

**Элементы  
математической  
статистики,  
комбинаторики и  
теории вероятностей**

**Статистическая обработка  
данных**

Одна из важнейших целей обучения элементам статистики состоит в целенаправленном развитии идеи о том, что в природе наличествуют статистические закономерности.

Важно правильно осознать реальную действительность, открыть для себя вероятностную природу окружающего мира, увидеть, что в мире случайностей можно не только хорошо ориентироваться, но и активно действовать.

# “Статистика знает все...”

**статистика**

```
graph TD; A[статистика] --- B[Научное направление (комплекс наук)]; A --- C[Отрасль практической деятельности]; A --- D[Совокупность статистических данных]; A --- E[Любая функция от результатов наблюдений];
```

**Научное направление (комплекс наук)**

Отрасль практической деятельности

Совокупность статистических данных

Любая функция от результатов наблюдений

# «С т а т и с т и к а   з н а е т в с е …»

## **статистика**

изучает массовые явления любой природы, в том числе и  
неслучайные

начинается с реальных данных реального опыта  
(с наблюдений, измерений)

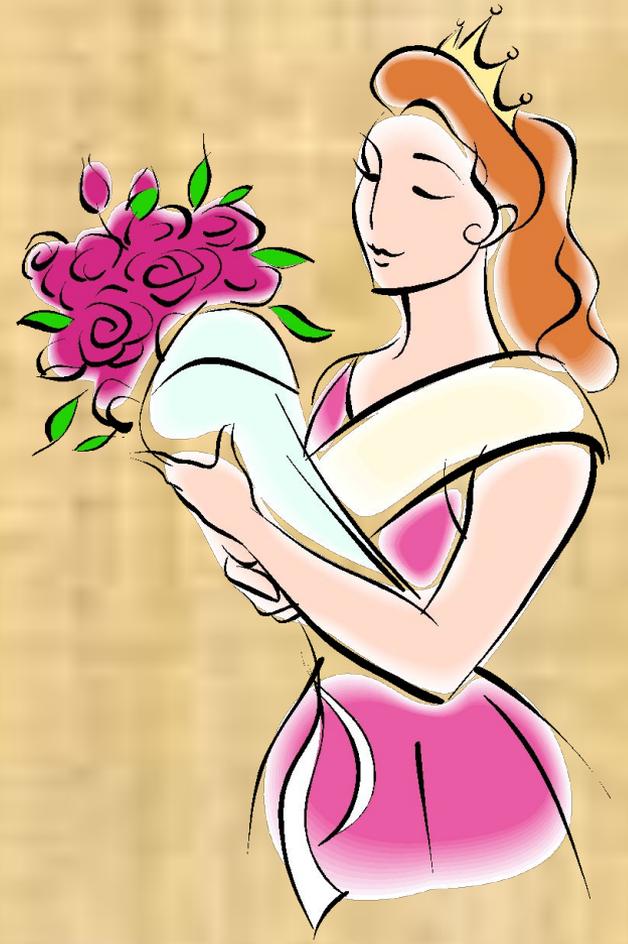
- Основная задача статистики – выявление и исследование общих закономерностей, присущих совокупностям, состоящим из очень большого числа элементов.
  
- Основной метод статистики - *выборочный метод* – метод статистического обследования, при котором из совокупности выбирают ограниченное число объектов и их подвергают изучению.

