

Математические (статистические) методы в психологии

ПСИХОЛОГ

ИЯ

ОТ

**ОТ
ТЕОРИИ**

ПРАКТИКИ

К МАТ

К

ПРАКТИК

МОДЕЛИ

измерения

Операции и шкалы:

- а) регистрация и подсчет числа объектов с данным признаком (репрезентируется номинальной шкалой),
- б) упорядочение объектов по сравнительной величине (рангу) определенного признака (репрезентируется ординальной шкалой);
- в) сопоставление величины исследуемого признака с определенным стандартным интервалом, принятым за единицу меры (репрезентируется интервальной шкалой);
- г) соотнесение величины исследуемого признака с интервалом физически возможных его вариаций (репрезентируется рациональной шкалой).

ПОДХОДЫ

Подходы к измерениям:

- а) психофизическим, основы которого были заложены работами Г. Фехнера;
- б) феноменологическим, возникновение которого датируют исследованиями Г. Эббингауза
- в) психометрическим, создание которого связано с именем Ф. Гальтона.

вероятность

$F(x)$

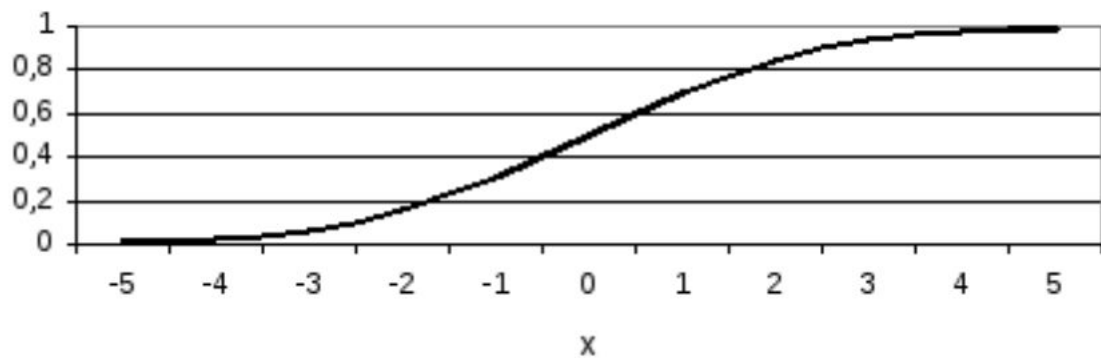


Рис. 1. Функция распределения случайной величины.

$f(x)$

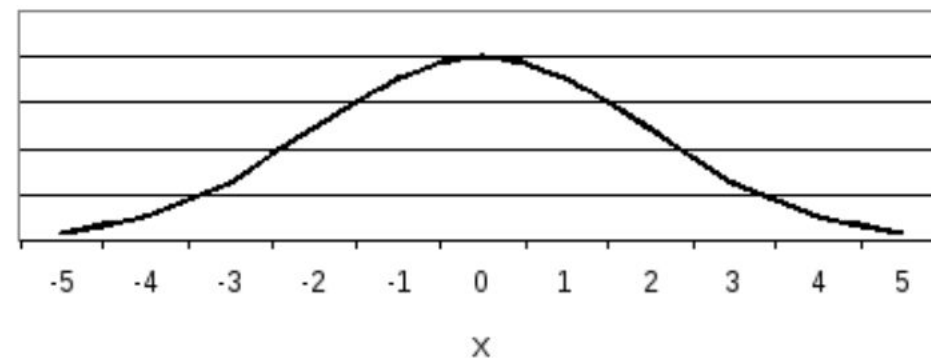


Рис. 2. Плотность вероятности случайной величины.

