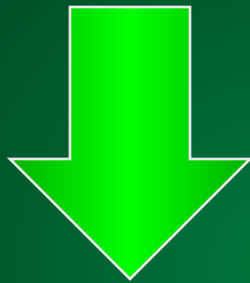


**ТЕМА**

**АБСОЛЮТНЫЕ И  
ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ  
ВЕЛИЧИНЫ В  
СТАТИСТИКЕ**



# § 1 Абсолютные величины



Выражают уровни, размеры, объёмы явлений и процессов, полученные в результате статистического наблюдения и сводки исходной информации и имеющие единицы измерения



# АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

## именованные числа

кг  
м  
л  
шт.  
банки



**Натуральные,  
условно-  
натуральные**

Отражают природные и потребительские свойства предмета-площадь, объём, протяженность

RUR  
USD



**Стоимостные**

Применяют денежные измерители для несопоставимых характеристик

JPY  
EURO



**Трудовые**

Отражают оценку общих затрат труда, трудоёмкости операций технологического цикла

чел-дни

чел-час

# § 2 Относительные величины

**ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА -  
ОБОБЩАЮЩАЯ ВЕЛИЧИНА,  
РЕЗУЛЬТАТ ОТ ДЕЛЕНИЯ,  
ЧИСЛОВАЯ МЕРА  
СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ  
ПОКАЗАТЕЛЯМИ**



# ВИДЫ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

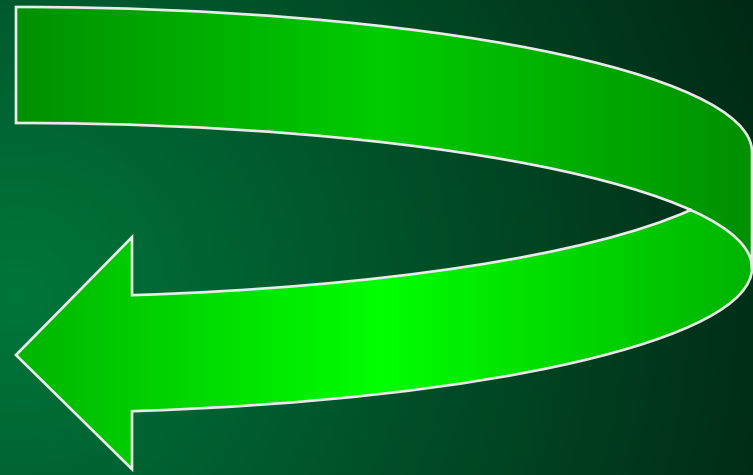
## (ПОКАЗАТЕЛЕЙ):

- Относительный показатель структуры;
- Относительный показатель динамики;
- Относительный показатель координации;
- Относительный показатель сравнения;
- Относительный показатель интенсивности,  
уровня экономического развития;
- Относительный показатель реализации плана

