Тема: **«Представление числовых данных (таблицы, диаграммы, графики)»**

О чем нас информируют статистические данные?

* Экономическая статистика изучает производство и потребление разнообразных видов продукции, изменение цен, спроса и предложения на товары, прогнозирует рост и падение производства и потребления, перевозку грузов и пассажиров различными видами транспорта, природные ресурсы и многое другое
* Медицинская статистика изучает эффективность различных лекарств и методов лечения, вероятность возникновения некоторого заболевания в зависимости от возраста, пола, наследственности, условий жизни, вредных привычек, прогнозирует распространение эпидемий.
* Демографическая статистика изучает рождаемость, численность населения, его состав (возрастной, национальный, профессиональный).
* Есть еще статистика финансовая, налоговая, биологическая и т.д.

**Статистика** – это ***научное направление*** (комплекс наук), объединяющее принципы и

методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые

явления.

– это ***отрасль практической деятельности***, направленной на сбор,

обработку, анализ статистических данных.

– это ***совокупность статистических данных***, характеризующих

какое-нибудь явление или процесс (например, статистика рождаемости и

смертности в России, статистика успеваемости учащихся и т.п.).

**Математическая статистика** – это раздел математики, который занимается

разработкой методов сбора, описания и анализа

экспериментальных результатов наблюдений, массовых

случайных явлений.

– наука, основанная на законах теории вероятностей.

Статистические характеристики – это математические понятия, с помощью которых описываются отличительные особенности и свойства совокупности данных, полученных с помощью наблюдений или каким-то другим способом. **Значение характеристик** состоит еще и в том, что они «**подсказывают», с каких позиций целесообразно анализировать** имеющуюся совокупность данных.

**Фундаментальными понятиями математической статистики являются *генеральная совокупность и выборка.***Генеральную совокупность удобно изображать с использованием круговой диаграммы, выборку – с использованием части круговой диаграммы.

**Способы образования выборочной совокупности:** случайная (отбирая на удачу), механическая (отбирая через определенный интервал), типическая (случайные выборки из каждой группы), серийная (разбивается на непересекающиеся серии или группы).

**Обработка собранной информации.**

Статистическая информация о результатах наблюдений или экспериментов может быть представлена в различных формах.

Простейшей из них является запись в порядке их появления – запись в ряд:

…, называемый ***простым статистическим рядом*** или ***выборкой.***

Отдельные значения , составляющие этот ряд, называют ***вариантами*** или просто данными.

**Понятие объема ряда**

Количество вариант в ряду ***n*** называют ***объемом ряда***, или объемом выборки.

Варианты в ряду могут иметь как различные, так и одинаковые значения.

**Понятие ранжированного ряда**

Составить ***ранжированный ряд*** - это значит записать варианты в порядке их возрастания.

**Характеристики числового ряда**

*Пример 1. Пусть ученик получил в течение года следующие отметки по математике: 5, 2, 4, 5, 5, 4, 4, 5, 5, 5. Какую четвертную отметку поставит ему учитель?*

Нужно найти среднее арифметическое оценок

*(5 + 2 + 4 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5) / 10 = 4,4*

Число 4,4 - **среднее арифметическое**. Поскольку такую оценку в журнал ставить не принято, ее округляют до 4.

**Средним арифметическим (или выборочным средним)** ряда чисел называется частное от деления суммы этих чисел на их количество:

**=**

Среднее арифметическое является важной характеристикой ряда чисел, в нашем случае — отметок за четверть, но иногда полезно рассматривать и другие средние.

Например, в предыдущем примере чаще всего используется оценка «5». Статистик в этом случае сказал бы: «Модой этого ряда является число 5».

**Модой** (Мо) называют число ряда, которое встречается в этом ряду наиболее часто.

Можно сказать, что оно в этом ряду самое «модное». В отличие от среднего арифметического, которое можно вычислить для любого числового ряда, моды может вообще не быть.

Например, пусть тот же ученик получил по русскому языку следующие отметки: 4, 2, 3, 5. Каждая отметка встречается в этом ряду только один раз, и среди них нет числа, встречающегося чаще других. Значит, у этого ряда нет моды. А среднее арифметическое есть:*(4 + 2 + 3 + 5) : 4 = 3,5*.

