

# СТАТИСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Для изучения различных общественных и социально-экономических явлений, процессов, происходящих в природе, проводятся *статистические исследования*.

**I этап- статистические наблюдения:**  
*целенаправленный сбор информации об изучаемом явлении или процессе.*

**II этап- обобщение и систематизация данных, составление таблиц.**

---

# ***ПРИМЕР***

---

***Администрация колледжа решила проверить математическую подготовку студентов 1 курса.***

***С этой целью был составлен текст, содержащий 9 заданий. Работу выполняли 40 студентов колледжа.***

***При проверке каждой работы преподаватель отмечал число верно выполненных заданий.***

***В результате был составлен такой ряд чисел:***

# ЧАСТОТА

---

6, 5, 4, 0, 4, 5, 7, 9, 1, 6, 8, 7, 9, 5, 8, 6, 7, 2, 5, 7,  
6, 3, 4, 4, 5, 6, 8, 6, 7, 7, 4, 3, 5, 9, 6, 7, 8, 6, 9, 8.

Для того, чтобы удобно было анализировать полученные данные, упорядочим этот ряд:

0, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4,  
5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,  
7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9.

**Определение:** *Количество появлений числа в ряду называется ЧАСТОТОЙ*

# ТАБЛИЦА ЧАСТОТ

---

Число верно выполненных заданий	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
частота	1	1	1	2	5	6	8	7	5	4

сумма частот равна общему числу проверяемых работ, т. е. 40.

*Если результат исследования представлен в виде таблицы частот, то сумма частот равна общему числу данных в ряду.*

# ***ОБОБЩАЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ***

---

## **Шэтап- анализ данных**

### ***Простейшие обобщающие показатели***

**статистические характеристики:**

- **среднее арифметическое,**
- **мода,**
- **медиана,**
- **размах.**

# *СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ*

---

*Чтобы найти среднее арифметическое, надо общее число верно выполненных заданий разделить на число учащихся*

$$\frac{0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 4 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 6 \cdot 8 + 7 \cdot 7 + 8 \cdot 5 + 9 \cdot 4}{40} = \frac{232}{40} = 5,8.$$

# РАЗМАХ И МОДА

---

- ❑ Наибольшее число верно выполненных студентами заданий равно 9, а наименьшее равно 0.
- ❑ **Размах** рассматриваемого ряда данных равен  $9-0=9$   
т.е. различие в числе верно выполненных заданий достаточно велико.
- ❑ Из таблицы видно, что **чаще всего** встречаются работы, в которых верно выполнено 6 заданий, т.е. **мода** ряда равна 6.

# МЕДИАНА

---

В ряду всего 40 чисел:

- Медиана равна среднему арифметическому 20-го и 21-го членов соответствующего упорядоченного ряда.

0, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4,  
5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,  
7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9.

медиана ряда равна  $\frac{6+6}{2} = 6$

# ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА

- отношение частоты к общему числу данных в ряду, выраженное в процентах , называют относительной частотой
- таблицу этих отношений- таблицей относительных частот.

Число верно выполненных заданий	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Относительная частота, %	2,5	2,5	2,5	5	12,5	15	20	17,5	12,5	10

## СУММА ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЧАСТОТ

Если по результатам исследования составлена таблица относительных частот, то сумма относительных частот равна 100 %.

# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД

---

- ❖ Когда таблицы частот или относительных частот становятся и громоздкими, для анализа данных строят интервальный ряд.
- ❖ Для этого разность между наибольшим и наименьшим значениями делят на несколько равных частей (примерно 5-10) и, округляя полученный результат, определяют длину интервала.

# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

---

- ❖ **Начало** первого интервала- **наименьшее** данное или ближайшее к нему целое число(левее его);
- ❖ Для каждого интервала указывают число данных, попадающих в этот интервал, или выраженное в процентах отношение этого числа к общей численности данных;

**ПРИМЕР :НА ПАРТИИ ИЗ 50 ЭЛЕКТРОЛАМП  
ИЗУЧАЛИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИХ ГОРЕНИЯ(В  
ЧАСАХ). СОСТАВИЛИ ТАБЛИЦУ:**

Продолжительность горения, ч.	Частота
До 200	1
200-400	3
400-600	5
600-800	9
800-1000	16
1000-1200	9
1200-1400	5
1400-1600	2

# СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЕНИЯ

(ЗАМЕНИМ КАЖДЫЙ ИНТЕРВАЛ ЧИСЛОМ, КОТОРОЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЕГО СЕРЕДИНОЙ)

Продолжительность горения, ч	100	300	500	700	900	1100	1300	1500
Частота	1	3	5	9	16	9	5	2

▣ Находим среднее арифметическое:

$$100 \cdot 1 + 300 \cdot 3 + 500 \cdot 5 + 700 \cdot 9 + 900 \cdot 16 + 1100 \cdot 9 + 1300 \cdot 5 + 1500 \cdot 2$$

$$50$$

$\approx 870$  (сточностью до десятков)

▣ Значит **средняя продолжительность горения** электроламп – 870ч .

# ВЫБОРОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

---

*При невозможности провести сплошное исследование  
выполняют – выборочное:*

**-из всей изучаемой совокупности данных,  
называемой генеральной совокупностью,  
выбирается определённая её часть,**

**т.е. составляется выборочная совокупность  
(выборка), которая подвергается исследованию.**

**Выборка должна быть представительной  
( репрезентативной)**

**т.е. достаточной по объёму и отражающей характерные  
особенности исследуемой генеральной  
совокупности.**

# ПРИМЕРЫ ВЫБОРОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

---

- ❑ Исследование продолжительности горения партии электроламп, выпущенных заводом, связанное с уничтожением продукции;
- ❑ Шанс на успех во время компании по выборам мера города;
- ❑ И т.д.

- # *ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.*

*П.41. Наглядное представление статистической информации.*

---

# ***НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.***

---

- I. Столбчатые диаграммы;**
- II. Круговые диаграммы;**
- III. Полигон;**
- IV. Гистограмма.**

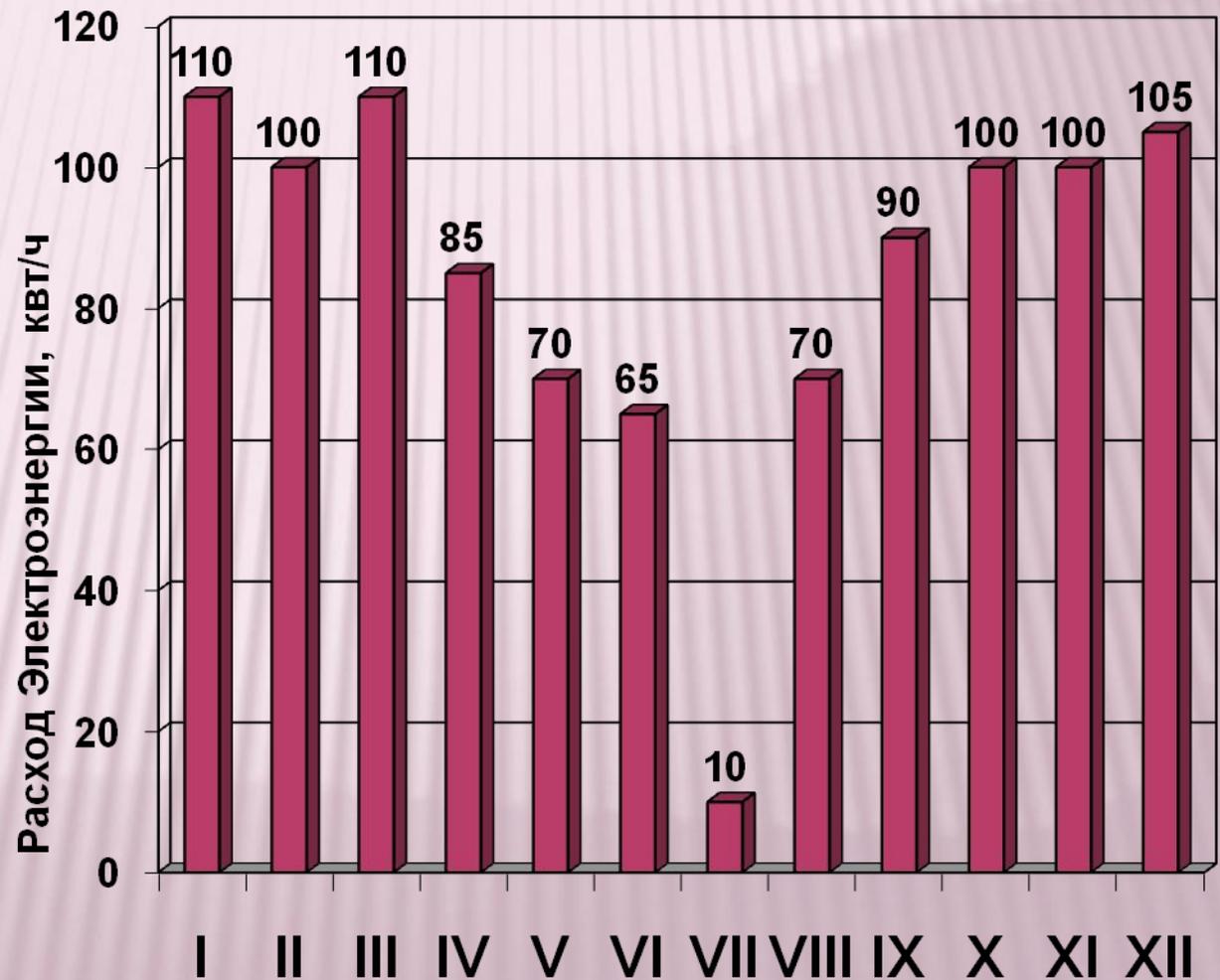
# *СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.*