***Простейшая  
статистическая  
обработка  
данных***

# Пример

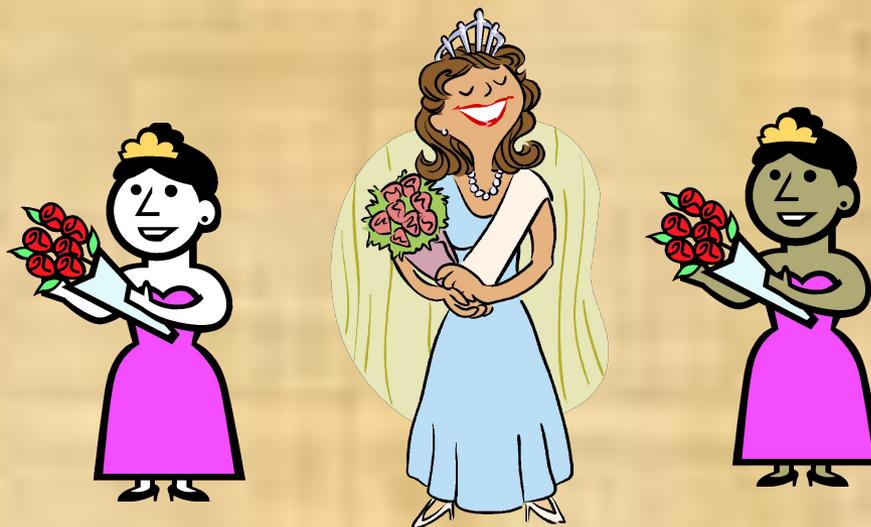
В финал конкурса «Мисс гимназии» вышли 10 школьниц, за которых болели и голосовали 90 гимназистов.

Отразите результаты голосования нагляднее табличного.



# Информация о результатах голосования

участни цы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число голосов	7	3	14	15	7	4	3	7	20	10

