

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский государственный экономический университет

**В. В. Акулич, Д. А. Лапченко**

# **ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ**

Учебно-методическое пособие

Минск 2017

УДК 311(075.8)  
ББК 60.6я73  
А44

Рецензенты: кандидат экономических наук, доцент *В. В. Примшиц*; кандидат социологических наук *Ю. В. Александренков*

Рекомендовано кафедрой бухгалтерского учета, контроля и финансов ИПК и ПЭК БГЭУ

Утверждено Редакционно-издательским советом БГЭУ

**Акулич, В. В.**

А44 Основы статистики : учеб.-метод. пособие / В. В. Акулич, Д. А. Лапченко. — Минск : БГЭУ, 2017. — 39 с.

ISBN 978-985-564-172-9.

Содержится краткий обзор основных понятий общей теории статистики. Приводятся задания для проведения практических занятий и самостоятельной работы.

Для слушателей системы переподготовки экономических кадров, студентов заочной формы обучения, специалистов экономического профиля, получающих образование по специальностям переподготовки «Бухгалтерский учет и контроль в предпринимательской деятельности», «Бухгалтерский учет и контроль в промышленности», «Финансы и кредит в предпринимательской деятельности», «Экономика и управление в предпринимательской деятельности», «Экономика во внешнеэкономической деятельности», «Маркетинг».

**УДК 311(075.8)**  
**ББК 60.6я73**

ISBN 978-985-564-172-9

© Акулич В. В., Лапченко Д. А., 2017  
© Белорусский государственный  
экономический университет, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
1. ПОНЯТИЕ, ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАУКИ .....	5
2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.....	6
3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ .....	7
4. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ .....	11
5. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ.....	16
6. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ .....	22
7. РЯДЫ ДИНАМИКИ.....	25
8. ИНДЕКСЫ .....	29
Контрольные вопросы .....	37
Литература.....	38

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью преподавания курса «Основы статистики» является формирование у слушателей основ теоретических знаний и практических навыков в области статистического исследования социально-экономических явлений в процессе принятия управленческих решений.

Задача изучения дисциплины — приобретение слушателями знаний о месте статистики в системе общественных наук, содержании основных категорий статистической науки и этапах статистического исследования; статистических методах изучения социально-экономических явлений; системе статистических показателей, характеризующих социально-экономические явления и процессы.

В результате изучения дисциплины слушатели должны знать и уметь использовать основные понятия и методы статистической науки.

На практических занятиях по данному курсу слушатели должны приобрести навыки: проведения анализа социально-экономических явлений на основе реальной социально-экономической информации; обобщения результатов статистического анализа; формулирования выводов с целью принятия управленческих решений.

Пособие предназначено для методического обеспечения процесса преподавания дисциплины «Основы статистики» для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки экономических кадров высших учебных заведений, а также студентов экономических специальностей высших и средних учебных заведений, специалистов экономических и финансовых служб.

# 1. ПОНЯТИЕ, ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАУКИ

Статистика относится к общественным наукам; ее целью является сбор, упорядочение, анализ и сопоставление числового представления фактов разнообразных явлений.

Статистика — это учение о системе показателей, т.е. количественных характеристик, дающих всестороннее представление об общественных явлениях, национальном хозяйстве в целом и отдельных его отраслях.

Как инструмент познания статистика используется в общественных и естественных науках для установления специфических закономерностей, которые действуют в конкретных массовых явлениях.

В практической деятельности с помощью статистики осуществляются сбор, обработка и анализ массовых данных о различных общественных явлениях.

Таким образом, **статистика** — общественная наука, которая изучает количественную сторону качественно определенных явлений и процессов, их структуру и распределение, размещение в пространстве, движение во времени, выявляя действующие количественные зависимости и закономерности в конкретных условиях места и времени.

*Предметом* статистики как науки является количественная сторона общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной в конкретных условиях места и времени, т.е. размеры и количественные соотношения социально-экономических явлений, закономерности их связи и развития.

*Задачей* статистики является изучение уровня и структуры массовых социально-экономических явлений, взаимосвязей этих явлений и процессов, а также их динамики.

Статистическая методология — система приемов, способов и методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся в структуре, динамике и взаимосвязях социально-экономических явлений.

Статистическое исследование состоит из трех основных стадий:

- статистическое наблюдение;
- первичная обработка, сводка и группировка результатов наблюдения;
- анализ полученных сводных материалов.

## 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Информационная база формируется в результате статистического наблюдения, которое является начальной стадией статистического исследования.

**Статистическим наблюдением** называется планомерный научно обоснованный сбор данных о социально-экономических явлениях и процессах. Фактические данные, собранные в процессе наблюдения, должны быть достоверными, полными, сопоставимыми и своевременными.

При подготовке и проведении статистического наблюдения необходимо решить ряд вопросов, которые можно разделить на программно-методологические и организационные. Программно-методологические вопросы заключаются в определении цели наблюдения, установлении объекта и единицы наблюдения, разработке инструментария, определении признаков, характеризующих единицу наблюдения, по которым производится регистрация данных, т.е. разработке программы, обосновании вида и метода проведения наблюдения. Программа статистического наблюдения — перечень вопросов (признаков), на которые должны быть получены ответы по единицам наблюдения. Организационные вопросы охватывают сроки и место проведения наблюдения, положение об организационной стороне наблюдения и расстановку кадров и включаются в организационный план статистического наблюдения, в котором указываются органы, выполняющие наблюдение.

Статистическое наблюдение представляет собой научно организованную планомерную и систематическую регистрацию признаков по каждой единице статистической совокупности посредством записи полученных сведений в специально разработанный формуляр (форма отчетности, бланк обследования и др.).

Статистическое наблюдение подразделяют на следующие **виды**:

- по охвату единиц совокупности — сплошное и несплошное (способ основного массива, выборочное, монографическое);
- времени проведения — непрерывное (текущее), единовременное и периодическое;
- способу организации — специально организованное и отчетность;
- источникам сведений — непосредственное, документальное и опрос.

Основной **формой** статистического наблюдения является *отчетность*, которая представляется предприятиями, организациями и учреждениями в органы государственной статистики. Источником данных для статистической отчетности выступает первичный учет, который охватывает операции, систематически возникающие в процессе производственно-хозяйственной деятельности предприятий и организаций. В основе первичного учета лежат систематические записи в формах первичных учетных документов о фактах, относящихся к деятельности хозяйствующих субъектов.

Статистическая отчетность делится на государственную и ведомственную. Государственная отчетность обязательна к представлению организациями и предприятиями в органы государственной статистики. Ведомственная отчетность разрабатывается внутри отдельных ведомств, министерств и используется ими для оперативного руководства. В органы государственной статистики она не представляется.

