

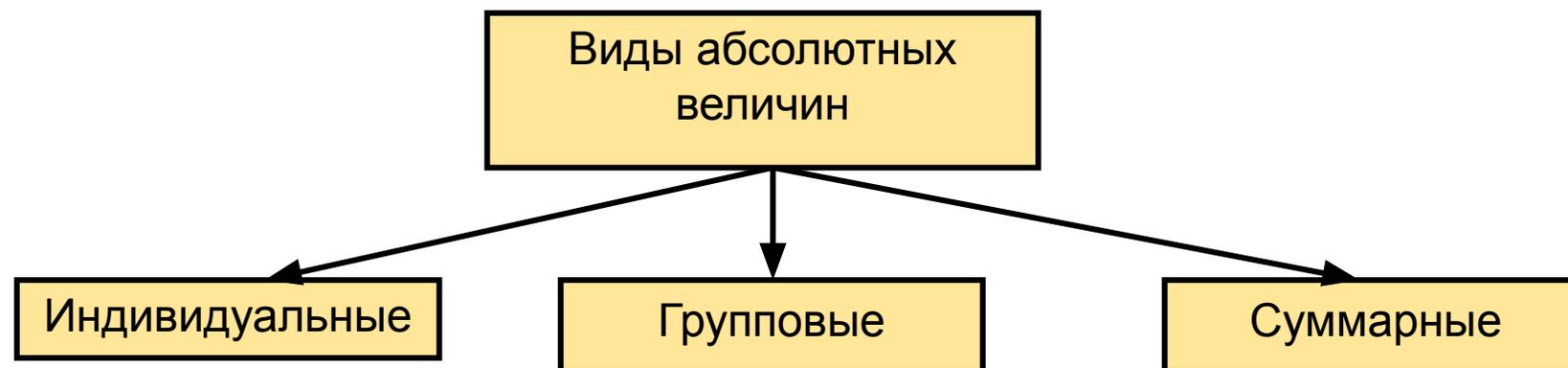
Раздел 5. Статистические показатели  
Тема 5.1. Абсолютные, относительные и средние величины в статистике.  
Показатели вариации в статистике

## Вопросы

1. Сущность абсолютных величин;
2. Сущность относительных величин;
3. Сущность средних величин;
4. Сущность показателей вариации

# 1. Сущность абсолютных величин

Абсолютная величина – это количественный показатель, который характеризует размеры, уровни, объемы массовых социально-экономических явлений в определенных условиях места и времени



## 1. Сущность абсолютных величин

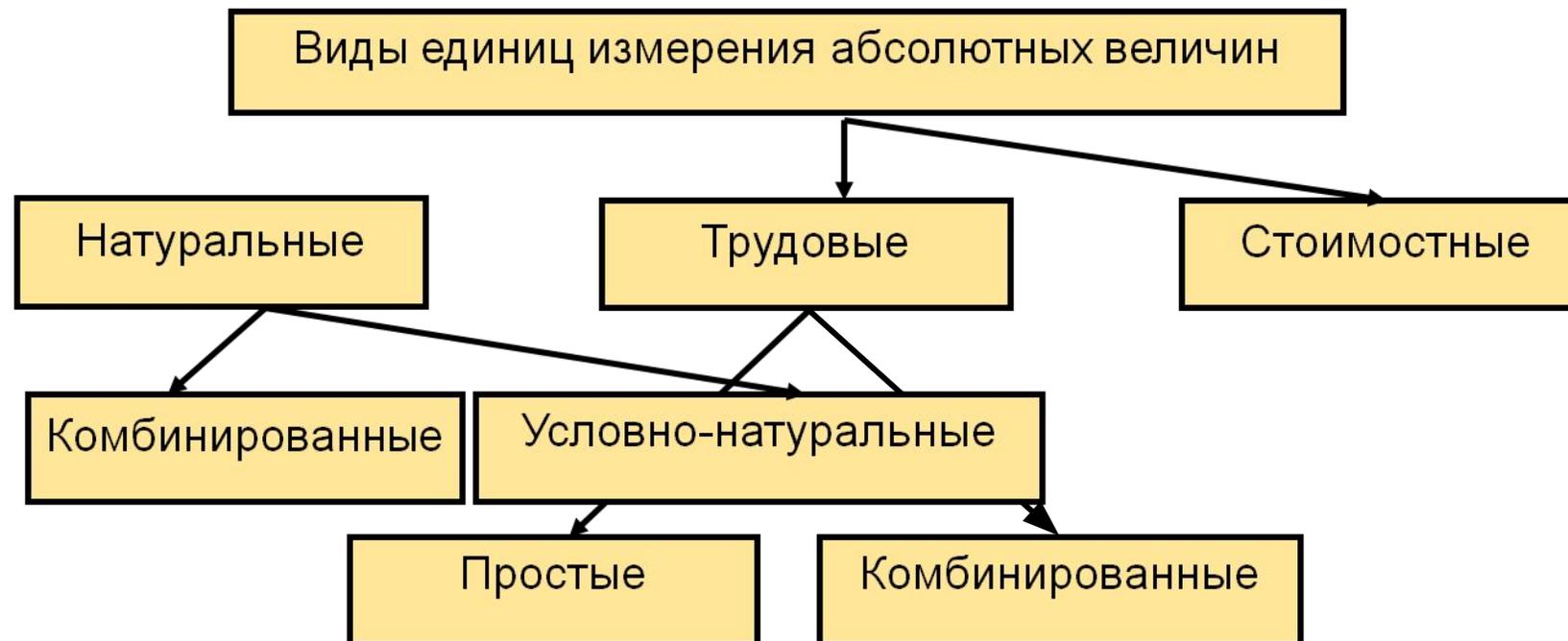
Индивидуальные абсолютные величины характеризуют отдельные единицы совокупности

