

5.2 Виды средних и способы их вычисления

Правильное применение средних возможно лишь на основе предварительной группировки: выделения качественно однородных совокупностей и расчленения явления на части в зависимости от различия условий, под влиянием которых явление складывается.

Под средней величиной в статистике понимают показатель, который характеризует типичный уровень изменяющегося признака в расчете на единицу однородной совокупности в конкретных условиях места и времени.

При изучении отдельных видов средних величин рекомендуется четко представлять методику их расчета и область применения. Наиболее распространенной формой средних величин является средняя арифметическая, расчет которой производится путем деления суммы всех значений изучаемого признака на их количество.

Формула расчета:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (5.1)$$

где \bar{x} – среднее значение изучаемого признака;

x_i – конкретное значение этого признака;

n – число единиц, значение признака которых изучается.

Расчет средней по данной формуле называется способом простой средней арифметической.

Если какое-то значение признака повторяется у нескольких единиц, то в этом случае формула расчета средней арифметической имеет такой вид:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}, \quad (5.2)$$

где f_i – частота повторения отдельных вариантов признака.

Данная формула носит название средней арифметической взвешенной.

Средняя хронологическая используется в тех случаях, когда имеются данные наблюдения на определенные моменты времени; ее расчетная формула имеет вид:

$$\bar{x} = \frac{0.5x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + 0.5x_n}{n-1}, \quad (5.3)$$

Средняя геометрическая используется для анализа темпов роста явлений и вычисляется по следующим формулам:

$$\bar{x} = \sqrt[n-1]{\frac{x_n}{x_1}}, \quad (5.4)$$

$$x = \sqrt[n-1]{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_{n-1}}, \quad (5.5)$$

где x_1 – первый (базисный) уровень ряда динамики;

x_n – последний уровень ряда динамики;

n – число уровней (или периодов);

k_1, k_2, \dots, k_{n-1} – цепные коэффициенты роста данного ряда динамики.

Взвешенные средние широко применяются при обработке данных текущего наблюдения по производственным участкам и цехам предприятия, обобщении материалов отчетности предприятий и организаций.

Средняя гармоническая взвешенная определяется по формуле:

$$X = M / (M / x), \quad (5.6)$$

где $M = x \cdot f$.

Пример.

Партия деталей	Себестоимость одной детали, руб.(x)	Затраты на всю партию деталей, руб. (M)
1	1,8	180
2	2,0	400
3	2,3	165

$$X = M / (M / X) = (180+400+165) / (180/1,8+400/2+165/2,3) = 1,98 \text{ (руб.)}$$

Средняя себестоимость единицы продукции исчислена по формуле средней гармонической, так как исходной базой исчисления средней себестоимости является отношение затрат на производство всей продукции к количеству единиц продукции.

Выбор вида средней зависит от задачи, стоящей перед исследователем, и характера исходных данных. Если имеются варианты и частота, то для расчета средней величины применяется средняя арифметическая. В тех случаях, когда имеются варианты и произведения вариантов на частоты ($x \cdot f$), а частоты неизвестны, для расчета средней величины используется средняя гармоническая.

Средняя гармоническая используется в тех случаях, когда следует исчислить среднюю из величин, обратно пропорциональных изучаемому явлению.