

ЭТАПЫ РАСЧЕТА
ПРОГНОЗНЫХ
ЗНАЧЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ
КОРРЕЛЯЦИОННО-
РЕГРЕССИОННОГО
АНАЛИЗА
(ОДНОФАКТОРНАЯ
МОДЕЛЬ)

Исходные данные

В таблице представлены данные о расходах на рекламу и товарообороте предприятия оптовой торговли.

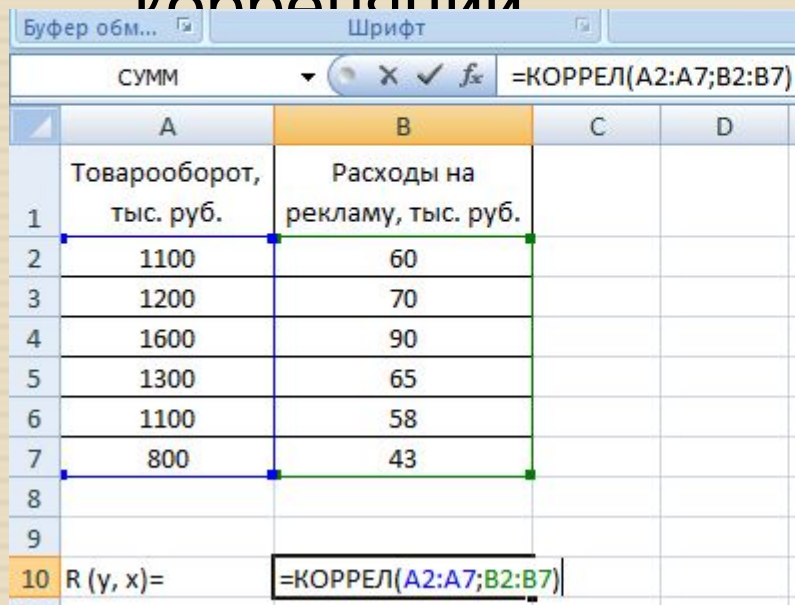
Требуется:

1. Вычислить коэффициент корреляции.
2. Построить модель линейной регрессии и объяснить значения коэффициентов.
3. Рассчитать прогноз товарооборота при прогнозируемых расходах на рекламу в размере 50 тыс. руб., 75 тыс. руб., 100 тыс. руб.

| Товарооборот , тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1100 | 60 |
| 1200 | 70 |
| 1600 | 90 |
| 1300 | 65 |
| 1100 | 58 |
| 800 | 43 |

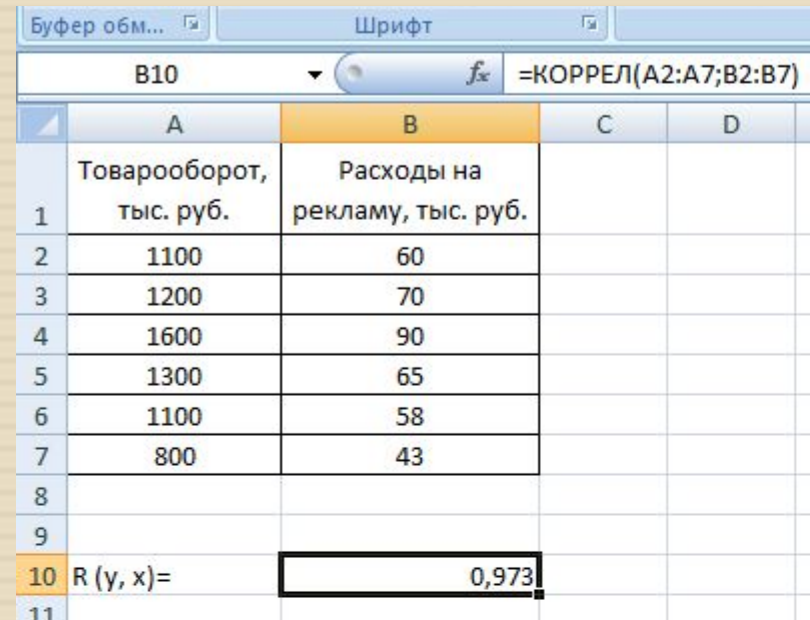
Последовательность этапов

- После анализа исходных данных необходимо рассчитать значение коэффициента корреляции



