

Обобщающие статистические показатели

Абсолютные показатели

Абсолютная величина – характеризует размеры (уровень) изучаемых процессов и явлений.

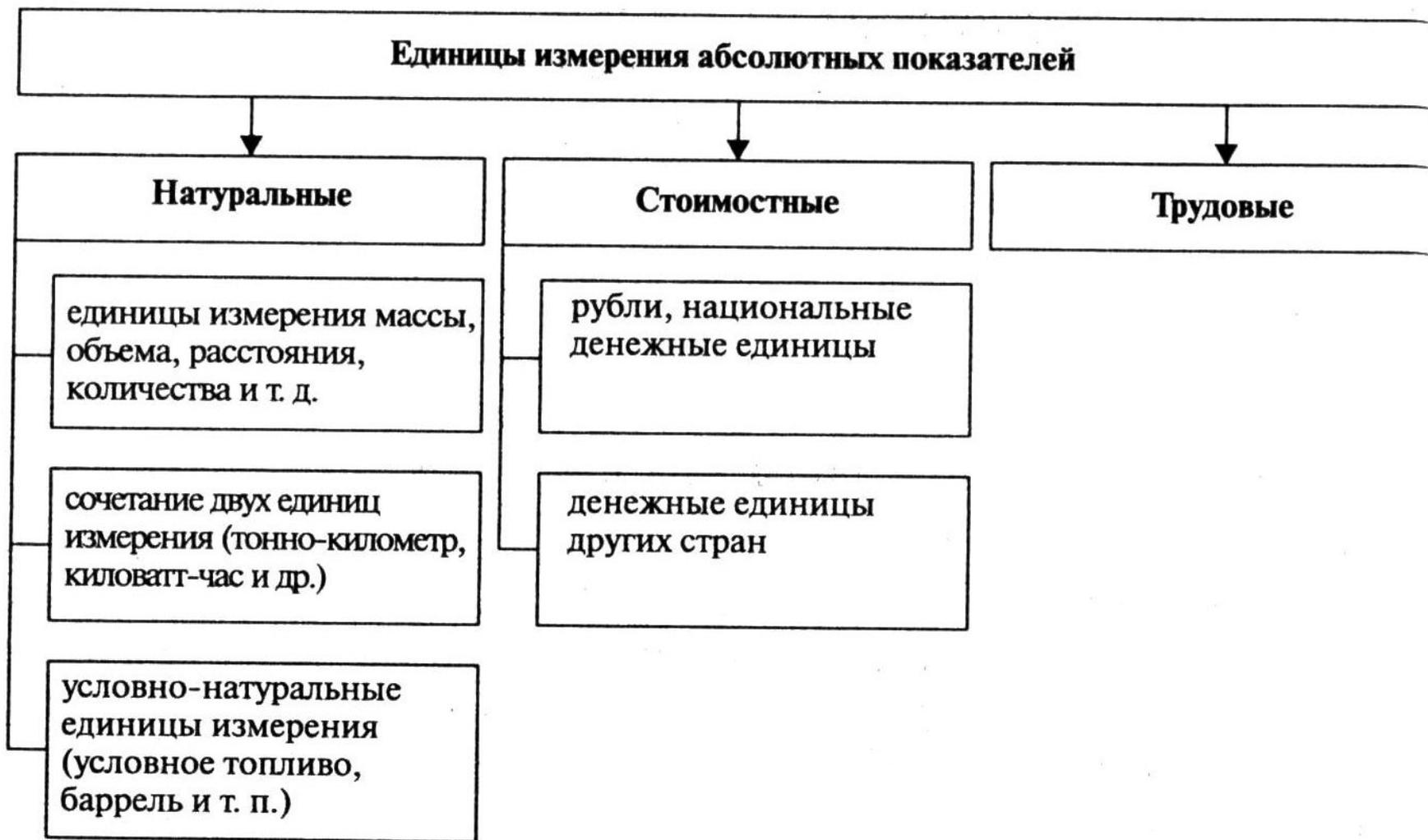
Индивидуальные абсолютные показатели – характеризуют размер признака у отдельных единиц совокупности, как результат замера и оценки.

Могут рассчитываться как разность (численность работников на начало и конец года).

Сводные абсолютные показатели – характеризуют общий объём признака или объём совокупности или её части (результат сводки и группировки).

