



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Московской области  
«Подмосковный колледж «Энергия»

Индивидуальный проект по дисциплине:  
**«Математика»** на тему:

**Средние значения в статистике**

Выполнили:

Студенты группы  
10ЛЛ1-21Э

Муйдинов Е.С

Левчук Д.В.

Преподаватель Поморцева

В.В

Оценка защиты: <>

Дата защиты: " , ,



**Вставьте заголовок слайда**



# ПОНЯТИЕ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧЕНЫ

*x*

СРЕДНЯЯ ВЕЛИЧИНА В  
СТАТИСТИКЕ-ОБОБЩАЮЩИЙ  
ПОКАЗАТЕЛЬ,  
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ТИПИЧНЫЙ  
УРОВЕНЬ ЯВЛЕНИЯ, СВОДНАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТОГО  
ПРОЦЕССА, В КОТОРЫХ ОН  
ПРОТЕКАЕТ.



# Средние величины

...

---

**-Величины, в которых находят выражение общие условия, закономерность изучаемого явления;**

---

**-Величины, отражающие то общее, что складывается в каждом единичном объекте;**

---

**-Обобщенная количественная признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени;**

---

**-Является обобщением какого-то одного свойства изучаемого явления или процесса.**

# Определяющее свойство средней

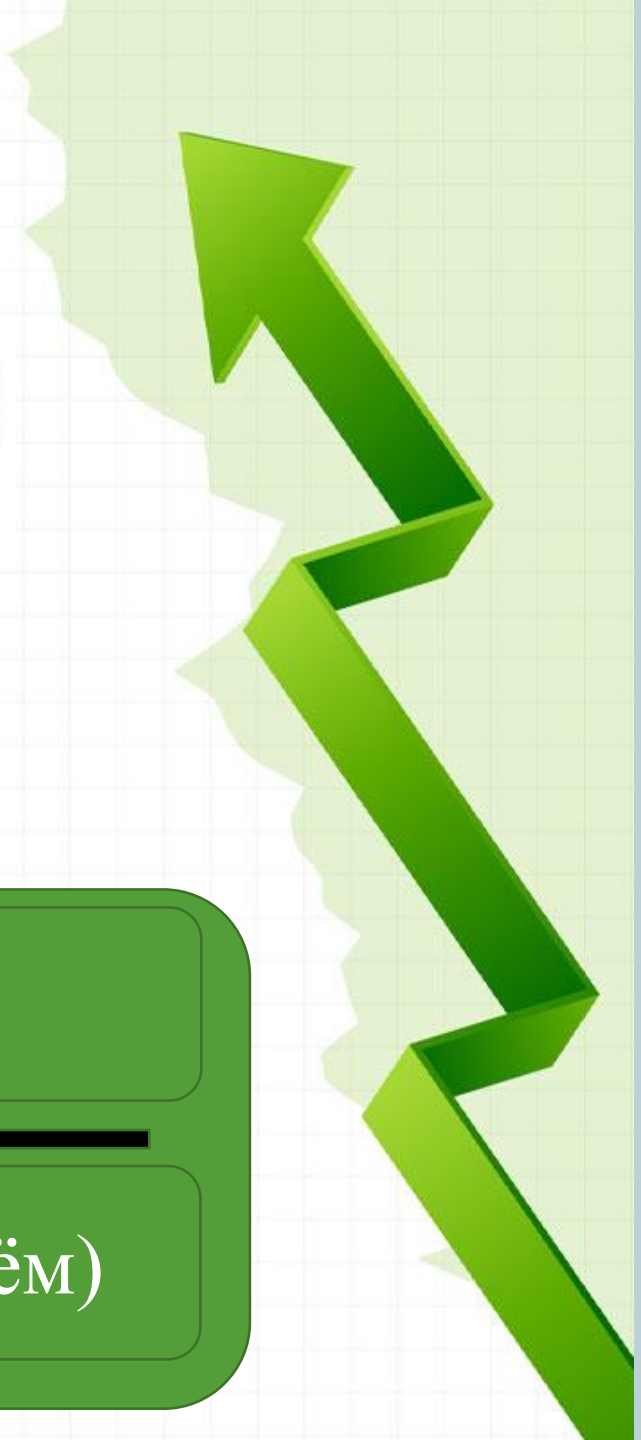
$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = f(\bar{x}, \bar{x}, \bar{x}, \dots, \bar{x})$$

