

# Методы статистического анализа в Ms Excel для анализа социологических данных

# Среднее арифметическое

**Среднее арифметическое набора чисел определяется как их сумма, деленная на их количество.**

# Медиана

**Меди́ана** (от лат. *mediāna* — середина) 50-й перцентиль или квантиль 0,5 — статистика, которая делит ранжированную совокупность (вариационный ряд выборки) на две равные части: 50 % «нижних» членов ряда данных будут иметь значение признака не больше, чем медиана, а «верхние» 50 % — значения признака не меньше, чем медиана.

В Excel функция **Медиана**

# Стандартное отклонение

Стандартное отклонение показывает, как распределены значения относительно среднего в выборке

$$STD = \sqrt{[ (\sum (x - \bar{x})^2) / n ]}$$

Если количество элементов в выборке превышает 30, то знаменатель дроби под корнем принимает значение  $n-1$ . Иначе используется  $n$ .

В Excel функция Стандоткл (количество элементов в выборке более 30)

# Пример. Количество участников в общественном мероприятии

|    |    |    |    |    |    | Среднее |
|----|----|----|----|----|----|---------|
| 33 | 31 | 32 | 36 | 31 | 31 | 32,3    |
| 22 | 34 | 58 | 52 | 10 | 21 | 32,8    |

# Пример:

| Среднее |    |    |    |    |    |      | Станд откл |
|---------|----|----|----|----|----|------|------------|
| 33      | 31 | 32 | 36 | 31 | 31 | 32,3 | 2,0        |
| 22      | 34 | 58 | 52 | 10 | 21 | 32,8 | 18,9       |

# Пошагово вычисление стандартног о отклонения:

ВЫЧИСЛЯЕМ СРЕДНЕЕ  
АРИФМЕТИЧЕСКОЕ ВЫБОРКИ  
ДАННЫХ

ОТНИМАЕМ ЭТО СРЕДНЕЕ ОТ  
КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА  
ВЫБОРКИ

ВСЕ ПОЛУЧЕННЫЕ РАЗНИЦЫ  
ВОЗВОДИМ В КВАДРАТ

СУММИРУЕМ ВСЕ  
ПОЛУЧЕННЫЕ КВАДРАТЫ

ДЕЛИМ ПОЛУЧЕННУЮ  
СУММУ НА КОЛИЧЕСТВО  
ЭЛЕМЕНТОВ В ВЫБОРКЕ (ИЛИ  
НА  $N-1$ , ЕСЛИ  $N > 30$ )

ВЫЧИСЛЯЕМ КВАДРАТНЫЙ  
КОРЕНЬ ИЗ ПОЛУЧЕННОГО  
ЧАСТНОГО (ИМЕНУЕМОГО  
ДИСПЕРСИЕЙ)

# Дисперсия

Мера рассеивания, отклонения от среднего.

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$



# Ранги и ранжирование

*Рангом наблюдения называют тот номер, который получит это наблюдение в упорядоченной совокупности всех данных — после их упорядочения по определенному правилу (например, от меньших значений к большим или наоборот).*

# Пример

6, 17, 14, 5, 12

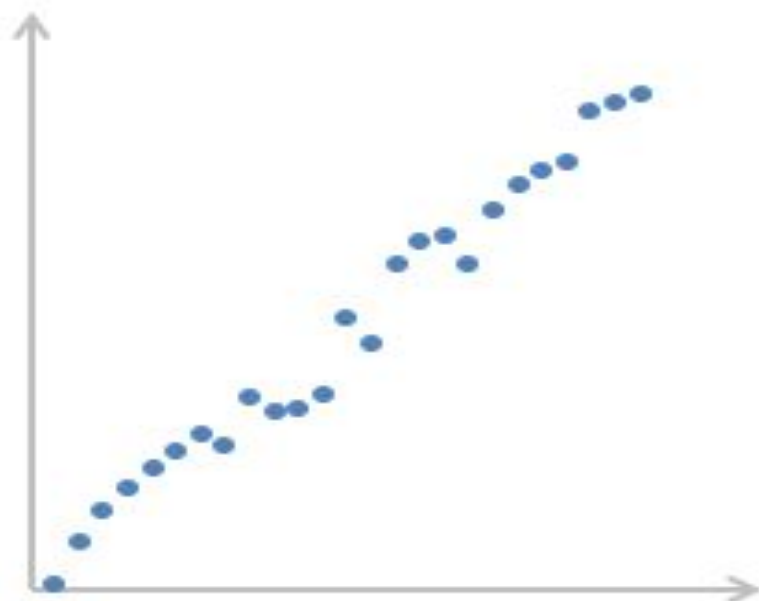
*Процедура перехода от совокупности наблюдений к последовательности их рангов называется ранжированием.*