все абсолютные величины являются *именованными*, измеряются в *конкретных единицах* и, в отличие от математического понятия абсолютной величины, могут быть как положительными, так и отрицательными (убытки, убыль, потери и т.п.).

Виды единиц измерения абсолютных показателей



- **Натуральные единицы** измерения могут быть *простыми* (тонны, штуки, метры, литры) и *сложными*, являющимися комбинацией нескольких разноименных величин (грузооборот железнодорожного транспорта выражается в тонно-километрах, производство электроэнергии – в киловатт-часах). В статистике применяют и абсолютные показатели, выраженные в *условно-натуральных* единицах измерения (например, различные виды топлива пересчитываются в условное топливо).
- **Стоимостные единицы** измерения используются, например, для выражения объема *разнородной* продукции в стоимостной (денежной) форме – рублях. При использовании стоимостных измерителей принимают во внимание *изменения* цен с течением времени. Этот недостаток стоимостных измерителей преодолевают применением "неизменных" или "сопоставимых" цен одного и того же периода.
- В **трудовых единицах** измерения (человеко-днях, человеко-часах) учитываются общие затраты труда на предприятии, трудоемкость отдельных операций.

Относительные показатели

Относительный показатель - это обобщающий показатель, который дает числовую меру *соотношения* двух сопоставляемых абсолютных величин.

Основное условие правильного расчета относительной величины – *сопоставимость* сравниваемых показателей и наличие реальных связей между изучаемыми явлениями.

Абсолютный показатель находящийся в числителе называется *текущим* или *сравниваемым*.

Показатель с которым производится сравнение находится в знаменателе и называется *основанием* или *базой* *сравнения*.

Существуют правила построения относительных статистических показателей:

- 1) Сравнимые в относительном показателе абсолютные величины должны быть объективно связаны в реальной жизни, независимо от нашего желания (как соответствие смысловое, так и соответствие общее – частное).
- 2) При построении относительного статистического показателя сравниваемые исходные величины могут различаться только одним атрибутом, а именно:
 - видом признака (при одинаковом объекте, периоде времени, договорном или фактическом характере показателей);
 - временем (при том же признаке, объекте и т.п.);
 - только фактическим, договорным или нормативным характером показателей (тот же объект, признак, время и т.п.).

Нельзя сопоставлять показатели по двум и более атрибутам.

- 3) Необходимо знать возможные границы существования относительного показателя.

Например, относительные показатели вариации теряют смысл и не могут применяться, когда их знаменатели – средние значения признаков – близки к нулю, потому что при стремлении знаменателя к нулю относительный показатель стремится к абсурдному бесконечному значению. Аналогично, если исходные показатели в текущем и базисном периоде имеют разные знаки, то теряет смысл и не может применяться такая относительная величина динамики, как темп роста.

Например, если в первом полугодии предприятие имело убыток 100 тыс руб., а во втором получило прибыль 200 тыс. руб., то неверными будут рассуждения, что «экономический результат вырос вдвое» или «вырос в минус два раза».

Относительные показатели могут выражаться в:

- Коэффициента (долях единицы)
- Процентах (%)
- Промилле (‰)
- Прощецимилле
- Быть именованными числами
(руб/тонну)

Классификация относительных величин



Виды относительных статистических показателей:

1. Относительный показатель динамики (ОПД)
2. Относительные показатели плана (ОПП) и реализации плана (ОПРП)(ОПВП)
3. Относительный показатель структуры (ОПС)
4. Относительный показатель координации (ОПК)
5. Относительный показатель интенсивности (ОПИ)
6. Относительный показатель сравнения (наглядности) (ОПСр)
7. Относительный показатель планового задания (ОППЗ)
8. Относительный показатель выполнения договорных обязательств (ОВВДО)

$$\text{ОПД} = \frac{\text{Текущий уровень}}{\text{Предшествующий, или базисный уровень}}.$$

$$\text{ОПП} = \frac{\text{Уровень, планируемый на } (i + 1)\text{-й период}}{\text{Уровень, достигнутый в } i\text{-м периоде}}.$$

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

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

$$\text{ОПК} = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий другую часть той же совокупности}}$$