*Исходное соотношение ИСС:*

ИСС =

Суммарное значение осредняемого  
показателя

Количество единиц совокупности (объём)





# ИСС ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЭКОНОМИЧЕ СКИХ ПОКАЗАТЕЛ ЕЙ

Средняя цена  
реализованного=  
товара

Стоимость реализованного товара  

---

Количество реализованного товара

Средняя  
себестоимость=  
продукции

Затраты на производство продукции  

---

Количество произведённой продукции

Средняя  
Зарботная =  
плата

Фонд заработной платы  

---

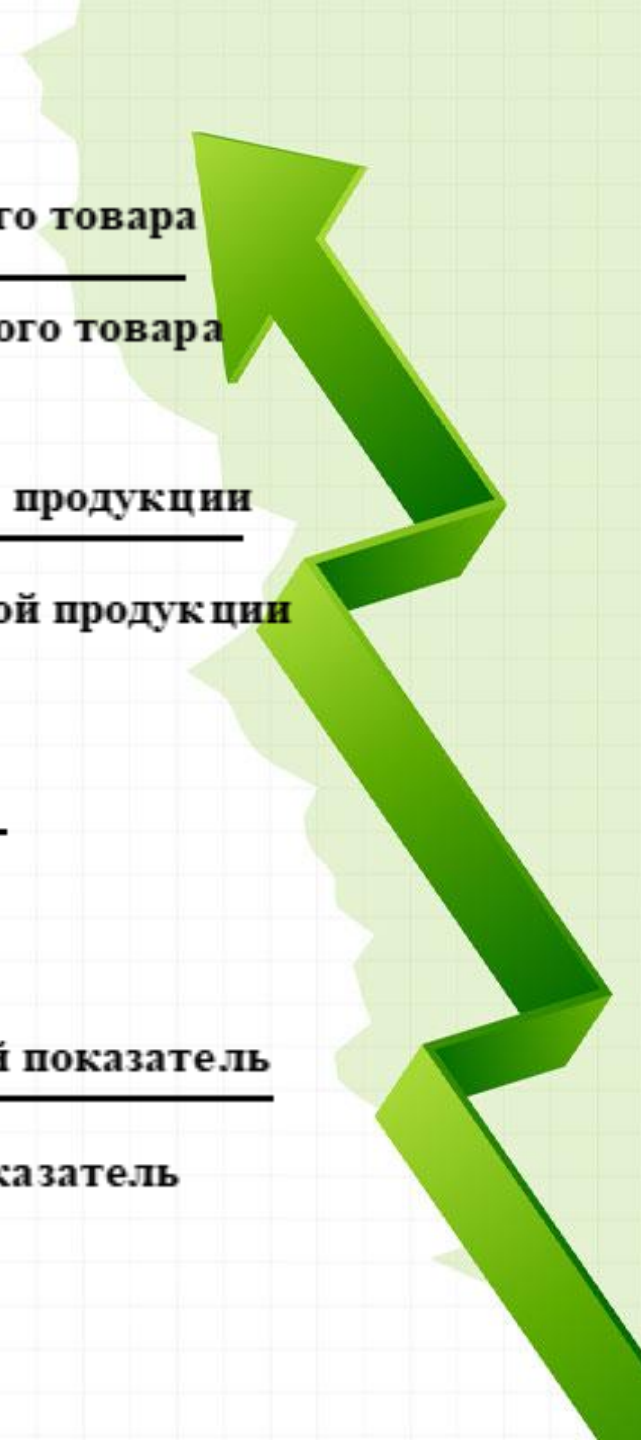
Количество работающих

Средний  
процент =  
выполнения плана

Фактически достигнутый показатель  

---

Запланированный показатель



# ***ВИДЫ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН В СТАТИСТИКЕ***

- Средняя арифметическая  
(простая, взвешенная, средняя из  
групповых средних);**
- Средняя гармоническая;**
- Средняя геометрическая;**
- Средняя степенная (квадратическая,  
кубическая и т.д.);**
- Структурные средние.**