Групповые абсолютные величины отображают размеры признака в отдельных частях совокупности

Суммарные абсолютные величины характеризуют объем статистической совокупности или общий объем признака в ней

**!!!** Статистические абсолютные величины могут быть как положительными, так и отрицательными

# 1. Сущность абсолютных величин



## 1. Сущность абсолютных величин

Вид	Характеристика
1.Натуральные	характеризуют явления в свойственной им натуральной форме(метры, километры, килограммы, литры и штуки, случаи, события и т.д.)
1.1.Комбинированные	представляют собой произведение двух величин (кВт.час., грузооборот – в т-км, и т.д.)
1.2.условно-натуральные	характеризуют отдельные разновидности продукции, близкие по потребительным свойствам (%)

## 1. Сущность абсолютных величин

2.Трудовые	характеризуют наличие и использование трудовых ресурсов или затраты рабочего времени на производство продукции
2.1.Простые	характеризуют значения отдельных единиц (число занятых на производстве (чел.) и т.д.)
2.2.Комбинированные	представляют собой произведение двух величин (чел.-дни, чел.-час)
3.Стоимостные	служат для определения общего размера различных явлений, несопоставимых между собой в натуральных единицах измерения (национальная валюта, валюта других стран)

## 1. Сущность абсолютных величин

Абсолютные величины выражаются в статистике с помощью показателя  
– абсолютны пророст



Абсолютный прирост характеризует увеличение (уменьшение) уровня  
ряда за определенный промежуток времен



## 1. Сущность абсолютных величин

Цепной абсолютный прирост показывает, насколько изменилось значение данного уровня по сравнению с предыдущим, то есть приращение уровня по сравнению с предыдущим

$$АП_{ц} = y_i - y_{i-1}$$

где  $АП_{ц}$  – цепной абсолютный прирост;  
 $y_i$  – уровень сравниваемого периода;  
 $y_{i-1}$  – уровень предшествующего периода.

## 1. Сущность абсолютных величин

Базисный абсолютный прирост показывает, на сколько изменилось значение данного уровня по сравнению с исходным (начальным) уровнем

$$\text{АП}_6 = y_i - y_0$$

где  $\text{АП}_6$  – базисный абсолютный прирост;  
 $y_0$  – уровень базисного периода (самый  
начальный период)

**!!!** Между базисными и цепными абсолютными приростами существует взаимосвязь: сумма всех цепных абсолютных приростов равна базисному приросту конечного уровня.

