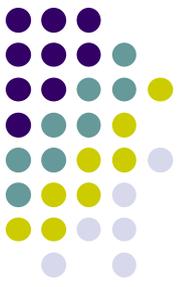


Элементы корреляционного и регрессионного анализа

Исследование взаимосвязи
признаков
Понятие корреляции

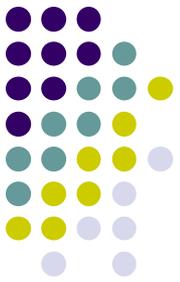




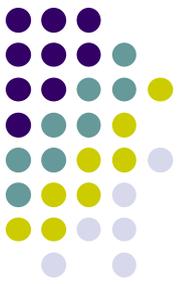
- *Корреляция (корреляционная связь) – это согласованное изменение двух признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого.*
- Если при изменении одной величины изменяется другая, то между показателями этих величин будет наблюдаться корреляция.



Корреляция является **отрицательной**,
если с увеличением переменной X
переменная Y имеет в среднем тенденцию
к уменьшению.



- Корреляция является положительной, если увеличение одной переменной связано с увеличением другой переменной (чем выше личностная тревожность, тем выше риск заболеть язвой желудка).



- Корреляция, при которой отсутствуют связи между переменными, является нулевой (связь между ростом учеников и их успеваемостью).
- Корреляции также могут быть линейными и нелинейными. Если с увеличением или уменьшением одной переменной вторая переменная в среднем также либо растет, либо убывает, то связь линейна.



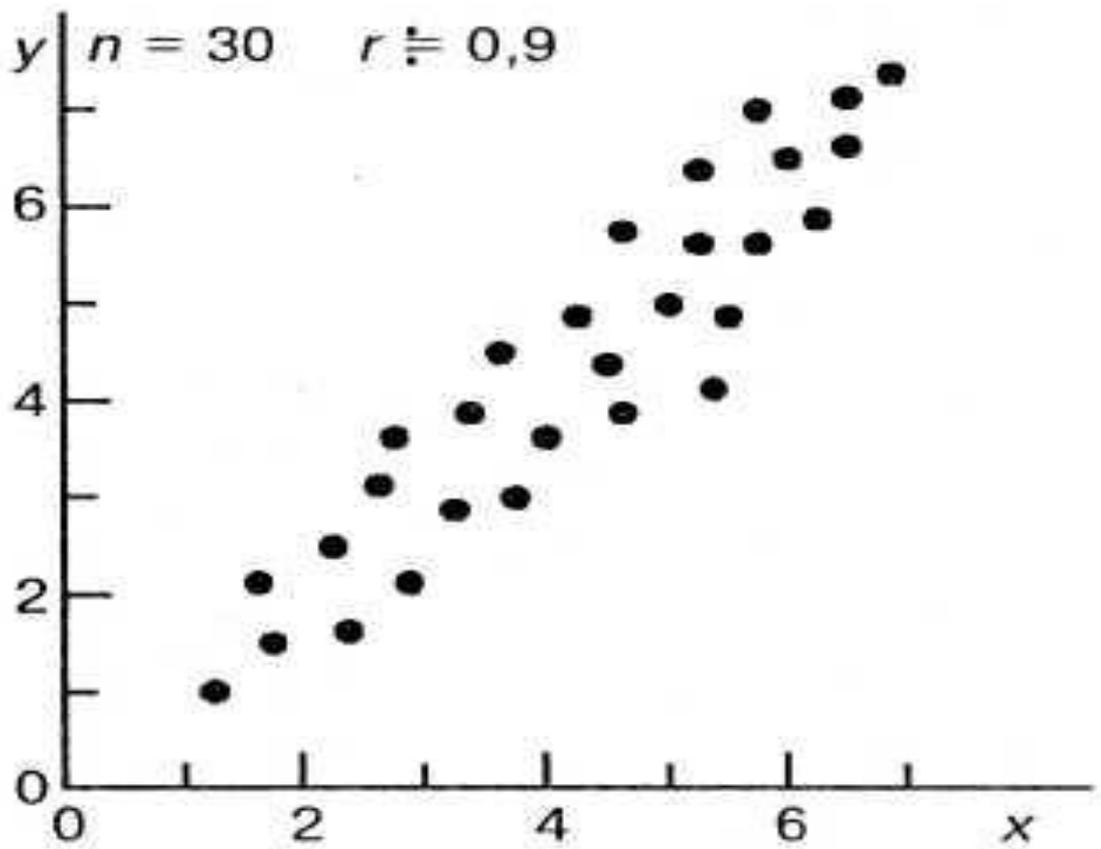
- Наглядное представление о характере корреляционной связи дает диаграмма рассеивания.
- **Диаграмма рассеивания** (точечная диаграмма) используется для наглядного отображения совместного распределения двух переменных.