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

$$K_{\text{рожд.}} = \frac{\text{Число родившихся за год}}{\text{Среднегодовая численность населения}} \cdot 1000\text{‰}$$

$$\text{ОПС}_p = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект } A}{\text{Показатель, характеризующий объект } B}$$

$$\begin{array}{l} \text{Относительная} \\ \text{величина} \\ \text{структуры} \end{array} = \frac{\text{Величина изучаемой части совокупности}}{\text{Величина всей совокупности}} \cdot 100\%$$

$$\frac{\text{Уровень показателя, запланированный на предстоящий период (i+1)}}{\text{Уровень показателя, достигнутый в предыдущем периоде (i)}} * 100\%$$

Относительная величина
выполнения договорных
обязательств, в %

$$= \frac{\text{Фактический уровень}}{\text{Уровень, предусмотренный договором (обязательством)}} 100 \%$$

Исходное соотношение средней (ИСС)

№ п/п	Исходное соотношение средней (ИСС)	...
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Виды средних

1. Средняя арифметическая
2. Средняя гармоническая
3. Средняя геометрическая
4. Средняя квадратическая
5. Средняя хронологическая
6. Структурные средние (мода, медиана, квартили, децили, процентиля)

$$M_0 = X_0 + i \frac{(f_{M_0} - f_{M_0-1})}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})},$$

$$M_e = X_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{M_e-1}}{f_{M_e}},$$

Выручка компаний, входящих в десятку лидеров в предоставлении услуг по оценке бизнеса и ценных бумаг на российском рынке в 2005 г.

Компания	Выручка за 2005 г., млн руб.
«Нексия Пачоли Консалтинг»	47,6
«2К Аудит — Деловые консультации»	44,4
«Объединенное предприятие по оценке и экспертизе специальных объектов и инвестиций» («Спецоценка»)	43,0
Международный центр оценки	35,4
Институт оценки собственности и финансовой деятельности	33,2
Институт проблем предпринимательства	31,0
«НЭО Центр»	30,4
ФБК (PKF)	25,9

Сделки по акциям эмитента «ХХХ» за торговую сессию

Сделка	Курс продажи, X_i (руб.)	Количество проданных акций, f_i (шт.)	Удельный вес, w_i (%)
1	420	700	37,8
2	440	200	10,8
3	410	950	51,4

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Общая сумма сделок}}{\text{Количество проданных акций}}$$

$$\bar{X} = \frac{420 \cdot 700 + 440 \cdot 200 + 410 \cdot 950}{700 + 200 + 950} = \frac{771\,500}{1850} = 417,03 \text{ руб.}$$

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

$$\bar{x} = \sum \left(x_i \frac{f_i}{\sum f_i} \right)$$

Распределение сотрудников предприятия по возрасту

Возраст (лет)	Число сотрудников (чел.)
до 25	8
25–30	32
30–40	68
40–50	49
50–60	21
60 и более	3
Итого	181

$$\bar{x} = \frac{22,5 \cdot 8 + 27,5 \cdot 32 + 35 \cdot 68 + 45 \cdot 49 + 55 \cdot 21 + 65 \cdot 3}{8 + 32 + 68 + 49 + 21 + 3} = 38,6 \text{ года.}$$

Студент А	
Дисциплина	Итоговая оценка, баллов
Макроэкономика	70
Мировая экономика	80
Финансы и кредит	75
Логика	90
Теория организации	80
Теория вероятностей и математическая статистика	70
Гражданское право	75
Основы права	90

Студент Б	
Дисциплина	Итоговая оценка, баллов
Макроэкономика	90
Мировая экономика	80
Финансы и кредит	75
Логика	70
Теория организации	80
Теория вероятностей и математическая статистика	70
Гражданское право	90
Основы права	70

Таблица 2.1.4

Распределение оценок по предметам студента А

Оценка, баллов	Количество предметов	Частость
70	2	0,250
75	2	0,250
80	2	0,250
90	2	0,250
Итого	8	1,000

$$\bar{x}_{\text{Студент А}} = \frac{70 \cdot 2 + 75 \cdot 2 + 80 \cdot 2 + 90 \cdot 2}{8} = \frac{70 + 75 + 80 + 90}{4} = 78,75 \approx 79 \text{ баллов.}$$

