

*21.11.2023*

*Случайная  
изменчивость*



# Случайная изменчивость

В жизни всегда можно встретиться с величинами, которые часто изменяются.

Почему это происходит?

Иногда мы можем указать причины подобных изменений, а порой они нам неизвестны вовсе.

Поэтому для описания изменчивости данных используют понятие случайной изменчивости.

Что это такое ?

Ответ найдем, если рассмотрим некоторые практические примеры.

# Примеры случайной изменчивости

## Колебания напряжения в бытовых электрических сетях

В дневное время, в случайно (бессистемно) выбранные моменты времени, измерили напряжение (в вольтах) в бытовой сети



225 В,	227 В,	225 В,	228 В,	225 В,
228 В,	218 В,	217 В,	218 В,	220 В,
223 В,	225 В,	216 В,	222 В,	224 В,
220 В,	218 В,	221 В,	220 В,	216 В,
214 В,	219 В,	231 В,	228 В,	227 В.



- Заметим, что в измерениях напряжения последняя цифра все время изменяется на две-три единицы. Поэтому берут среднее значение быстро меняющихся показаний вольтметра. Оно редко равно 220.
- Напряжение сети понижается в моменты, когда в квартире или в доме включаются дополнительные электрические приборы.
- Моменты включения и выключения электроприборов являются случайными и приводят к случайной изменчивости напряжения.
- Электрические приборы при небольших отклонениях напряжения от 220 работают исправно, а при значительных колебаниях напряжения могут прийти в негодность.

## Колебания напряжения в бытовых электрических сетях

225 В,	227 В,	225 В,	228 В,	225 В,
228 В,	218 В,	217 В,	218 В,	220 В,
223 В,	225 В,	216 В,	222 В,	224 В,
220 В,	218 В,	221 В,	220 В,	216 В,
214 В,	219 В,	231 В,	228 В,	227 В.

# Урожайность зерновых культур

В таблице представлены данные об урожайности зерновых культур в России в центнерах с гектара

Урожайность зерновых культур в России в 1992-2001 гг. (вес после доработки)										
Год	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Урожайность, ц/га	18, 0	17, 1	15, 3	13, 1	14, 9	17, 8	12, 9	14, 4	15, 6	19, 4

Урожайность зерновых культур — *изменчивая величина*.

Ее значение зависит от многих причин, главные из которых — погодные условия и деятельность человека (удобрения, выбор посевного материала и сроков сева, совершенство уборочной техники). Можно найти в этой изменчивости закономерности? Проведите анализ данных в таблице.

# Массовое производство

Вес шоколадного батончика отличается от номинальной массы 50г (на обертке написано), при взвешивании отличается на 1,5 грамма.

Ситуация встречается при массовом производстве различных изделий.

Если отклонение не сильно отличается от заданного стандарта, т. е. находится в пределах установленной нормы (допуска), то такое изделие считается годным.

Такие изделия идут в продажу или дальнейшее производство.

Изделия, для которых отклонения превышают допуск, считаются бракованными.



# Рост человека

Невозможно заранее предсказать рост незнакомого человека.

Для исследователя эта величина случайная.

Но если измерить рост многих людей (тоже выбранных случайно), то станет видна закономерность.

Чтобы в этом убедиться, мы последовательно обсудим данные о росте человека по малому, среднему и большому числу наблюдений.



# Частота значений в массиве данных



# Массив данных

Когда речь идет о массиве статистических данных, имеется в виду совокупность элементов, числовые описания которых и результаты измерений собраны в едином месте. В отношении предмета исследования, а также во временном и пространственном отношениях данные для одного статистического массива должны быть однородными. Разные массивы статистических данных должны в этом смысле разграничиваться.

**Статистическая совокупность** - это множество объектов, объединенных по какому-либо признаку для статистического изучения.

Виды совокупностей:

1. Генеральная совокупность ( конечная или бесконечная ).
2. Выборочная совокупность ( выборка ).

**Генеральная совокупность** - это совокупность всех объектов выбранного для исследования статистического множества.

**Конечная генеральная совокупность** – статистическая совокупность, в которой количество изучаемых объектов с данным признаком ограничено.

Пример: количество студентов в академии, жителей в городе, число измерений в опытах.

**Бесконечная генеральная совокупность** - это статистическая совокупность, в которой число объектов равно бесконечности. Используется в теоретических расчетах как математическая абстракция.