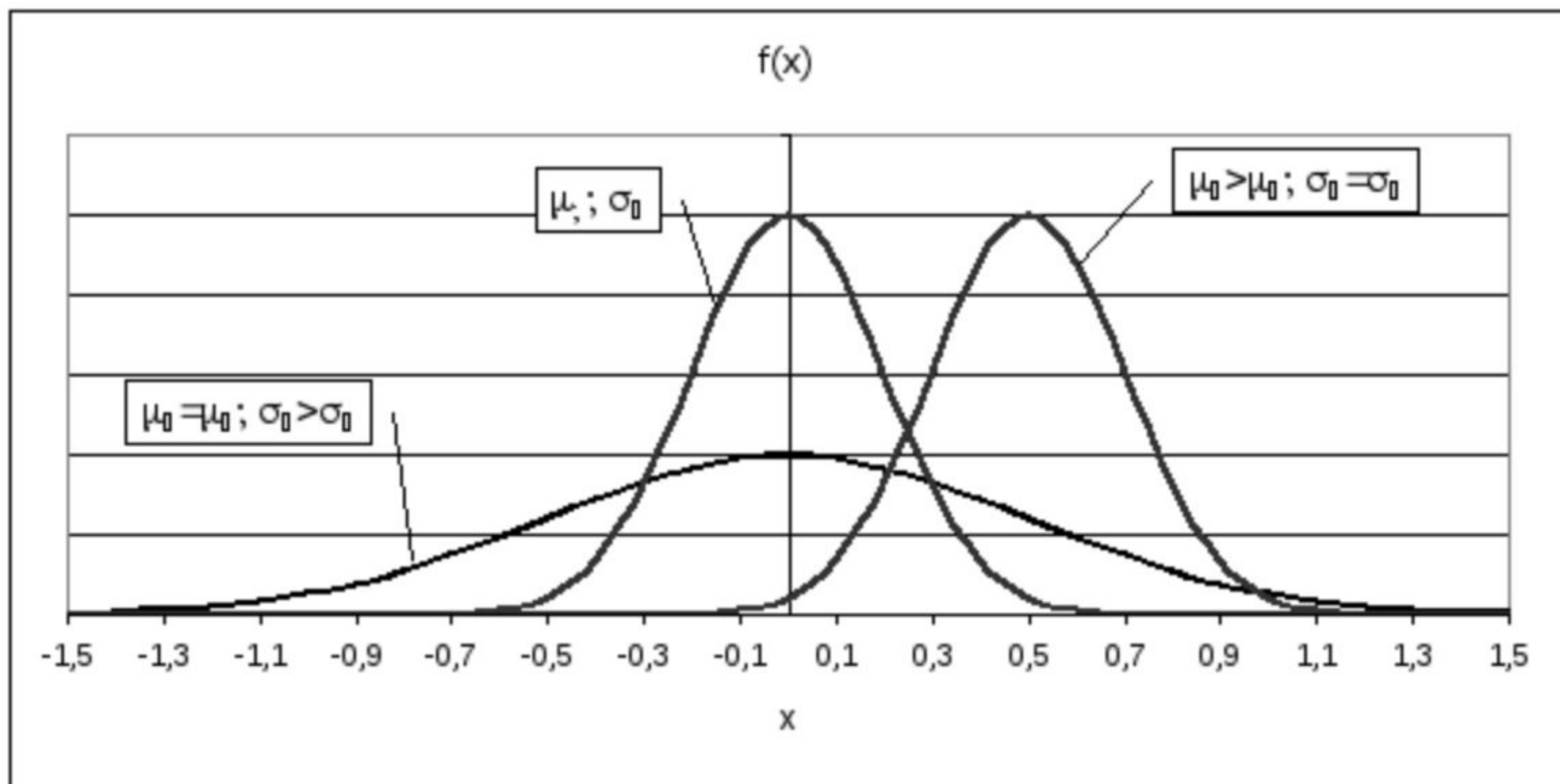


Рис. 3.

Изменение кривой плотности вероятности при увеличении среднего и дисперсии.

