

АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ

- КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

ДОЦЕНТ

Клименкова Людмила Александровна

Лекция 5.

Средние величины в статистике





УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- **1. Средняя, ее сущность и определение как категории статистической науки.**
- **2. Вычисление средней арифметической по итоговым данным.**
- **3. Другие виды средних. Выбор формы средней.**

Средняя, ее сущность и определение как категории статистической науки

- Средняя величина есть обобщающая количественная характеристика однородных явлений по какому-либо варьирующему признаку.
- **Средняя величина** является наиболее распространенным статистическим показателем, с помощью которого дается характеристика совокупности однотипных явлений по количественно варьирующему признаку.
- Она показывает уровень признака в расчете на единицу совокупности.
- С помощью средних проводится сравнение различных совокупностей по варьирующим признакам, изучаются закономерности развития явлений и процессов общественной жизни.
- В статистике применяются **два класса средних:**
- **степенные и структурные.**

Общая формула степенной средней

$$\bar{X} = \sqrt[m]{\frac{\sum x_i^m f_i}{\sum f_i}}$$

- где $x_i = \{x_1; x_2; \dots; x_n\}$ – варианты (числовые значения признака у единиц совокупности);
- f_i – частоты, показывающие, сколько раз встречается соответствующее значение признака у единиц совокупности;
- m – показатель степенной средней.

Часто из степенных средних в статистике применяются

- *средняя арифметическая* ($m = 1$),
- *средняя гармоническая* ($m = -1$),
- *средняя геометрическая* ($m = 0$)
- *средняя квадратичная* ($m = 2$).

Средняя арифметическая простая

- Чтобы определить среднюю арифметическую простую, нужно сумму всех значений данного признака разделить на число единиц, обладающих этим признаком.

- Произведенные вычисления могут быть обобщены в следующую формулу:

$$\bar{x}_a = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

- где \bar{x}_a среднее значение варьирующего признака, т.е.
- средняя арифметическая простая;
- Σ означает суммирование, т.е. сложение отдельных признаков;
- x отдельные значения варьирующего признака, которые
- называются вариантами;
- n число единиц совокупности.

Средняя арифметическая взвешенная

есть частное от деления суммы произведений вариантов и соответствующих им частот на сумму всех частот.

$$\bar{x}_{af} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + x_3 \cdot f_3 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

Свойства средней арифметической:

- Основные свойства средней арифметической.
- **Первое свойство:**
- Сумма отклонений вариант от их средней арифметической величины равна нулю.
- Первое свойство средней может быть использовано, в частности, для контроля правильности вычислений арифметической средней: если средняя вычислена правильно, сумма отклонений должна равняться нулю (практически, с учетом округлений, допускаемых при вычислении средней, — очень близка к нулю).
- **Второе свойство:**
- Если все варианты уменьшить или увеличить на одно и то же постоянное число, то средняя арифметическая из этих вариантов уменьшится или увеличится на то же самое число.

Свойства средней арифметической:

- **Третье свойство:**
- Если все варианты одинаково увеличить (или уменьшить) в одно и то же число раз, то средняя арифметическая увеличится (или уменьшится) во столько же раз.

- **Четвертое свойство:**
- Если все веса средней одинаково увеличить (или уменьшить) в несколько раз, средняя арифметическая не изменится.

- Увеличение всех весов в несколько раз приводит к тому, что во столько же одновременно увеличится и числитель, и знаменатель дроби (средней арифметической), поэтому значение дроби не изменяется.

Структурные средние

- К структурным средним относятся
- **мода** (наиболее часто встречающееся значение признака),
- **медиана** (варианта, делящая совокупность на две равные части),
- **квартили** (варианты, делящие совокупность на четыре равные части) и
- **децили** (варианты, делящие совокупность на десять равных частей).

Таблица 1

Магазины	Порядковый номер магазинов																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Площадь магазина	60	80	40	100	60	70	50	120	100	60	50	120	100	60	80	60	70	40	50	50

**Средняя хронологическая — это средний уровень ряда динамики,
т.е. средняя, исчисленная по совокупности значений показателя в
разные моменты или периоды времени.**

- При равных промежутках времени между датами, на которые имеются данные, и равномерном изменении размера показателя между датами средняя хронологическая моментного ряда обычно исчисляется по формуле:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \cdot y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} \cdot y_n}{n - 1}$$

- — y уровень ряда
- — n число всех членов ряда
- — \bar{y} средний уровень

Распределение учащихся по росту

	Число учащихся	Накопленные частоты
160—165	3	3
165—170	7	10
170—175	16	26
175—180	10	36
180—185	9	45
185—190	3	48
190—195	2	50
ВСЕГО	50	—

Контрольные вопросы

1. Что такое средние величины и каковы их роль и значение?
2. Какие существуют средние величины и как рассчитываются средняя арифметическая простая и взвешенная?
3. Как осуществляется расчет средней арифметической по данным интервального ряда?
4. Свойства средней арифметической.
5. Средняя хронологическая для интервального и моментного ряда.
6. Что такое средняя гармоническая и как рассчитать среднюю гармоническую простую и взвешенную?
7. В чем сущность моды и как она рассчитывается для вариационного и интервального ряда?
8. Что такое медиана, какими свойствами она обладает и как рассчитывается медиана для интервального ряда?
9. Квартили и децили. Для каких целей они применяются и как они рассчитываются?



ДОКЛАД ОКОНЧЕН