Таблица 2.1.5

Распределение оценок по предметам студента Б

Оценка, баллов	Количество предметов	Частость
70	3	0,375
75	1	0,125
80	2	0,250
90	2	0,250
Итого	8	1,000

$$\bar{x}_{\text{Студент Б}} = \frac{70 \cdot 3 + 75 \cdot 1 + 80 \cdot 2 + 90 \cdot 2}{8} = \frac{210 + 75 + 240 + 90}{4} = 76,875 \approx 77 \text{ баллов.}$$

x_i	$x - \bar{x}_i$	$(x - \bar{x}_i)^2$
3	$3 - 4 = -1$	$(-1)^2 = 1$
4	$4 - 4 = 0$	$0^2 = 0$
5	$5 - 4 = 1$	$1^2 = 1$
Итого	0	2

x_i	$x_i - 3$	$(x_i - 3)^2$
3	$3 - 3 = 0$	$(0)^2 = 0$
4	$4 - 3 = 1$	$1^2 = 1$
5	$5 - 3 = 2$	$2^2 = 4$
Итого	3	5

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 2 < \sum (X_i - 3)^2 = 5.$$

$$\sum (\bar{x} - C)^2 f_i \text{ или } (\bar{x} - C)^2 \sum f_i.$$

$$\frac{\sum (x_i \pm A) f_i}{\sum f_i} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \pm \frac{\sum A f_i}{\sum f_i} = \bar{x} \pm A.$$

Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственной культуры «У» по районам области

Район	Валовой сбор, тыс. ц	Урожайность, ц/га
А	360	13
Б	530	9
В	290	15
Г	780	8
Д	200	17

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Общий валовой сбор}}{\text{Общая посевная площадь}}, \text{ ц/га.}$$

$$\bar{x} = \frac{360 + 530 + 290 + 780 + 200}{\frac{360}{13} + \frac{530}{9} + \frac{290}{15} + \frac{780}{8} + \frac{200}{17}} = \frac{2160}{215,2} = 10,04 \text{ ц/га.}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}},$$

$$\bar{x} = \sqrt[K]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_K} = \sqrt[K]{\prod x_i};$$

$$\bar{x} = \sqrt[\sum m_i]{x_1^{m_1} \cdot x_2^{m_2} \cdot x_3^{m_3} \cdot \dots \cdot x_K^{m_K}} = \sqrt[\sum m_i]{\prod x_i^{m_i}}.$$

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

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

4,4

4,3

4,4

4,5

4,3

4,3

4,6

4,2

4,6

№ п/п	1	2	3	4 ... 50	51 ... 99	100
Доход, долл. США	100	104	104	107 ... 162	164 ... 300	5000

Распределение торговых предприятий города по уровню цен на товар А

Цена, X_i , руб.	Число предприятий, f_i	Накопленные частоты, S_i
52	12	12
53	48	60 (12 + 48)
54	56	116 (60 + 56 = 12 + 48 + 56)
55	60	176 (116 + 60 = 12 + 48 + 56 + 60)
56	14	190 (176 + 14 = 12 + 48 + 56 + 60 + 14)
Всего	190	—

$$N_{Me} = \frac{n+1}{2},$$

$$M_o = X_0 + i \frac{(f_{M_o} - f_{M_o-1})}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})},$$

$$M_e = X_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{M_e-1}}{f_{M_e}},$$

Распределение населения региона по уровню денежного дохода

Среднедушевой денежный доход, руб.	Удельный вес населения, %
2400 и менее	2,4
2400–2500	15,4
2500–2600	20,1
2600 –2700	17,2
2700–2800	12,8
2800–2900	9,2
2900–3000	6,5
3000–3100	4,5
3100–3200	3,2
3200–3300	2,3
свыше 3300	6,4
Всего	100,0

Интервал	Накопленная частота, %
2400 и менее	2,4
2400–2500	17,8
2500–2600	37,9
2600–2700	55,1

$$M_o = 2500 + 100 \cdot \frac{20,1 - 15,4}{(20,1 - 15,4) + (20,1 - 17,2)} = 2562 \text{ руб.}$$

$$M_e = 2600 + 100 \cdot \frac{50,0 - 37,9}{17,2} = 2670 \text{ руб.}$$

Применение средней геометрической

- **Например, в период с 2005 по 2008 годы индекс инфляции в России составлял: в 2005 году - 1,109; в 2006 - 1,090; в 2007 - 1,119; в 2008 - 1,133. Так как индекс инфляции - это относительное изменение (индекс динамики), то рассчитывать среднее значение нужно по средней геометрической:
 $(1,109 * 1,090 * 1,119 * 1,133)^{(1/4)} = 1,1126$, то есть за период с 2005 по 2008 ежегодно цены росли в среднем на 11,26%.
Ошибочный расчет по средней арифметической дал бы неверный результат 11,28%.**