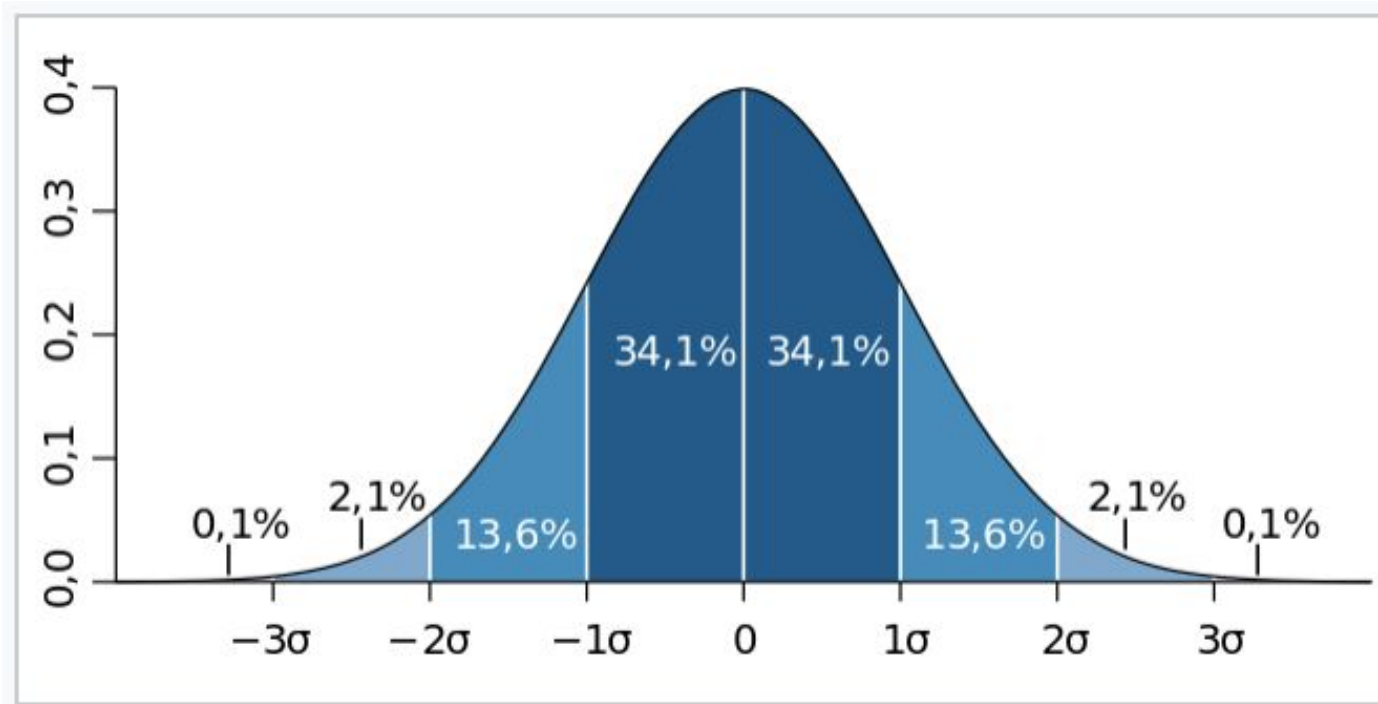
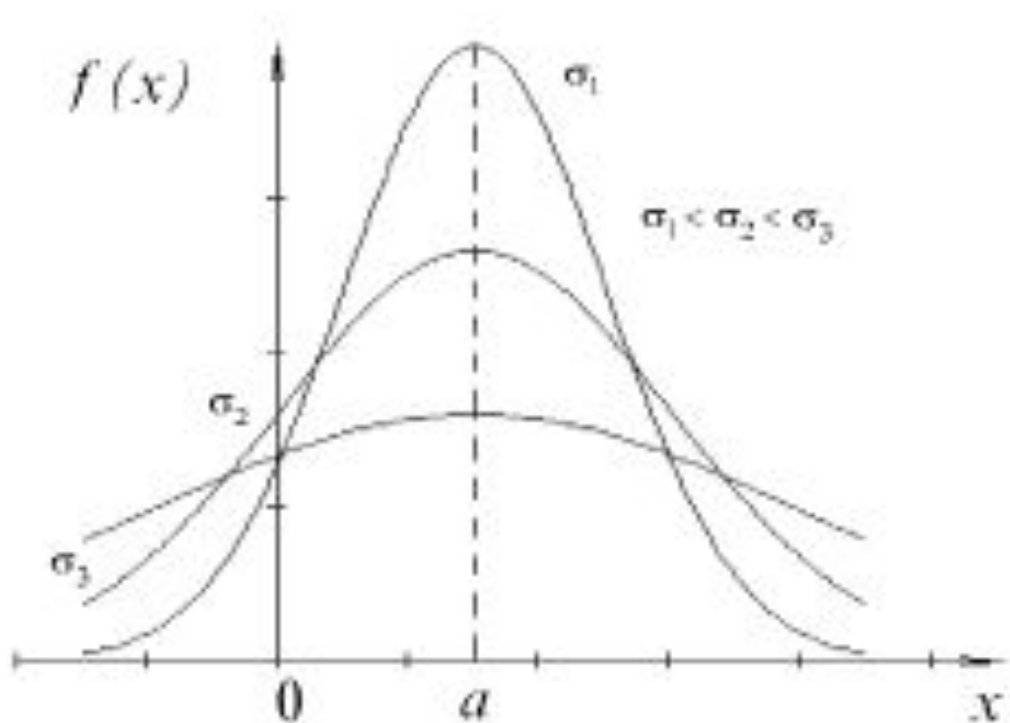
Гаусово распределение

