

Уравнение средней

$$\sum_{i=1}^n x_i^k f_i = \sum_{i=1}^n \bar{x}^k f_i,$$

Общая формула степенной средней

$$\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^k f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

Формулы различных видов степенных средних величин

Значение, k	Наименование средней	Формула средней	
		простой	взвешенной
-1	Гармоническая	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{x} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x} \cdot f}; \quad \bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{1}{x} \cdot w}$
0	Геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod x}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{\sum f \sqrt{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \dots}}$
1	Арифметическая	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f}; \quad \bar{x} = \frac{\sum x \cdot w}{\sum w}$
2	Квадратическая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 \cdot f}{\sum f}}$

Мажорантность средней

$$\bar{x}_{\text{гарм}} < \bar{x}_{\text{геом}} < \bar{x}_{\text{арифм}} < \bar{x}_{\text{квадр}}$$

Номер цеха	Сентябрь:		Октябрь:		
	Численность работников f1	Средняя месячная заработная плата, руб. x1	Средняя месячная заработная плата, руб. x2	Фонд заработной платы, тыс руб. f2	
1	140	14240	14400	1944,0	
2	200	14400	14320	3007,2	
3	260	13320	13360	3340,0	
Всего:	600			8291,2	

Натуральная

— Абсолютная величина —

Стоимостная

Определяющее свойство средней

$$\text{Средняя заработная плата} = \frac{\text{Фонд заработной платы}}{\text{Численность работников}}$$

В числителе и знаменателе средней
должна быть экономически значимая величина

Средняя месячная заработная плата работников за сентябрь

Фонд заработной платы

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} = \frac{14240 \times 140 + 14400 \times 200 + 13320 \times 260}{140 + 200 + 260} = 13894,7 \text{ руб.}$$

Средняя арифметическая взвешенная

Численность работающих

Средняя месячная заработная плата работников за октябрь

Фонд заработной платы

$$\bar{x} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x} \cdot f}$$

Средняя гармоническая
взвешенная

$$1944000 + 3007200 + 3340000$$

= 13934,8 руб.

$$\frac{1944000}{14400} + \frac{3007200}{14320} + \frac{3340000}{13360}$$

Численность работающих

Относительный показатель динамики средней месячной заработной платы работников предприятия

$$K_p = \frac{\overline{x_{окт}}}{x_{сент}} = \frac{13934,8}{13894,7} = 1,003 \text{ или } 100,3\%$$