# СРЕДНЯЯ АРИФМЕ- ТИЧЕСКА Я ВЕЛИЧ ИНА

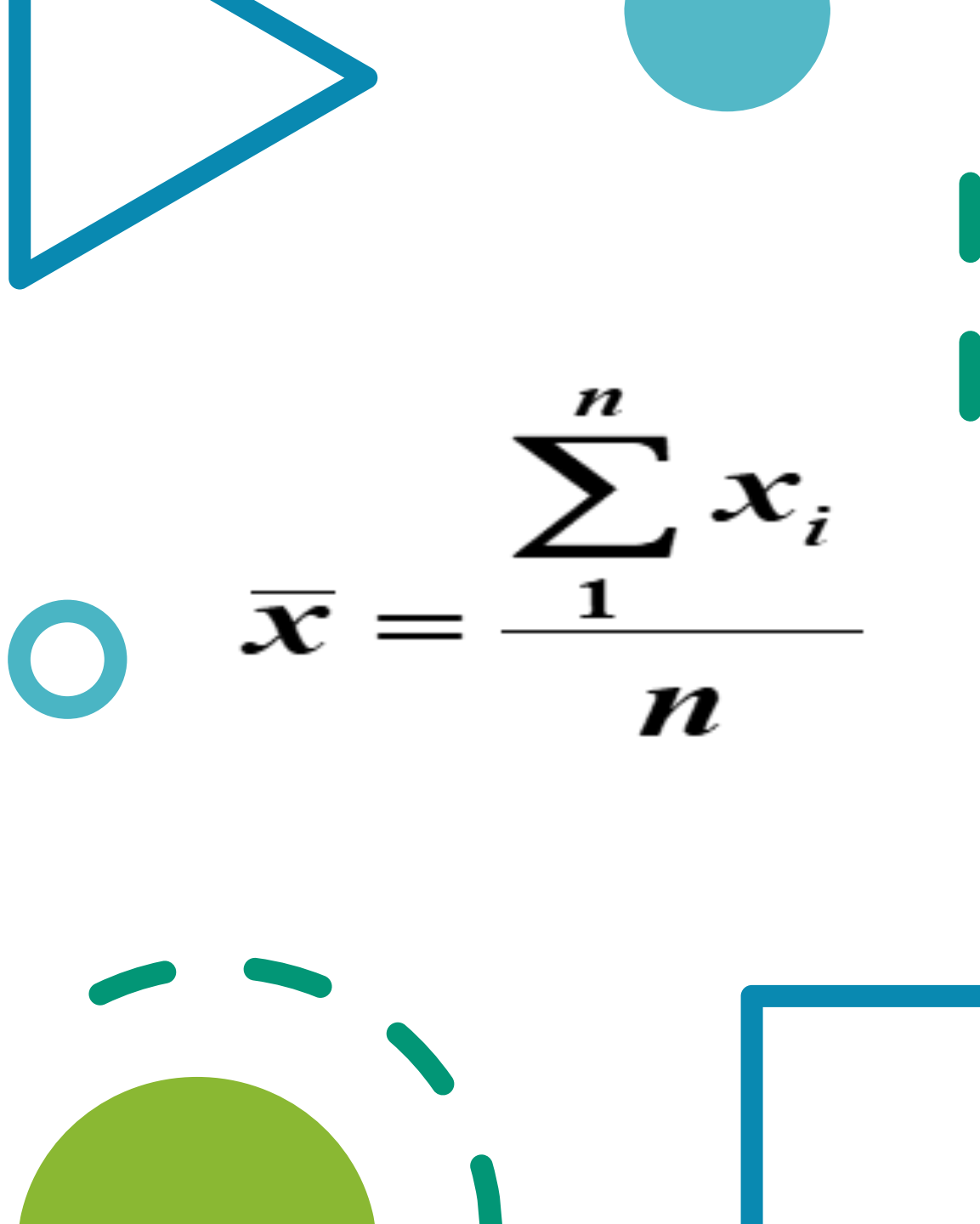
Используется для расчёта  
среднего значения признака  
при известном объёме  
совокупности