# Относительный показатель структуры



ОПС =


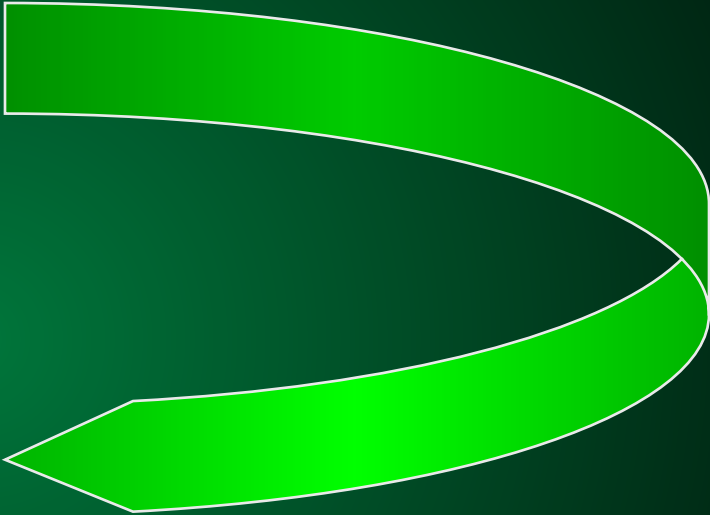


ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ЧАСТЬ СОВОКУПНОСТИ

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СОВОКУПНОСТЬ В ЦЕЛОМ

Доля или удельный вес

# Относительный показатель динамики


$$\text{ОПД} =$$


ТЕКУЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ

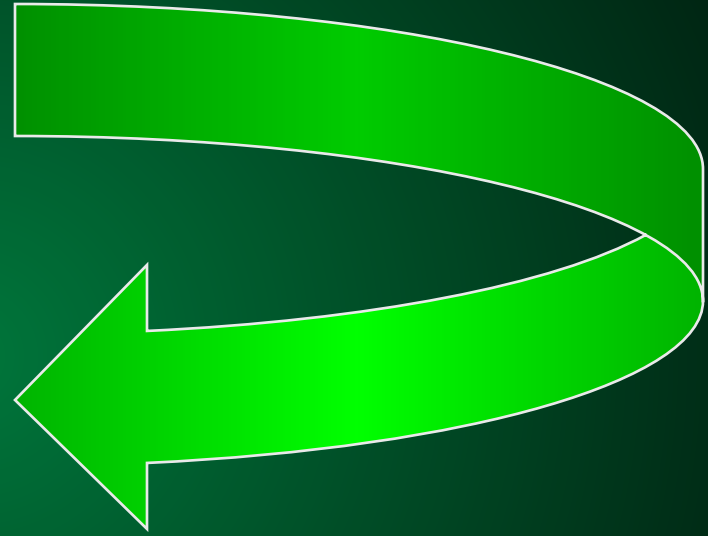
---

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ ИЛИ БАЗИСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ



# Относительный показатель координации

ОПК =



ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ  $i$ -Ю ЧАСТЬ СОВОКУПНОСТИ

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ЧАСТЬ СОВОКУПНОСТИ,  
ПРИНЯТУЮ ЗА БАЗУ СРАВНЕНИЯ



# Относительный показатель сравнения



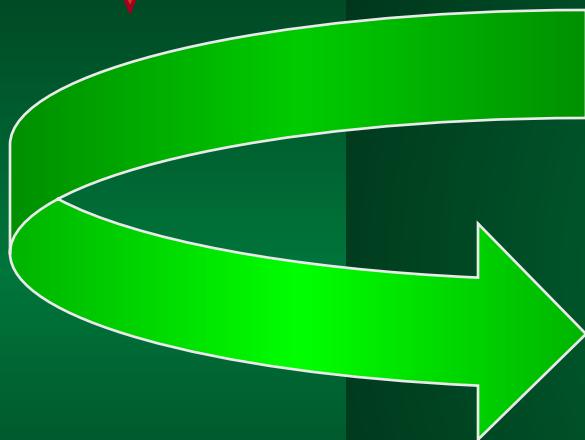
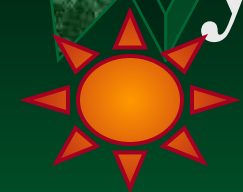
$$\text{ОПСр} = \frac{\text{ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СУБЪЕКТ А}}{\text{ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СУБЪЕКТ В}}$$

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СУБЪЕКТ А

---

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СУБЪЕКТ В

# Относительный показатель уровня экономического интенсивности развития

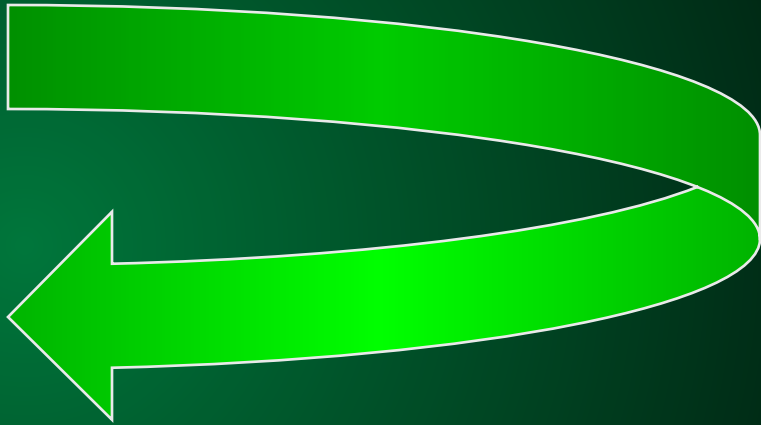


ОПИ и ОПУЭР =

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ЯВЛЕНИЕ А

ПОКАЗАТЕЛЬ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СРЕДУ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ А