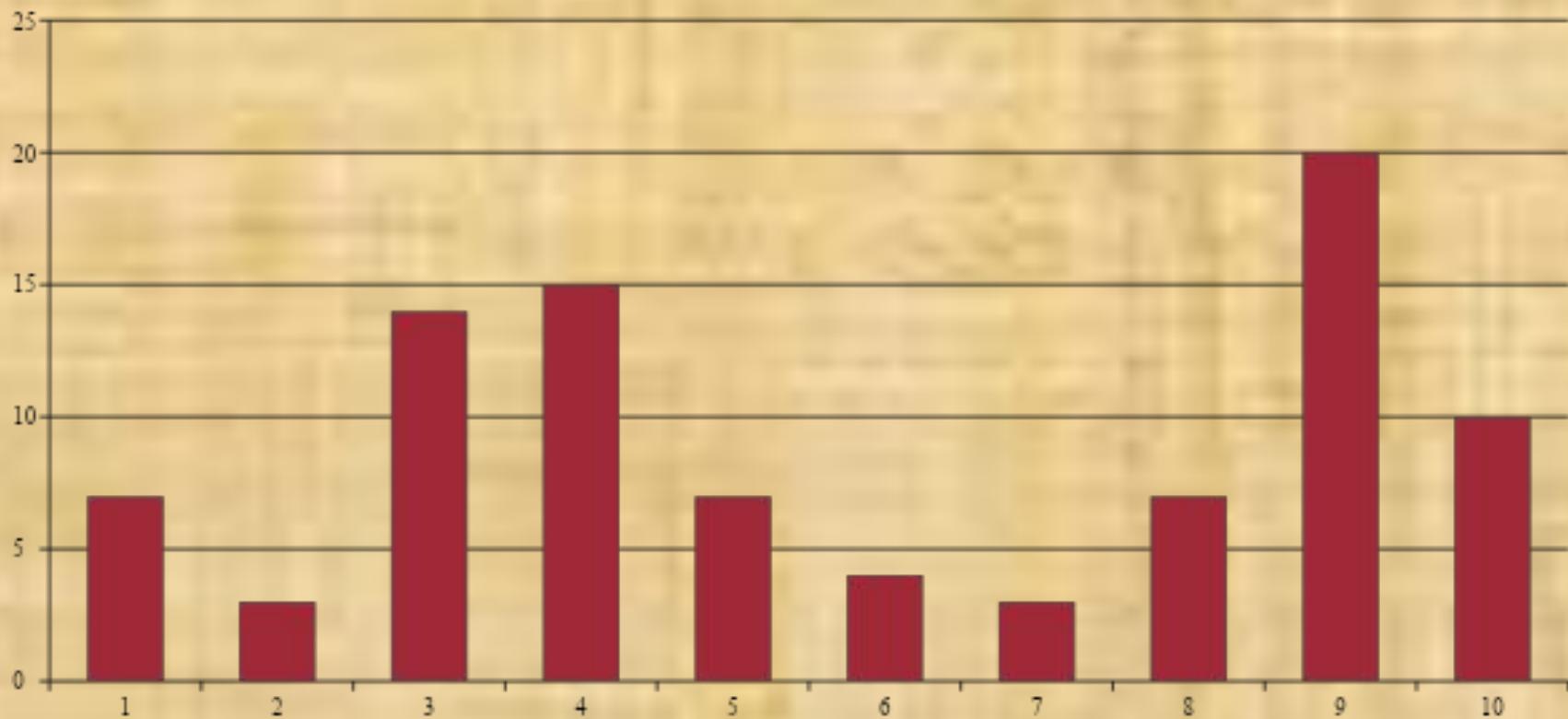


# Линейная диаграмма



# Столбчатая диаграмма

## гистограмма распределения



# Круговая диаграмма

камамбер

ГОЛОСОВАНИЕ



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

# **Формы представления статистической информации**

## **этапы простейшей статистической обработки**

*Измерения упорядочивают и группируют*

*Составляют таблицы распределения данных*

*Строят графики распределения данных или  
диаграммы*

*Составляют паспорт данных*

# ***Числовые характеристики статистических рядов***

- Объем измерения – количество источников информации (число опрошенных или число голосов)

■ 90

# ***Числовые характеристики статистических рядов***

- **Размах измерения** – разница между наибольшим и наименьшим значениями результатов измерений

$$20 - 3 = 17$$

# *Числовые характеристики статистических рядов*

- **Мода измерения** – наиболее часто встречающийся результат

# Числовые характеристики статистических рядов

- **Среднее значение** – частное от деления суммы всех результатов измерения на объем измерения

$$\frac{1 \cdot 7 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 14 + 4 \cdot 15 + 5 \cdot 7 + 6 \cdot 4 + 7 \cdot 3 + 8 \cdot 7 + 9 \cdot 20 + 10 \cdot 10}{90} = 5,9$$