Формы государственной статистической отчетности утверждаются Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь.

### **3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

**Статистическая сводка** представляет собой процесс обработки и систематизации единичных фактов, полученных в процессе статистического наблюдения с целью расчета обоб-

щающих показателей для характеристики совокупности в целом или отдельных ее частей.

**Этапами** сводки являются:

- 1) группировка;
- 2) подсчет групповых и общих итогов;
- 3) определение системы основных обобщающих показателей;
- 4) составление статистических рядов и таблиц.

Под **группировкой** в статистике понимают расчленение единиц статистической совокупности на группы, однородные в каком-либо существенном отношении и которые характеризуются системой показателей в целях выделения типов явлений, изучения их взаимосвязей и структуры.

В зависимости от решаемых задач группировка подразделяется на три **вида**:

- типологическая — предполагает расчленение единиц на качественно однородные группы с выделением типов явлений;
- структурная — характеризует структуру однотипных явлений;
- аналитическая — позволяет исследовать взаимосвязи варьирующих признаков в пределах однородной совокупности.

В основу группировки положены определенные признаки. В зависимости от их вида различают группировки по количественным и качественным признакам.

Группировка по одному признаку называется **рядом распределения**, который имеет два показателя: 1) признак, по которому проводится группировка (вариант); 2) показатель, который характеризует численность единиц в каждой группе (частота или вес).

Ряд распределения, построенный по количественному (вариационному) признаку, называется **вариационным**. Вариационные ряды бывают дискретными и интервальными. В дискретном вариационном ряду группировочный признак в каждой группе представлен числом, а в интервальном — интервалом. Интервалы могут быть открытыми и закрытыми. Величина интервала определяется по формуле

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где  $x_{\max}$  и  $x_{\min}$  — максимальное и минимальное значение признака в изучаемой совокупности;  $n$  — число групп.

**Статистическая таблица** — форма рационального и наглядного изложения цифровых характеристик исследуемых явлений и их составных частей. Статистическое обобщение информации и представление ее в виде сводных статистических таблиц дает возможность характеризовать размеры, структуру и динамику изучаемых явлений.

Таблицы включают три *составляющие*:

1) общий заголовок — указывается содержание таблицы, время и место, к которым относятся приводимые в ней данные, и единицы измерения, если они одинаковы для всех данных;

2) подлежащее таблицы — единицы статистической совокупности или их группы;

3) сказуемое таблицы — отражает то, что в ней говорится о подлежащем с помощью цифровых данных.

В зависимости от строения подлежащего статистические таблицы можно разделить на три *группы*:

1) простые — содержат сводные показатели, относящиеся к перечню единиц наблюдения или перечню хронологических дат либо территориальных подразделений;

2) групповые — статистическая совокупность расчленяется на отдельные группы по какому-либо одному признаку, причем каждая из групп может быть охарактеризована рядом показателей;

3) комбинационные — совокупность разбита на группы не по одному, а по нескольким признакам.

## Задания

1. На основании приведенных данных о возрасте студентов (лет) постройте дискретный и интервальный ряд с равными интервалами, разделив студентов на 4 группы: 17,4; 18,2; 19,1; 20,8; 21,3; 17,9; 18,6; 19,7; 21,4; 21,0; 20,9; 17,5; 19,4; 18,9; 20,4; 21,8; 17,6; 18,8; 20,2; 21,3; 18,1; 19,3.

2. Имеются следующие данные об успеваемости 30 студентов группы по дисциплине «Основы статистики» во время

летней сессии 2015 г.: 9, 8, 6, 7, 5, 4, 3, 2, 8, 6, 6, 5, 4, 4, 9, 3, 7, 8, 8, 6, 4, 2, 4, 5, 7, 4, 5, 6, 8, 4. Постройте:

а) ряд распределения студентов по оценкам, полученным во время сессии;

б) ряд распределения студентов по уровню успеваемости, выделив в нем две группы студентов: успевающих (4 балла и выше); неуспевающих.

Укажите, каким видом ряда распределения (вариационным или атрибутивным) является каждый из этих двух рядов.

3. Имеются данные о работе 24 заводов в одной из отраслей промышленности:

Завод	Среднегодовая стоимость основных средств, млн р.	Производство продукции за отчетный период, млн р.	Выполнение плана по производству продукции, %
1-й	300	320	103,1
2-й	700	960	120,0
3-й	200	150	109,5
4-й	390	420	104,5
5-й	330	640	104,8
6-й	280	280	94,3
7-й	650	940	108,1
8-й	660	1190	125,0
9-й	200	250	101,4
10-й	470	350	102,4
11-й	270	230	108,5
12-й	330	130	102,1
13-й	300	140	112,7
14-й	310	300	92,0
15-й	310	250	108,0
16-й	350	790	111,1
17-й	310	360	96,9
18-й	560	800	114,1
19-й	350	250	108,0
20-й	400	280	107,0
21-й	100	160	100,7
22-й	700	1290	118,0
23-й	450	560	111,9
24-й	490	440	104,7

Требуется:

а) сгруппировать заводы по среднегодовой стоимости основных средств, образовав 5 групп заводов с равными интервалами, рассчитать по каждой группе и в целом количество заводов, их удельный вес; объем производства продукции;

б) составить ряд распределения заводов по уровню выполнения плана по производству продукции, выделив в нем две группы предприятий: выполнивших плановое задание и не выполнивших план.

## 4. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Количественно-качественная характеристика социально-экономических явлений и процессов дается в виде обобщающих статистических показателей, основными из которых являются абсолютные величины. **Абсолютные показатели** характеризуют численность совокупности и объем (размер) изучаемого явления в конкретных границах времени и места, представляют собой всегда именованные числа, т.е. имеют единицу измерения. *Натуральные единицы* измерения применяются в случаях их соответствия потребительским свойствам продукта (т, кг, м, шт.).

*Условно-натуральные единицы* измерения могут применяться в том случае, когда некоторые разновидности продукции обладают общностью основного потребительского свойства (например, тонны условного топлива). При этом одна из разновидностей принимается в качестве единого измерителя, а другие приводятся к нему с помощью соответствующих коэффициентов пересчета, исчисленных на основе длительности производственного цикла, нормативной трудоемкости, себестоимости, отпускной цены.

*Трудовые единицы* измерения применяются для определения уровня производительности труда и измерения затрат труда (человеко-часы, человеко-дни).

*Стоимостные (денежные) единицы* измерения широко используются при обобщении учетных данных на уровне предприятий, отраслей и национальной экономики.

