

ФОРМЫ ВЫРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

По форме выражения классифицируются на:



Абсолютные

Относительные

Средние

1) Абсолютные:

- *отражают физические размеры изучаемых процессов и явлений*
- *представляют объем совокупности*

2) Относительные:

1) Относительный показатель динамики (ОПД)

$$\text{ОПД} = \frac{\text{текущий показатель}}{\text{предшествующий или базисный показатель}}$$

Пример:

Производство сахарного песка в РФ характеризуется следующими данными:

	2007	2008	2009	2010
<i>Объем производства, тонн</i>	<i>4745</i>	<i>6808</i>	<i>6077</i>	<i>6567</i>

Переменная база сравнения (цепные показатели)	Постоянная база сравнения (базисные показатели)
$6808:4745*100%=143.5%$	$6808:4745*100%=143.5%$
$6077:6808*100%=89.3%$	$6077:4745*100%=128.1%$
$6567:6077*100%=108.0%$	$6567:4745*100%=138.4%$

Произведение всех относительных показателей с переменной базой равно относительному показателю с постоянной базой за исследуемый период

$$1.435*0.893*1.080=1.384$$

(из % переведены в коэффициенты)

2 Относительный показатель плана (ОПП)
и реализации плана (ОПРП)

$$\text{ОПП} = \frac{\text{показатель, планируемый на } (i + 1) \text{ период}}{\text{показатель, достигнутый в } i \text{ периоде}}$$

$$\text{ОПРП} = \frac{\text{показатель, достигнутый в } (i + 1) \text{ периоде}}{\text{показатель, планируемый на } (i + 1) \text{ период}}$$

Пример:

Оборот коммерческой фирмы в 2009 году составлял **2,0 млн.руб.**

Руководство фирмы считает реальным довести торговый оборот **до 2,8 млн.руб.**

$$ОПП = 140\% \left(\frac{2,8}{2,0} \times 100\% \right)$$

Пример:

Предположим, что фактический оборот фирмы за 2010 год составлял **2,6 млн.руб.**

$$ОПРП = 92,9\% \left(\frac{2,6}{2,8} \times 100\% \right)$$

Взаимосвязь показателей:

$$ОПП * ОПРП = ОПД$$

$$1,40 * 0,929 = 1,3 \quad \text{или} \quad ОПД = 2,6 : 2,0 = 1,3$$

3 Относительный показатель структуры
(ОПС)

$$\text{ОПС} = \frac{\text{показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{показатель по всей совокупности в целом}}$$

4 Относительный показатель координации
(ОПК)

$$\text{ОПК} = \frac{\text{показатель, характеризующий } i \text{ - ю часть совокупности}}{\text{показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы ср - я}}$$

Пример:

Численность специалистов с высшим образованием, работающих в компании, составляла **53** человека, а численность специалистов со средним специальным образованием — **106** человек.



На **двух** специалистов со средним специальным образованием приходится **один** специалист с высшим образованием:

$$\frac{106}{53} = 2$$

5 Относительный показатель
интенсивности (ОПИ):

$$ОПИ = \frac{\text{показатель, характеризующий явление } A}{\text{показатель, характеризующий среду распространения явления } A}$$

Пример:

Численность граждан, состоящих на учете в службе занятости, составляла **1037 тыс.** человек, а число заявленных предприятиями вакансий — **610 тыс.**



На каждые **100 тыс.** незанятых приходилось **59** свободных мест:

$$\frac{610}{1037} \times 100$$

6

**Относительный показатель
сравнения (ОПСр):**

$$ОПСр = \frac{\text{показатель, характеризующий объект } A}{\text{показатель, характеризующий объект } B}$$

Пример:

*Среднегодовая численность населения РФ – 145 млн. чел.,
США – 275 млн. чел.,
Индии – 1002 млн. чел.,
Китая – 1275 млн. чел.*

- По численности населения США превысили РФ в 1,9 раза:*

$$\frac{275}{145} \cong 1,9$$

- Индия – в 6,9 раза, Китай – в 8,8 раза.*

3) Средние:

Определить среднюю можно через исходное соотношение средней (ИСС) или через ее логическую формулу:

$$\text{ИСС} = \frac{\text{суммарное значение или объем осредняемого признака}}{\text{число единиц или объем совокупности}}$$

Примеры:

$$\text{Ср. з/пл} = \frac{\text{фонд з/пл, тыс. руб}}{\text{число работников, чел}}$$

$$\text{Ср. размер вклада} = \frac{\text{сумма всех вкладов, тыс. р}}{\text{число вкладов}}$$