**Медиана числового ряда**

***Медианой ряда, состоящего из нечетного количества чисел***, называется число данного ряда, которое окажется посередине, если этот ряд упорядочить: **,**

**Me =**

***Медианой ряда, состоящего из четного количества чисел***, называется среднее арифметическое двух стоящих посередине чисел этого ряда, если этот ряд упорядочить.**,**

**Me =**

Для того чтобы найти **медиану** ряда чисел, нужно сначала их упорядочить — составит **ранжированный ряд (**записать в порядке убывания).

*Пример 2.В конце года 11 учеников сдавали норматив по бегу на 100 метров. Были зафиксированы следующие результаты:*

|  |  |
| --- | --- |
| Ученик | Результат(с) |
| Данил | 15,3 |
| Петя | 16,9 |
| Лена | 21,8 |
| Катя | 18,4 |
| Стаc | 16,1 |
| Аня | 25,1 |
| Оля | 19,9 |
| Боря | 15,5 |
| Паша | 14,7 |
| Наташа | 20,2 |
| Миша | 15,4 |

Среднее арифметическое всех результатов — примерно 18,1 сек.

Но средний результат – 16,9(результат Пети), потому что пять человек пробежали лучше, чем он, и пять — хуже.

На языке статистики результат Пети называется *медианой*  исходного ряда данных.

Для того чтобы найти медиану ряда чисел, нужно сначала их упорядочить — составить ранжированный ряд. В нашем примере он выглядит так:

14,7; 15,3; 15,4; 15,5; 16,1; **16,9**; 18,4; 19,9; 20,2; 21,8; 25,1.

Средним (шестым по счету) числом является 16,9: пять чисел меньше него, пять чисел больше. Значит, 16,9 — медиана.

Достоинством медианы является ее большая по сравнению со средним арифметическим **«устойчивость к ошибкам».**

*Представим себе, что в наши наблюдения вкралась досадная оплошность: например, при записи одного из результатов соревнований мы пропустили десятичную запятую и вместо 20,2 написали 202. Тогда среднее арифметическое результатов возрастет с 18,1 секунды до 34,6 секунды, а медиана будет по-прежнему 16,9 секунды!*

**Медиану используют вместо средней арифметической, когда крайние варианты упорядоченного ряда (наименьшая и наибольшая) по сравнению с остальными оказываются чрезмерно большими или чрезмерно малыми.**

Числовой ряд иногда удобно представлять в виде таблицы, если имеем большой объем информации и данные повторяются.

Представим ряд данных  *5, 2, 4, 5, 5, 4, 4, 5, 5, 5* в виде таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 2 | 4 | 5 |
| M | 1 | 3 | 6 |
| W | 1/10  10 | 3/10  30 | 6/10  60 |

В первой строке – значение случайной величины Х, во второй – частота значений варианты М, в третьей строке – относительная частота появления события.

По табличным данным тоже можно найти объем ряда, среднее арифметическое, моду и медиану.

Объем - сложить все данные М

Мода(Мо) – самое большое значение М

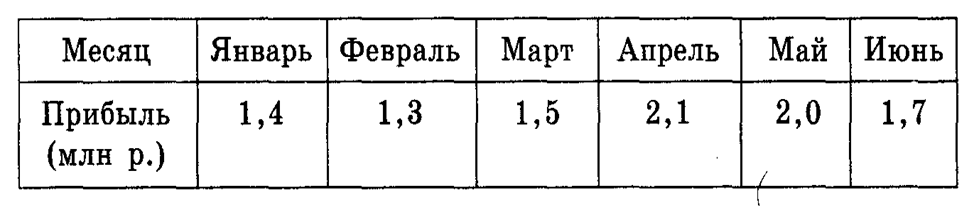
Медиана(Ме)

Среднее арифметическое: = cумме произведений элементов первой строки на частоту появления второй строки, и все поделить на 10:

**Статистические характеристики: среднее арифметическое, мода, медиана называются средними результатами измерений.**

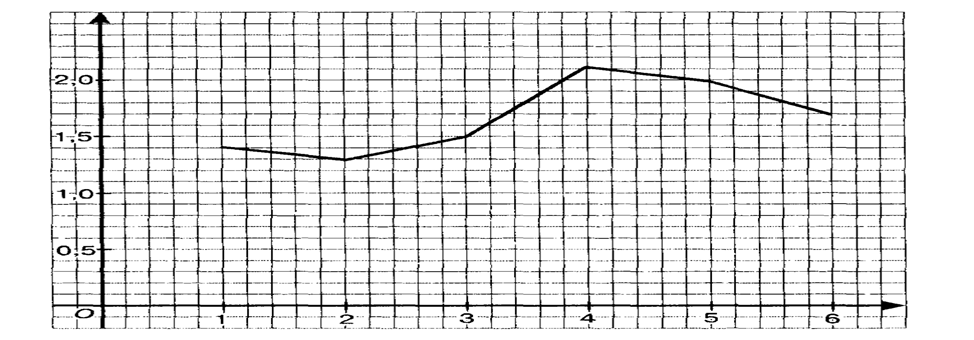
Обработанные результаты статистики можно демонстрировать графически.