Скриншот Excel-таблицы. В строке формул введена формула `=КОРРЕЛ(A2:A7;B2:B7)`. Таблица содержит следующие данные:

| | A | B | C | D |
|----|-------------------------|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | |
| 2 | 1100 | 60 | | |
| 3 | 1200 | 70 | | |
| 4 | 1600 | 90 | | |
| 5 | 1300 | 65 | | |
| 6 | 1100 | 58 | | |
| 7 | 800 | 43 | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | R (y, x)= | <code>=КОРРЕЛ(A2:A7;B2:B7)</code> | | |



Скриншот Excel-таблицы. В строке формул введена формула `=КОРРЕЛ(A2:A7;B2:B7)`. Таблица содержит следующие данные:

| | A | B | C | D |
|----|-------------------------|-------------------------------|---|---|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | |
| 2 | 1100 | 60 | | |
| 3 | 1200 | 70 | | |
| 4 | 1600 | 90 | | |
| 5 | 1300 | 65 | | |
| 6 | 1100 | 58 | | |
| 7 | 800 | 43 | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | R (y, x)= | 0,973 | | |
| 11 | | | | |

- Исходя из полученного значения, можно сделать вывод о том, что между СВ (Y,X)

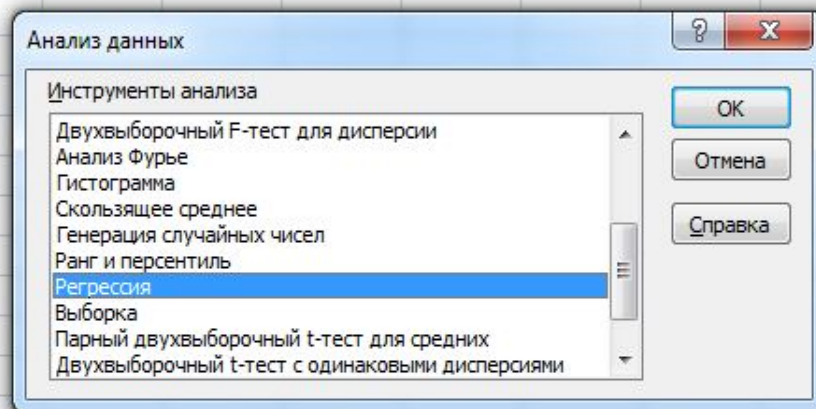
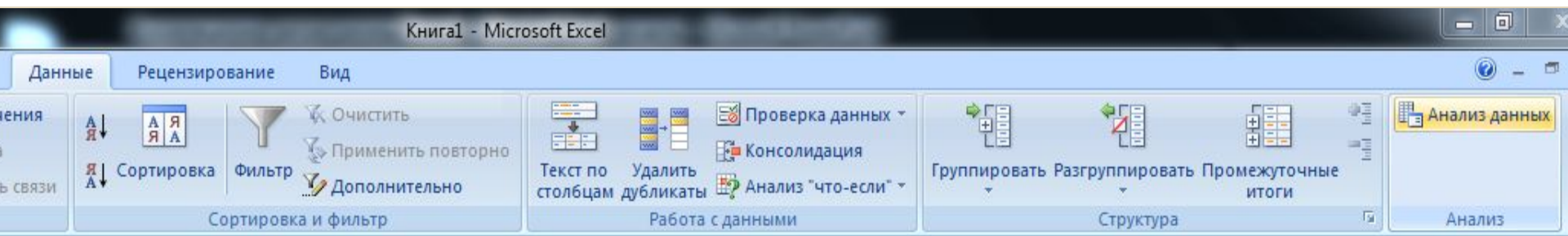
Последовательность этапов

- Расчет параметров уравнения регрессии a и b . Так как в примере рассматривается однофакторная модель, то уравнение регрессии будет линейное:

$$Y = a + b * X.$$

- Для расчета коэффициентов a и b можно воспользоваться пакетом анализа MS Excel, выбрав вкладку «Данные» => «Анализ данных» => «Регрессия».

