



# **Тема 2 Статистические показатели. Средние величины**

- 1. Абсолютные величины.**
- 2. Относительные величины.**
- 3. Средние величины.**





# 1 вопрос

Абсолютные величины характеризуют размер явлений в мерах массы, площади, объема, протяженности, времени и т.д.

- *Индивидуальные абсолютные* показатели получаются, как правило, непосредственно в процессе наблюдения в результате замера, взвешивания, подсчета, оценки. В некоторых случаях абсолютные индивидуальные показатели представляют собой разность.
- *Сводные, итоговые объемные абсолютные* показатели получают в результате сводки и группировки.





# Существует 3 типа единиц измерения абсолютных величин

- Натуральные единицы измерения - выражают величину явления в физических мерах, т.е. мерах веса, объема, протяженности, времени, счета, т.е. в килограммах, кубических метрах, километрах, часах, штуках и т.д.
- Стоимостные (денежные) единицы измерения (рубль, доллар, евро и т.д.). Они позволяют получить денежную оценку любых социально-экономических явлений (объем продукции, товарооборота, национального дохода и т.п.).
- Трудовые единицы измерения (человеко-часы, человеко-дни) используются для определения затрат труда на производстве продукции, на выполнение какой-нибудь работы и т.п.





## 2 вопрос

Относительными величинами в статистике называются величины, выражающие количественное соотношение между явлениями общественной жизни. Они получаются в результате деления одной величины на другую.

Величина с которой производится сравнение (знаменатель) называется *основанием, базой сравнения*;

а та, которая сравнивается (числитель) - называется, *сравниваемой, отчетной или текущей величиной*.





В результате сопоставления одноименных абсолютных величин получаются *отвлеченные неименованные относительные величины*, показывающие во сколько раз данная величина больше или меньше базисной.

В этом случае базисная величина принимается за единицу (в результате получается коэффициент)





В зависимости от их содержания, величины делятся на:

- планового задания,
- выполнения плана,
- динамики,
- структуры,
- координации,
- интенсивности и уровня экономического развития,
- сравнения.





## Относительная величина планового задания

представляет собой отношение величины показателя, устанавливаемой на планируемый период к величине его, достигнутой к планируемому периоду.

$$T_{\text{пл.зад.}} = \frac{Y_{\text{пл}}}{Y_0}$$





# Относительной величиной выполнения плана

- называется величина, выражающая соотношение между фактическим и плановым уровнем показателя

$$T_{\text{вып.пл}} = \frac{y_{\text{ф}}}{y_{\text{пл}}}$$





## Относительная величина динамики

- представляет собой отношение уровня показателя за данный период к уровню этого же показателя в прошлом

$$T_{\text{факт}} = \frac{y_{\phi}}{y_0}$$





Три вышеперечисленные  
относительные величины связаны  
между собой, а именно:

относительная величина динамики  
равна произведению относительных  
величин планового задания и  
выполнения плана

$$T_{\text{факт}} = T_{\text{пл.зад}} \times T_{\text{вып.пл}}$$





## Относительная величина структуры

представляет собой отношение размеров части к целому.

Она характеризует структуру, состав той или иной совокупности.

Эти же величины в процентах называют удельным весом

Например, состав населения по полу.

$$\text{Доля женщин} = \frac{\text{численность женщин}}{\text{все население}}$$





# Относительной величиной координации

называют соотношение частей целого между собой.

В результате получают, во сколько раз данная часть больше базисной.

Или сколько процентов от нее составляет или сколько единиц данной структурной части приходится на 1 единицу (100 или 1000 и т.д. единиц) базисной структурной части.





# Относительная величина ИНТЕНСИВНОСТИ

- характеризует развитие изучаемого явления или процесса в другой среде

Это отношение двух взаимосвязанных явлений, но разных.

Например

$$\text{число вакансий на 100 незанятых граждан} = \frac{\text{число вакансий}}{\text{число незанятых}} \times 100$$





## показатель уровня экономического развития -

Это разновидность относительной величины интенсивности.

Характеризует производство продукции на душу населения.

Например,

$$\frac{\text{Про-во мяса на душу населения} = \text{произ-во мяса за период, кг}}{\text{среднегодовая численность населения за период}}$$





## Величина сравнения

представляет собой соотношение одноименных абсолютных показателей по разным объектам (предприятиям, районам, областям, странам и т.д.).