# Относительный показатель реализации плана

$$\text{ОПРП} = \frac{\text{Показатель, достигнутый в изучаемом периоде}}{\text{Показатель, запланированный на изучаемый период}}$$


ПОКАЗАТЕЛЬ, ДОСТИГНУТЫЙ В ИЗУЧАЕМОМ ПЕРИОДЕ

ПОКАЗАТЕЛЬ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЙ НА ИЗУЧАЕМЫЙ  
ПЕРИОД



# ПРИМЕРЫ РАСЧЁТА ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ



**1. Объёмы торгов ММВБ:  
09.07- 47,6 млн.USD  
10.07- 49,65 млн. USD,  
сравнить объёмы торгов  
за изучаемые даты**

$$ОПД = \frac{49,65}{47,6} = 1,043 * 100\% = 104,3\%$$

## 2. По данным экспорта произвести оценку:

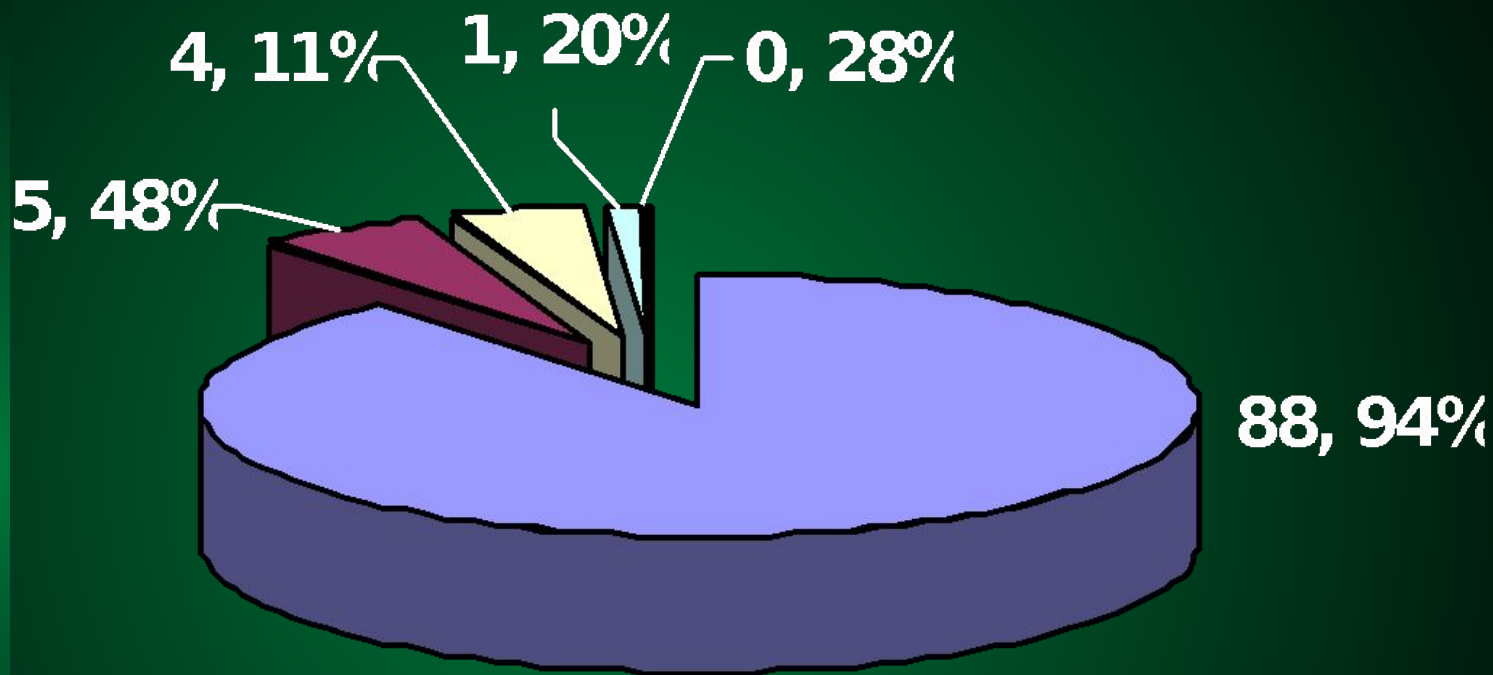
	<b>Объём расчёта, млн. USD</b>
<b>Экспорт, всего</b>	<b>9066,4</b>
<b>В Т.Ч.</b>	
<b>- оплата по контрактам, договорам</b>	<b>8063,3</b>
<b>- оплата по бартерным операциям</b>	<b>496,7</b>
<b>- в погашение государственного долга</b>	<b>372,2</b>
<b>- в кредит</b>	<b>108,7</b>
<b>- прочие расчёты</b>	<b>25,5</b>