Она позволяет визуально оценить степень связи между изучаемыми признаками.

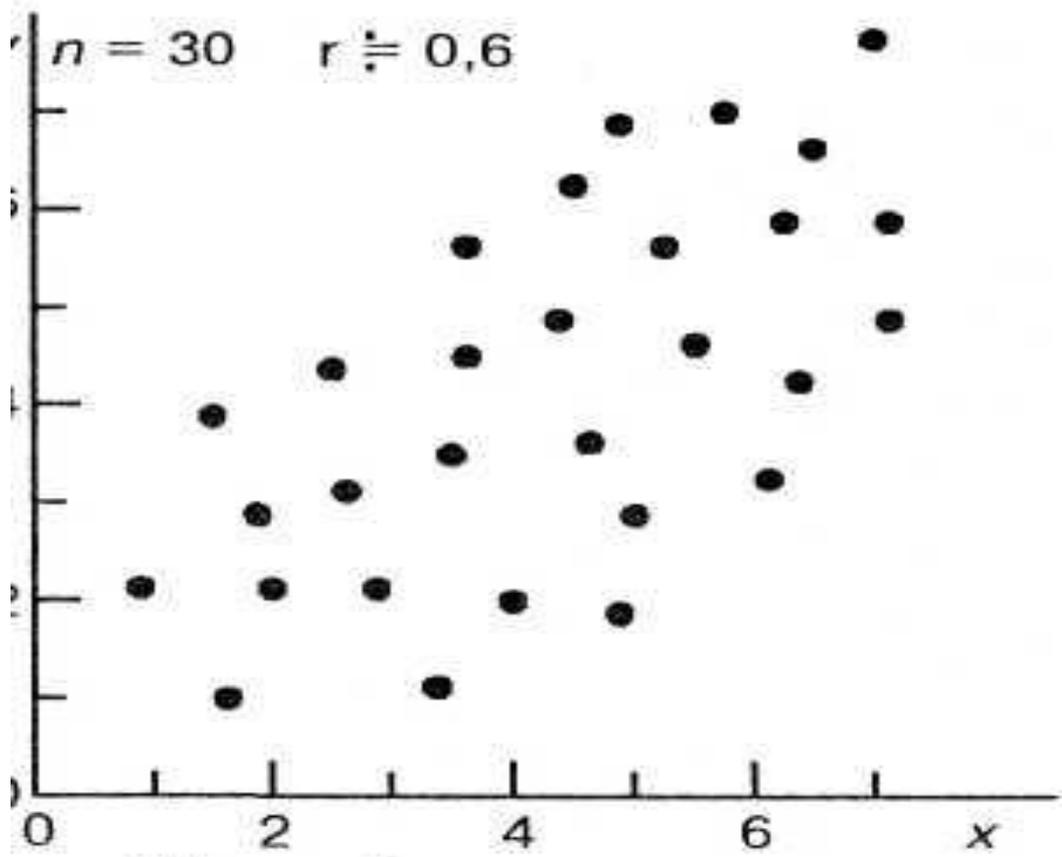
- Если эллипс минимальной площади, охватывающий все точки на диаграмме, имеет достаточно вытянутую форму, это свидетельствует о наличии связи между случайными величинами X , Y .