Существуют два способа получения абсолютных величин:

1) непосредственным подсчетом (сводки) данных первичного наблюдения;

2) расчетным путем на дальнейших ступенях обобщения данных (например, балансовым методом, расчетом по данным сплошного наблюдения).

**Относительной величиной** статистики называется обобщающий показатель, который дает числовую меру соотношений статистических величин. Величина, с которой сравнивают (знаменатель), называется основанием, базой сравнения, или базисной величиной, а та, которая сравнивается (числитель), — сравниваемой, текущей, или отчетной величиной.

Сопоставлять можно одноименные показатели, относящиеся к различным периодам, объектам, территориям. Результат такого сопоставления может быть представлен коэффициентом (база сравнения принята за единицу) или выражен в процентах и показывает, во сколько раз или на сколько процентов сравниваемый показатель больше или меньше базисного. В соответствии с задачами и направлениями сопоставления статистических данных применяются различные виды относительных величин: относительные величины динамики; относительные величины в планировании (расчете) и учете выполнения планового (расчетного) показателя; относительные величины структуры; относительные величины координации; относительные величины наглядности; относительные величины интенсивности.

*Относительная величина динамики* характеризует изменение явления во времени и показывает, во сколько раз увеличился или уменьшился уровень показателя по сравнению с каким-либо предшествующим периодом. Они могут быть рассчитаны с переменной и постоянной базой сравнения (цепной и базисный методы расчета).

*Относительная величина в планировании (расчете)* показывает, на сколько в плане (расчете) ( $y_{пл}$ ) должна увеличиться или уменьшиться величина показателя в сравнении с его уровнем в предшествующем (базисном) периоде ( $y_0$ ).

*Относительная величина в учете выполнения планового (расчетного) показателя* — относительная величина выполнения плана — это отношение фактического уровня показателя в отчетном периоде ( $y_1$ ) к его уровню, запланированному на этот же период.

Существует следующая взаимосвязь различных видов относительных показателей:

- относительная величина планового задания  $\frac{y_{пл}}{y_0}$ ;
- относительная величина выполнения плана  $\frac{y_1}{y_{пл}}$ ;
- относительная величина динамики  $\frac{y_1}{y_0} = \frac{y_{пл}}{y_0} \cdot \frac{y_1}{y_{пл}}$ .

*Относительные величины структуры* характеризуют долю отдельных частей в общем объеме совокупности и рассчитываются как отношение числа единиц (объема признака) в отдельных частях совокупности к общей численности единиц (объему признака) по всей совокупности.

*Относительные величины координации* характеризуют соотношения между отдельными частями совокупности. При этом в качестве базы сравнения выбирается та часть, которая имеет наибольший удельный вес или является приоритетной с экономической, социальной или какой-либо иной точки зрения. Относительная величина координации показывает, во сколько раз одна часть совокупности больше или меньше другой.

Важнейшим свойством относительных величин является то, что они абстрагируют различия размеров абсолютных величин и дают возможность сравнивать такие явления, абсолютные размеры которых непосредственно несопоставимы или же не позволяют сделать правильные выводы об интенсивности изучаемых процессов.

### Задания

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

Молочные продукты	Количество, кг	Коэффициент пересчета
Масло животное	10	23,3
Сметана	25	8,5
Творог	70	4,6
Сухое молоко	12	7,6
Мороженое	18	1,55
Сыр брынза	34	6,0

2. На основании данных о внешнеторговом обороте (ВТО) за I квартал 2016 г. (млрд р.) определите его структуру и коэффициенты роста ВТО:

Месяц, год	Вне- шне- торго- вый оборот	Экс- порт	Им- порт	Удельный вес, %		Коэффициент роста ВТО, %		
				экс- порта	им- порта	к соответ- ствующему периоду прошлого года	к пре- дыду- щему меся- цу	к де- кабрю 2015 г.
Декабрь 2015 г.	8640	4730	3910			92		
Январь 2016 г.	5629	3188	2441			106		
Февраль 2016 г.	6902	3800	3102			117		
Март 2016 г.	7741	4536	3205			121		

3. На основании данных об объеме товарооборота организации за 1-е полугодие 2016 г. определите уровень выполнения плана:

Месяц	Товарооборот, тыс. р.		Товарооборот нарастающим ито- гом, тыс. р.		Уровень выполнения плана, %
	План	Факт	План	Факт	
1	2	3	4	5	6 (гр. 5 / гр. 4 · 100 %)
Январь	1800	1770			
Февраль	1850	1865			
Март	1920	2010			
Апрель	1910	1920			
Май	1870	1890			
Июнь	2100	2070			

4. Определите душевое потребление мяса и мясопродуктов за год и рассчитайте относительные показатели динамики, структуры и координации:

Продукт, кг	Душевое потребление, кг		Коэффициент пересчета мясопродуктов на мясо
	Базисный период	Отчетный период	
Мясо	23	19	–
Колбасные изделия	20	22	1,3
Котлеты	7	10	0,7
Пельмени	9	15	0,6

5. Определите относительные показатели сравнения, структуры и координации:

Душевое потребление хлеба, кг	Город	Село	Коэффициент пересчета на муку
Ржаной хлеб	67	110	0,65
Пшеничный хлеб	45	53	0,80

6. По плану завод должен был выпустить в отчетном периоде продукции на 12,5 млн р. при средней численности работающих 250 чел. Фактически выпуск продукции в этом периоде составил 13,2 млн р. при средней списочной численности работающих 245 чел. Определите относительные величины выполнения плана по выпуску продукции, численности работающих и производительности труда.

7. Торговая фирма планировала в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличить оборот на 14,5 %. Выполнение установленного плана составило 102,7 %. Определите относительный показатель динамики оборота.

8. На основании данных о величине общего капитала организации определите относительные показатели структуры и координации:

Показатель, млн р.	На начало года	На конец года
Собственный капитал	210	320
Заемный капитал	330	290

## 5. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Среди обобщающих показателей, с помощью которых характеризуются общественные явления и свойственные им закономерности, значение имеют средние величины. **Средняя величина** — это обобщающая характеристика изучаемого признака в исследуемой совокупности, отражает его типичный уровень в расчете на единицу совокупности в конкретных условиях места и времени. Основным условием научного использования средней величины является качественная однородность совокупности. При расчете средней величины требуется достаточное число единиц, составляющих данную совокупность:

$$\text{Средний уровень признака} = \frac{\text{Итог значений признака по совокупности явлений}}{\text{Число единиц совокупности, обладающих этим признаком}}$$

Реализуя принципы исходного выражения расчета средних величин и учитывая характер исходных данных, приведем формулы (алгоритмы) расчета средних величин. Признак, среднее значение которого определяется, называется осредняемым и обозначается  $x_i$ . Одинаковую повторяемость вариантов значений признака называют весами (частотами) —  $f_i$ , а итоги значений признака по каждому из вариантов обозначают  $M_i = (M_i = x_i f_i)$ .

