

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградская государственная академия физической культуры»

Кафедра естественнонаучных дисциплин и информационных технологий

**Образовательный ресурс по дисциплине
«Естественнонаучные основы физической культуры:
математика»**

ТЕМА №3

**ЭЛЕМЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО
И РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА**

Преподаватель: к.п.н., доцент Стеценко Наталья Викторовна

Волгоград - 2017

В спортивных исследованиях между изучаемыми показателями часто обнаруживается взаимосвязь.

Например

- ✓ чем больше скорость разбега, тем больше дальность прыжка
 - ✓ чем больше рост, тем больше длина прыжка с места
- и т.д.

! Вид этой взаимосвязи бывает различным

Виды взаимосвязи

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ

каждому значению одного признака соответствует одно единственное значение другого признака

Пример

зависимость скорости от времени на отрезке дистанции

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ

каждому значению любой из этих величин соответствует определенное распределение вероятностей другой величины

Пример

зависимость между результатами бега на 60 м и прыжками в длину

Корреляционный анализ состоит в определении степени связи между двумя случайными признаками X и Y .

! В качестве меры связи используют коэффициент корреляции.

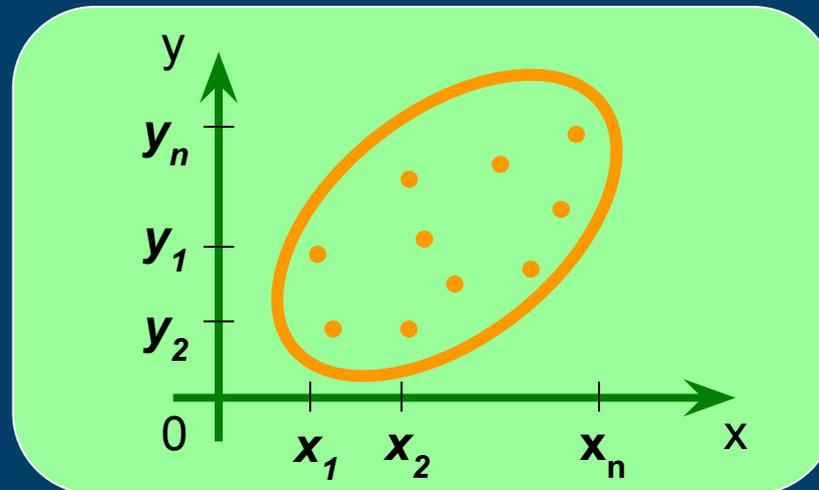
Анализ взаимосвязи начинается с графического представления результатов измерений в прямоугольной системе координат.

Пусть признаки X и Y заданы значениями:

x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_k
y_i	y_1	y_2	y_3	...	y_k

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Графическое изображение корреляционного поля



! Визуальный анализ графика позволяет выявить форму зависимости.

Если точки графика образуют эллипс, то форма зависимости – линейная и представляется уравнением $Y=AX+B$, в других случаях форма зависимости – нелинейная.

Коэффициент корреляции — величина, абсолютное значение которой используется для оценки тесноты взаимосвязи в корреляционном анализе.

Обозначают r

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Интерпретация значений коэффициента корреляции