*Результат ранжирования называется ранжировкой.*

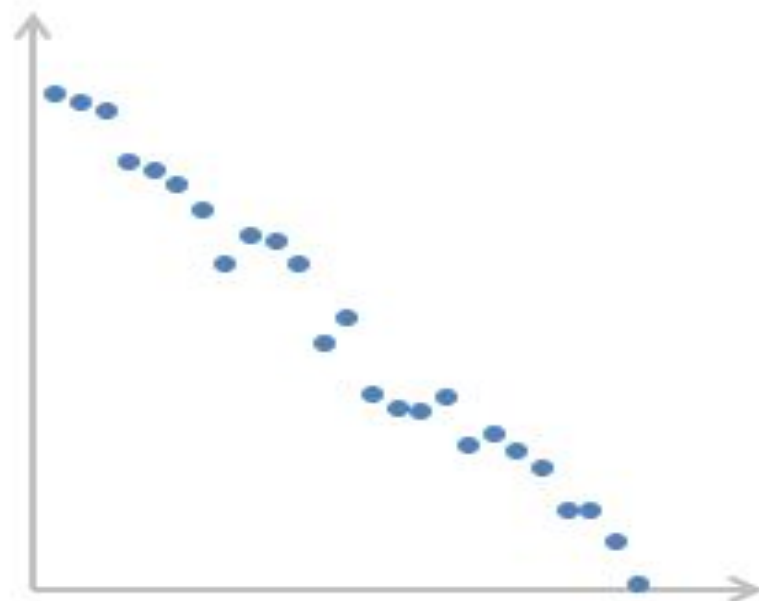
2, 5, 4, 1, 3

# Коэффициент корреляции

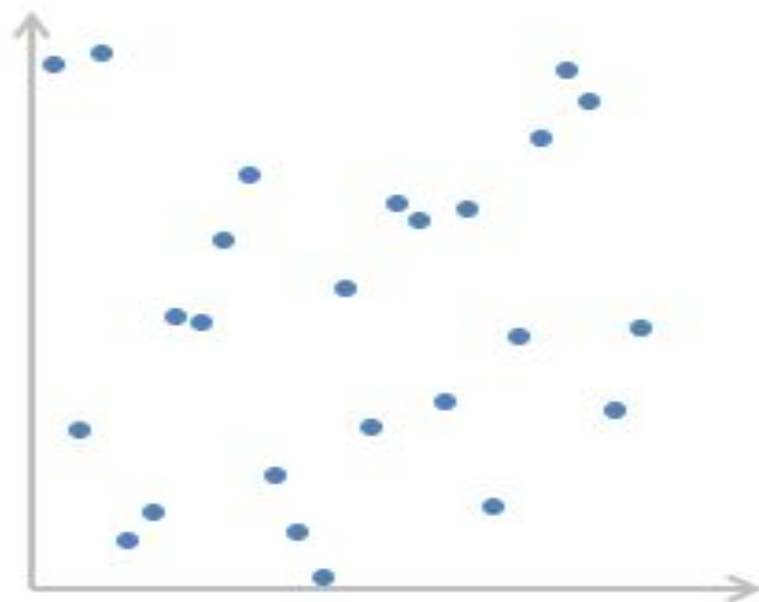
Корреляция измеряет мощность и направление связи между  $x$  и  $y$ .