Он может быть выражен как в коэффициентах, так и в процентах.

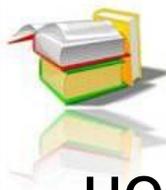




При выборе относительной величины необходимо соблюдать ряд требований (1):

- относительные величины вычисляются после критической оценки всех сторон изучаемого явления;
- относительные величины рассчитывают по достаточно большому числу единиц совокупности;
- для более полного освещения явлений необходима система относительных величин, вычисленных по ряду существенных признаков;
- величина полученной относительной величины зависит от правильно выбранной базы сравнения;





При выборе относительной величины необходимо соблюдать ряд требований (2):

- взятые для сравнения абсолютные величины должны быть сопоставимы:
  - ✓ в границах одного и того же места и периода времени;
  - ✓ по одному и тому же кругу единиц наблюдения;
  - ✓ по условиям и способам сбора данных первичного учета и их статистической сводки;
  - ✓ по методологии расчета;
- логически взаимосвязанные абсолютные величины сравнивают в числителе и знаменателе.





# Типовые задачи

На основании приведенных данных определите общий объем реализации молочных продуктов в пересчете на молоко:

Молочные продукты	Количество, кг (x)	Коэффициенты пересчета (d)
Масло животное	10	23,30
Сметана	25	8,50
Творог	70	4,60
Сухое молоко	12	7,60
Мороженое	18	1,55
Сыр и брынза	34	6,00





- 

$$\sum xd = 10 \times 23,3 + 25 \times 8,5 + 70 \times 4,6 + 12 \times 7,6 + 18 \times 1,55 + 34 \times 6 = 1084,6 \text{ кг}$$





На основании приведенных данных определите относительные величины планового задания, выполнение плана и динамики

Номер предприятия	Выпуск продукции, млн р.		
	базисный период	отчетный период	
		фактически	по плану
1	420	460	450
2	680	720	730
3	550	570	580
Итого	1650	1750	1760





- Определим относительные величины планового задания

$$\frac{460}{420} = 1,095$$

- Определим относительные величины выполнения плана

$$\frac{450}{460} = 0,978$$

- Определим относительные величины динамики двумя способами:

$$\frac{450}{420} = 1,071 \text{ или } 1,095 \times 0,978 = 1,071$$





На основании приведенных данных определите относительные величины сравнения, структуры и координации.  
Сделайте выводы

Показатель	Район	
	А	Б
Население, тыс. чел.	434	385
В том числе:		
мужчины	208	196
женщины	226	189





- Относительные величины сравнения

$$\frac{385}{434} = 0,887$$

- Относительные величины структуры

$$\frac{208}{434} = 0,479$$

- Относительные величины координации

$$\frac{226}{208} = 1,086 \text{ или } \frac{208}{226} = 0,920$$

В результате можно сделать следующие выводы:

в районе Б проживает лишь 88,7 % населения по сравнению с районом А.

Причем доля мужчин составляет в районе А 47,9 %, общей численности населения.

На 100 женщин в районе А приходится 92 мужчины.





# 3 вопрос

Средняя величина - это обобщающая количественная характеристика совокупности однотипных явлений по одному варьирующему признаку.

Важнейшее свойство средней величины заключается в том, что она через характеристику единицы совокупности характеризует всю совокупность в целом





- Средние величины позволяют сравнивать показатели, относящиеся к совокупностям с различной численностью единиц.
- Важнейшим условием научного использования средних величин в статистическом анализе общественных явлений является однородность совокупности, для которой исчисляется средняя.
- Средние величины очень тесно связаны с методом группировок, т.к. для характеристики явлений необходимо исчислять не только общие (для всего явления) средние, но и групповые (для типических групп этого явления по





Для исчисления средних введем следующие понятия и обозначения:

представляет собой отношение величины показателя, устанавливаемой на планируемый период к величине его, достигнутой к планируемому периоду.

$$T_{\text{пл.зад.}} = \frac{Y_{\text{пл}}}{Y_0}$$





При расчете средних величин необходимо соблюдать следующие основные научные положения теории средних:

- средняя выступает научной, объективной характеристикой только тогда, когда она рассчитана по качественно однородной совокупности;
- получить качественно однородную совокупность можно посредством статистических группировок, поэтому должно соблюдаться органическое единство методов статистических группировок и средних;
- необходимо, исходя из характера изучаемых явлений и наличия исходных данных, правильно выбирать форму средних величин;
- рассчитанную по всей совокупности общую среднюю необходимо дополнить групповыми средними и крайними значениями признака





От того, в каком виде представлены исходные данные для расчета средней величины, выделяют:

- среднюю арифметическую;
- среднюю гармоническую;
- среднюю геометрическую;
- среднюю квадратическую.





