

# Глава. III случайная изменчивость...

11. Примеры случайной изменчивости..

12. Точность и погрешность измерений..

13. Тенденции и случайные отклонения..

---

14. Частоты значений и в массивах данных..

15. Группировка данных и гистограммы..

16. выборка..

17. Статистическая устойчивость и оценки с помощью выборки..



### III.Случайная изменчивость..

Случайная изменчивость-это неустойчивость величины,связанная с действием случайных факторов или причин ,часть из которых может быть неизвестна.

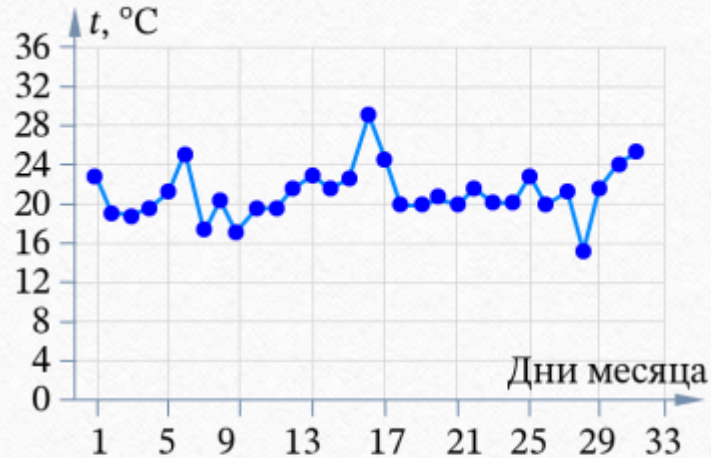
Примеры:

1.температура воздуха в комнате

3.население в городе

2.продолжительность светового дня

4.время полета



Случайная изменчивость на примере среднедневной температуры воздуха в июле в Санкт-Петербурге



Тенденция на примере численности населения Москвы в XXI в.

# 12.Точность и погрешность измерений

**Случайная изменчивость:** Небольшие, непредсказуемые колебания в результатах измерений или в данных, которые невозможно полностью исключить. Это естественная особенность природы и экспериментов.

**Точность измерений:** Насколько близко полученный результат к истинному значению. Чем меньше погрешность, тем выше точность.

**Погрешность измерений:** Разница между измеренным и истинным значением. Она всегда существует и может быть систематической или случайной.

*Пример:* Измеряя рост ученика, каждый раз можно получить немного разный результат из-за случайных факторов (положение головы, неточность линейки).



**примеры** точности и погрешности измерений. их виды:

1. систематические (**постоянные или закономерно изменяющиеся**)
2. случайные (**случайным образом изменяющиеся при повторных измерениях**)
3. грубые (**промахи**)

## Точность и погрешность измерений



- **Погрешность измерений - допускаемая при измерении неточность.**
- **Погрешность измерений не может быть больше цены деления.**
- **Чем меньше цена деления, тем больше точность измерения.**

$$l = (11 \pm 0,5) \text{ см}$$

# 13.Случайные отклонения и тенденции

Тенденция (тренды): Общая закономерность или направление, которое прослеживается в данных, например, рост числа учеников с течением времени.

Случайные отклонения: Небольшие, случайные изменения в данных, которые не соответствуют общей тенденции.

---

Пример: Средний рост учеников в классе увеличивается с возрастом (тенденция), но рост каждого отдельного ученика может немного отклоняться от среднего (случайное отклонение).

Погрешность в измерениях: Эти отклонения и есть проявление случайной погрешности.



# Случайные отклонения и тенденции

## примеры:

### Тренды

- Тренд (от англ. trend — *тенденция*) — это долговременная тенденция изменения исследуемого временного ряда.
- Тренды могут быть описаны различными уравнениями — линейными, логарифмическими, степенными и так далее.
- Методы оценки
- Параметрические — рассматривают временной ряд как гладкую функцию. При этом сначала выявляют один либо несколько допустимых типов функций, затем различными методами оценивают параметры этих функций, после чего на основе проверки критериев адекватности выбирают окончательную модель тренда.
- Непараметрические — это разные методы сглаживания исходного временного ряда — скользящие средние (простая, взвешенная), экспоненциальное сглаживание. Они полезны в случае, когда для оценки тренда не удастся подобрать подходящую функцию.