*Запись результатов измерения  
в порядке их появления:*

*1,1,...,1; 2,2,2; 3,3,...,3; 4,4,...,4; 5,5,...,5; 6,6,6,6*  
7 3 14 15 7 4

*7,7,7; 8,8,...,8; 9,9,...,9; 10,10,...,10.*  
3 7 20 10

*Получили сгруппированный ряд данных*

# Числовые характеристики статистических рядов

**Медиана** -это число, которое разделяет набор чисел на две равные по численности части.

**Важно:**

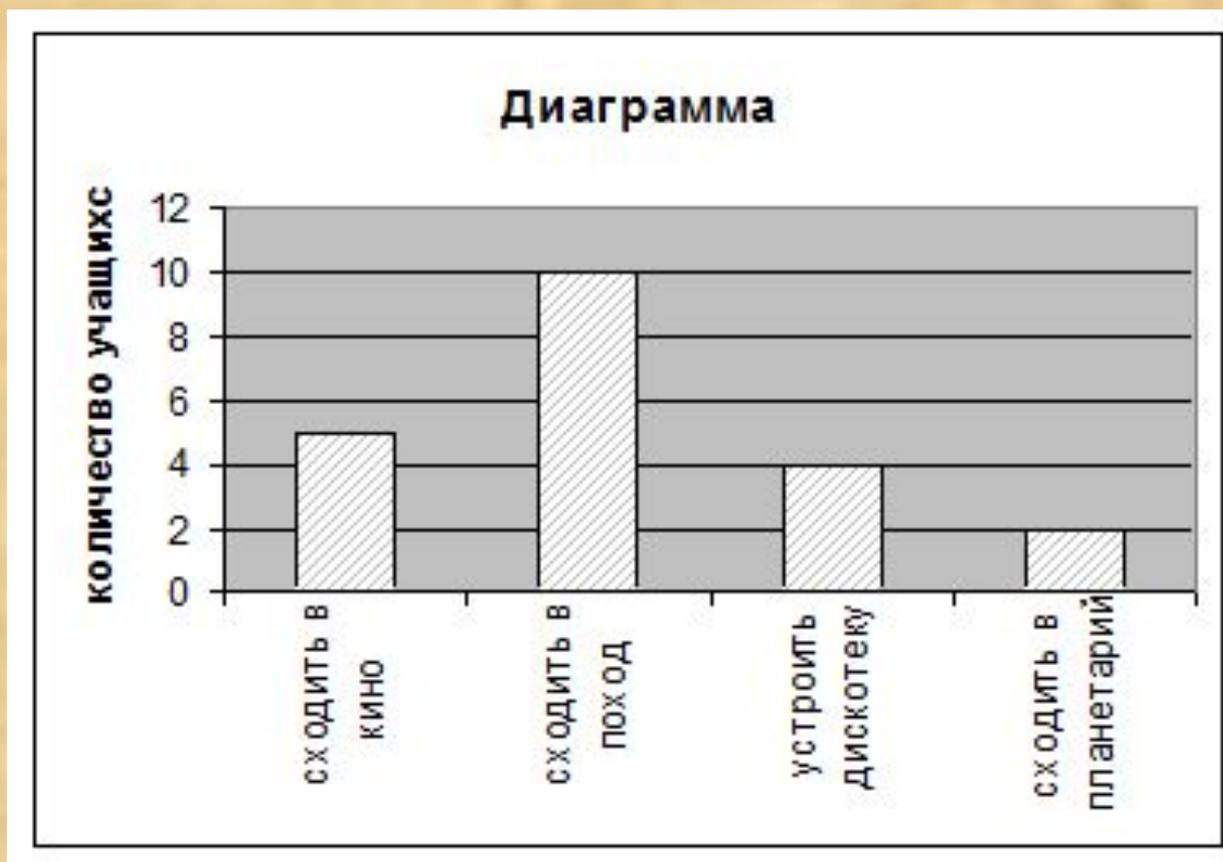
Медиана находится в вариационном ряду, т.е. в наборе чисел, записанных в порядке возрастания!

Средних вариант  $\frac{5+5}{2}$  две - №45 и № 46

*Вы решили в свободное время собраться классом и организовать некоторое классное мероприятие, но еще не решили, что именно. Было бы целесообразным учесть мнение большинства учащихся класса, а для этого нужно провести опрос: «Как бы вы хотели провести свободное время классом?» и предложить варианты ответов. Результаты нужно занести в таблицу.*

Сходить в кино	/////	5
Сходить в поход	//////////	10
Устроить дискотеку	////	4
Сходить в музей	//	2

Сходить в кино	/////	5
Сходить в поход	//////////	10
Устроить дискотеку	////	4
Сходить в музей	//	2



## Интерпретация статистической информации.

Обманчивое впечатление, например, может возникать из-за неполноты статистической информации. Например, рассматривая сведения о числе женщин, занятых в промышленности и в системе образования, можно прийти к выводу, что женский труд преобладает в промышленности:

Где работают	В промышленности	В образовании
Число женщин	129 483	41 769

**Однако мнение меняется, после того, как дополнительно становится известным, что в образовании работает 57 218 человек, а в промышленности – 264 251 человек. В результате получается, что число женщин составляет примерно 73% от всех работников образования, и только примерно 49% от всех работников занятых в промышленности.**

Где работают	В промышленности	В образовании
Число женщин	129 483	41 769
Число всех работающих	264 251	57 218

- К неправильным или противоречивым выводам может привести также неадекватный выбор критериев, по которым интерпретируются статистические данные. Здесь примером может служить следующая ситуация.