**Выборочная совокупность (выборка)** - это часть генеральной совокупности, взятая для статического изучения.

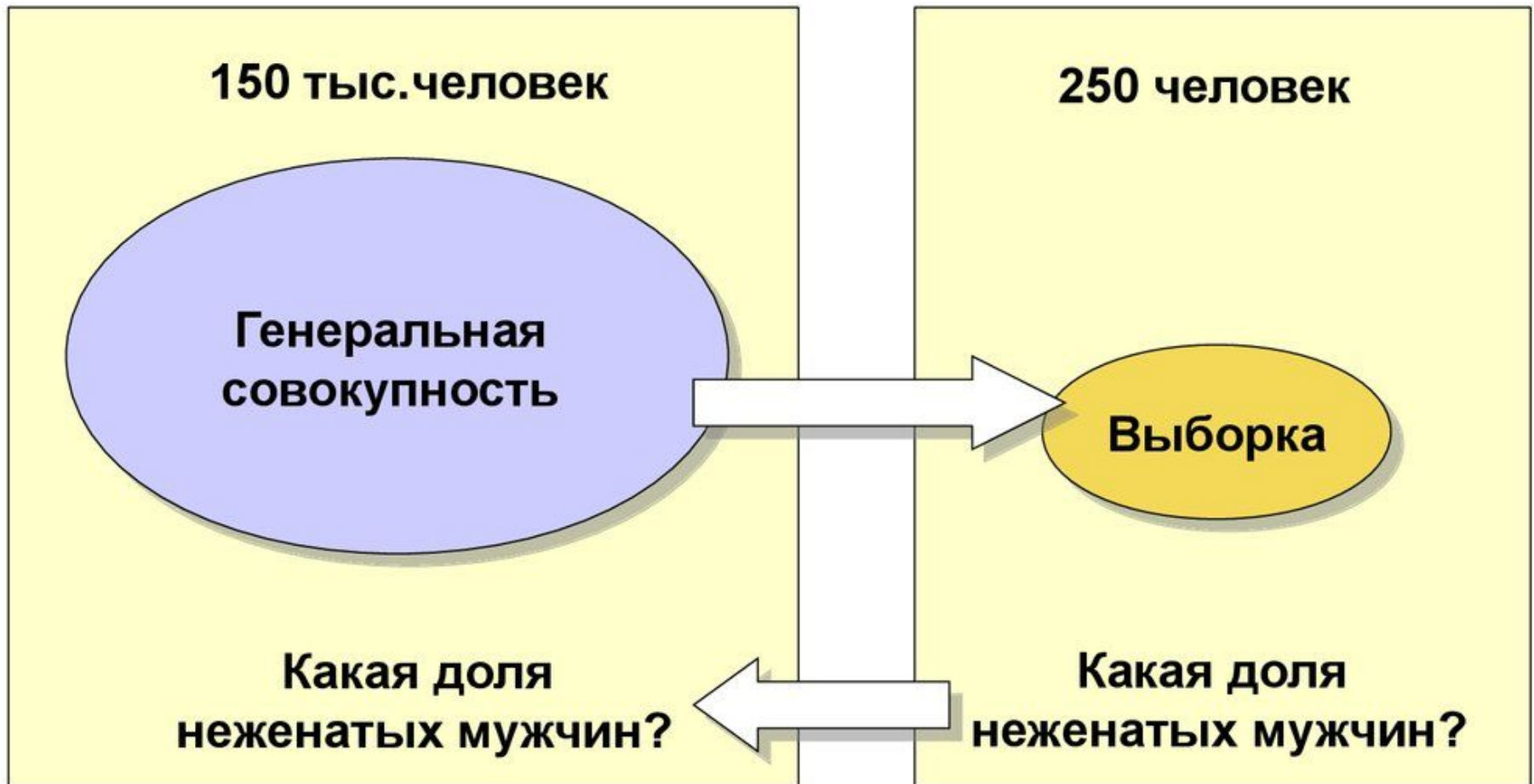
**Объем совокупности** - это количество объектов, входящих в совокупность.

Объем генеральной совокупности обозначается символом  $N$ , а выборочной -  $n$ .

**Статистический вариант** - это объект совокупности, отдельное наблюдение или измерение.

Варианты обозначаются латинскими буквами  $x$ ,  $y$ ,  $z$  с подстрочными индексами, указывающими номер варианты.

# Генеральная совокупность и выборка



**Частота** представляет собой число повторений, сколько раз за какой-то период происходило некоторое событие, проявлялось определенное свойство объекта либо наблюдаемый параметр достигал данной величины.

**То есть частота определяет то, как часто повторяется та или иная величина в выборке.**