Средняя арифметическая величина может быть простой и взвешенной.

- Средняя арифметическая простая рассчитывается по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

т.е. как сумма вариантов признака, деленная на их число.

Средняя арифметическая простая применяется в тех случаях, когда каждая варианта признака встречается в совокупности один или равное число раз.





- представляет собой отношение уровня показателя за данный период к уровню этого же показателя в прошлом

$$T_{\text{факт}} = \frac{y_{\phi}}{y_0}$$





При расчете средней по интервальному вариационному ряду необходимо сначала найти середину интервалов. Это и будут значения  $x_i$

Возраст рабочего, лет	Число рабочих, чел ( $f_i$ )	Середина возрастного интервала, лет ( $x_i$ )
20-30	7	25
30-40	13	35
40-50	48	45
50-60	32	55
60 и более	6	65
Итого	106	X

Средний возраст рабочих цеха будет равен

$$\bar{x} = \frac{25 \cdot 7 + 35 \cdot 13 + 45 \cdot 48 + 55 \cdot 32 + 65 \cdot 6}{106} = 47$$





Средняя гармоническая величина  
является преобразованной средней  
арифметической величиной.

Применяется тогда, когда необходимые веса ( $f_i$ ) в исходных данных не заданы непосредственно, а входят сомножителем в одни из имеющихся показателей.

Она также может быть простой и взвешенной.





- характеризует развитие изучаемого явления или процесса в другой среде

Это отношение двух взаимосвязанных явлений, но разных.

Например

$$\text{число вакансий на 100 незанятых граждан} = \frac{\text{число вакансий}}{\text{число незанятых}} \times 100$$





Например, необходимо определить среднюю урожайность всех технических культур

Культуры	Валовой сбор, ц ( $M_i$ )	Урожайность, ц/га ( $x_i$ )
Хлопчатник	97,2	30,4
Сахарная свекла	601,2	467,0
Подсолнечник	46,3	11,0
Льноволокно	2,6	2,9
Итого	743,3	X

в исходной информации веса (площадь под культурами) не заданы, но входят сомножителем в валовой сбор, равный урожайности, умноженной на площадь  $M_i = x_i * f_i$

средняя урожайность будет равна

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}} = \frac{747.3}{\frac{97.2}{30.4} + \frac{601.2}{467.0} + \frac{46.3}{11.0} + \frac{2.6}{2.9}} = \frac{747.3 \text{ ц}}{11,9 \text{ га}} = 62,9 \text{ ц / га} .$$





Средняя геометрическая также может быть простой и взвешенной. Применяется главным образом при нахождении средних коэффициентов роста.

Средняя геометрическая простая находится по формуле

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

а средняя геометрическая взвешенная - по формуле

$$\bar{x} = \sqrt[\Sigma m]{x_1^{m_1} * x_2^{m_2} * \dots * x_n^{m_n}} = \sqrt[\Sigma m]{\prod x_i^{m_i}}.$$

Где  $\prod$  – знак произведения





Средняя квадратическая применяется в тех случаях, когда приходится осереднять величины, входящие в исходную информацию в виде квадратических функций.

Простая средняя квадратическая

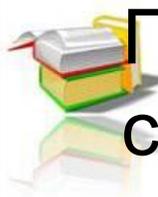
$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}},$$

Взвешенная

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

Наиболее широко этот вид средней используется при расчете показателей вариации.





## При выборе формы средней величины следует учитывать наличие и характер ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.

- необходимо написать исходное соотношение, в котором отразится методология расчета обобщающего показателя, среднее значение которого предстоит рассчитать.
- изучение исходных данных и в установлении наличия числовых показателей исходного соотношения. Если какой-либо числовой показатель в исходных данных отсутствует, его следует определить по исходному соотношению, т.е. необходимо рассчитать недостающий показатель.
- недостающий показатель подставить в исходное соотношение. Это приведет к соответствующему алгоритму и поможет установить вид средней