Чем более вытянутая форма у эллипса, тем более выражена связь между признаками.

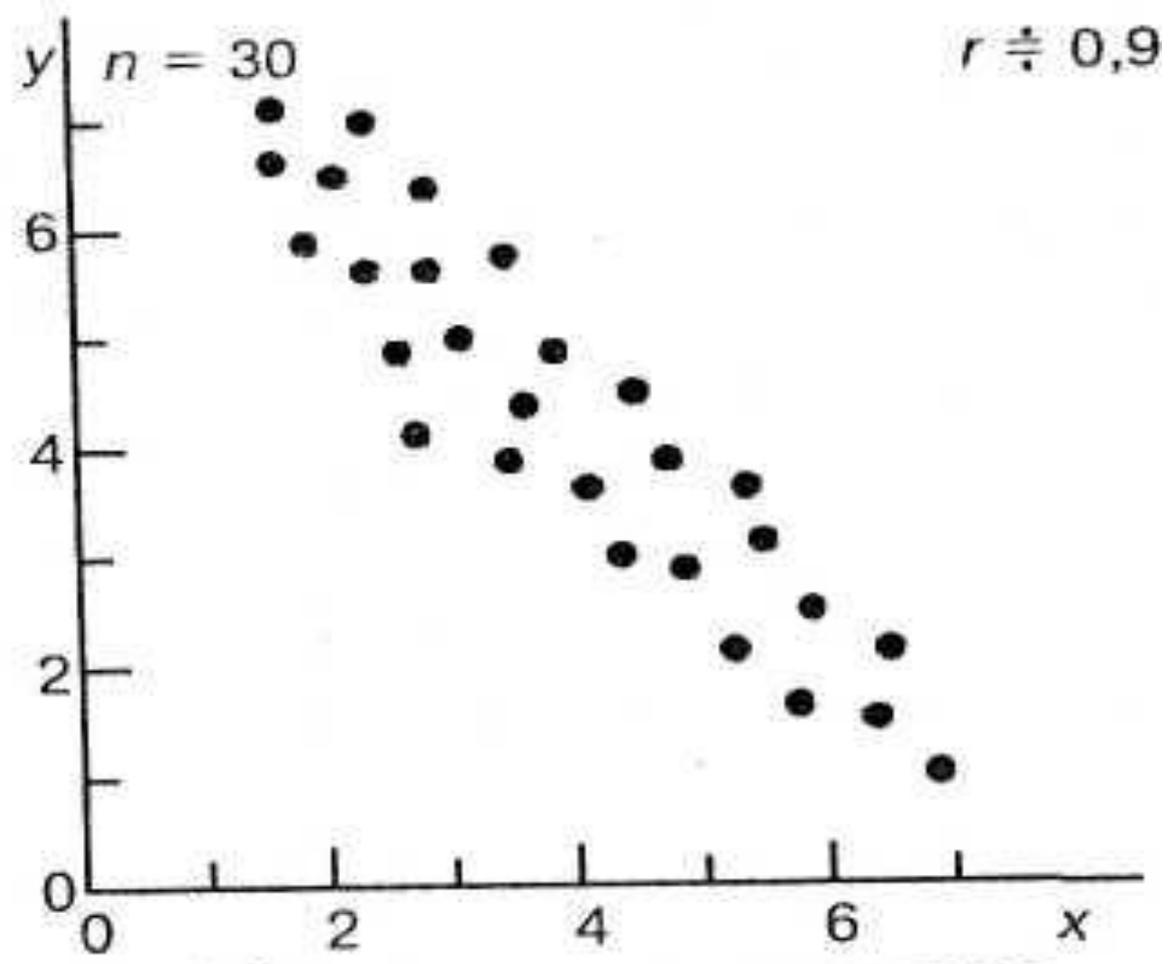
- Если большая диагональ эллипса образует с осью абсцисс острый угол, то связь прямая;
- если же угол между большей осью эллипса и осью абсцисс тупой, тогда связь между признаками обратная, т.е. чем больше значение признака X , тем меньше значение признака Y .