Средняя, рассчитанная по совокупности в целом, называется общей средней, а средние, исчисленные для каждой группы, — групповыми средними. Существуют следующие **виды** средних:

1) степенные средние — средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратическая и др.;

2) структурные (описательные) средние — мода и медиана;

3) средняя хронологическая.

Под *средней арифметической* понимается такое значение признака, которое имела бы каждая единица совокупности, если бы общий итог всех значений признака был распределен равномерно между всеми единицами совокупности.

Если исходные данные осредняемого признака представлены в несгруппированном виде (как индивидуальные значения первичного признака у отдельных единиц совокупности), то в этом случае средняя рассчитывается по формуле средней арифметической простой

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

где  $\bar{x}$  — среднее значение признака;  $x_i$  — индивидуальные значения признака у каждой единицы совокупности;  $n$  — число единиц совокупности.

Если исходные данные осредняемого признака представлены в сгруппированном виде, т.е. в виде рядов распределения (дискретных или интервальных), то в этом случае средняя рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной

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

где  $x_i$  — варианты значений осредняемого признака;  $f_i$  — частоты (веса) для каждого из вариантов осредняемого признака, показывающие их повторяемость.

Частоты ряда распределения можно заменить их долями (удельными весами) ( $d_i$ )

$$d_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}; \quad \sum_{i=1}^n d_i = 1.$$

При условии, что в ряду распределения  $f_i = \text{const}$ , то средняя арифметическая взвешенная преобразуется в среднюю арифметическую простую.

Если известны варианты значений осредняемого признака и его суммовые (итоговые) результаты, то средняя рассчитывается по средней гармонической взвешенной

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

Если вместо абсолютных значений  $M_i$  вычислить их удельные веса

$$d_i = \frac{M_i}{\sum M_i}; \quad \sum d_i = 1,$$

то формулы расчета средней гармонической примут вид

$$\bar{x} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{x_i}}; \quad \bar{x} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{x_i}},$$

если удельные веса выражены в процентах.

Достоинством средней как обобщающего показателя является то, что она одной величиной характеризует всю совокупность различных величин. Но наряду с этим для всесторонней характеристики совокупности важное значение имеют и такие обобщающие показатели, которые характеризуют особенности распределения единиц совокупности по величине изучаемого признака. К таким показателям относятся мода, медиана.

*Мода* ( $M_o$ ) — величина признака (варианта), которая встречается в ряду распределения с наибольшей частотой (весом). Мода — это наиболее часто встречающееся значение признака у единиц данной совокупности. В дискретных рядах распределения значений моды определяется визуально, т.е. по наибольшей частоте. Если же варианты ряда распределения заданы в виде интервалов, равных по величине, то сначала находим модальный интервал, т.е. интервал, обладающий наибольшей частотой, а затем — приближенное значение модальной величины определяем по следующей формуле:

$$M_o = x_{m_o} + i_{m_o} \frac{f_{m_o} - f_{m_o-1}}{(f_{m_o} - f_{m_o-1}) + (f_{m_o} - f_{m_o+1})},$$

где  $x_{m_o}$  — нижняя граница модального интервала;  $i_{m_o}$  — величина модального интервала;  $f_{m_o}$  — частота модального интервала;  $f_{m_o-1}$  — частота

та интервала, предшествующего модальному;  $f_{mo+1}$  — частота интервала, следующего за модальным.

*Медиана* ( $M_e$ ) — величина признака единицы совокупности, находящейся в середине ранжированного (упорядоченного) ряда. Если ряд распределения представлен конкретными значениями признака в ранжированном порядке, то значение медианы находится как срединное значение признака. Если варианты в ряду распределения определены в виде равных интервалов, то первоначально исчисляются номер медианы

$$N_{M_e} = \frac{n+1}{2}.$$

Значение медианы определяется по формуле

$$M_e = x_{me} + i_{me} \frac{\sum_{i=1}^n f_i - S_{me-1}}{f_{me}},$$

где  $x_{me}$  — нижняя граница медианного интервала;  $i_{me}$  — величина медианного интервала;  $\sum_{i=1}^n f_i$  — сумма частот ряда распределения;  $S_{me-1}$  — накопленный итог частот до медианного интервала;  $f_{me}$  — частота медианного интервала.

*Средняя хронологическая* — это средняя, рассчитанная из значений, изменяющихся во времени. Используется для расчета среднего уровня моментного ряда, если имеющиеся данные относятся к фиксированным моментам времени. Формула средней хронологической простой используется в тех случаях, когда известны значения осредняемого признака на несколько равноотстоящих дат внутри определенного временного периода:

$$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + \frac{1}{2}x_n}{n-1}.$$

### Задания

1. Определите среднюю урожайность зерновых культур и среднюю себестоимость одного центнера зерна:

Хозяйство	Посевная площадь зерновых культур, га	Урожайность зерновых культур, ц/га	Себестоимость 1 ц зерна, тыс. р.
1-е	5000	25	200
2-е	4000	30	180
3-е	3000	28	190

2. На основе данных определите среднюю величину затрат времени, значение моды и медианы:

Затраты времени на производство деталей, мин	Количество деталей, шт.
До 10	8
10–12	15
12–14	45
14–16	20
16 и более	12
Итого	100

3. Исходя из представленного распределения рабочих по длительности производственного стажа определите среднюю продолжительность производственного стажа рабочих, моду и медиану:

Группа рабочих по стажу, лет	До 4	4–8	8–12	12–16	16–20	20 и более
Число рабочих, % к итогу	5	10	40	25	15	5

4. На основании данных по трем силикатным заводам определите среднюю себестоимость одной тысячи кирпича в целом по трем заводам:

Завод	Себестоимость 1 тыс. кирпича, тыс. р.	Произведено кирпича, тыс. шт.
1-й	40	2000
2-й	45	5000
3-й	50	3000

5. Определите среднюю себестоимость одной тысячи кирпича по трем заводам в целом:

Завод	Себестоимость 1 тыс. кирпича, тыс. р.	Затраты на производство всего объема кирпича, тыс. р.
1-й	50	250 000
2-й	40	160 000
3-й	60	60 000

6. На основании данных о заработной плате рабочих завода за два месяца определите, как изменилась средняя заработная плата рабочего (в абсолютном и относительном выражении) в целом по заводу в октябре по сравнению с заработной платой в сентябре:

Цех	Сентябрь		Октябрь	
	Средняя заработная плата, тыс. р.	Фонд заработной платы, тыс. р.	Средняя заработная плата, тыс. р.	Численность рабочих, чел.
1-й	152	68 400	145	400
2-й	110	27 500	115	300
3-й	210	33 600	200	100
4-й	170	40 800	175	200

7. На основании данных о полученных организацией кредитах в банке определите среднюю процентную ставку по кредитам:

Кредит	Сумма кредита, млн р.	Срок кредита, мес.	Процентная ставка, %
1-й	50	4	12
2-й	80	5	13
3-й	60	3	11,5

8. По трем районам города имеются следующие данные на конец года:

Район	Число отделений банка	Среднее число вкладов в отделение	Средний размер вклада, тыс. р.
1-й	5	876	650,5
2-й	7	962	638,0
3-й	4	1015	688,2

Определите средний размер вклада в АСБ «Беларусбанк» по городу в целом.

9. На основании данных по предприятию за два квартала определите, как изменилась средняя себестоимость единицы продукции по предприятию в целом в IV квартале по сравнению с III кварталом:

Цех	III квартал		IV квартал	
	Объем про- дукции, шт.	Себестоимость единицы про- дукции, тыс. р.	Общая сумма затрат на вы- пуск продук- ции, млн р.	Себестоимость единицы про- дукции, тыс. р.
1-й	10 500	7,2	145	7,5
2-й	8200	8,4	115	8,3
3-й	14 600	6,9	200	7,0
4-й	12 100	7,1	175	6,8

10. На основании данных об остатках материала на складе за 1-е полугодие определите изменение среднего остатка материала на складе во II квартале по сравнению с I кварталом:

Остаток материала на складе, млн р.						
на 01.01	на 01.02	на 01.03	на 01.04	на 01.05	на 01.06	на 01.07
21,3	25,0	23,7	22,6	21,4	25,1	24,2

## 6. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Целью построения рядов распределения является выявление основных свойств и закономерностей исследуемой статистической совокупности. **Вариацией признака** называется различие в величине признака у отдельных единиц совокупности. Изучение вариации признака позволяет дать оценку закономерности распределения, установить типичность средней, измерить устойчивость социально-экономических явлений и процессов

По характеру вариации различают дискретные и непрерывные признаки. *Дискретные* признаки отличаются друг от друга на некоторую конечную величину (например, тарифный разряд, число детей в семье и др.), *непрерывные* — могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину и в определенных границах принимать любые значения (например, стоимость основных средств, заработная плата и др.). Для построения *дискретного вариационного ряда* с небольшим числом вариантов достаточно перечислить все встречающиеся варианты значений ( $x_i$ ), а затем подсчитать частоту

повторения каждого варианта ( $f_i$ ). В тех случаях, когда число вариантов дискретного признака достаточно велико, а также при анализе вариации непрерывного признака, когда его значения у отдельных единиц могут вообще не повторяться, строятся *интервальные ряды распределения*. Интервал указывает определенные пределы значений варьирующего признака и обозначается нижней и верхней границей.

Для характеристики вариации признака используется система абсолютных и относительных показателей: размах вариации ( $R$ ), среднее линейное отклонение ( $\bar{d}$ ), дисперсия признака ( $\sigma^2$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) и коэффициенты вариации, являющиеся относительной оценкой вариации признака ( $k_v$ )

**Абсолютные показатели вариации:**

1) размах колебаний (вариации) — разность между максимальными и минимальными значениями признака в изучаемой совокупности

$$R = x_{\max} - x_{\min};$$

2) среднее линейное отклонение

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}, \quad \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i};$$

3) дисперсия — средняя из квадратов отклонений вариантов значений от их средней арифметической величины

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i};$$

4) среднее квадратическое отклонение — корень квадратный из дисперсии

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}}.$$

Размах вариации, среднее линейное и среднее квадратическое отклонения являются величинами именованными и имеют те же единицы измерения, что и индивидуальные значения признака. Дисперсия как мера вариации признака лишена содержательной оценки, единиц измерения, однако широко применяется на практике.

При сравнении колеблемости различных признаков в одной и той же совокупности или одного и того же признака в нескольких совокупностях с различной величиной средней арифметической пользуются **относительными показателями вариации**, наиболее часто применяемым из которых является коэффициент вариации

$$k_v = \frac{\sigma}{x} 100 \%$$

Совокупность считается однородной, средняя — надежной, а колеблемость признака — небольшой, если  $k_v \leq 33 \%$ .

### Задания

1. Имеются следующие данные о производительности 50 рабочих участка:

Произведено продукции одним рабочим за смену, шт.	Число рабочих
8	7
9	10
10	15
11	12
12	6

Определите показатели центра распределения и абсолютные показатели вариации.

2. На основании данных о распределении рабочих по затратам времени на обработку одной детали рассчитайте показатели центра распределения и вариации затрат времени:

Затраты времени на одну деталь, мин	Число рабочих, % к итогу
1	2
До 12	2
12–14	12
14–16	34

1	2
16–18	40
18–20	10
20–22	2

3. Вычислите абсолютные и относительные показатели вариации трудоемкости изготовления детали, опираясь на следующие данные:

Затраты времени на производство детали, мин	Количество деталей, шт.
До 10	10
10–12	10
12–14	50
14–16	20
16 и более	10
Итого	100

## 7. РЯДЫ ДИНАМИКИ

Ряд расположенных в хронологической последовательности значений статистических показателей представляет собой **временной (динамический) ряд**. Каждый временной ряд состоит из *двух элементов*: моментов или периодов времени, к которым относятся приводимые статистические данные; статистических показателей, которые характеризуют изучаемый объект на определенный момент или за указанный период времени (их называют уровнями ряда).

Выделяют следующие виды рядов: ряды динамики объемов (абсолютных величин); ряды динамики относительных величин; ряды динамики средних величин.

*Интервальными* динамическими рядами называют ряды динамики, содержащие показатели за какой-либо период времени; *моментными* — ряды, уровни которых показывают величину явления на определенную дату.

Важнейшей целью изучения динамических рядов является получение различных показателей процесса развития.

Для выявления характера изменений уровней ряда необходимо рассматривать их совместно, сопоставляя в определенной последовательности друг с другом. В результате такого сравнения получаются различные аналитические (расчетные) показатели. Основными являются абсолютный прирост, темп роста, темп прироста и абсолютный размер 1 % прироста. Эти показатели могут быть подсчитаны двумя способами — базисным и цепным.

