

АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ

- КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

ДОЦЕНТ

Клименкова Людмила Александровна

Лекция 6.

Изучение вариации





УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- **1. Понятие о вариации и задачи ее изучения.**
- **2. Графическое изображение вариационного ряда.**

Понятие о вариации и задачи ее изучения

I ряд	6	10	14	26	34
II ряд	14	16	18	20	33

Понятие о вариации и задачи ее изучения

Определим среднюю арифметическую :

Для I ряда $\frac{90}{5} = 18$ единиц;

Для II ряда $\frac{90}{5} = 18$ единиц;

Таким образом, два совершенно различных ряда имеют одну и ту же среднюю

$$\left(\bar{x}_a = 18\right)$$

Отсюда следует, что эти средние не характеризуют внутреннего содержания совокупности.

В результате простого обозрения видно, что в первом ряду колеблемость признаков больше, чем во втором.

Размах колебаний

- **Размах (амплитуда) колебаний** — это разность между наибольшей и наименьшей вариантой

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

- Для предыдущего примера амплитуда вариации составляет:
- Ряд I $R_1 = 34 - 6 = 28$ единиц
- Ряд II $R_2 = 22 - 14 = 8$ единиц
- Таким образом, можно сделать вывод, что первый ряд распределения имеет значительно большую амплитуду вариантов, чем второй ряд распределения.

Среднее квадратическое отклонение

Для определения степени колеблемости признаков используется среднее квадратическое отклонение, широко применяемое в экономических расчетах.

Среднее квадратическое отклонение:

простое

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

взвешенное

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$$

Порядок вычисления взвешенного среднего квадратического отклонения

1. Вычисляют среднюю арифметическую взвешенную величину из ряда .
2. Определяют отклонения отдельных вариантов от средней
3. Полученные отклонения возводят в квадрат.
4. Квадраты отклонений увеличивают на число случаев в этих отклонениях, то есть на частоты.
5. Затем полученные отклонения суммируют.
6. Сумму квадратов отклонений делят на все число членов ряда. Таким образом, получается дисперсия, или средний квадрат отклонений.
7. Из величины, выражающей дисперсию, извлекают квадратный корень.

Пример. Распределение кип шерсти по весу

Вес одной кипы, кг	Количество отгруженных кип, шт.
86	10
90	20
94	10
96	30
100	15
110	15
ИТОГО	100

Коэффициент вариации

- Коэффициент вариации представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической и выражается в процентах.

$$V_1 = \frac{100 \cdot \sigma}{\bar{x}_a \text{ (арифметическая простая)}}$$

$$V_2 = \frac{100 \cdot \sigma}{\bar{x}_{af} \text{ (арифметическая взвешенная)}}$$

Дисперсия

- Дисперсия — это средний квадрат отклонения всех значений признака ряда распределения от средней арифметической.
- Именно дисперсия и среднее квадратическое отклонение являются основными наиболее употребляемыми показателями вариации.

$$D_{(x)} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

Дисперсия

- Часто в расчетах применяют формулу:

$$D_{(x)} = \frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n} \right)^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2}$$

Правила сложения дисперсий

$$D = \frac{n_1 D_1 + n_2 D_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} + \frac{n_1 (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2 (\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$$

$$D = \frac{n_1 D_1 + n_2 D_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} + \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2 + \dots}{n_1 + n_2} = \overline{D_i} + \overline{\sigma_i^2}$$

Правила сложения дисперсий

- **Общая дисперсия равна сумме средней и частных дисперсий (взвешенной по численности соответственных частей) и среднего квадрата отклонения частных средних от общей средней (тоже соответственно взвешенного), или общая дисперсия равна сумме средней из частных дисперсий и дисперсии частных средних.**
- **Правило означает, что общая дисперсия складывается из двух слагаемых, одно из которых измеряет вариацию внутри частей совокупности, а второе — различия (вариацию) между этими частями (представленными средними).**

Графическое изображение вариационного ряда

- **Поле графика** — это пространство, в котором располагается графический образ.
- **Шкалой** называется линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа.
- **Масштаб** — мера перевода числовой величины в графическую. Масштаб графика выражается линейной мерой, т.е. числом миллиметров в отрезке, которому должна соответствовать единица статистического показателя.
- В большинстве случаев в статистических графиках применяется система декартовых координат. На горизонтальной оси абсцисс (ось X) и вертикальной оси ординат (ось Y) в определенном порядке располагаются характеристики статистических признаков, а в поле графика размещаются геометрические знаки, составляющие в совокупности сам график.
- **Графический образ** зависит от используемых геометрических знаков и может быть точечным, круговым, столбиковым и др.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют показатели вариации и для каких целей они применяются?
2. Что такое среднее квадратическое отклонение и каков порядок его вычисления?
3. Что такое коэффициент вариации, для каких целей он применяется и как рассчитывается?
4. В чем сущность показателя дисперсия?
5. Свойства и правила сложения дисперсий
6. Что представляют собой статистические графики и какую задачу они решают?
7. Для изображения каких явлений чаще всего используются графики?
8. Какие существуют основные элементы графиков?
9. Какие имеются основные виды статистических графиков?



ДОКЛАД ОКОНЧЕН