	<b>Объём расчёта, млн USD</b>	<b>У двес</b>
<b>Экспорт, всего в т.ч.</b>	<b>9066,4</b>	<b>100,00%</b>
<b>- оплата по контрактам, договорам</b>	<b>8063,3</b>	<b>88,94%</b>
<b>- оплата по бартерным операциям</b>	<b>496,7</b>	<b>5,48%</b>
<b>- в погашение государственного долга</b>	<b>372,2</b>	<b>4,11%</b>
<b>- в кредит</b>	<b>108,7</b>	<b>1,20%</b>
<b>- прочие расчёты</b>	<b>25,5</b>	<b>0,28%</b>



# Структура экспорта РФ



- - оплата по контрактам, договорам
- - оплата по бартерным операциям
- - в погашение государственного долга
- - в кредит
- - прочие расчёты



**3. Найти соотношение оплат по контрактам к бартерным операциям в предыдущем примере**

$$ОПК = \frac{8063,3}{496,7} = \frac{1}{\frac{496,7}{8063,3}} = \frac{1}{0,0616}$$

**Это означает, что на 1 млн.USD операций по контрактам приходится 61600 USD операций по бартеру**



4. Цена на 1 кг картофеля в июле  
текущего года на рынках  
города:

Первомайский рынок- 6 руб.

Первореченский рынок - 7 руб.

Произвести оценку стоимости  
картофеля

$$ОПС_r = \frac{6}{7} = 0,857 * 100\% = 85,7\%$$



**5. ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ  
ПРОДУКТ (ВВП) В I квартале текущего  
года в России составил 96,1 млрд.руб.,  
оценить уровень экономического  
развития, если известно, что численность  
населения 145,6 млн. чел.:**

$$ОПУЭР = \frac{96100}{145,6} = 660,027 \frac{\text{руб.}}{\text{чел.}}$$



# ВЫВОДЫ:

- **АБСОЛЮТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СТАТИСТИКЕ ИМЕЮТ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ (КГ, М, Л, ШТ., БАНКИ, РУБ., ЧЕЛ-ЧАС И Т.Д.)**
- **ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИМЕЮТ ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИБО ПРОЦЕНТЫ (ПРОМИЛЛЕ, ПРОДЕЦИМИЛЛЕ), ЛИБО НЕ ИМЕЮТ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ. ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЯВЛЯЮТСЯ ОПИ и ОПУЭР**
- **АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕ ПРОТИВОРЕЧАТ ДРУГ ДРУГУ, ОПИСЫВАЯ ИЗУЧАЕМОЕ ЯВЛЕНИЕ И ПРОЦЕСС И ДОПОЛНЯЮТ ДРУГ ДРУГА**

**ТЕМА**

**СРЕДНИЕ  
ВЕЛИЧИНЫ В  
СТАТИСТИКЕ**



# § 1. ПОНЯТИЕ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ

СРЕДНЯЯ ВЕЛИЧИНА В  
СТАТИСТИКЕ- **ОБОБЩАЮЩИЙ**  
**ПОКАЗАТЕЛЬ,**  
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ТИПИЧНЫЙ  
УРОВЕНЬ ЯВЛЕНИЯ, СВОДНАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТОГО  
ПРОЦЕССА, В КОТОРЫХ ОН  
ПРОТЕКАЕТ.



- Величины, в которых находят выражение общие условия, закономерность изучаемого явления;
- Величины, отражающие то общее, что складывается в каждом единичном объекте;
- Обобщённая количественная признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени;
- Является обобщением какого-то одного свойства изучаемого явления или процесса.