*Показатели динамики с постоянной базой (базисные показатели)* характеризуют окончательный результат всех изменений в уровнях ряда от периода к периоду, к которому относится базисный уровень, до данного ( $i$ -го) периода. *Показатели динамики с переменной базой (цепные показатели)* показывают интенсивность изменения уровня от периода к периоду (от даты к дате) в пределах изучаемого промежутка времени.

*Абсолютный прирост* (скорость роста) ( $A$ ) — разность между двумя уровнями динамического ряда — показывает, на сколько данный уровень ряда превышает уровень, принятый за базу сравнения:

$$A = y_i - y_0 \text{ — базисный, } A = y_i - y_{i-1} \text{ — цепной.}$$

*Коэффициент роста* ( $k_p$ ) определяется как отношение двух сравниваемых уровней и показывает, во сколько раз данный уровень превышает уровень базисного периода:

$$k_p = \frac{y_i}{y_0} \text{ — базисный, } k_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \text{ — цепной.}$$

Если коэффициенты роста выражают в процентах, то их называют *темпами роста* ( $T_p$ )

$$T_p = k_p \cdot 100 \text{ \%}$$

*Темп прироста* ( $T_{np}$ ) показывает, на сколько процентов уровень данного периода больше или меньше базисного:

$$T_{np} = \frac{y_i - y_0}{y_0} \cdot 100 \text{ \% — базисный, } T_{np} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100 \text{ \% — цепной,}$$

$$T_{np} = T_p - 100 \text{ \%}$$

Абсолютное значение одного процента прироста (А1 %) — результат соотношения абсолютного прироста и темпа прироста (рассчитывается только для цепных показателей)

$$A1 \% = \frac{A}{T_{\text{пр}}}.$$

Важнейшими обобщающими показателями динамического ряда выступают различного рода средние, рассчитываемые как по самим исходным уровням, так и по производным показателям ряда.

Метод расчета среднего уровня ряда динамики зависит от его вида.

Для интервального ряда *средний уровень за период* определяется по формуле простой средней арифметической

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}.$$

*Средний уровень моментного ряда* определяется по формуле средней хронологической:

- если промежутки между уровнями ряда равны — простой

$$y = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1};$$

- если промежутки между уровнями ( $t_i$ ) не равны — взвешенной

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}.$$

*Средний абсолютный прирост* рассчитывается как средняя арифметическая из цепных абсолютных приростов

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} A_i}{n-1}, \quad \text{или} \quad \bar{A} = \frac{y_n - y_1}{n-1}.$$

Средний коэффициент роста вычисляется по формуле средней геометрической из коэффициентов роста за отдельные периоды, рассчитанные цепным способом

$$\bar{k}_p = \sqrt[n-1]{k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot \dots \cdot k_{p_{n-1}}}, \text{ или } \bar{k}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

### Задания

1. Имеются следующие данные об урожайности пшеницы:

Год	Средняя урожайность пшеницы, ц/га
1-й	32,0
2-й	34,8
3-й	36,5
4-й	35,4
5-й	41,8

Определите следующие показатели динамики:

- абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста по годам за пять лет (цепные и базисные), абсолютное содержание одного процента прироста (снижения) по годам;
- среднегодовую урожайность пшеницы за пять лет;
- среднегодовые: абсолютный прирост, темп роста и темп прироста урожайности пшеницы за весь анализируемый период.

2. Имеются данные о производстве часов:

Год	Производство часов, тыс. шт.
1-й	180
2-й	186
3-й	180
4-й	188
5-й	192

Определите следующие показатели динамики:

- абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста по годам за пять лет (цепные и базисные), абсолютное содержание одного процента прироста (снижения) по годам;
- среднегодовой объем производства часов за пять лет;
- среднегодовые: абсолютный прирост, темп роста и темп прироста производства часов за весь анализируемый период.

## 8. ИНДЕКСЫ

**Индекс** представляет собой относительную величину, получаемую в результате сопоставления уровней сложных социально-экономических показателей во времени, пространстве или с планом. С помощью индексов характеризуется развитие национальной экономики и ее отдельных отраслей, анализируются результаты производственно-хозяйственной деятельности организаций, исследуется роль отдельных факторов в формировании важнейших показателей, выявляются резервы производства. Индексы используются при сопоставлении международных экономических показателей, определении уровня жизни и др.

Способы построения индексов зависят от содержания изучаемых показателей, методологии расчета исходных статистических показателей и целей исследования.

По степени охвата элементов совокупности различают индивидуальные и сводные (общие) индексы. *Индивидуальными* (*i*) называют индексы, характеризующие изменение только одного элемента совокупности. *Сводный* индекс (*I*) отражает изменение по всей совокупности элементов сложного явления.

В зависимости от содержания и характера индексируемой величины различают индексы *количественных* (объемных) *показателей* (например, индекс физического объема продукции) и индексы *качественных показателей* (например, индексы себестоимости, цен).

При вычислении индексов различают сравниваемый уровень и уровень, с которым производится сравнение, называемый базисным. Возможны два способа расчета индексов — цепной и базисный. *Цепные* индексы получают сопоставлением текущих уровней с предшествующим, таким образом, база сравнения непрерывно меняется. *Базисные* индексы получают сопоставлением с уровнем периода, принятого за базу сравнения.

В зависимости от методологии расчета различают *общие агрегатные* индексы и *средние из индивидуальных* индексов (средние арифметические и средние гармонические).

**Индивидуальные индексы** дают сравнительную характеристику отдельных элементов той или иной совокупности. Применительно к анализу динамики социально-экономических явлений индивидуальные индексы представляют собой обычные относительные показатели динамики. Так, индивидуальный индекс физического объема ( $i_q$ ) рассчитываются по формуле

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

где  $q_0$  — физический объем продукции в базисном периоде;  $q_1$  — физический объем продукции в текущем (отчетном) периоде.

Индивидуальный индекс цен ( $i_p$ ) вычисляется по формуле

$$i_p = \frac{p_1}{p_0},$$

где  $p_0$  — цена единицы изделия в базисном периоде;  $p_1$  — цена единицы изделия в отчетном периоде;

**Общие индексы** характеризуют изменение показателей по совокупности в целом (в среднем) на основе их взаимосвязи.

Например, используем следующую двухфакторную мультипликативную модель взаимосвязи признаков:

$$w_{pq} = p \cdot q,$$

где  $w_{pq}$  — стоимость продукции;  $p$  — цена одного изделия;  $q$  — количество изделий.