## *Средняя арифметическая простая*

*Используется для расчёта  
среднего  
значения признака при  
известных  
индивидуальных значениях  
признака  
(для несгруппированных  
данных)*


$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

# Средняя арифметическая *взвешенная*

*Вычисляется, если имеются многократные повторения значения признака и совокупность разбита на группы, используется для расчёта среднего значения группировочного признака (при сгруппированных данных)*

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

# СРЕДНЯЯ ГАРМОНИ- ЧЕСКАЯ

*Используется  
при неизвестном объёме  
совокупности или  
необходимости обобщения  
величины, обратной  
изучаемому признаку.*



# СРЕДНЯЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ

*Используется для расчёта  
средних  
темпов и коэффициентов  
роста  
в рядах динамики*





# СРЕДНЯЯ ГАРМОНИЧЕСКАЯ

$$\bar{x} = \frac{\sum_{1}^n M_i}{\sum_{1}^n \frac{1}{x_i} \cdot M_i}$$

сгруппированные  
данные

$$M_i \Rightarrow x_i \cdot f_i$$





# СРЕДНЯЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \cdot M_i}$$

сгруппированные  
данные

$$M_i \Rightarrow x_i \cdot f_i$$



# РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

## ДИСКРЕТНЫЙ РЯД

$x_i$  - конкретное  
значение  
признака в  $i$ -й  
группе

## ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД



единица  
 $i$ -го интервала

$f_i$  - численность  $i$ -ой группы (частота,  
частость)