*Пример 3: В первом полугодии 2011 года завод получил прибыль в 10 млн. рублей. Распределение прибыли по месяцам показано в таблице*

****

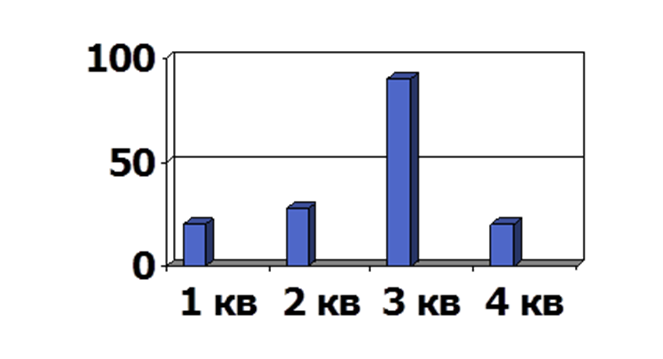
В координатной плоскости на оси абсцисс будем отмечать номер месяца (янв. – 1, февр. – 2 и т.д.). На оси ординат будем отмечать прибыль завода  
 (в млн. руб.).   
Отметим точки: (1;1,4),(2;1,3),(3;1,5),(4;2,1),(5;2),(6;1,7) и соединим их последовательно отрезками.

Полученную ломаную линию называют ***полигоном частот.***

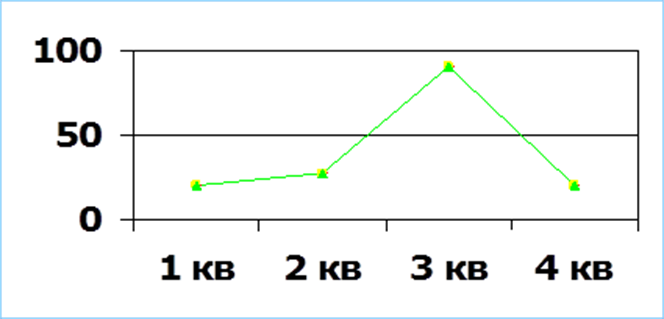


**Графики статистического распределения.**

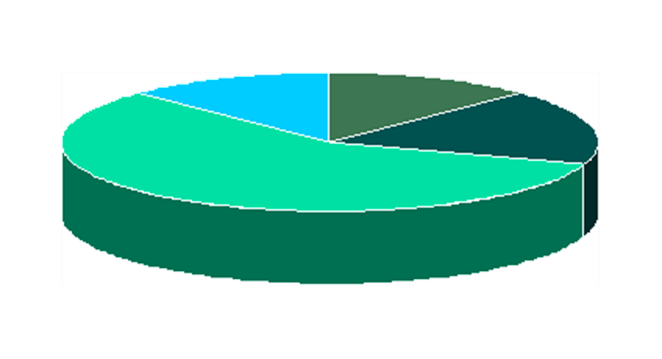
Распределение случайных величин можно задавать и демонстрировать графически.



**Гистограмма –** помогает наглядно сравнивать по величине несколько объектов.



**Полигон частот –** показывает промежутки убывания и возрастания, точки максимума и минимума.



**Круговая диаграмма.** Круговые диаграммы используют в тех случаях, когда нужно показать части какого-либо целого.

Существуют и другие статистические характеристики, которые называются характеристиками отклонения.

**Вопросы:**

1. С какими фундаментальными понятиями математической статистики вы познакомились?
2. Что нужно делать, чтоб обработать собранную информацию?

3) Каким образом можно продемонстрировать итоги обработанной информации?