Связь между индексами (относительными величинами) выражается в тех же соотношениях, что и связь между исходными абсолютными величинами. Следовательно

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q;$$

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}.$$

Все агрегатные индексы строятся на основе взаимосвязи исходных признаков, т.е. произведения цен и количества продукции. Произведение агрегатных индексов цен и физичес-

кого объема продукции равно индексу стоимости продукции. Это равенство выполняется только при условии, что один из факторных агрегатных индексов взят по весам отчетного (текущего) периода, а второй — по весам базисного периода. В случае индексирования по одинаковым весам (отчетного или базисного периодов) равенство во взаимосвязи агрегатных индексов не выполняется.

Если при построении агрегатных факторных индексов сравниваемой (индексируемой) величиной выступают качественные (интенсивные) признаки, то в таких индексах веса фиксируются на уровне отчетного (текущего) периода, если объемные (экстенсивные) — то на уровне базисного.

Например, общие индексы необходимо исчислить по формулам:

1) общий индекс затрат на производство продукции ( $I_{zq}$ )

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0},$$

где  $z_1, z_0$  — себестоимость единицы продукции в отчетном и базисном периодах;

2) общий агрегатный индекс себестоимости продукции

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1};$$

3) общий агрегатный индекс физического объема производства продукции

$$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}.$$

Данные индексы взаимосвязаны

$$I_z \cdot I_q = I_{zq}.$$

Для того чтобы найти абсолютное изменение показателей, нужно от числителя соответствующего индекса вычесть его знаменатель. Так, абсолютный прирост (снижение) затрат на производство продукции ( $\Delta zq$ ) равен

$$\Delta zq = \sum z_1q_1 - \sum z_0q_0,$$

в том числе за счет изменения себестоимости продукции ( $\Delta zq_{(z)}$ )

$$\Delta zq_{(z)} = \sum z_1q_1 - \sum z_0q_1,$$

физического объема продукции ( $\Delta zq_{(q)}$ )

$$\Delta zq_{(q)} = \sum q_1z_0 - \sum q_0z_0.$$

**Агрегатные индексы** качественных показателей могут быть рассчитаны как индексы переменного состава и индексы фиксированного (постоянного) состава. Для анализа динамики средних величин (средней заработной платы, средней производительности труда, средней себестоимости, средней цены) используются индексы переменного состава, постоянного состава, влияния структурных сдвигов.

Индекс переменного состава равен соотношению средних уровней исследуемого признака. Если, например, изучается динамика средней себестоимости одноименной продукции на двух и более заводах, то индекс себестоимости переменного состава ( $I_z$ ) исчисляется по формуле

$$I_z = \frac{\bar{z}_1}{z_0} = \frac{\sum z_1q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0q_0}{\sum q_0}.$$

Изменение средней себестоимости единицы продукции может быть обусловлено изменением себестоимости единицы продукции и удельного веса ее производства на каждом заводе. Влияние каждого из этих факторов на динамику средней себестоимости можно показать при помощи расчета индексов постоянного состава и структурных сдвигов.

Индекс себестоимости *постоянного* (фиксированного) *состава*, или индекс себестоимости в постоянной структуре ( $I'_z$ ) исчисляется по формуле

$$I'_z = \frac{\bar{z}'_1}{z'_0} = \frac{\sum z_1q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0q_1}{\sum q_1}.$$

Данный индекс характеризует изменение средней себестоимости единицы продукции за счет изменения только уровня себестоимости на каждом из заводов.

*Индекс структурных сдвигов* ( $I_{\text{стр.сдв}}$ ) рассчитывается по формуле

$$I_{\text{стр.сдв}} = \frac{\bar{z}'_0}{z_0} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}.$$

Данный индекс характеризует изменение средней себестоимости единицы продукции за счет изменения только удельного веса количества произведенной продукции на отдельных заводах и исчисляется через взаимосвязь индексов

$$I_{\text{стр.сдв}} = I_z / I_z.$$

Используя индексы средних величин, можно не только найти относительное влияние факторов, но и определить абсолютное изменение среднего уровня показателя в целом и за счет каждого из факторов: непосредственного изменения уровней усредняемого признака и изменения структуры. Для этого необходимо из числителя соответствующего индекса приведенной системы вычесть его знаменатель

$$\Delta \bar{z} = \bar{z}_1 - \bar{z}_0,$$

в том числе

$$\Delta z_{(z)} = \bar{z}_1 - z'_0, \quad \Delta z_{(\text{стр})} = z'_0 - \bar{z}_0, \quad \Delta z_{(z)} + \Delta z_{(\text{стр})} = \Delta \bar{z}.$$

## Задания

Имеются следующие данные:

Продукция	Продано продукции, тыс. кг		Средняя цена за 1 кг, р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Рынок 1:				
картофель	4,0	4,2	640	760
капуста	2,5	2,4	720	840
Рынок 2:				
картофель	10,0	12,0	760	700

Вычислите:

- 1) для рынка 1 (по двум видам продукции вместе):
  - а) общий индекс товарооборота;
  - б) общий индекс цен;
  - в) общий индекс физического объема товарооборота.

Покажите взаимосвязь исчисленных индексов;

- 2) для двух рынков вместе (по картофелю):

- а) индекс цен переменного состава;
- б) индекс цен постоянного состава;
- в) индекс влияния изменения структуры объема продаж картофеля на динамику средней цены.

Объясните различие между полученными величинами индексов постоянного и переменного состава.

2. Динамика средних цен и объема продаж на двух рынках города характеризуется следующими данными:

Продукция	Продано продукции		Средняя цена за единицу, тыс. р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Рынок 1:				
молоко, л	500	1000	0,85	1,10
творог, кг	200	220	3,0	3,8
Рынок 2:				
молоко, л	600	700	0,80	0,96

Вычислите:

- 1) для рынка 1 (по двум видам продуктов):
  - а) общий индекс товарооборота;
  - б) общий индекс цен;
  - в) общий индекс физического объема товарооборота.

Покажите взаимосвязь исчисленных индексов;

- 2) для двух рынков (по молоку):

- а) индекс цен переменного состава;
- б) индекс цен постоянного состава;
- в) индекс влияния изменения структуры объема продаж молока на динамику средней цены.

Объясните различие между полученными величинами индексов постоянного и переменного состава.

