ПЛАН УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

по дисциплине «Статистика»

лата 02.03.2024

Новый материал (конспект в рабочую тетрадь)

Тема 3.3. Техника расчета показателей вариации, характеризующих социально-экономические явления

Тема урока: «Вариация. Абсолютные и относительные показатели вариации»

Вопросы:

- 1. Понятие вариации
- 2. Показатели вариации

1. Понятие вариации

Вариация — это различия индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности.

Вариация возникает в результате разного сочетания в каждом отдельном случае индивидуальных значений признаков, складывающихся под влиянием разнообразных факторов.

Для характеристики вариации признака нужно знать не только амплитуду его значений, но и уметь обобщать отклонения всех этих значений от какойлибо типичной для изучаемой совокупности величины, а для этого используются ряд показателей. Показатели вариации делятся на две группы: абсолютные и относительные.

2. Показатели вариации

Абсолютные показатели

Размах вариации

Размах вариации (R) (амплитуда колебаний) – показывает, насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наименьшее и наибольшее значение признака.

R=x_{max}-x_{min}

> Среднее линейное отклонение

Среднее линейное отклонение – показывает на какую величину отклоняется признак в изучаемой совокупности.

$$L = \frac{\sum \left| X_i - \overline{X} \right|}{n}$$

Этот показатель учитывает только положительное отклонение

> Дисперсия

Дисперсия — представляет собой среднее квадратичное отклонение индивидуальных значений признака от их средних величин

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

> Среднее квадратическое отклонение

Среднее квадратическое отклонение — представляет собой обобщающую характеристику размеров вариации признака в совокупности и показывает на какую величину в среднем значения признака отличается от стандартного значения и выражается в тех же единицах измерения, что и признак.

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

Относительные показатели

➤ Коэффициент осцилляции – процентное соотношение размаха вариации к средней величине признака.

$$V_{R} = \frac{R}{x \cdot 100\%}$$

▶ Линейный коэффициент вариации — процентное отношение среднего линейного отклонения к средней величине признака.

$$V_{\bar{L}} = \frac{L}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

➤ Коэффициент вариации — процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней величине признака.

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{X} \times 100\%$$

3. Решение задач

Задача 1. Имеются следующие данные о чистой прибыли, полученной предприятиями:

| № предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|----|----|----|----|----|
| Чистая прибыль, млн. руб. | 20 | 25 | 30 | 38 | 40 |

Вычислите размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Решение:

Для решения задачи воспользуемся вспомогательной таблицей:

| | • | | |
|---------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| № предприятия | Чистая прибыль, млн. руб. | $\left x_i - \overline{x}\right $ | $\left(x_i - \overline{x}\right)^2$ |
| 1 | 20 | 10,6 | 112,36 |
| 2 | 25 | 5,6 | 31,36 |
| 3 | 30 | 0,6 | 0,36 |
| 4 | 38 | 7,4 | 54,76 |
| 5 | 40 | 9,4 | 88,36 |
| Итого: | 153 | 33,6 | 287,2 |

Вычислим среднюю прибыль:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{153}{5} = 30,6$$
 млн. рублей

Размах вариации:

$$R = X_{\text{max}} - X_{\text{min}} = 40 - 20 = 20$$
 млн. рублей

Среднее линейное отклонение:

$$L = \frac{\sum |x_i - \overline{x}|}{n} = \frac{33.6}{5} = 6.72$$
 млн. рублей

Дисперсия:

$$S^{2} = \frac{\sum (x_{i} - \overline{x})^{2}}{n} = \frac{287, 2}{5} = 57,44$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum \left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n}} = \sqrt{S^2} = \sqrt{57,44} = 7,58$$
 млн. рублей

Коэффициент вариации:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\% = \frac{7,58}{30.6} \cdot 100 = 24,8\%$$

Средний размер чистой прибыли составляет 30,6 млн. руб. При этом прибыль отдельных предприятий отличается от среднего размера в среднем на 7,5 8млн. руб.

Данная совокупность является однородной, поскольку коэффициент вариации не превышает 33%.

Задача 2. Определите среднюю длину пробега автофургона торговопосреднической фирмы и вычислите: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации

| Длина пробега за один рейс, км. | 30-50 | 50-70 | 70-90 | 90-110 | 110-130 | 130-150 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Число рейсов за квартал | 20 | 25 | 14 | 18 | 9 | 6 |

Решение:

Для решения построим вспомогательную таблицу:

| Длина пробега за один рейс, км. | Число рейсов за квартал f | Середина ряда <i>X</i> | xf | $\left(x-\overline{x}\right)$ | $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2$ | $(x-x)^2 \cdot f$ |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 30 – 50 | 20 | 40 | 800 | - 37,6 | 1413,76 | 28275,2 |
| 50- 70 | 25 | 60 | 1500 | - 17,6 | 309,76 | 7744,0 |
| 70 - 90 | 14 | 80 | 1120 | 2,4 | 5,76 | 80,64 |
| 90 - 110 | 18 | 100 | 1800 | 22,4 | 501,76 | 9031,68 |
| 110 - 130 | 9 | 120 | 1080 | 42,4 | 1797,76 | 16179,84 |
| 130 - 150 | 6 | 140 | 840 | 62,4 | 3893,76 | 23362,56 |
| Итого: | 92 | - | 7140 | - | - | 84673,92 |

Средняя длина пробега:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{7140}{92} = 77.6$$
км.

Дисперсия и среднее квадратическое отклонение

$$s^{2} = \frac{\sum (x - \bar{x})^{2} \cdot f}{\sum f} = \frac{84673.92}{92} = 920.4$$
$$\sigma = \sqrt{s^{2}} = \sqrt{920.4} = 30.3\kappa M.$$

Коэффициент вариации

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\overline{x}} \cdot 100\% = \frac{30,3}{77,6} \cdot 100 = 39\%$$

Средняя длина пробега автофургона составляет 77,6 км. При этом пробег отдельных рейсов отличается от среднего в среднем на 30,3 км. Данная совокупность считается не однородной, т.к. коэффициент вариации превышает 33 %.

Конспект отправляем на электронную почту oles.udalova@yandex.ru