**Задача 1**. В таблице приведена информация о длине некоторых рек, протекающих по территории Ивановской области, впадающих в реку Волга

|  |  |
| --- | --- |
| Река | Длина (км) |
| Елнать | 54 |
| Кинешемка | 34 |
| Казоха | 9 |
| Мера | 152 |
| Шача | 58 |
| Солоница | 132 |
| Сунжа | 45 |

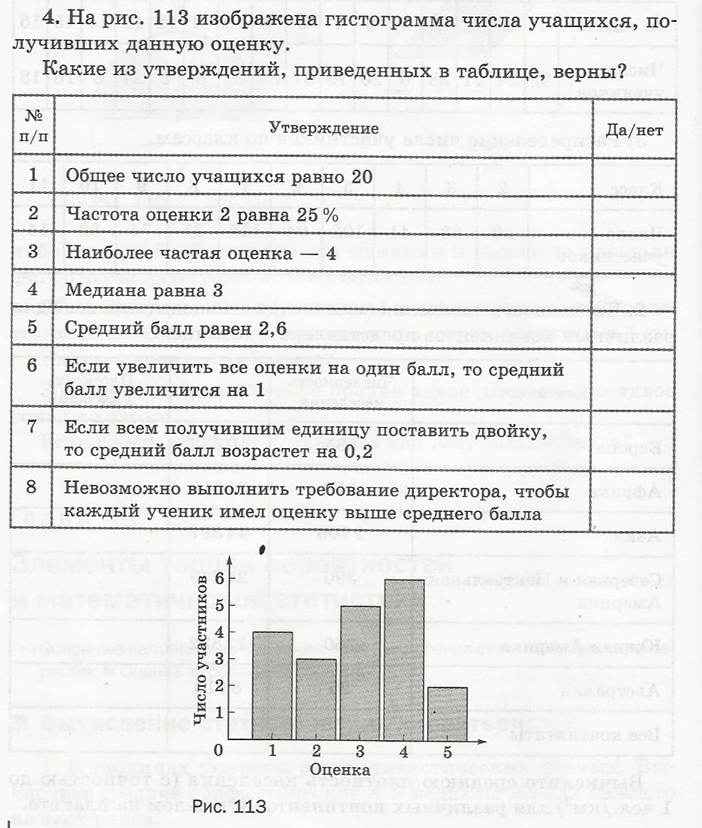
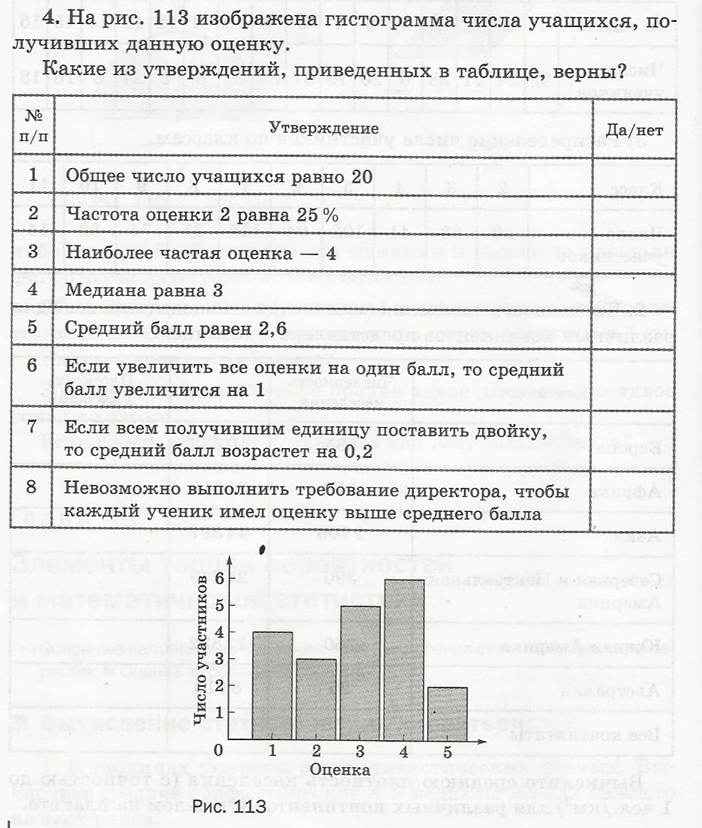
а) Найдите среднюю длину рек (среднее арифметическое);   
б)Найдите длину рек в среднем (медиану данных);

**Задача 2.** На соревнованиях по фигурному катанию судьи поставили спортсмену следующие оценки:

5,2 5,4 5,5 5,4 5,1 5,1 5,4 5,5 5,3

Для полученного ряда чисел найдите среднее арифметическое, медиану и моду. Что характеризует каждый из этих показателей?

**Задача 3.**

****

**Задача 4.**