Центральная
пределльная теорема

Законом распределения случайной дискретной величины (X) называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины ($x_1, x_2, \dots, x_n$) и соответствующими им вероятностями ($p_1, p_2, \dots, p_n$). При этом события ($x_1, x_2, \dots, x_n$) образуют полную группу (т.е. появление одного из них является достоверным событием).

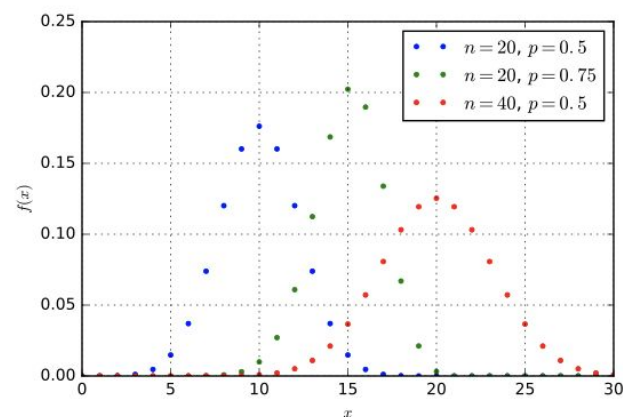
Про случайную величину X в таком случае говорят, что она подчинена данному закону распределения.

Нормальное (гауссовское) распределение

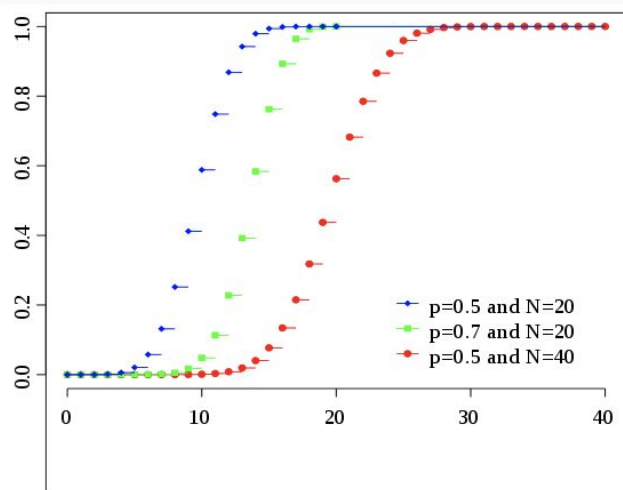


Биномиальное распределение (распределение Бернулли)

Биномиальное распределение



Функция вероятности



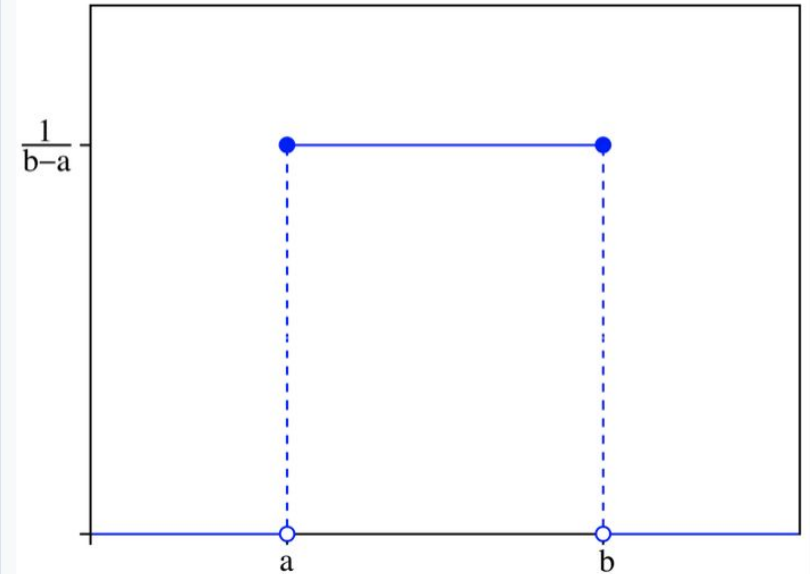
Функция распределения

Возникает в тех случаях, когда ставится вопрос: сколько раз происходит некоторое событие в серии из определенного числа независимых наблюдений (опытов), выполняемых в одинаковых условиях.