СЛАБАЯ

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

СРЕДНЯЯ

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

ЗАМЕТНАЯ

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

СИЛЬНАЯ

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Направление взаимосвязи

ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ
КОРРЕЛЯЦИЯ

$$r > 0$$

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ
КОРРЕЛЯЦИЯ

$$r < 0$$

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Вид корреляционного поля

**ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ
КОРРЕЛЯЦИЯ**

$$r < 0$$

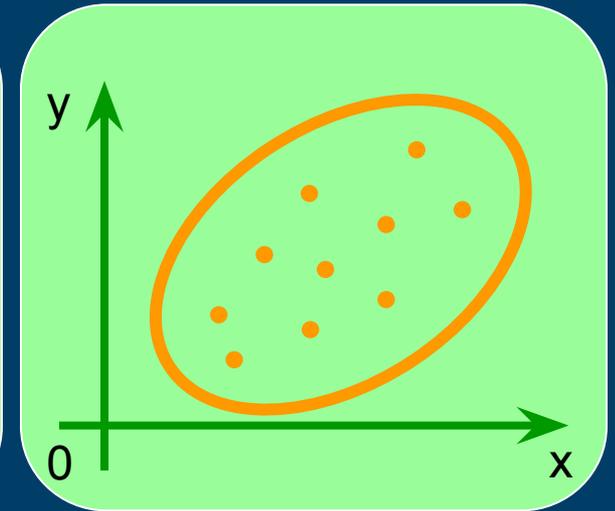
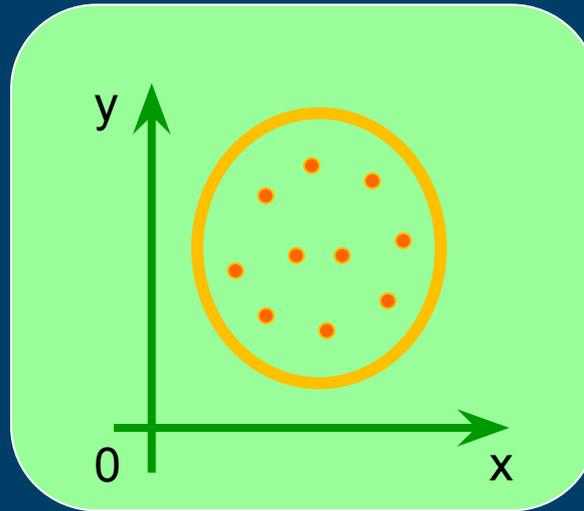
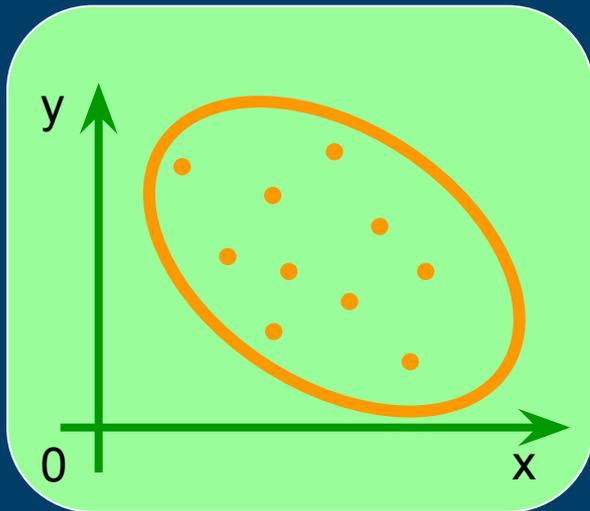
**ОТСУТСТВИЕ
КОРРЕЛЯЦИИ**

$$r = 0$$

**ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ
КОРРЕЛЯЦИЯ**

$$r > 0$$

Изображение корреляционного поля



Методы расчета коэффициента корреляции

**Метод
Пирсона**

Бравэ-

применяется в случае линейной формы взаимосвязи

Метод Спирмена

применяется в случае, если значения признака не распределены по нормальному закону

Пример

Место занятое на соревнованиях

Корреляционное поле - представление каждой пары (x_i, y_i) точкой на плоскости XOY .

Вычисления оформить в виде таблицы

x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
\vdots	\vdots			\vdots	\vdots	\vdots
$\Sigma =$	$\Sigma =$			$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Вычисления оформить в виде таблицы

x_i	y_i	R_{x_i}	R_{y_i}	d_i	d_i^2
					⋮
					$\Sigma =$

Для тех результатов, которые повторяются несколько раз, ранг берем как среднее рангов этих результатов

Корреляционное поле - представление каждой пары

x_i	7	5	10	8	10	12
y_i	2	4	5	1	3	6

Корреляционное поле - представление каждой пары

x_i	5	7	8	10	10	12
	1	2	3	4	5	6

x_i	y_i	R_{x_i}	R_{y_i}	d_i	d_i^2
7	2	2	2	0	0
5	4	1	4	-3	9
10	5	4,5	5	-0,5	0,25
8	1	3	1	2	4
10	3	4,5	3	1,5	2,25
12	6	6	6	0	0

12. Оценка достоверности коэффициента корреляции



Оценка достоверности коэффициента корреляции
дает ответ на вопрос наблюдается в генеральной
совокупности данная зависимость или нет

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Регрессионный анализ состоит в определении количественной меры изменения одной случайной величины по мере изменения другой.

Регрессия – зависимость среднего значения случайной величины Y от величины X и, наоборот, зависимость среднего значения случайной величины X от величины Y , описанная уравнением.

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

! Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Интерпретация коэффициента регрессии

положительный

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

отрицательный

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

! Если корреляционное поле двух признаков имеет форму, близкую к эллипсу, то зависимости X от Y и Y от X описываются уравнениями регрессии.

Корреляционное поле - представление каждой пары $(x_i; y_i)$ точкой на плоскости XOY .

Уравнения регрессии позволяют:

- ✓ определить, насколько изменится одна величина относительно другой
- ✓ прогнозировать результаты

Линия регрессии —

прямая линия, вокруг которой группируются точки корреляционного поля и которая указывает основное направление связи.

Изображение линии регрессии