Формы средней величины:

- *средняя арифметическая*
- *средняя гармоническая*
- *средняя геометрическая*
- *средняя квадратичная, кубическая и др.*

Средняя арифметическая

Невзвешенная

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

n — объем совокупности

Пример: Семь членов бригады имеют следующие стажы работы:

Табельный номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7
Стаж работы (лет)	10	3	5	12	11	7	9

Ср. стаж работы = $\frac{\text{сумма стажей работы всех рабочих, лет}}{\text{число рабочих}}$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{10 + 3 + 5 + 12 + 11 + 7 + 9}{7} = 8,1 \text{ года}$$

Средняя арифметическая

Взвешенная

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Пример:

*Продажа акций на торгах
фондовой секции:*

Сделка	Кол-во проданных акций, шт.	Курс продажи, руб.
1	500	1080
2	300	1050
3	1100	1145

$$\text{Ср. курс} = \frac{\text{общая сумма сделок, руб}}{\text{кол-во проданных акций, шт.}}$$

*Общая сумма сделок = сумма произведений (курс продажи по каждой сделке * кол-во проданных акций)*

$$\bar{x} = \frac{1080 \cdot 500 + 1050 \cdot 300 + 1145 \cdot 1100}{500 + 300 + 1100} = \frac{2114500}{1900} = 1112,9 \text{ руб.}$$

Пример:

з/п работников предприятия:

Цех	Средняя з/п, руб.
1	14 000
2	16 000

Средняя арифметическая невзвешенная:

$$\bar{x} = \frac{14000 + 16000}{2} = 15000$$

(если число работников в обоих цехах одинаково)

Пример:

*Расчет средней по интервальному
вариационному ряду*

Распределение рабочих предприятия по возрасту.

<i>Возраст, лет</i>	<i>Число работников, чел</i>
<i>До 25</i>	<i>7</i>
<i>25-30</i>	<i>13</i>
<i>30-40</i>	<i>38</i>
<i>40-50</i>	<i>42</i>
<i>50-60</i>	<i>16</i>
<i>60 и более</i>	<i>5</i>
<i>Итого:</i>	<i>121</i>

Решение:

*Найдем середины
возрастных интервалов:*

- 22,5
- 27,5
- 35,0
- 45,0
- 55,0
- 65,0

✓ *Величины открыт.интервалов = величинам
примыкающих интервалов*

✓ *1ый интервал = 2ому интервалу $((20+25):2)$*

✓ *Последний = предпоследнему*

$$\bar{x} = \frac{22,5 \times 7 + 27,5 \times 13 + 35 \times 38 + 45 \times 42 + 55 \times 16 + 65 \times 5}{7 + 13 + 38 + 42 + 16 + 5} = 41 \text{ год}$$

Средняя гармоническая

Взвешенная

$$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}} \quad , \quad \text{где} \quad w_i = x_i * f_i$$

Пример:

Валовый сбор и урожайность зерн. культур по Уральскому ФО

Область	Вал.сбор, тыс.т.	Урожайность, ц/га
Курганская	1088,3	10,9
Свердловская	603,5	12,1
Тюменская	1171,5	17,5
Челябинская	1050,7	8,8

$$\bar{x} = \frac{1088,3 + 603,5 + 1171,5 + 1050,7}{\frac{1088,3}{10,9} + \frac{603,5}{12,1} + \frac{1171,5}{17,5} + \frac{1050,7}{8,8}} = \frac{39140}{3360,6} = 11,6 \text{ ц / га}$$

(для сопоставимости тонны переводим в центнеры)

Средняя гармоническая

Невзвешенная

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

Пример:

Две автомашины, осуществляющие поставки товара, прошли один и тот же путь: одна со скоростью 60 км/ч, вторая – 80 км/ч.

Какова средняя скорость?

$$\bar{x} = \frac{1+1}{\frac{1}{60} + \frac{1}{80}} = 68,6 \text{ км / ч}$$

Средняя геометрическая

Невзвешенная

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}$$

Взвешенная

$$\bar{x} = \sqrt[\Sigma f]{(x_1)^{f_1} \cdot (x_2)^{f_2} \cdot \dots \cdot (x_n)^{f_n}} = \sqrt[\Sigma f]{\prod (x_i)^{f_i}}$$

Средняя квадратическая

Невзвешенная

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$$

Взвешенная

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$$

Межорантность средних

$$\bar{x}_{\text{гарм.}} \leq \bar{x}_{\text{геом.}} \leq \bar{x}_{\text{арифм.}} \leq \bar{x}_{\text{квадратич.}}$$