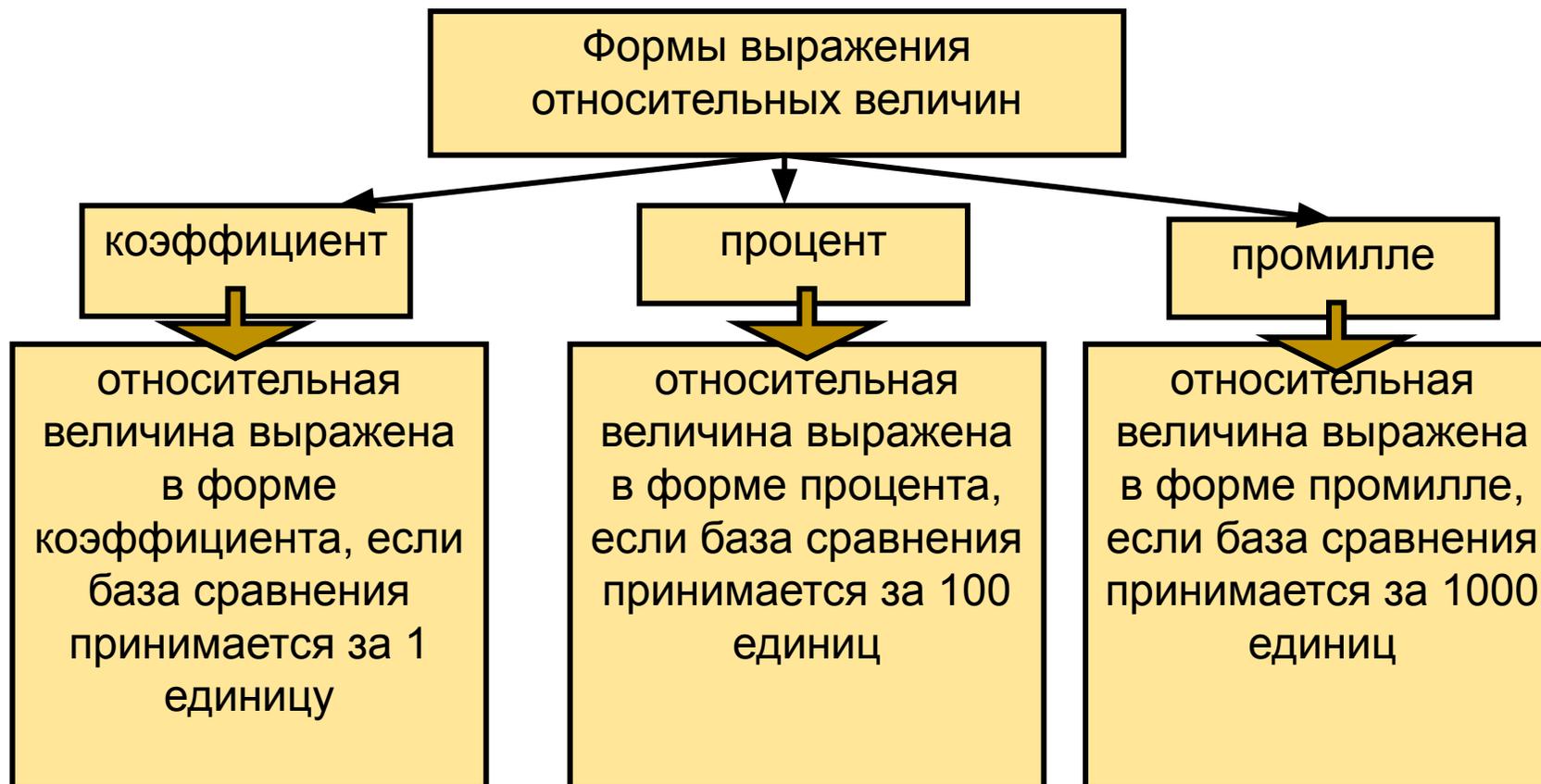
## 1. Сущность абсолютных величин

В таблице представлен объем грузооборота млрд.т. Необходимо рассчитать цепной и базисный абсолютный прирост.

Год	Размер грузооборота, млрд.т.
2010	2813,10
2011	2954,50
2012	2954,90
2013	3074,76
2014	3374,97
2015	3956,60

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина – это мера соотношения двух величин



## 2. Сущность относительных величин

Относительные величины в статистике выражаются с помощью коэффициента роста (относительный прирост) и темпа прироста. Данные показатели также подразделяются на цепные и базисные

Коэффициент роста (относительный прирост) характеризует интенсивность изменения уровней ряда (скорость изменения уровней). Он показывает, во сколько раз уровень данного периода выше или ниже базисного уровня.