# Определяющее свойство средней

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = f(\bar{x}, \bar{x}, \bar{x}, \dots, \bar{x})$$

## Исходное соотношение средней (ИСС)

Суммарное значение осредняемого  
показателя

---

ИСС=

Количество единиц совокупности  
(объём)

# ИСС для некоторых экономических показателей

1 Средняя цена  
реализованного  
товара =

Стоимость реализованного товара

Количество реализованного товара

2 Средняя  
себестоимость  
продукции =

Затраты на производство продукции

Количество произведённой продукции

3 Средняя  
Зарботная  
плата =

Фонд заработной платы

Количество работающих

4 Средний  
процент  
выполнения плана =

Фактически достигнутый показатель

Заданный (плановый) показатель



# ВИДЫ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН В СТАТИСТИКЕ

- Средняя арифметическая (простая, взвешенная, средняя из групповых средних);
- Средняя гармоническая;
- Средняя геометрическая;
- Средняя квадратическая, кубическая и т.д.;
- Структурные средние.


# § 2 СРЕДНЯЯ

## АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

Используется для расчёта  
среднего значения  
признака

при ИЗВЕСТНОМ

объёме совокупности



# Средняя арифметическая простая

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Используется для расчёта среднего значения признака при известных индивидуальных значениях признака (для несгруппированных данных)



# Средняя арифметическая взвешенная

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Используется для расчёта среднего  
значения группировочного  
признака

(для сгруппированных данных)





# РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

**ДИСКРЕТНЫЙ  
РЯД**

$x_i$  - конкретное  
значение  
признака в  $i$ -й  
группе

**ИНТЕРВАЛЬНЫЙ  
РЯД**

$x_i$  - середина

$i$ -го интервала



# Средняя из групповых средних

$$\bar{x} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \bar{x}_i$$

Используется для расчёта среднего значения результативного признака  
( при сгруппированных данных )



# §3. СРЕДНЯЯ ГАРМОНИЧЕСКАЯ

Используется при

*неизвестном* объёме

совокупности или  
необходимости обобщения  
величины, обратной  
изучаемому признаку.



# Средняя гармоническая

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n M_i}{l} \quad \begin{array}{l} \text{сгруппированные} \\ \text{данные} \end{array}$$
$$\sum_1^n \frac{1}{x_i} \cdot M_i \longrightarrow M_i \Rightarrow x_i \cdot f_i$$



# §4. СРЕДНЯЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ и другие виды средних

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Используется для расчёта средних  
темпов и коэффициентов роста  
в рядах динамики



# Примеры

**1**

<b>Предприятие</b>	<b>Численность промышленно- производственного персонала, чел.</b>	<b>Средняя зарплата на предприятии, руб.</b>
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>540</b>	<b>2046</b>
<b>2</b>	<b>275</b>	<b>2220</b>
<b>3</b>	<b>458</b>	<b>2234</b>
<b>4</b>	<b>312</b>	<b>2004</b>
<b>5</b>	<b>204</b>	<b>2056</b>

**Найти среднюю заработную плату  
на предприятии**





Предприятие	Численность промышленно- производственного персонала, чел.	Средняя зарплата на предприятии, руб.	$x_i * f_i$
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	540	2046	1104840
2	275	2220	610500
3	458	2234	1023172
4	312	2004	625248
5	204	2056	419424
<b>Итого</b>	<b>1789</b>		<b>3783184</b>

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = 2114,69 \text{ руб.}$$

2

Магазин	Выручка от реализации сахара, тыс.руб.	Средняя цена за 1 кг реализованного сахара, руб.	$M_i \cdot \frac{1}{x_i}$
А	2	3	4
1	9,936	18	552
2	6,279	21	299
3	8,93	19	470
4	6,612	19	348
5	4,788	21	228
6	14,4942	17,4	833
Итого	53,0392		2734

Найти среднюю цену реализованного сахара в коммерческой фирме

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum x_i \cdot M_i} = 19,40 \text{ руб.}$$

3

№ квартиры	Задолженность по оплате за электроэнергию, руб.
A	2
1	250
2	258
3	1234
4	180
5	194
6	706
Итого	2824

Найти задолженность по оплате за электроэнергию в среднем

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 470,67 \text{ руб.}$$



# ВЫВОДЫ

- Выбор формулы для расчёта среднего значения признака начинается с построения ИСС;
- Основные виды средних величин в статистике - средняя арифметическая, средняя гармоническая и средняя геометрическая;
- Окончательный выбор формулы зависит от вида исходных данных.