# Выбор критериев

*Каждая из двух фирм по изготовлению обуви послала в некоторую африканскую страну своего агента для выяснения возможности продажи своей продукции. Агент первой фирмы телеграфировал: «прекрасный рынок для обуви – здесь 90% жителей не носят ботинок». Агент второй фирмы сообщил: «Для обуви здесь нет рынка – 90% жителей не носят ботинок».*

Используя диаграмму, ответьте на вопросы:

В каком месяце в селе родилось больше всего детей?

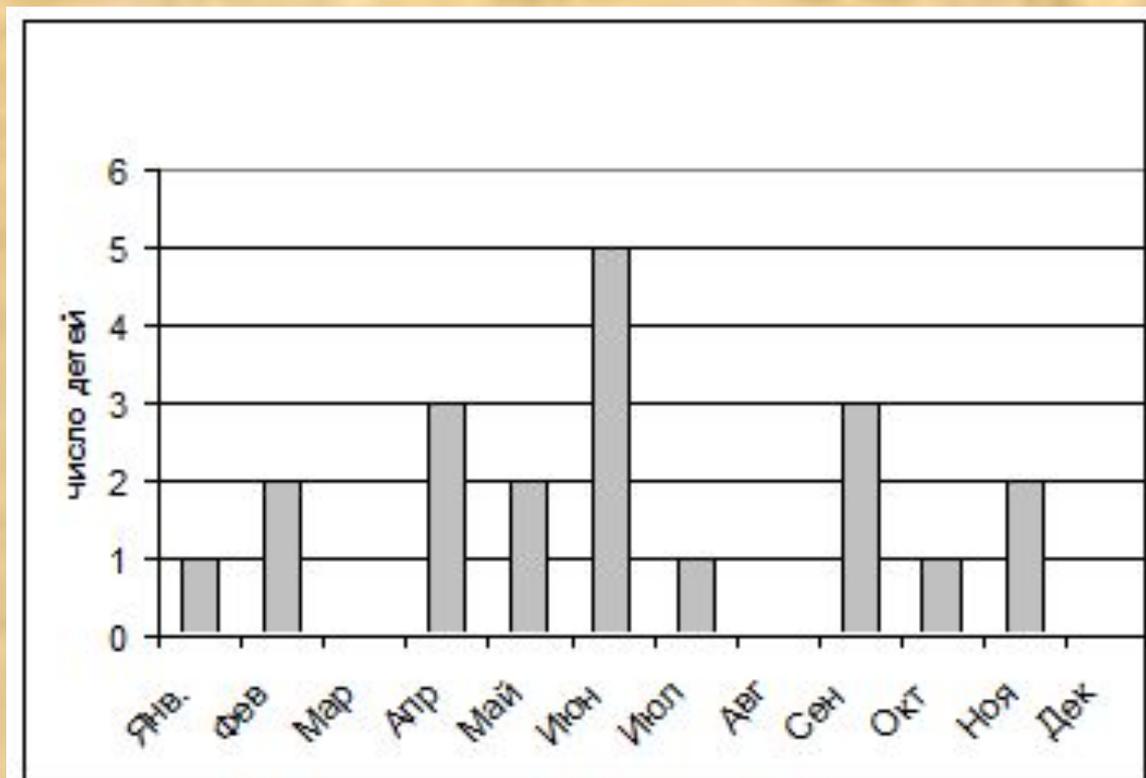
В каком месяце родилось столько же детей, сколько в апреле?

В какие месяцы родилось по два ребенка?

Сколько детей родилось в марте?

Сколько детей родилось за первую половину года?