---

- ❖ **I. Столбчатые диаграммы** ( используют тогда, когда хотят проиллюстрировать динамику изменения данных во времени или распределение данных, полученных в результате статистического исследования).
- ❖ **II. Круговые диаграммы** (используют для наглядного изображения соотношения между частями исследуемой совокупности ).
- ❖ **III. Полигон** (иллюстрирует динамику изменения статистических данных во времени).
- ❖ **IV. Гистограмма** ( изображает интервальные ряды данных)

# ТАБЛИЦА СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. СТОЛЬЧАТАЯ ДИАГРАММА

Месяц	Расход электроэнергии, кВт/ч
I	110
II	100
III	110
IV	85
V	70
VI	65
VII	10
VIII	70
IX	90
X	100
XI	100
XII	105



# ***КРУГОВЫЕ ДИАГРАММЫ***

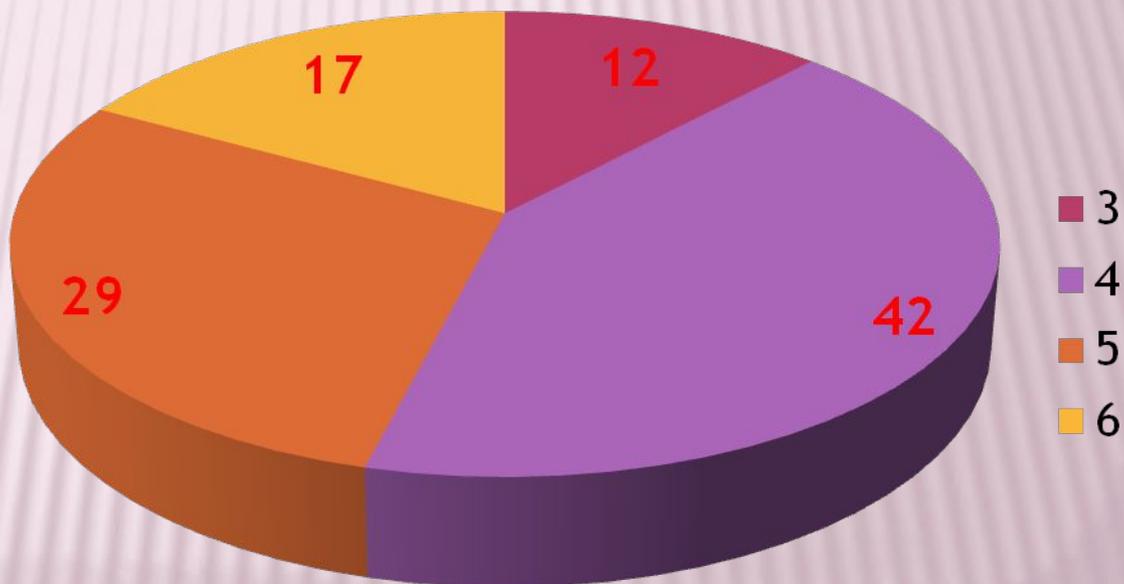
---

- Если результат статистического исследования представлен в виде таблицы относительных частот, то для построения круговой диаграммы круг разбивается на секторы, центральные углы которых пропорциональны относительным частотам, определенным для каждой группы данных.
- Круговая диаграмма сохраняет свою наглядность и выразительность лишь при небольшом числе частей совокупности. В противном случае её применение малоэффективно.