Последовательность этапов



Последовательность этапов

- Диалоговое окно «Регрессия»:

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

| | A | B |
|----|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. |
| 2 | 1100 | 60 |
| 3 | 1200 | 70 |
| 4 | 1600 | 90 |
| 5 | 1300 | 65 |
| 6 | 1100 | 58 |
| 7 | 800 | 43 |
| 10 | $R(y, x) =$ | 0,973 |

The 'Регрессия' dialog box is open, showing the following settings:

- Входные данные:**
 - Входной интервал Y: []
 - Входной интервал X: []
 - Метки
 - Константа - ноль
 - Уровень надежности: 95 %
- Параметры вывода:**
 - Выходной интервал: []
 - Новый рабочий лист: []
 - Новая рабочая книга
- Остатки:**
 - Остатки
 - Стандартизованные остатки
 - График остатков
 - График подбора
- Нормальная вероятность:**
 - График нормальной вероятности

Buttons: OK, Отмена, Справка.

Последовательность этапов

- В диалоговом окне «Регрессия» выберите:

1. Входной интервал Y
значения
товарооборота

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|-------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | | | | | | |
| 2 | 1100 | 60 | | | | | | | |
| 3 | 1200 | 70 | | | | | | | |
| 4 | 1600 | 90 | | | | | | | |
| 5 | 1300 | 65 | | | | | | | |
| 6 | 1100 | 58 | | | | | | | |
| 7 | 800 | 43 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | R (y, x)= | 0,973 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |

Регрессия

Входные данные

Входной интервал Y:

Входной интервал X:

Метки Константа - ноль

Уровень надежности: %

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Остатки

Остатки График остатков

Стандартизованные остатки График подбора

Нормальная вероятность

График нормальной вероятности

* Для наглядности и удобства выбирать данные необходимо с названием столбца, для этого в диалоговом окне необходимо поставить следующую галочку

Последовательность этапов

- В диалоговом окне «Регрессия» выберите:
 1. Входной интервал значений товарооборота
 2. Входной интервал значений расходов на рекламу

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

| | A | B |
|----|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. |
| 2 | 1100 | 60 |
| 3 | 1200 | 70 |
| 4 | 1600 | 90 |
| 5 | 1300 | 65 |
| 6 | 1100 | 58 |
| 7 | 800 | 43 |
| 10 | R (y, x)= | 0,973 |

The 'Регрессия' dialog box is open, showing the following settings:

- Входные данные
- Входной интервал Y:
- Входной интервал X:
- Метки
- Константа - ноль
- Уровень надежности: %
- Параметры вывода
- Выходной интервал:
- Новый рабочий лист:
- Новая рабочая книга
- Остатки
- Остатки
- Стандартизованные остатки
- График остатков
- График подбора
- Нормальная вероятность
- График нормальной вероятности

Последовательность этапов

□ В диалоговом окне «Регрессия» выберите:

3. Выходной интервал (выбираем любую свободную ячейку, чтобы расчеты были представлены на текущей странице)

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|-------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | | | | | | |
| 2 | 1100 | 60 | | | | | | | |
| 3 | 1200 | 70 | | | | | | | |
| 4 | 1600 | 90 | | | | | | | |
| 5 | 1300 | 65 | | | | | | | |
| 6 | 1100 | 58 | | | | | | | |
| 7 | 800 | 43 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | R (y, x)= | 0,973 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |

Регрессия

Входные данные

Входной интервал Y:

Входной интервал X:

Метки Константа - ноль

Уровень надежности: %

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Остатки

Остатки График остатков

Стандартизованные остатки График подбора

Нормальная вероятность

График нормальной вероятности

OK Отмена Справка

4. Нажимаем «ОК»