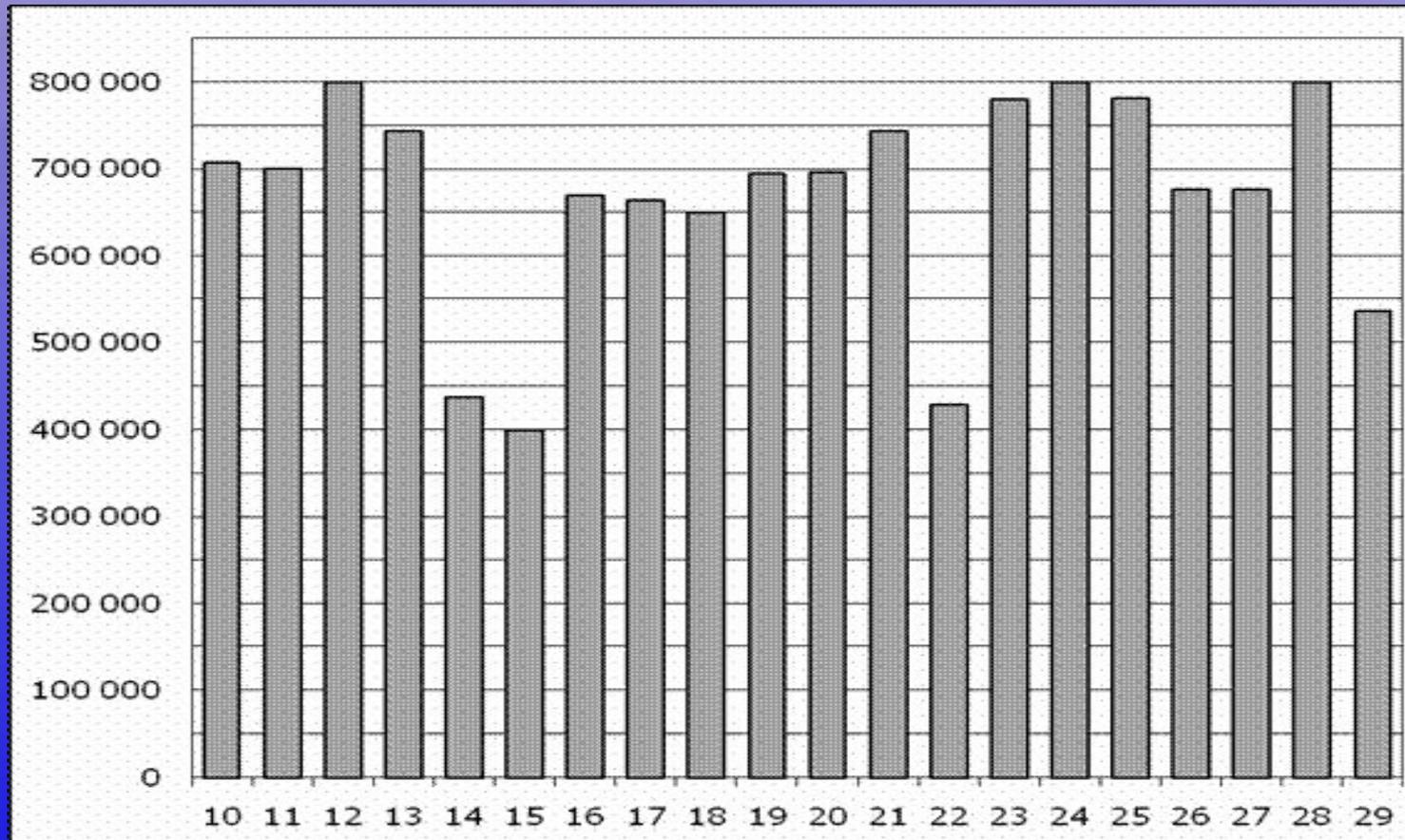
Сколько детей родилось за весь год?



## ■ Прототип В2

На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день.

Определите по диаграмме, какого числа количество посетителей сайта РИА Новости было наименьшим за указанный период.



1. (2) В таблице приведены данные о добыче угля на одном из Российских месторождений:

Номер шахты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество добытого угля за смену (в т)	12	8	9	9	8	8	9	12	11	8

Найдите среднее арифметическое, моду и медиану количества добытого угля за смену на этом месторождении.

■ Ответ:  $\bar{X} = 9,4$ ; мода: 8;  
Медиана: 9