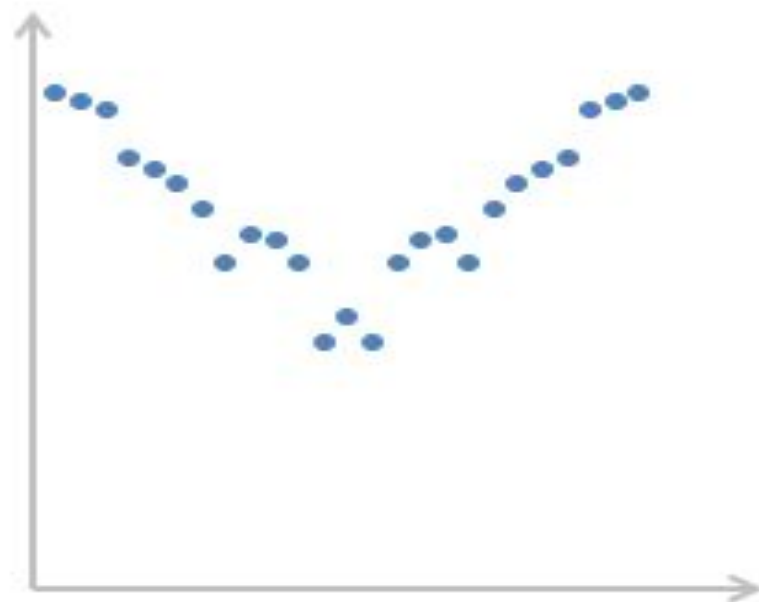
(А) Положительная  
линейная корреляция



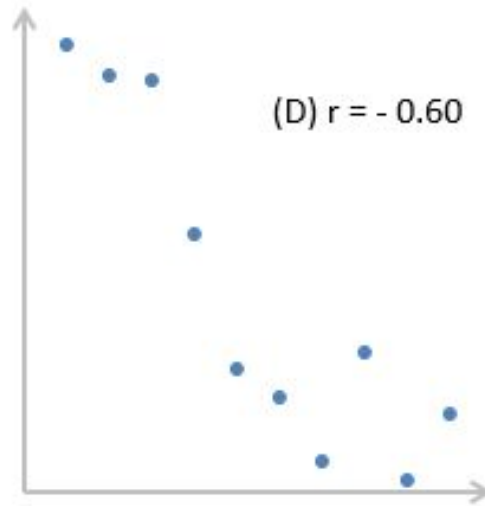
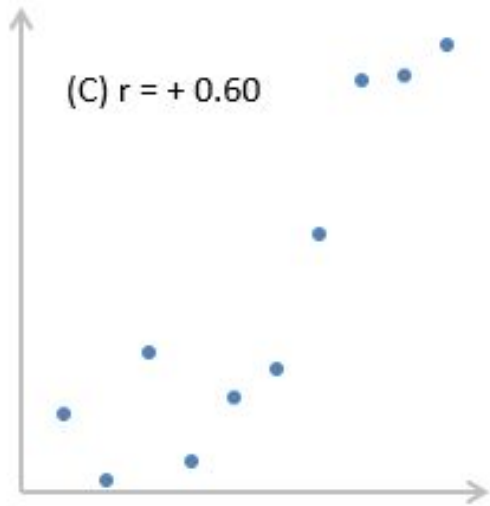
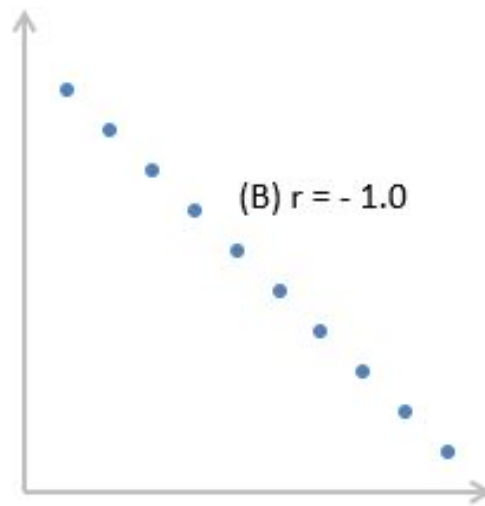
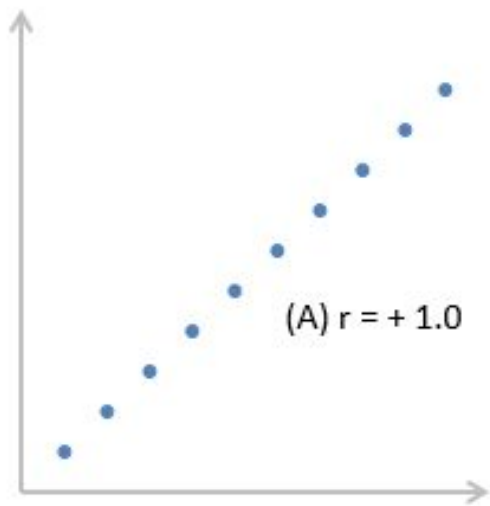
(В) Отрицательная  
линейная корреляция



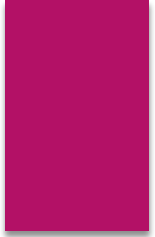
(С) Отсутствие корреляции



(D) Нелинейная корреляция



# Коэффициент корреляции


$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

**Коэффициент корреляции**

|   | A                  | B              | C                | D               | E                  |
|---|--------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Часы изучения<br>x | Экзамен<br>y   | Оценка<br>xy     | $x^2$           | $y^2$              |
| 2 | 3                  | 86             | 258              | 9               | 7396               |
| 3 | 5                  | 95             | 475              | 25              | 9025               |
| 4 | 4                  | 92             | 368              | 16              | 8464               |
| 5 | 4                  | 83             | 332              | 16              | 6889               |
| 6 | 2                  | 78             | 156              | 4               | 6084               |
| 7 | 3                  | 82             | 246              | 9               | 6724               |
| 8 | $\Sigma x=21$      | $\Sigma y=516$ | $\Sigma xy=1835$ | $\Sigma x^2=79$ | $\Sigma y^2=44582$ |

$$r = \frac{6(1835) - (21)(516)}{\sqrt{[6(79) - (21)^2][6(44582) - (516)^2]}}$$

$$r = \frac{174}{\sqrt{[33][1236]}} = 0,862$$