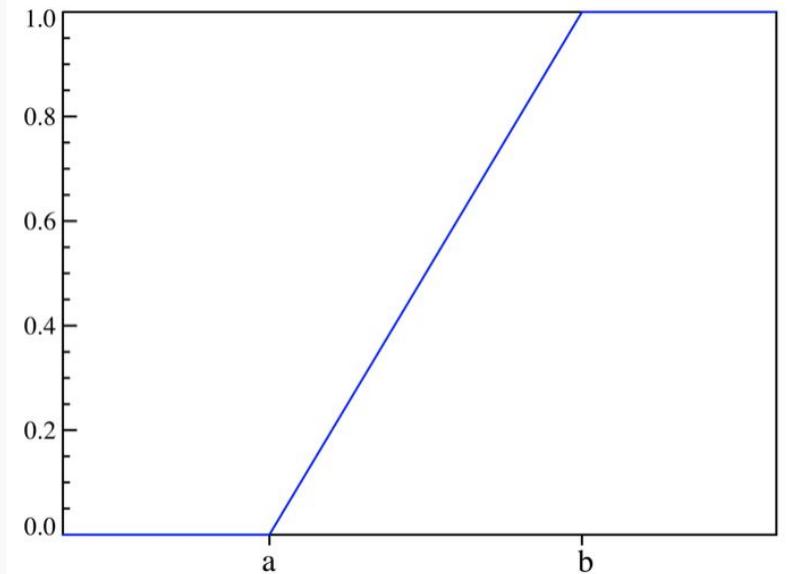
Равномерное распределение

распределение случайной вещественной величины, принимающей значения, принадлежащие некоторому промежутку конечной длины, характеризующееся тем, что плотность вероятности на этом промежутке почти всюду постоянна

