p - \bar{t})^2}{\sum (t_i - \bar{t})^2}}$$

Рассчитаем подкоренное выражение:

t	$(t_i - \bar{t})^2$
---	---------------------

1	20,25
2	12,25
3	6,25
4	2,25
5	0,25
6	0,25
7	2,25
8	6,25
9	12,25
10	20,25
Итого	82,5

$$\sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_y - \bar{t})^2}{\sum(t_i - \bar{t})^2}} = \sqrt{1 + \frac{1}{10} + \frac{(12 - 55/10)^2}{82,5}} = \sqrt{1,612} = 1,27$$

$$S_{ocm}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{n-2}$$

$$s_y = \sqrt{n \sum y^2 - \sum y^2} = \sqrt{10 \cdot 9000 - 120 \cdot 120} = 274,95$$

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 274,95^2 \cdot 10 = 756000$$

$$\sum_{i=1}^n e_i = 756000 - 12,67 \cdot (650 - 10 \cdot 5,5 \cdot 12) = 756126,7$$

$$S_{ocm}^2 = 756126,7 / 8 = 94515,8$$

$$S_{ocm} = \sqrt{94515,8} = 307,4$$

$$m_y = 307,4 \cdot 1,27 = 390,4$$

Критическое значение ткр. для уровня значимости 0,95 и числа степеней свободы n-2:
 $t(0,05; 8) = 2,306$

Нижняя граница доверительного интервала: $11,23 - 390,4 \cdot 2,306 = \underline{\underline{-888,93}}$

Верхняя граница: $11,23 + 390,4 \cdot 2,306 = 911,5$

Таким образом, с вероятностью 95% можно прогнозировать получение прибыли в диапазоне от -888,93 млн. руб. (т.е. убытка) до 911,5 млн. руб.