## 2. Сущность относительных величин

Цепной коэффициент роста показывает, во сколько раз текущий уровень выше или ниже предыдущего

$$K_p^ч = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100$$

Базисный коэффициент роста показывает, во сколько раз текущий уровень выше или ниже начального уровня

$$K_{np}^б = \frac{y_i}{y_0} * 100$$

## 2. Сущность относительных величин

Темп прироста характеризует относительную скорость изменения уровня ряда в единицу времени. Показывает, на сколько процентов уровень данного периода или момента времени выше или ниже базисного уровня



Цепной темп прироста показывает, на сколько процентов уровень текущего периода выше или ниже предыдущего уровня

$$T_{np}^ч = K_p^ч - 100$$

Базисный темп прироста показывает, на сколько процентов уровень текущего периода выше или ниже начального уровня ряда

$$T_{np}^б = K_p^б - 100$$

## 2. Сущность относительных величин

В таблице представлен объем грузооборота млрд.т. необходимо рассчитать цепной и базисный коэффициент роста и темп прироста

Год	Размер грузооборота, млрд.т.
2010	2813,10
2011	2954,50
2012	2954,90
2013	3074,76
2014	3374,97
2015	3956,60

## 2. Сущность относительных величин

Виды относительных величин:

Плановые задания

Выполнение плана

Структура

Координация

Сравнение

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина планового задания (ОВПЗ) характеризует изменение уровня, которое было предусмотрено планом на последующий период, по сравнению с предыдущим

ОВПЗ =  $\frac{\text{уровень, запланированный на предстоящий период}}{\text{уровень, фактически достигнутый в предыдущем периоде}} \times 100$

## 2. Сущность относительных величин

В 1-ом полугодии объем продаж по фирме составил 45 млн.руб., во 2-ом планировалось довести продажи до уровня 50 млн.руб. Требуется определить относительную величину планового задания.

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина выполнения плана (ОВВП) характеризует степень выполнения плана и определяется соотношением текущего (фактического) уровня

ОВВП = уровень, фактически достигнутый в отчетный период / уровень, запланированный на данный отчетный период × 100

## 2. Сущность относительных величин

Предприятие по плану должно было произвести продукции в течении года на сумму 250 млн. руб., фактический выпуск составил за данный период 220 млн. руб. требуется определить степень выполнения плана по предприятию за год.

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина структуры (ОВС) характеризует состав, структуру совокупности по тому или иному признаку и показывает долю, удельный вес части совокупности в ее общем объеме

$$\text{ОВС} = \text{уровень части совокупности} / \text{суммарный уровень всей совокупности} \times 100$$

## 2. Сущность относительных величин

В таблице представлена численность населения регионов Украины (млн. чел). Необходимо рассчитать относительные величины структуры.

Область	Все население	в том числе	
		городское	Сельское
Днепропетровская	3,3	2,8	0,5
Донецкая	4,4	4,0	0,4

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина координации (ОВК) характеризует соотношение между отдельными частями одного целого и рассчитывается как отношение одной из его частей к другой, которая принята за базу сравнения

ОВК = уровень, характеризующий одну совокупность / уровень, характеризующий другую часть совокупности, выбранную в качестве сравнения

## 2. Сущность относительных величин

В таблице представлена численность населения регионов Украины (млн. чел).  
Необходимо рассчитать относительные величины координации.

Область	Все население	в том числе	
		городское	Сельское
Днепропетровская	3,3	2,8	0,5
Донецкая	4,4	4,0	0,4

## 2. Сущность относительных величин

Относительная величина сравнения (ОВСР) характеризует соотношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам или территориям за один и тот же период времени. Базой сравнения может выступать любой объект или территория (А или Б)

$$\text{ОВСР} = \frac{\text{абсолютный показатель, характеризующий объект А}}{\text{абсолютный показатель, характеризующий объект Б}} \times 100$$

## 2. Сущность относительных величин

В таблице представлена численность населения регионов Украины (млн. чел).  
Необходимо рассчитать относительные величины сравнения.