3. На основании данных предприятия за три квартала определите агрегатные цепные и базисные индексы цен и физического объема продукции:

Продукция	I квартал		II квартал		III квартал	
	Объем выпуска	Цена за единицу, р.	Объем выпуска	Цена за единицу, р.	Объем выпуска	Цена за единицу, р.
А, шт.	8200	1460	8000	1480	8350	1520
Б, м	5450	2360	5620	2510	5580	2480

4. Исходя из приведенных данных определите индексы средней заработной платы переменного и постоянного состава, индекс влияния структурных сдвигов:

Категория персонала	Численность, чел.		Фонд заработной платы, тыс. р.	
	Сентябрь	Октябрь	Сентябрь	Октябрь
Рабочие	400	415	146 400	158 530
Специалисты	94	90	29 610	29 340
Руководители	26	25	11 050	10 625

5. На основании данных о реализации мясных продуктов на городском рынке определите сводные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота, а также величину перерасхода (экономии) покупателей от изменения цен:

Продукция	Январь		Февраль	
	Цена за 1 кг, р.	Продано, тыс. т	Цена за 1 кг, р.	Продано, тыс. т
Говядина	6300	52,8	6700	43,1
Свинина	6200	60,9	6100	67,7

6. На основании данных за три квартала определите агрегатные цепные и базисные индексы цен и стоимости продукции:

Продукция	I квартал		II квартал		III квартал	
	Объем выпуска	Цена за единицу, р.	Объем выпуска	Цена за единицу, р.	Объем выпуска	Цена за единицу, р.
А, шт.	8200	1460	8000	1480	8350	1520
Б, м	5450	2360	5620	2510	5580	2480

7. По предприятию имеются следующие данные о работе трех бригад, выпускающих одинаковую продукцию:

Бригада	Объем производства, шт.		Общие затраты на производство, млн р.	
	Сентябрь	Октябрь	Сентябрь	Октябрь
1-я	550	520	11	11,44
2-я	420	480	10,5	10,56
3-я	200	260	5,2	6,5

Вычислите индексы средней себестоимости единицы продукции переменного и постоянного состава, индекс влияния структурных сдвигов. По результатам расчетов сделайте выводы.

8. Численность работников в отчетном периоде по сравнению с базисным сократилась на 4 чел. и составила 322 чел. Средняя заработная плата выросла на 3,3 %. Как изменился фонд заработной платы работников предприятия в отчетном периоде по сравнению с базисным?

9. Объем выпуска продукции в отчетном месяце по сравнению с базисным увеличился на 4,2 %, при этом численность рабочих сократилась на 3,5 %. Как изменилась производительность труда рабочих?

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет и метод статистической науки.
2. Задачи статистики на современном этапе.
3. Организация статистики в Республике Беларусь.
4. Источники и способы получения статистической информации.
5. Формы, виды и способы статистического наблюдения.
6. Практика применения выборочных исследований в статистике.
7. Виды и способы отбора единиц в выборочную совокупность.
8. Статистические сводки и группировки, методологические вопросы построения группировок.
9. Абсолютные статистические величины: виды, значение, единицы измерения и способы получения.
10. Относительные величины и область их применения.
11. Виды относительных величин и способы их расчета.
12. Сущность и значение средних величин.
13. Виды средних величин.
14. Средняя арифметическая, ее основные математические свойства и методы расчета.
15. Способы расчета средней гармонической величины.
16. Расчет средней хронологической и средней геометрической.
17. Мода и медиана, их значение в социально-экономических исследованиях, способы вычисления.
18. Статистическое изучение вариации: показатели вариации и методы их расчета.
19. Сущность индексов и задачи, решаемые индексным методом.
20. Классификация индексов.
21. Индивидуальные и общие (сводные) индексы.
22. Принципы построения системы агрегатных индексов.
23. Индексный метод анализа динамики среднего уровня (индексы переменного, постоянного состава и влияния структурных сдвигов).
24. Ряды индексов с постоянной и переменной базами сравнения, постоянными и переменными весами, их взаимосвязь.
25. Использование индексов в экономическом анализе.
26. Понятие «ряды динамики», их виды, элементы и правила построения.

## ЛИТЕРАТУРА

*Акулич, М. В.* Статистика в таблицах, формулах и схемах : учеб. пособие / М. В. Акулич. — СПб. : Питер, 2009. — 127 с.

*Балинова, В. С.* Статистика в вопросах и ответах : учеб. пособие / В. С. Балинова. — М. : Велби : Проспект, 2004. — 278 с.

*Громько, Г. Л.* Теория статистики : практикум. — М. : ИНФРА-М, 2003.

*Гусаров, В. М.* Статистика : учеб. пособие / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 342 с.

*Карпенко, Л. И.* Общая теория статистики : практикум / Л. И. Карпенко, Н. Э. Пекарская, И. И. Терлиженко ; под ред. Л. И. Карпенко. — Минск : БГЭУ, 2007 — 271 с.

*Колесникова, И. И.* Статистика : практикум / И. И. Колесникова, Г. В. Круглякова. — Минск : Выш. шк., 2011. — 288 с.

*Кривенкова-Леванова, Л. Н.* Статистика : задания для практ. занятий для студентов экон. специальностей / Л. Н. Кривенкова-Леванова, А. М. Хобец, С. В. Грудько — Гродно : ГГАУ, 2009. — 19 с.

*Лугинин, О. Е.* Статистика в рыночной экономике / О. Е. Лугинин. — Ростов н/Д : Феникс, 2010. — 509 с.

*Назаров, М. Г.* Практикум по общей теории статистики : учеб.-метод. пособие / М. Г. Назаров. — М. : КноРус, 2008. — 314 с.

Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности : учебник / под ред. О. Э. Башиной, А. А. Спирина. — М. : Финансы и статистика, 2005. — 384 с.

Практикум по теории статистики : учеб. пособие / под ред. Р. А. Шмойловой. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 262 с.

Статистика. Теория и практика : учебник / И. И. Елисеева [и др.]. — СПб. : Питер, 2010. — 368 с.

Статистика : учебник / И. И. Елисеева [и др.]. — М. : Проспект, 2010. — 448 с.

Теория статистики : учебник / Г. Л. Громько [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2010. — 414 с.

Теория статистики : учебник / Р. А. Шмойлова [и др.]. — М. : Финансы и статистика, 2011. — 656 с.

*Шелобаева, И. С.* Статистика : практикум / И. С. Шелобаева. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 208 с.

Экономическая статистика : учебник / Ю. Н. Иванов [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2010. — 480 с.

Учебное издание

**Акулич** Виктория Валентиновна  
**Лапченко** Дарья Александровна

# ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.В. Скрипко*  
Корректор *А.К. Лапуста*  
Технический редактор *О.В. Амбарцумова*  
Компьютерный дизайн *О.Н. Белезяк*

Подписано в печать 11.09.2017. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Century Schoolbook. Офсетная печать. Усл. печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 2,0. Тираж 300 экз. Заказ

УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/299 от 22.04.2014.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.

Отпечатано в УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Лицензия полиграфическая № 02330/210 от 14.04.2014.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.