# **СТРУКТУРНЫЕ СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

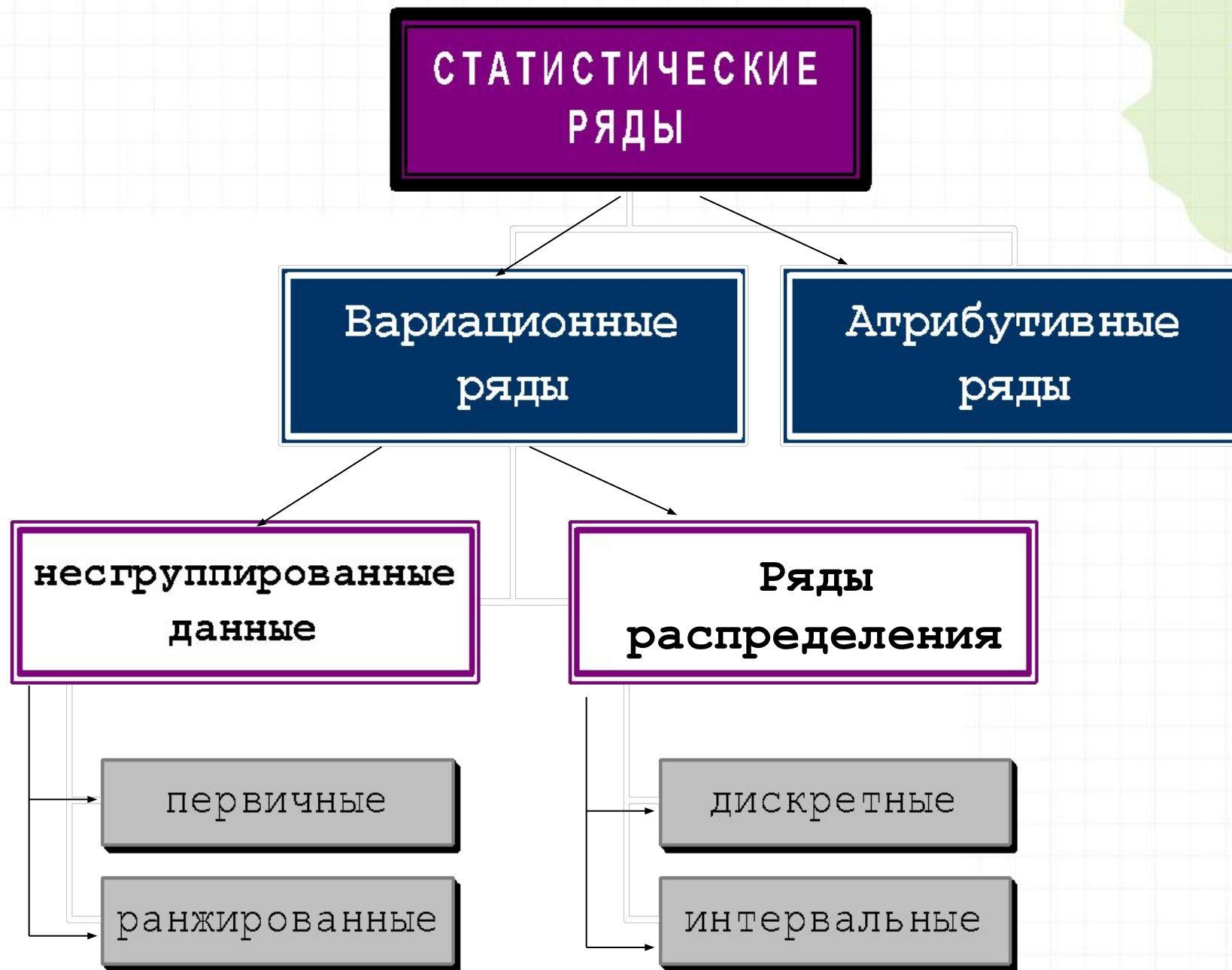


Mo

**Мода (Mo) - значение признака наиболее часто встречающееся в вариационном ряду.**

Me

**Медиана (Me) - значение  
варьирующего признака,  
приходящееся на середину  
ряда, варианта, делящая  
ряд на две равные части**





# РАНЖИРОВАННЫЙ РЯД

Медиана - центральная варианта  
при нечетном числе единиц  
совокупности, при четном числе  
она равна полусумме срединных  
вариант

*(Моды не существует!)*



# ПЕРВИЧНЫЙ РЯД

Моды и медианы  
первичного ряда не  
существует!



# СТРУКТУРНЫЕ СРЕДНИЕ ДЛЯ СГРУППИРОВАННЫХ ДАННЫХ

## Определение:

Кумулятивная частота ( $S_i$ ) результат суммирования предшествующей кумулятивной частоты с частотой текущей группы. Для первой группы кумулятивная частота равна частоте в группе.

$$S_i = S_{i-1} + f_i,$$

где  $i$  изменяется от 1



# ДИСКРЕТНЫЕ РЯДА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ



определяется  
по наибольшей  
частоте  
признака



определяется  
по кумулятивной  
частоте  
признака



# ДИСКРЕТНЫЙ РЯД

## Мода и медиана - конкретные варианты

- Мода - варианта с максимальной частотой,
- Медиана - варианта с с кумулятивной частотой, превышающей полусумму частот

$$S_{Me} \geq \frac{\Sigma f_i}{2}$$



# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

- МОДА и МЕДИАНА
- определяются по специальной методике





# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД

## • Определение 1

- **Модальный интервал** - интервал с максимальной частотой

## • Определение 2

- **Медианный интервал** - интервал, у которого кумулятивная частота не менее полусуммы частот

$$S_{Me} \geq \frac{\sum f_i}{2}$$



# МОДА

$$M_o = x_{M_o} + \frac{f_{M_o} - f_{M_{o-1}}}{(f_{M_o} - f_{M_{o-1}}) + (f_{M_o} - f_{M_{o+1}})} \cdot h_{M_o}$$



# МЕДИАНА

$$M_e = x_{Me} + \frac{\Sigma f_i - S_{M_{e-1}}}{f_{M_e}} \cdot h_{Me}$$



# Выводы:

Выбор формулы для расчёта среднего значения признака начинается с построения ИСС;

Основные виды средних величин в статистике - средняя арифметическая, средняя гармоническая и средняя геометрическая;

Окончательный выбор формулы зависит от вида исходных данных.

## Выводы:

Мода и медиана описывают структуру совокупности по изучаемому признаку;

Для первичного ряда моды и медианы не существует;

Для ранжированного ряда существует только медиана;

Для дискретного ряда мода и медиана - конкретные значения признака, для интервального моды и медианы рассчитываются по формулам.