

Элементы математической статистики

«Статистическое мышление станет со временем такой же необходимостью, как и навыки к письму и чтению».

Герберт Дж.Уэллс

Цели главы:

- Представление результатов наблюдений при помощи рисунков и таблиц
- Построение и интерпретация статистических диаграмм
- Определение средней арифметической, моды и медианы статистического ряда



■ Статистика –

это наука, занимающаяся сбором, обработкой, анализом и интерпретацией наблюдений над некоторыми явлениями

Основные понятия

- **Статистическая совокупность** – это множество элементов, представляющих предмет статистического анализа
- **Объем совокупности** – это количество элементов статистической совокупности
- **Статистическая единица** – это каждый элемент статистической совокупности
- **Статистический признак** – это характерная черта или примета, которые отличают одну статистическую единицу от другой

Пример 1

- С целью проверки успеваемости по математике каждому из 50 учеников было предложено по 20 задач. Количество решенных учениками задач дано в порядке, в котором они записаны в классном журнале:

11, 14, 11, 12, 8, 17, 11, 14, 10, 12, 12,
10, 8, 17, 11, 12, 11, 15, 11, 110, 11, 8, 11,
12, 11, 11, 17, 16, 10, 12, 8, 16, 12, 10,
11, 16, 10, 11, 12, 8, 10, 11, 12, 11, 11, 17,
11, 10, 12

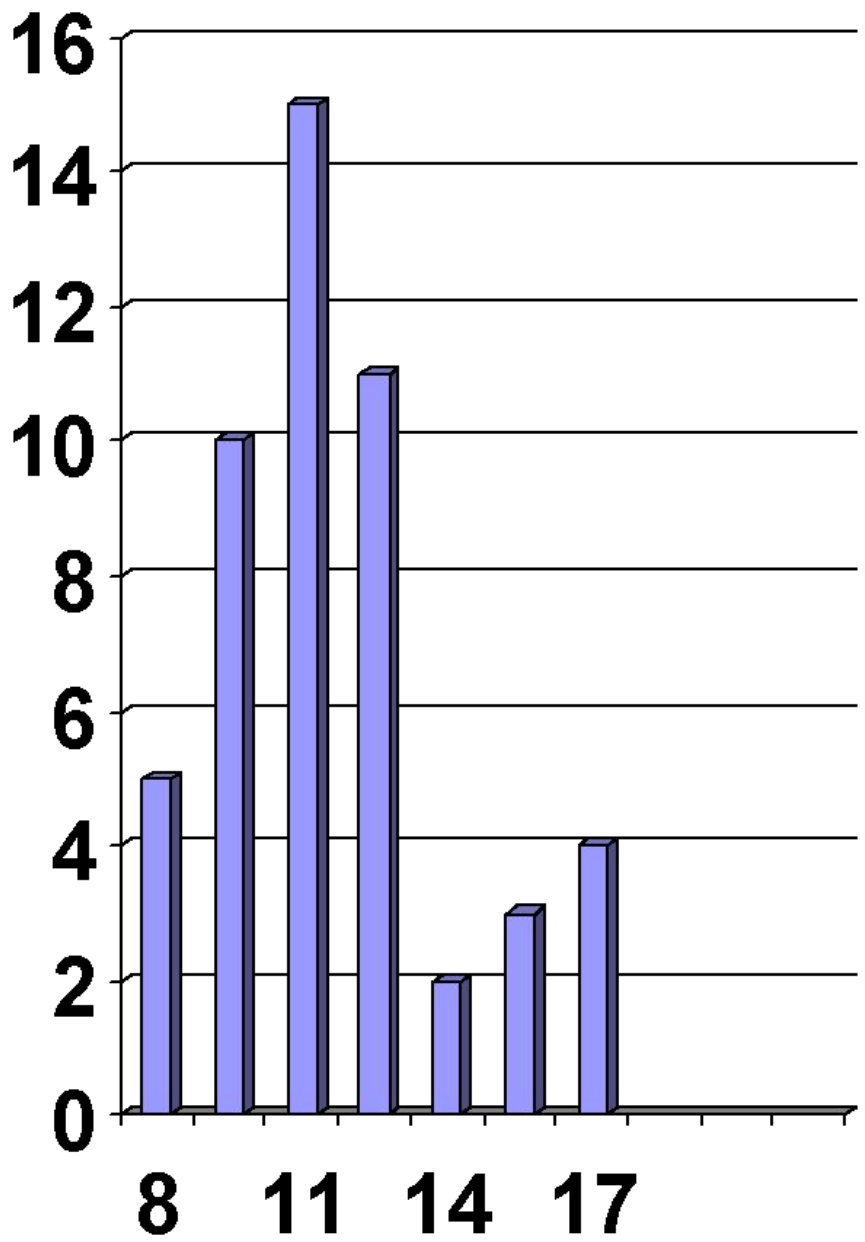
Таблица статистических данных

Количество решенных задач	Количество учеников
8	5
10	10
11	15
12	11
14	2
16	3
17	4

- x_i – это i –ый вариант признака
- n_i – это абсолютная частота (количество статистических единиц, у которых зарегистрирован признак x_i)
- Сумма от 1-го до j -того элемента n_i – называется накопленной абсолютной частотой
- $f_i = n_i/n$ – называется относительной частотой
- Сумма от 1-го до j -того элемента f_i – называется накопленной относительной частотой

Таблица статистических данных

Количество решенных задач x_i	Абсолютная частота n_i	Накопленная абсолютная частота	Относительная частота f_i	Накопленная относительная частота
8	5	5	0,10	0,10
10	10	15	0,20	0,30
11	15	30	0,30	0,60
12	11	41	0,22	0,82
14	2	43	0,04	0,86
16	3	46	0,06	0,92
17	4	50	0,08	1,00



■ Гистогр.

Пример 2

- Зарегистрировав продолжительность работы 65 электронных ламп, получили следующие результаты:

13,4	14,7	15,2	15,1	13,0	8,8	14,0	17,9	15,1	16,5	16,6
14,2	16,3	14,6	11,7	16,4	15,1	17,6	14,1	18,8	11,6	13,9
18,0	12,4	17,2	14,5	16,3	13,7	15,5	16,2	8,4	14,7	15,4
11,3	10,7	16,9	15,8	16,1	12,3	14,0	17,7	14,7	16,2	17,1
10,1	15,8	18,3	17,5	12,7	20,7	13,5	14,0	15,7	21,9	14,3
17,7	15,4	10,9	18,2	17,3	15,2	16,7	17,3	12,1	19,2	

- Для вычисления числа интервалов рекомендуется формула Стерджерса

$$r \approx 1 + 3,322 \lg n$$

Длина интервала вычисляется по формуле:

$$h = (x_{\max} - x_{\min}) / r$$

Таблица данных, сгруппированных по интервалам

Номер интервала	Границы интервала	Середина интервала	Частота
1	8,4-10,4	9,4	3
2	10,4-12,4	11,4	7
3	12,4-14,4	13,4	13
4	14,4-16,4	15,4	21
5	16,4-18,4	17,4	17
6	18,4-20,4	19,4	2
7	20,4-22,4	21,4	2

