

# Лабораторная работа

## «Решение задач анализа данных»

**Цель работы:** Закрепление теоретического материала, приобретение навыков работы в табличном редакторе EXCEL.

### Задание

Постройте уравнение регрессии для расчета затрат на ремонт оборудования в зависимости от срока эксплуатации и выпуска продукции. Оформите отчет по выполненной лабораторной работе в текстовом редакторе Word и защитите его.

### Последовательность выполнения работы

1. Создайте в MS Excel табл. 1.

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения задания

Срок эксплуатации оборудования, лет	Выпуск продукции, тыс. р. / год	Затраты на ремонт, тыс. р. / год
1	2	3
1,3	1200	0,12
2,1	2100	1,1
4,1	5000	2,3
1	4500	0
0	5000	0
1,75	6000	1,1
2,3	3200	1,8
12,1	1000	7,8
10	6700	7,1
1	1200	0,67
8,6	4300	6,75
3,4	2670	1,75

К исходным данным 1-й графы прибавляется поправочный коэффициент равный номеру варианта ( $N$ ), к данным 2-й графы – ( $N - 10$ ), а к данным 3-й графы ( $N - 0,1$ ).

2. С помощью команды меню *Сервис/Анализ данных* вызовите инструмент анализа – *Регрессия* и укажите следующие параметры для регрессии:

- входной интервал  $Y$  – блок ячеек, содержащий затраты на ремонт;
- входной интервал  $X$  – блоки ячеек, содержащие срок эксплуатации оборудования и выпуск продукции;
- не выбирать *Константа 0* (линия регрессии не проходит через начало координат); уровень надежности – 67%;
- выходной интервал – ячейка листа;
- установите *Остатки, Стандартизованные остатки, График остатков, График подбора, График нормальной вероятности*;
- нажмите кнопку ОК.

Параметры регрессии приведены на рис. 1.

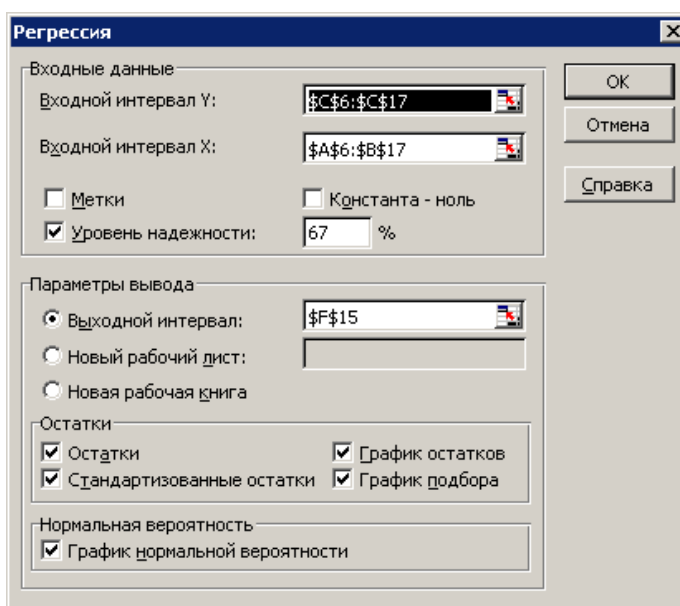


Рисунок 1. – Параметры регрессии

В табл. 2 – 4 приведены результаты анализа данных.

Таблица 2 – Коэффициент детерминации

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,989660048
R-квадрат	0,97942701
Нормированный R-квадрат	0,974855235
Стандартная ошибка	0,463096191
Наблюдения	12

Эти значения свидетельствуют о наличии сильной связи показателя затрат на ремонт от срока службы оборудования и объема выпуска продукции.

Таблица 3 – Дисперсионный анализ

Параметр	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	91,88816893	45,94408446	214,233402	2,56944E-08
Остаток	9	1,930122737	0,214458082		
Итого	11	93,81829167			

- *df* – число степеней свободы (независимые значения);
- *SS* – сумма квадратов отклонений;
- *MS* – дисперсия, рассчитывается как отношение *SS/df*;
- *F* – отношение дисперсии регрессии к дисперсии остатка;
- *Значимость F* – уровень значимости, рассчитывается как *MS Регрессия /MS Остаток*.

Таблица 4 – Параметры уравнения регрессии

Переменная	Коэффициенты	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>P</i> -значение
<i>Y</i> - пересечение	-0,626947661	0,313436806	-2,000236249	0,07652367
Переменная <i>X1</i>	0,718853035	0,034966961	20,55806445	7,1218E-09
Переменная <i>X2</i>	8,77076E-05	7,14606E-05	1,227356158	0,2508233
Переменная	Нижние 95 %	Верхние 95 %	Нижние 67 %	Верхние 67 %
<i>Y</i> - пересечение	-1,335990976	0,082095653	-0,949713076	-0,304182246
Переменная <i>X1</i>	0,639752274	0,797953796	0,6828453776	0,754860694
Переменная <i>X2</i>	-7,39475E-05	0,000249363	1,4140202E-05	0,000161295

В качестве переменной *X1* обозначается срок эксплуатации оборудования, а *X2* – выпуск продукции.

**Коэффициент переменной может использоваться в уравнении регрессии, если вычисленная для него величина (1 – *P*-значение) близка к 1.** Параметры «Переменная *X2*» и «*Y*-пересечение» не являются значимыми. Поэтому модельное уравнение регрессии

$$Y = -0,62695 + 0,71885X_{\text{срок}} + 8,77E - 0,5X_{\text{выпуск}}$$

можно представить в виде  $Y = 0,71885X_{\text{срок}}$ .

Коэффициенты для уравнения регрессии принадлежат интервалу, верхние и нижние значения которого соответствуют указанному уровню надежности (67 %).