# ТАБЛИЦА И КРУГОВАЯ ДИАГРАММА ТАРИФНЫХ РАЗРЯДОВ.

Разряд	Относительная частота, %
3	12
4	42
5	29
6	17

Тарифные разряды



# ПОЛИГОН

---

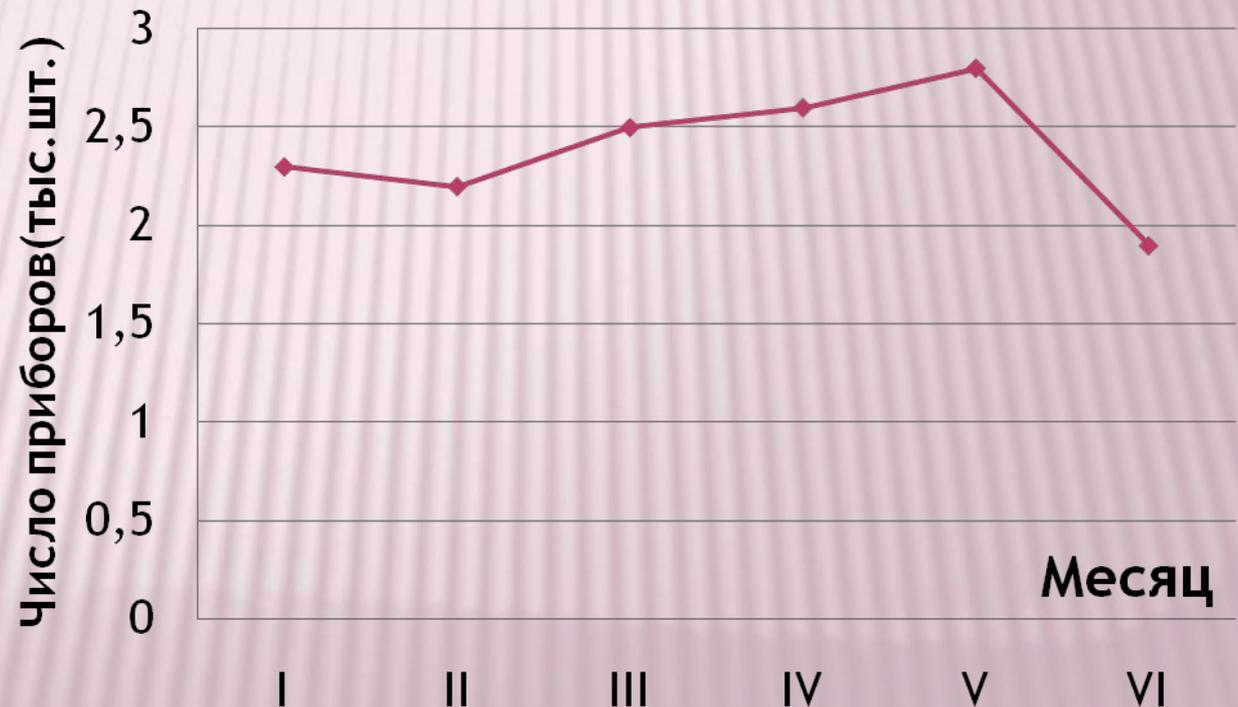
- Динамику изменения статистических данных во времени часто иллюстрируют с помощью полигона.
- Построение полигона:
  - отмечают в координатной плоскости точки, абсциссами которых служат моменты времени, ординатами - соответствующие им статистические данные;
  - соединив последовательно эти точки отрезками;
  - получим ЛОМАНУЮ, которую называют **ПОЛИГОНОМ.**

# ПРОИЗВОДСТВО ЗАВОДОМ ПРИБОРОВ В ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ

Таблица

Месяц	Число приборов в тыс.шт.
I	2.3
II	2.2
III	2.5
IV	2.6
V	2.8
VI	1.9

Полигон



# ГИСТОГРАММЫ

---

- Гистограмма - ступенчатая фигура, составленная из сомкнутых прямоугольников.
- Основание каждого прямоугольника равно длине интервала;
- Высота равна частоте или относительной частоте.
- В гистограмме основание прямоугольников выбираются не произвольно, а строго определены длиной интервала.

# ГИСТОГРАММА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЯДА.

