«Понятие средней величины. Виды средних величин. Показатели вариации».

Г. Кемерово ГПОУ КПТТ
выполнила студентка гр. ПД 181 (к) Лапина Е.С.

Необходимость в обобщающем среднем показателе возникает в том случае, когда признаки, характеризующие единицы изучаемой совокупности, количественно варьируют.

Основным условием правильного применения средней величины является однородность статистической совокупности по усредняемому признаку. Однородной статистической совокупностью называется такая совокупность, в которой её составные элементы (единицы) сходны между собой по существенным для данного исследования признакам и относятся к одному и тому же типу явлений.

2. Виды средних величин

Большое значение в методологии средних величин имеют вопросы выбора формы средней, т.е. формулы по которой можно правильно вычислить среднюю величину, и выбора весов средней. Наиболее часто в статистике применяются **средняя агрегатная, средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратичная, мода и медиана.** Применение той или иной формулы зависит от содержания усредняемого признака и конкретных данных, по которым её необходимо рассчитать. Для выбора формы средней можно воспользоваться так называемым средним исходным соотношением.

Средняя арифметическая

Средняя арифметическая - одна из наиболее распространенных форм средней величины. Средняя арифметическая рассчитывается как частное от деления суммы индивидуальных значений (вариантов) варьирующего признака на их число. Средняя арифметическая применяется в тех случаях, когда объём варьирующего признака явлений однородной статистической совокупности, образуется путём суммирования значений признака всех единиц явлений статистической совокупности. Различают следующие средне арифметические величины:

1) Простая средняя арифметическая, которая определяется путём простого суммирования количественных значений варьирующего признака и деления этой сумы на их варианты и рассчитывается по следующей формуле:

$$\boxed{X = \frac{\sum x_i}{\sum n_i}}$$

где:

X - средняя величина статистической совокупности,

x_i- сумма отдельных варьирующих вариантов явлений статистической совокупности,

n_i - количество варьирующих вариантов явлений статистической совокупности.

2) **Среднеарифметическая взвешенная - средняя величина признака явления, вычисленная с учётом весов. Веса средних величин - частоты, с которыми отдельные значения признака осредняемого принимаются в расчёт при исчислении его средней величины. Выбор весов средней величины зависит от сущности усредняемого признака и характера данных, которыми располагают для вычисления средних величин. В качестве весов средних величин могут быть показатели численности единиц или размеры частей статистической совокупности (в форме абсолютных или относительных величин), обладающих данным вариантом (значением) усредняемого признака явления статистической совокупности, а также величины показателя связанного с усредняемым признаком. Среднеарифметическая взвешенная рассчитывается по следующей формуле**:

$$X = \frac{\sum x\,f}{\sum f}$$

где:

X- средняя арифметическая взвешенная,

x - величина отдельных варьирующих вариантов явлений статистической совокупности,

f - веса.

Назначение простой, и взвешенной средней арифметической является определение среднего значения варьирующего признака. Если в изучаемой статистической совокупности варианты значений признака встречаются по одному разу или имеют одинаковый вес, то применяется простая средняя арифметическая, если же варианты значений данного признака встречаются в изучаемой совокупности по несколько раз или имеют различные веса, для определения среднего значения варьирующего признака применяется средняя арифметическая

2.2 Средняя гармоническая

Средняя гармоническая применяется для расчёта средней величины тогда, когда непосредственные данные о весах отсутствуют, а известны варианты усредняемого признака (х) и произведения значений вариантов на количество единиц, обладающих данным его значением w (w = xf).

Данная средняя рассчитывается по следующим формулам:

1.) Среднегармоническая простая:

$$\boxed{\overline{X} = \frac{\sum n}{\sum \frac{1}{x}}}$$

где:

X - средняя гармоническая простая,

x - сумма отдельных варьирующих вариантов явлений статистической совокупности,

n - количество варьирующих вариантов явлений статистической совокупности.