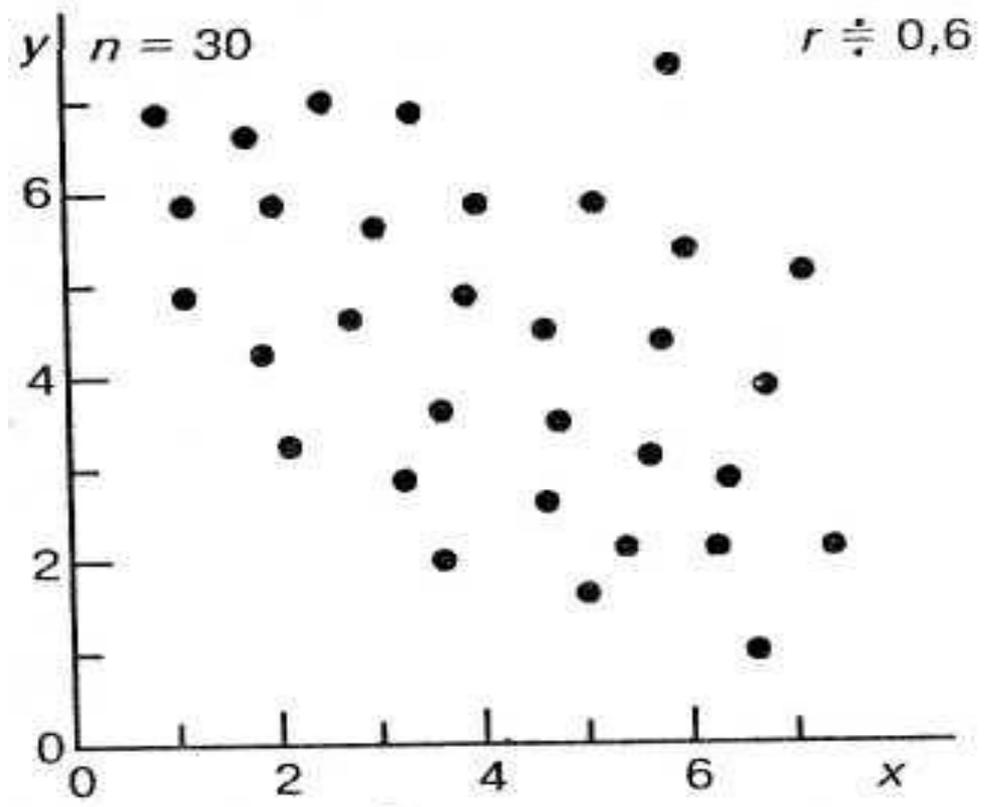
б) Положительная корреляция



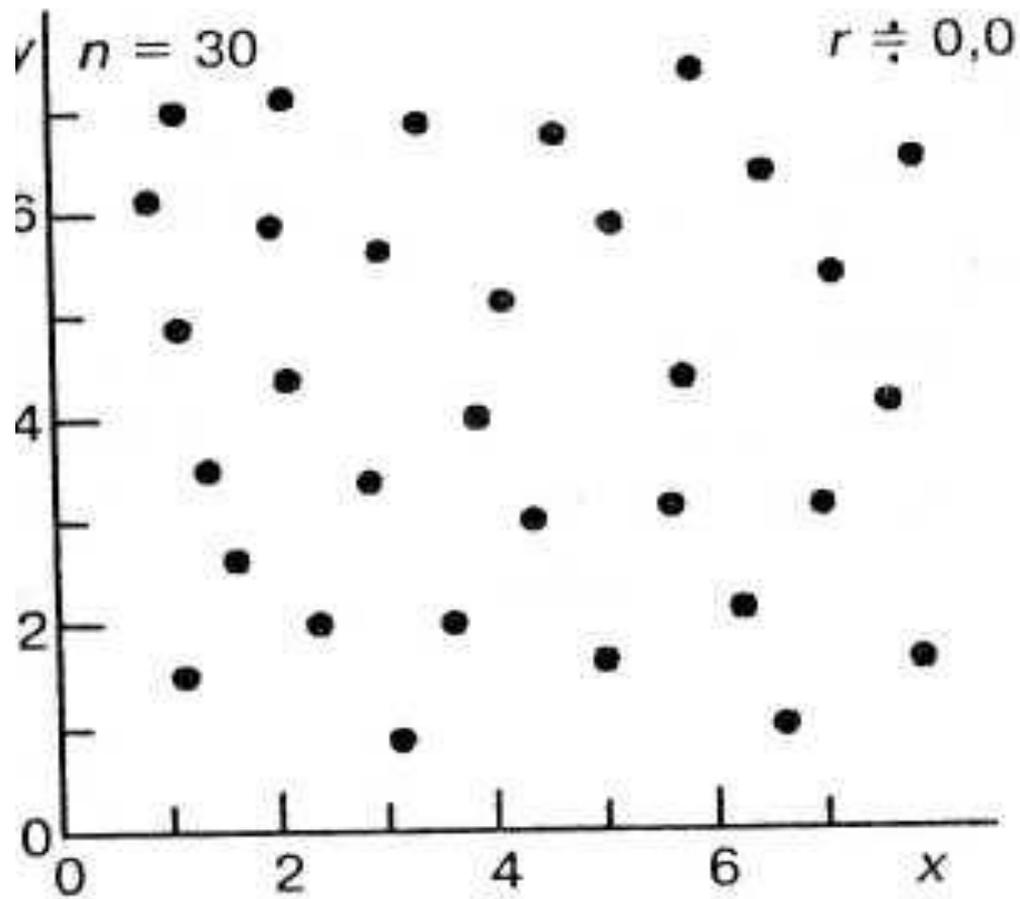
в) Может быть положительная корреляция



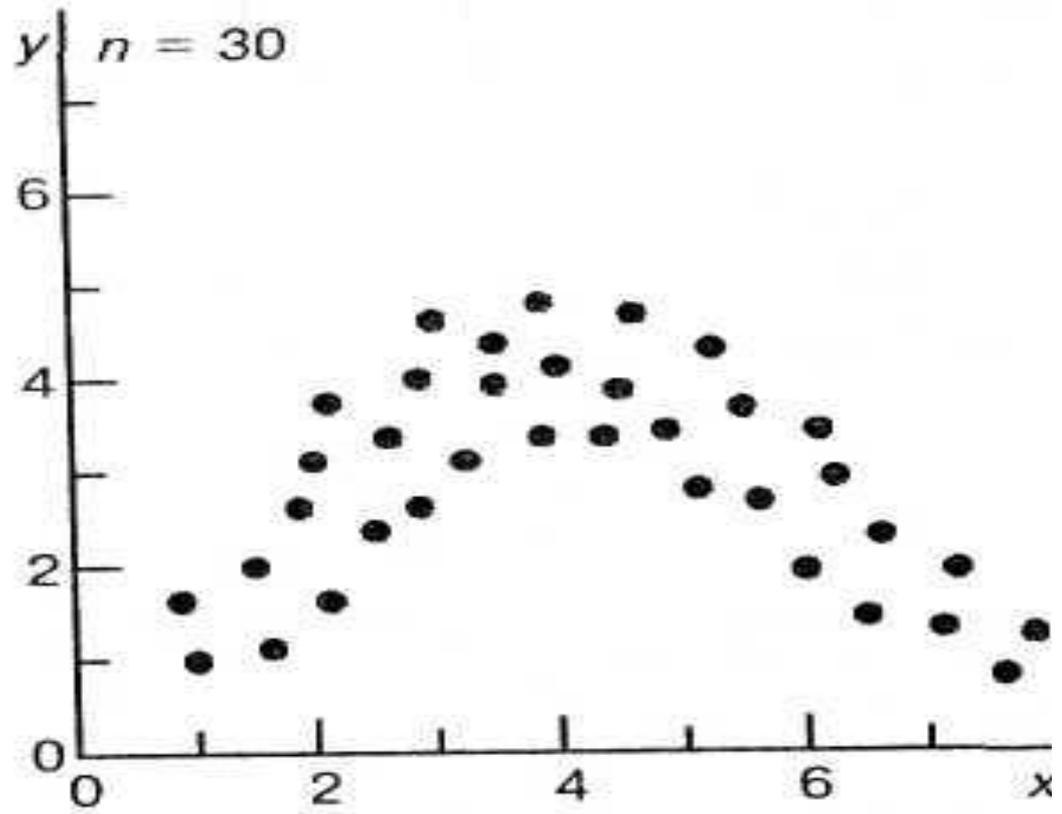
д) Отрицательная корреляция



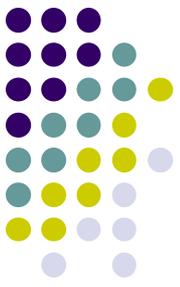
е) Может быть отрицательная корреляция



г) Нет корреляции

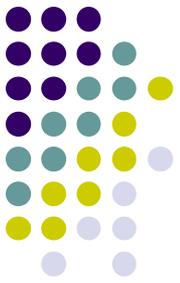


ж) Нет линейной, но возможна криволинейная корреляция



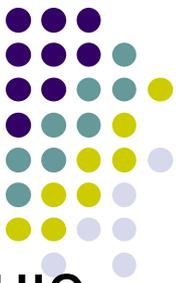
- В качестве числовой характеристики вероятностной связи величин используются **коэффициенты корреляции**.
- Степень, сила или теснота корреляционной связи определяются по величине коэффициента корреляции.
- Значения коэффициента могут находиться в диапазоне от -1 до $+1$.
- **Сила связи** не зависит от ее направленности и определяется по **абсолютному значению** коэффициента корреляции.
- Показателем направления связи является **знак** коэффициента корреляции.