Непрерывное равномерное распределение

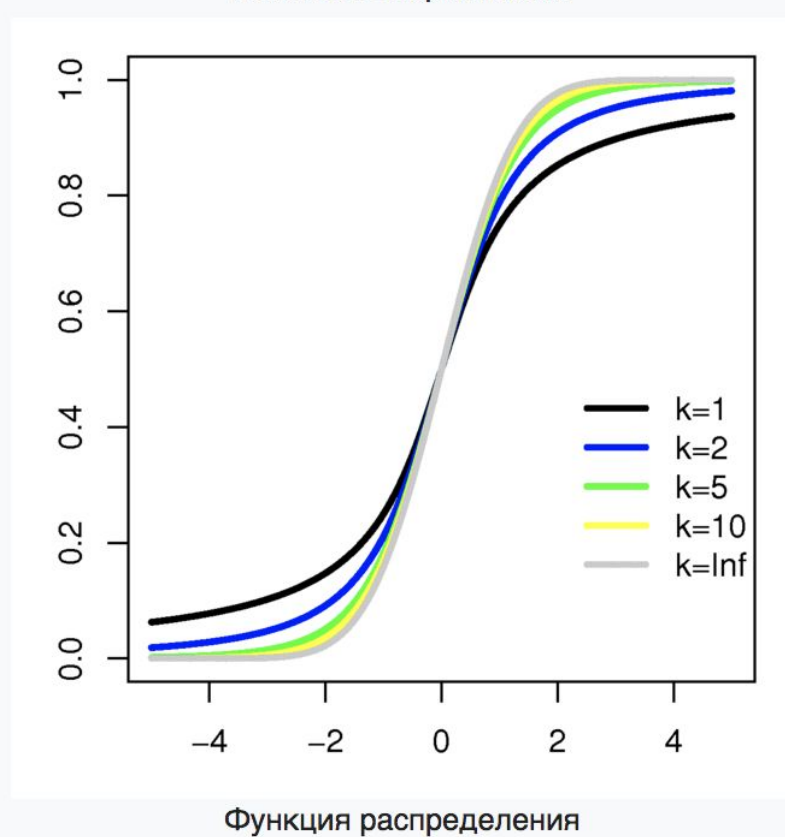
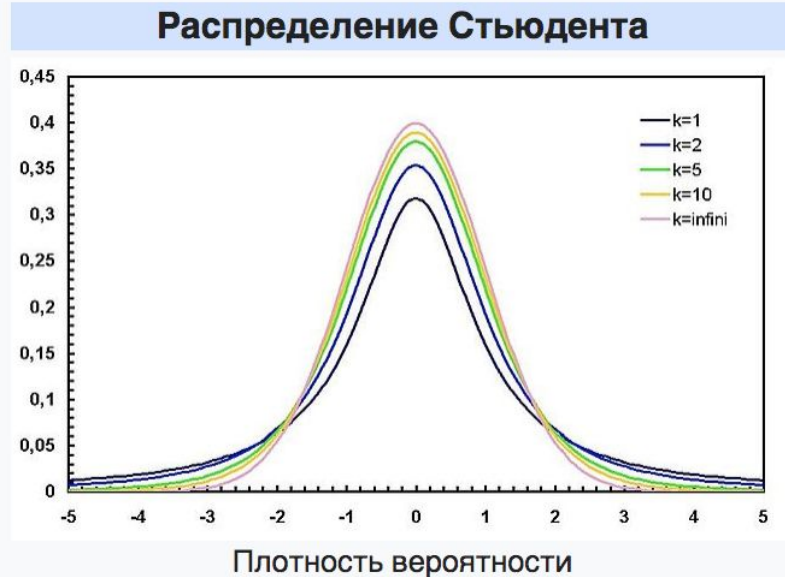
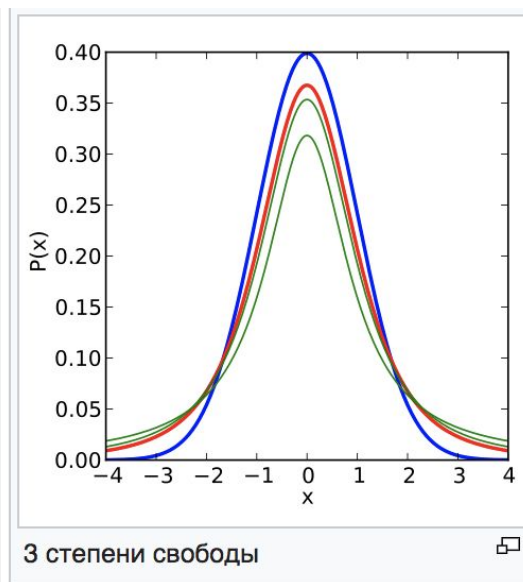
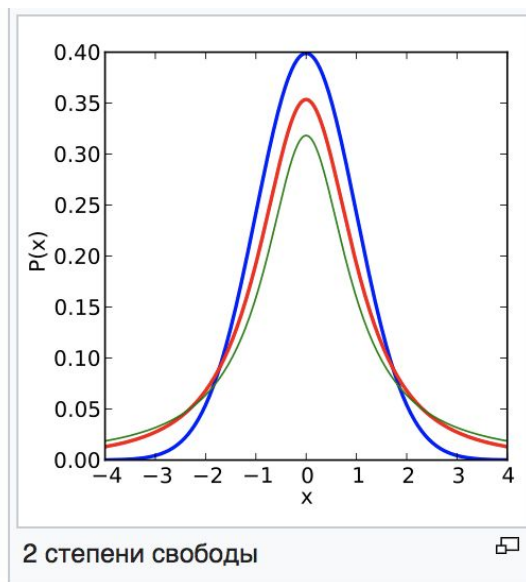
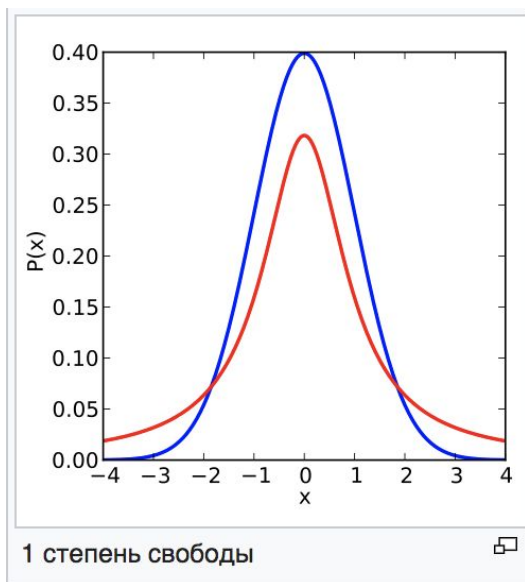