)Среднегармоническая взвешенная:

где:
X - средняя гармоническая взвешенная,
x - сумма отдельных варьирующих вариантов явлений статистической совокупности,
w - x f
, f - веса.

$$\boxed{\overline{\mathrm{X}} = \frac{\sum w}{\sum \frac{1}{x} w}}$$

f - веса.
При использовании гармонической взвешенной выявляют веса и таким образом получают тот же результат, который дал бы расчёт по средней арифметической взвешенной, если бы были известны все необходимые для этого данные.

Средняя агрегатная

Средняя агрегатная рассчитывается по формуле:

где:

X - средняя агрегатная,

w - x f,

x - сумма отдельных варьирующих вариантов явлений статистической совокупности,

f - веса.

Средняя агрегатная вычисляется в тех случаях, когда известны (имеются) значения числителя и значения знаменателя исходного соотношения средней.

$$\boxed{\overline{X} = \frac{\sum w}{\sum f}}$$

Средняя геометрическая

Средняя геометрическая является одной из форм средней величины и вычисляется как корень n-й степени из произведения отдельных значений - вариантов признака (x) и определяется по следующей формуле:

$$\bar{X} = \sqrt[\Sigma f]{x^{f_1} \cdot x^{f_2} \cdot \ldots \cdot x_m^{f}}$$

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_m}$$

сновные показатели вариации и их значение в статистике

При изучении варьирующего признака у единиц совокупности нельзя ограничиваться лишь расчётом средней величины из отдельных вариантов, так как одна и та же средняя может относиться далеко не к одинаковым по составу совокупностям. Это можно проиллюстрировать следующим условным примером, отражающим данные о числе дворов в агрохозяйствах двух районов:

Среднее число дворов в агрохозяйствах двух районов одинаково - 160. Однако состав этих агрохозяйств в двух районах далеко не одинаков. Поэтому возникает необходимость измерить вариацию признака в совокупности.

Для этой цели в статистике рассчитывают ряд характеристик, т.е. показателей. Самым элементарным показателем вариации признака является размах вариацииR, представляющий собой разность между максимальными и минимальными значениями признака в данном вариационном ряду, т.е. R = Xmax - Xmin. В нашем примере в 1 районе R = 300 - 80 - 220, а во втором районе R = 180 - 145 = 35.

Показатель размаха вариации не всегда применим, так как он учитывает только крайние значения признака, которые могут сильно отличаться от всех других единиц. Иногда находят отношение размаха вариации к средней арифметической и пользуются этой величиной, именуя

Среднее линейное отклонение представляет собой среднюю арифметическую из абсолютных величин отклонений вариантов от средней. Знаки отклонений в данном случае игнорируются, в противном случае сумма всех отклонений будет равна нулю. Данный показатель рассчитывается по формуле:

а) для несгрупированных данных:

$$d = \frac{\Sigma \left| X - \overline{X} \right|}{n}$$

б) для вариационного ряда:

$$d = \frac{\Sigma \left| X - \overline{X} \right| f}{\Sigma f}$$

Следует иметь в виду, что среднее линейное отклонение будет минимальным, если отклонения рассчитаны от медианы, т.е. по формуле:

$$d = \frac{\Sigma \; X - M_e \, f}{\Sigma f}$$

Среднее квадратическое отклонение (s) исчисляется следующим образом - каждое отклонение от средней возводится в квадрат, все квадраты суммируются (с учётом весов), после чего сумма квадратов делиться на число членов ряда и из частного извлекается корень квадратный.

Все данные действия выражаются следующими формулами:

а) для несгрупированных данных:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X - \overline{X})^2}{\Sigma n}}$$

б) для вариационного ряда:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X - \overline{X})^2 f}{\Sigma f}}$$

f, т.е. среднее квадратическое отклонение предятавляет собой корень квадратный из средней арифметической квадратов отклонений средней. Выражение под корнем носит название дисперсии. Дисперсия имеет самостоятельное выражение в статистике и относится к числу важнейших показателей вариации.