Показатели вариации признака

1. Абсолютные показатели вариации;
1.1 Размах вариации;
1.2 Среднее линейное отклонение;
1.3 Среднее квадратическое отклонение;
2. Относительные показатели вариации;
2.1 Коэффициент вариации;
2.2 Коэффициент оссиляции;
2.3 Линейный коэффициент вариации;
3. Виды дисперсии;
3.1 Общая дисперсия;
3.2 Внутригрупповая дисперсия;
3.3 Дисперсия средняя из групповых;
3.4 Межгрупповая дисперсия.

1. Абсолютные показатели вариации. Значение вариации

Вариация – изменение значения признака у отдельных единиц совокупности.

Вариация обусловлена действием различных факторов на развитие отдельных единиц совокупности. Чем более разнообразно условие, тем больше его вариация.

1.1 Размах вариации

Размах вариации ® – наиболее простая характеристика вариации признака.

Размах вариации – это разность между наибольшим и наименьшим значением признака в изучаемой совокупности:

$$R = X_{max} - X_{min},$$

где X max – **наибольшее значение признака;**

X min – **наименьшее значение признака.**

Размах вариации не отражает отклонений всех значений признака – это его недостаток. Он исчисляется при контроле качества продукции для определения систематически действующих причин на производственный процесс.

1.2 Среднее линейное отклонение

Для измерения отклонения отклонения каждой варианты от средней величины в ряду распределения или в группировке применяется среднее линейное отклонение (d).

Среднее линейное отклонение определяется по формулам:

а) для несгруппированных данных (ранжировочного ряда):

$$\bar{d} = \frac{\sum|x-\bar{x}|}{n} \quad \text{(простое);}$$

б) для вариационного интервального ряда:

$$\bar{d} = \frac{\sum|x-\bar{x}|f}{\sum f} \quad \text{(взвешенное).}$$

Среднее линейное отклонение показывает, на сколько в среднем каждое значение признака отклоняется от средней величины; даёт обобщённую характеристику степени колеблемости признаков совокупности.

1.3 Среднее квадратическое отклонение

Среднее квадратическое отклонение даёт обобщённую характеристику признака совокупности и показывает во сколько раз в среднем колеблется величина признака совокупности.

Среднее квадратичное отклонение по величине всегда больше среднего линейного отклонения и является мерой надёжности средней величины: чем оно меньше, тем точнее средняя арифметическая.

2. Относительные показатели вариации

Для сравнения вариации в разных в разных совокупностях рассчитываются относительно показателя вариации. К ним относятся:

- Коэффициент вариации;
- Коэффициент осциляции;
- Линейный коэффициент вариации (относительное линейное отклонение).

2.1 Коэффициент вариации

Коэффициент вариации это отношение среднеквадратического отклонения к среднеарифметическому, рассчитывается в процентах:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%$$

Коэффициент вариации позволяет судить об однородности совокупности:

- < 17% - абсолютно однородная;
- 17 – 33% - достаточно однородная;
- 35 – 40% - недостаточно однородная;
- 40 – 60% - это говорит о большой колеблемости совокупности.

2.2 Коэффициент оссиляции

Коэффициент осилляции – это отношение размаха вариации к средней, в процентах.

$$V_R = \frac{R * 100\%}{\bar{X}}$$

Коэффициент осилляции отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней.

2.3 Линейный коэффициент вариации

Линейный коэффициент вариации характеризует долю усреднённого значения абсолютного отклонения от средней величины.

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} * 100\%$$

3. Виды дисперсии

Наибольшее применение в практике статистических работ находит показатель дисперсия признака или средний квадрат отклонений, или квадрат среднего квадратического отклонения (σ^2). Дисперсия - σ^2 - определяется по формулам:

а) для ранжировочного ряда (несгруппированных данных):

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-x)^2}{n} \quad \text{(простая);}$$

б)для интервального ряда:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-x)^2 f}{\sum f} \quad \text{(взвешенная).}$$

3.1 Общая дисперсия

Общая дисперсия оценивает колеблемость признака всех единиц совокупности без исключения :

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-x)^2 * \sum f}{\sum f}$$

x – средняя в целом по совокупности;

f – частота в целом по совокупности.

Она отражает влияние всех причин и факторов, которые действуют на вариацию.

3.2 Внутригрупповая дисперсия

Для характеристики вариации признаков по группе рассчитывают групповую дисперсию. Она рассчитывает колеблемость признака в каждой отдельной группе и представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признаков от средней по каждой в отдельности взятой группе:

$$\sigma i^2 = \frac{\sum (\bar{x} - xi)^2 * fi}{\sum fi}$$

$\overline{\sigma i}$ – показывает, что это групповая дисперсия. Групповая дисперсия отражает колеблемость, которая возникает только за счёт причин, действующих внутри группы.

3.3 Дисперсия средняя из групповых

Средняя из групповых дисперсия – это среднеарифметическая взвешенная из групповых дисперсий и определяется по формуле:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \overline{\sigma_i^2} * f_i}{\sum f_i},$$

где σ_i^2 - средняя из групповых дисперсий, f_i – объём итоговой группы или число единиц в этой группе.

3.4 Межгрупповая дисперсия

Межгрупповая дисперсия (дисперсия групповых средних) характеризует вариацию результативного признакапод влиянием только одного фактора, пооженного в равновесие группировки:

$$y^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x}_0)^2 * fi}{\sum fi},$$

где $\bar{x}_i$ – групповые средние (средняя по отдельным группам), $\bar{x}_0$ – общая средняя, fi – численность отдельной группы.