Плотность вероятности



Функция распределения

Распределение Стьюдента



Описательная статистика

для представления данных в удобном виде и описания информации в терминах математической статистики и теории вероятностей

1. Минимум
2. Максимум
3. Среднее
4. Дисперсия
5. Стандартное отклонение
6. Медиана
7. Квартили
8. Мода
9. Асимметрия
10. Эксцесс

9	1	5	8	1	6	5
5	6	4	9	6	7	0
3	5	0	0	9	0	6
4	5	4	4	9	7	3
6	1	10	0	1	9	4
8	9	5	10	1	4	1
10	6	0	2	1	6	8
10	3	6	3	2	7	7
1	10	10	8	4	8	3
6	7	5	0	3	8	2
6	7	7	3	2	1	2
0	4	8	4	9	1	8
8	3	1	8	5	2	7
2	6	1	0	9	4	6

дисперси

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

асимметрии

$$A_{ss} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 / n}{\sigma^3}$$

эксцес

$$E_x = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 / n}{\sigma_x^4} - 3$$

Шкалы измерений

первое, что я спрашиваю себя!!!

Номинальная шкала	Просто названия – неизвестно, кто больше, кто меньше.
Дихотомическая шкала	Тоже, только два непересекающихся класса.
Порядковая шкала	Известно, кто за кем, неизвестно на сколько.
Интервальная шкала	Известно, на сколько, не известно – во сколько.
Шкала отношений	Известно все.

1. Упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи.
2. Предпочтение домашних животных: собаки, кошки, крысы, никакие.
3. Военское звание (рядовой, ефрейтор, сержант, лейтенант, капитан) как мера продвижения по службе.
4. Количество агрессивных реакций за день.
5. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории.
6. Цвет волос (блондинки, брюнетки, шатенки, рыжие).
7. Время решения задачи.
8. Статус ученика в группе (звезда, предпочитаемый, принятый, непринятый).

Генеральная совокупность -
это все множество объектов, в
отношении которого
формулируется
исследовательская гипотеза



Выборка - это ограниченная по
численности группа объектов (в
психологии - испытуемых,
респондентов), специально
отбираемая из генеральной
совокупности для изучения ее
свойств.

1. Это группа объектов, доступная для изучения. Объем выборки определяется задачами и возможностями наблюдения и эксперимента.
2. Это часть заранее намеченной генеральной совокупности.
3. Это группа, отобранная случайным образом так, чтобы любой объект генеральной совокупности имел одинаковую вероятность попасть в выборку.

репрезентативность

Если выборка испытуемых по своим характеристикам репрезентативна генеральной совокупности, то есть основания, полученные при ее изучении результаты распространить на всю генеральную совокупность.

Зависимые и независимые выборки

вероятность отбора любого испытуемого одной выборки не зависит от отбора любого из испытуемых другой выборки

ИЛИ

каждому испытуемому одной выборки поставлен в соответствие по определенному критерию испытуемый из другой выборки

Статистические гипотезы

Нуль-гипотеза - это гипотеза об отсутствии различий, об отсутствии неслучайного фактора
девушки такие же умные, как и юноши; монетка правильная

Альтернативная гипотеза (гипотеза исследования, рабочая гипотеза) - это гипотеза о значимости различий.

направленные и ненаправленные

Направленные гипотезы указывают направление отношений между переменными

девушки умнее, чем юноши; орел выпадает чаще, чем решка

Ненаправленные гипотезы не указывают направление отношений
юноши и девушки отличаются по интеллекту; монетка неправильная

Уровень статистической значимости p

вероятность неправильного отвержения нуль-гипотезы

Ошибки 1 и 2 рода

Решение	Нуль-гипотеза верна	Альтернативная гипотеза верна
Отвержение нуль- гипотезы	Ошибка 1 рода	Нет ошибки
Принятие нуль-гипотезы	Нет ошибки	Ошибка 2 рода



мощность
критерия

Типы исследований

- Доэксперимент
- Квазиэксперимент
- Истинный эксперимент