

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 с формулой в строке 10:  $R(y, x) = \text{=КОРРЕЛ}(A2:A7;B2:B7)$ . 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	$R(y, x) =$	$\text{=КОРРЕЛ}(A2:A7;B2:B7)$		

Скриншот Excel-таблицы с результатом расчета коэффициента корреляции в строке 10:  $R(y, x) = 0,973$ . 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

The image shows the Microsoft Excel interface with the 'Данные' (Data) ribbon selected. The task pane on the right contains the 'Анализ данных' (Data Analysis) button. A dialog box titled 'Анализ данных' is open, displaying a list of analysis tools. The 'Регрессия' (Regression) tool is currently selected in the list. The dialog box includes 'OK', 'Отмена' (Cancel), and 'Справка' (Help) buttons.

Книга1 - Microsoft Excel

Данные Рецензирование Вид

Сортировка и фильтр: Сортировка, Фильтр, Дополнительно

Работа с данными: Текст по столбцам, Удалить дубликаты, Проверка данных, Консолидация, Анализ "что-если"

Структура: Группировать, Разгруппировать, Промежуточные итоги

Анализ

Анализ данных

Анализ данных

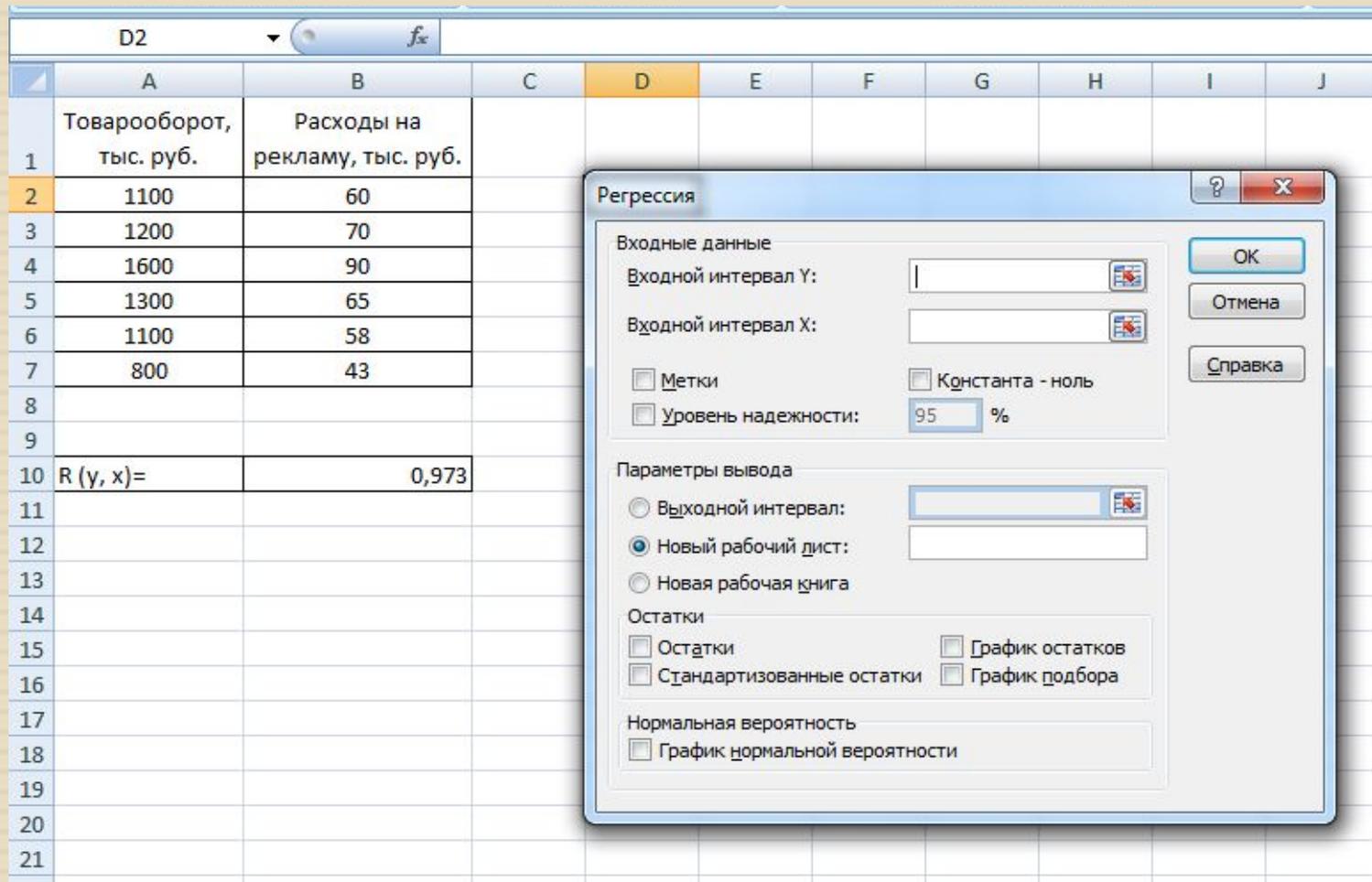
Инструменты анализа

- Двухвыборочный F-тест для дисперсии
- Анализ Фурье
- Гистограмма
- Скользящее среднее
- Генерация случайных чисел
- Ранг и перцентиль
- Регрессия**
- Выборка
- Парный двухвыборочный t-тест для средних
- Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями

OK  
Отмена  
Справка

# 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

	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

# Последовательность этапов

□ В диалоговом окне «Регрессия» выберите:

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

4. Нажимаем «ОК»

	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

# Последовательность этапов

## Результаты регрессионного анализа

E17		f <sub>x</sub> 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			
5	1300	65		<i>Регрессионная статистика</i>	
6	1100	58		Множественный R	0,972811796
7	800	43		R-квадрат	0,94636279
8	= \$E\$18+\$E\$19*B8	50		Нормированный R-квадрат	0,932953487
9		75		Стандартная ошибка	68,3440347
10		100		Наблюдения	6
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