### Отклонения

Определение: *отклонение* — это разница между каждым числом набора и средним арифметическим ряда чисел.

Пример:

Возьмём набор чисел 1, 6, 7, 9, 12.

Вычислим *среднее арифметическое*:  $(1+6+7+9+12):5=7$ .

Найдём *отклонение* каждого числа от среднего арифметического:

$1-7=-6$ ,  $6-7=-1$ ,  $7-7=0$ ,  $9-7=2$ ,  $12-7=5$ .

**Сумма отклонений чисел от среднего арифметического этих чисел равна нулю.**



# 14. Частоты значений и в массивах данных..

**Частота значений в массиве данных** — это количество раз, которое конкретное значение встречается в наборе данных (чисел, слов, символов). Например, если оценка «5» встречается в списке 3 раза, то её частота равна 3

## Определение

Частота — это число повторений какой-либо величины, то есть сколько раз за какой-то период происходило некоторое событие. Например, если среди 19 данных некоторого измерения один и тот же результат встретился 5 раз, то частота этого результата равна

# 15. Группировка данных и гистограммы..

**Группировка данных** — метод обработки и анализа данных в статистике, который заключается в разделении совокупности объектов или явлений на однородные группы по определённым признакам или характеристикам. **Гистограмма** — графическое представление данных, показывающее распределение значений в форме прямоугольников (столбцов).

## Группировка данных

**Цель группировки** — структурировать и систематизировать данные, чтобы выявить закономерности, тенденции и различия внутри изучаемой выборки. Некоторые виды группировки:

**Простая** — деление данных на группы по одному признаку. Например, распределение населения по возрастным категориям.

**Сложная (комбинированная)** — использование нескольких признаков для образования групп. Например, классификация населения по возрасту и полу одновременно.

**Аналитическая** — группировка, направленная на выявление зависимости между различными признаками. Например, изучение зависимости уровня дохода от уровня образования.



# 16.выборка.

**Выборка в вероятности и статистике** — это часть некоторой общей совокупности, выбранная для исследования. Это подмножество данных, которое используется, чтобы сделать выводы о всей совокупности.

**Например:**

---

если нужно узнать средний рост всех школьников в классе, можно не измерять рост каждого ученика, а выбрать несколько случайных учеников и измерить их рост — эти измеренные данные составляют выборку.

## **Виды**

Выборка может быть:

**Вероятностной** — каждый элемент генеральной совокупности имеет известную ненулевую вероятность попадания в выборку.

**Невероятностной** — вероятность включения элементов в выборку неизвестна или нулевая для некоторых элементов.

**Репрезентативной** — отражает ключевые характеристики генеральной совокупности в заданных пропорциях.

**Нерепрезентативной** — не воспроизводит структуру генеральной совокупности.



## Генеральная совокупность

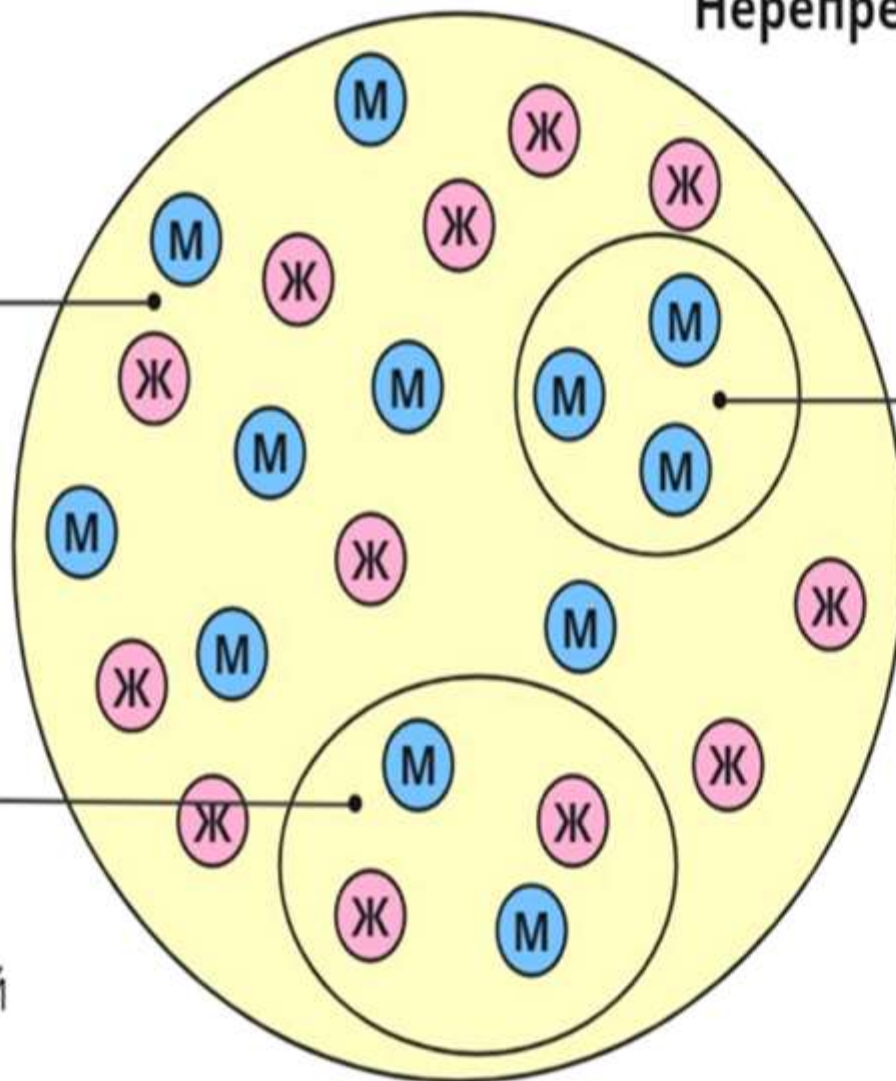
50% мужчин и 50% женщин

## Нерепрезентативная выборка

100% мужчин

## Репрезентативная выборка

Признаки соответствуют генеральной





# 17. Статистическая устойчивость и оценки с помощью выборки..

---

## **Статистическая устойчивость**

означает, что частоты, средние значения и другие характеристики многих изменчивых величин мало отличаются от таких же характеристик в другой случайной выборке или во всей совокупности данных.

### **Важно**

чтобы статистическая устойчивость проявила себя в нескольких выборках, они должны быть сделаны в одинаковых условиях.

Например, если в одной и той же квартире измерять напряжение в электрической сети первый раз днём, второй раз вечером, а третий раз ночью, то, скорее всего, все три выборки будут значительно отличаться друг от друга.

**Чем больше объём выборки, тем лучше, как правило, проявляет себя статистическая устойчивость.**



**Точное значение неизвестного параметра** определить нельзя — можно лишь найти его приближённое значение.

**Некоторые особенности оценок:**

Чем больше и представительнее выборка, тем оценка будет более точной.

Выборочные оценки, как правило, по абсолютной величине не совпадают с соответствующими генеральными параметрами. Несовпадение между оцениваемым параметром и оценкой называется статистической ошибкой параметра (ошибкой репрезентативности).



# тема «Случайная изменчивость» встречается в 7 классе.

---

Она входит в учебный курс, который включает разделы «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики» и «Введение в теорию графов».

Изучение темы включает изучение теории, примеров изменчивых величин и решение задач.

## Вывод:

---

- Изученные темы показывают, что случайность и изменчивость — неотъемлемые части окружающего нас мира. Математическая статистика +с учетом погрешностей, выявление тенденций, анализ частот и использование выборок для оценки общих закономерностей. Главная задача — научиться извлекать полезную информацию и делать обоснованные выводы в условиях неопределенности



---

СПАСИБО!!!