Область	Все население	в том числе	
		городское	Сельское
Днепропетровская	3,3	2,8	0,5
Донецкая	4,4	4,0	0,4

### 3. Сущность средних величин

Средняя величина – обобщающий статистический показатель, абстрактная характеристика, отображающая типичный уровень варьирующего признака в расчете на единицу совокупности в конкретных условиях места и времени

средняя арифметическая

средняя гармоническая

Простая форма

Взвешенная форма

### 3. Сущность средних величин

Средняя арифметическая – наиболее распространенный вид средних величин. Она используется тогда, когда известны отдельные значения осредняемого признака и общее число единиц совокупности

Средняя арифметическая простая имеет вид:

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

где  $\sum x$  – сумма всех показателей, подлежащих  
изучению

$n$  – количество показателей, подлежащих  
изучению.

### 3. Сущность средних величин

В первой группе 15 студентов, во второй – 18, в третьей – 24 студента. Рассчитать среднее число студентов в группе, с помощью средней арифметической.

### 3. Сущность средних величин

Средняя арифметическая взвешенная имеет вид:

$$\bar{x} = \frac{\sum x * f}{\sum f}$$

где  $x$  - варианты признака;

$f$  - частота признака.

### 3. Сущность средних величин

В бригаде 3 рабочих зарабатывают по 2200руб.. в месяц, 2 рабочих – по 2500руб.. и 1 рабочий – 3100руб.. Определим среднюю зарплату одного рабочего

Средняя гармоническая используется тогда, когда известны варианты осредняемого признака и общий объем признака

Средняя гармоническая простая выражается  
формулой:

$$\overline{x_{gp}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

|

### 3. Сущность средних величин

Средняя гармоническая взвешенная имеет вид:

$$\overline{x_{гр}} = \frac{\sum F}{\sum \frac{F}{x}}$$

## 4. Сущность показателей вариации

Вариацией называется различие значений признака у отдельных единиц изучаемой совокупности

Основными показателями, характеризующими вариацию, являются:

Абсолютные показатели:

размах вариации

среднее линейное отклонение

дисперсия

среднее квадратическое отклонение

Относительный показатель :

коэффициент вариации

Размах вариации  $R$  является наиболее простым показателем вариации



$$R = \max - \min,$$

где:  $R$  – размер вариации;  
 $\max$  – максимальное значение изучаемого признака;  
 $\min$  – минимальное значение изучаемого признака.

Данный показатель характеризует разброс элементов совокупности

Среднее линейное отклонение показывает, насколько в среднем каждое значение признака отклоняется от средней величины. Эта величина всегда именованная и измеряется в тех же величинах, в которых даны статистические показатели

Среднее линейное отклонение для несгруппированных данных :

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|}{N}$$

где:  $d$  - среднее линейное отклонение;  
 $x_i$  – чистота числа в статистической совокупности;  
 $\bar{x}$  – средняя величина изучаемого признака;  
 $N$  – объем выборки (число показателей).

Среднее линейное отклонение для сгруппированных данных

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^m |x_i - \bar{x}| \cdot n_i}{\sum_{i=1}^m n_i}$$

Дисперсия показывает, насколько составляющие распределение величины отстоят от средней величины этого распределения

Дисперсия для несгруппированных данных :

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|^2}{N}$$

Дисперсия для сгруппированных данных<sup>^</sup>

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^m |x_i - \bar{x}|^2 * n_i}{\sum_{i=1}^m n_i}$$

Среднее квадратическое отклонение дает обобщенную характеристику признака совокупности и показывает во сколько раз в среднем колеблется величина признака совокупности

Среднее квадратическое отклонение для несгруппированных данных :

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|^2}{N}}$$

Среднее квадратическое отклонение для сгруппированных данных:

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m |x_i - \bar{x}|^2 * n_i}{\sum_{i=1}^m n_i}}$$

Коэффициент вариации используется для характеристики однородности исследуемой совокупности

$$V_{\delta} = \frac{\delta}{\bar{X}} * 100\%,$$

Коэффициент вариации позволяет судить об однородности совокупности:

1. < 17% – абсолютно однородная;
2. 17–33% – достаточно однородная;
3. 35–40% – недостаточно однородная;
4. 40–60% – большая колеблемость совокупности.

## Задача на закрепление

Определим показатели вариации по данным интервального вариационного ряда распределения населения по величине среднемесячных доходов на душу населения.

Группы населения по уровню месячного среднедушевого дохода, тыс. руб.	Удельный вес жителей в % к итогу (f)
до 5	20
5-10	36
10-15	24
15-20	10
20 и более	10
Итого	100

# Спасибо за внимание!!!