Последовательность этапов

Результаты регрессионного анализа

| E17 | | f _x Коэффициенты | | | | | | | |
|-----|-------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | | | | | | |
| 2 | 1100 | 60 | | ВЫВОД ИТОГОВ | | | | | |
| 3 | 1200 | 70 | | | | | | | |
| 4 | 1600 | 90 | | <i>Регрессионная статистика</i> | | | | | |
| 5 | 1300 | 65 | | Множественный R | 0,972811796 | | | | |
| 6 | 1100 | 58 | | R-квадрат | 0,94636279 | | | | |
| 7 | 800 | 43 | | Нормированный R-квадрат | 0,932953487 | | | | |
| 8 | | | | Стандартная ошибка | 68,3440347 | | | | |
| 9 | | | | Наблюдения | 6 | | | | |
| 10 | R (y, x)= | 0,973 | | | | | | | |
| 11 | | | | <i>Дисперсионный анализ</i> | | | | | |
| 12 | | | | | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Значимость F</i> |
| 13 | | | | Регрессия | 1 | 329649,705 | 329649,705 | 70,57509374 | 0,001098749 |
| 14 | | | | Остаток | 4 | 18683,62832 | 4670,90708 | | |
| 15 | | | | Итого | 5 | 348333,3333 | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | <i>Коэффициенты</i> | <i>Стандартная ошибка</i> | <i>t-статистика</i> | <i>P-Значение</i> | <i>Нижние 95%</i> |
| 18 | | | | Y-пересечение | 119,4137168 | 129,6806613 | 0,920829024 | 0,409249526 | -240,6375204 |
| 19 | | | | Расходы на рекламу, тыс. руб. | 16,53761062 | 1,96855263 | 8,400898389 | 0,001098749 | 11,07203231 |
| 20 | | | | | | | | | |

Полученные
коэффициенты

УРАВНЕНИЕ РЕГРЕССИИ

Последовательность этапов

- Таким образом, уравнение регрессии для расчета прогнозных значений исследуемой характеристики имеет следующий вид:

$$Y = 119,41 + 16,53 * X$$

- Затем в данное уравнение необходимо подставить прогнозные значения «X», которые были заданы в условиях задачи: 50 тыс. руб., 75 тыс. руб. и 100 тыс. руб.

Последовательность этапов

Расчет прогнозных значений:

| СУММ | | = \$E\$18+\$E\$19*B8 | | | |
|------|----------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|-------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | | |
| 2 | 1100 | 60 | | ВЫВОД ИТОГОВ | |
| 3 | 1200 | 70 | | | |
| 4 | 1600 | 90 | | <i>Регрессионная статистика</i> | |
| 5 | 1300 | 65 | | Множественный R | 0,972811796 |
| 6 | 1100 | 58 | | R-квадрат | 0,94636279 |
| 7 | 800 | 43 | | Нормированный R-квадрат | 0,932953487 |
| 8 | = \$E\$18+\$E\$19*B8 | 50 | | Стандартная ошибка | 68,3440347 |
| 9 | | 75 | | Наблюдения | 6 |
| 10 | | 100 | | | |
| 11 | | | | <i>Дисперсионный анализ</i> | |
| 12 | | | | | <i>df</i> |
| 13 | | | | Регрессия | 1 |
| 14 | R (y, x)= | 0,973 | | Остаток | 4 |
| 15 | | | | Итого | 5 |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | <i>Коэффициенты</i> | |
| 18 | | | | Y-пересечение | 119,4137168 |
| 19 | | | | Расходы на рекламу, тыс. руб. | 16,53761062 |
| 20 | | | | | |

Последовательность этапов

Расчет прогнозных значений:

| A8 | | fx = \$E\$18+\$E\$19*B8 | | | |
|----|----------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|-------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Товарооборот, тыс. руб. | Расходы на рекламу, тыс. руб. | | | |
| 2 | 1100 | 60 | | ВЫВОД ИТОГОВ | |
| 3 | 1200 | 70 | | | |
| 4 | 1600 | 90 | | <i>Регрессионная статистика</i> | |
| 5 | 1300 | 65 | | Множественный R | 0,972811796 |
| 6 | 1100 | 58 | | R-квадрат | 0,94636279 |
| 7 | 800 | 43 | | Нормированный R-квадрат | 0,932953487 |
| 8 | 946 | 50 | | Стандартная ошибка | 68,3440347 |
| 9 | 1360 | 75 | | Наблюдения | 6 |
| 10 | 1773 | 100 | | | |
| 11 | | | | <i>Дисперсионный анализ</i> | |
| 12 | | | | | <i>df</i> |
| 13 | | | | Регрессия | 1 |
| 14 | R (y, x)= | 0,973 | | Остаток | 4 |
| 15 | | | | Итого | 5 |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | <i>Коэффициенты</i> | |
| 18 | | | | Y-пересечение | 119,4137168 |
| 19 | | | | Расходы на рекламу, тыс. руб. | 16,53761062 |