Общая классификация корреляционных связей:



- 1) сильная, или тесная - $|r| \geq 0,7$;
- 2) средняя - $0,5 \leq |r| < 0,7$;
- 3) умеренная - $0,3 \leq |r| < 0,5$;
- 4) слабая - $0,2 \leq |r| < 0,3$;
- 5) очень слабая $|r| < 0,2$.

Частная классификация **корреляционных связей:**



- 1) высокая значимая корреляция - при r , уровню статистической значимости $P \leq 0,01$;
- 2) значимая корреляция - при r , соответствующем уровню статистической значимости $P \leq 0,05$;
- 3) тенденция достоверной связи - при r , соответствующем уровню статистической значимости $P \leq 0,10$;
- 4) незначимая корреляция - при r , не достигающем уровня статистической значимости.



- Коэффициент корреляции r_{xy} -Пирсона характеризует наличие только линейной связи между признаками.
- Формула для подсчета коэффициента корреляции Пирсона:

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum (x_i \cdot y_i) - (\sum x_i \cdot \sum y_i)}{\sqrt{\left[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 \right] \cdot \left[n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 \right]}}$$

где x_i - значения, принимаемые переменной X ,
 y_i - значения, принимаемые переменной Y ;
 n – объем выборок.

Условия применения коэффициента корреляции Пирсона:

1. Сравнимые переменные должны быть получены в интервальной шкале или шкале отношений.
2. Распределения переменных X и Y должны быть близки к нормальному.
3. Число варьирующих признаков в сравниваемых переменных X и Y должно быть одинаковым.
4. Таблицы уровней значимости для коэффициента корреляции Пирсона (таблица 20 Приложения) рассчитаны от $n = 5$ до $n = 1000$.

5. Оценка уровня значимости по таблицам осуществляется при числе степеней свободы $k = n - 2$.
6. При расчете коэффициента корреляции нельзя произвольно переставлять элементы в коррелируемых столбцах.