

# **СТАТИСТИКА**

*Методические указания к практическим занятиям  
для студентов бакалавриата направления 38.03.01*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2023**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра экономики, организации и управления

# СТАТИСТИКА

*Методические указания к практическим занятиям  
для студентов бакалавриата направления 38.03.01*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2023

УДК 330.4 (073)

**СТАТИСТИКА:** Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *Н.В. Василенко*. СПб, 2023. 40 с.

В методических указаниях приведены контрольные вопросы и задания, охватывающих основные темы дисциплины «Статистика».

Предназначены для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Научный редактор проф. *А.Е Черепорвыцын*

Рецензент к.э.н. *О.А. Пономарева* (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»)

© Санкт-Петербургский  
горный университет, 2023

## ВВЕДЕНИЕ

Включение дисциплины «Статистика» в подготовку бакалавров по направлению «38.03.01 – Экономика. Профиль: Экономика предприятия и организации» обусловлено комплексом проблем, решаемых статистической наукой и практикой и необходимостью формирования у студентов теоретических знаний и практических навыков о статистических методах и инструментарии в области сбора, анализа и интерпретации результатов исследования социально-экономических процессов и явлений на предприятиях, в отрасли и народном хозяйстве.

Процесс изучения дисциплины «Статистика» в 4 семестре в объеме 144 часов направлен на формирование следующих компетенций:

– УК-10.1. Знать основные экономические понятия, базовые принципы функционирования экономики, основные принципы и методы экономического анализа, критерии обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности;

– УК-10.2. Уметь воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений в личной и профессиональной сферах;

– УК-10.3. Владеть методами и инструментами экономического анализа для обоснованного принятия решений и достижения поставленных целей;

– ОПК-2.1. Знать методы сбора, обработки и статистического анализа технико-экономических и производственных данных, необходимых для решения экономических задач; релевантные источники информации об экономических процессах и результатах деятельности предприятий и отраслей;

– ОПК-2.2. Уметь формировать набор исходных данных для решения задач в области экономики предприятия и экономического анализа деятельности предприятий (организаций);

– ОПК-2.3. Владеть навыками обработки и статистического анализа технико-экономических и производственных данных, необходимых для решений экономических задач в области экономики предприятия и экономического анализа деятельности предприятий (организаций);

– ОПК-5.1. Знать сферу применения и принципы работы современных информационных технологий и систем, программных средств для решения экономических задач;

– ОПК-5.3. Владеть базовыми навыками обработки статистических данных и выполнения финансовых вычислений с применением информационных технологий.

Особенностью дисциплины является формирование навыков планирования и организации статистического наблюдения за общественными процессами, сбора и обработки полученной информации традиционными методами и с помощью встроенных статистических функций пакета MS Excel.

Трудоемкость практических занятий, согласно учебному плану по профилю «Экономика предприятия и организации» (направление подготовки 38.03.01 «Экономика»), составляет 36 часов. Цель практических занятий состоит в закреплении теоретического материала и развитии навыков решения практических задач по восьми основным темам (табл. 1).

Таблица 1

**Тематика и трудоемкость практических занятий**

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о статистическом наблюдении	2
2	Сводка и группировка статистических данных. Построение рядов распределения	4
3	Обобщающие статистические показатели	4
4	Анализ вариационных рядов	6
5	Выборочные наблюдения	4
6	Статистическое изучение корреляционных зависимостей	6
7	Ряды динамики	4
8	Экономические индексы	6
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>

Использование предлагаемых методических рекомендаций поможет студентам не только успешно освоить пройденный материал, но и осмыслить возможности применения статистического инструментария в будущей профессиональной деятельности.

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Общие сведения о статистическом наблюдении

#### Контрольные вопросы:

1. Каковы основные этапы статистического исследования?
2. В чем суть статистического наблюдения как этапа статистического исследования?
3. В какой организационной форме может проводиться статистическое наблюдение в России?
4. Что такое объект и единица статистического наблюдения?
5. Что такое программа статистического наблюдения?
6. Какие виды носителей статистической информации Вы знаете?
7. Какие вопросы относятся к организационным в плане статистического наблюдения?
8. Какое статистическое наблюдение называют текущим и какое прерывным?
9. Как различается наблюдение с точки зрения охвата единиц изучаемой совокупности?
10. Какие различают виды несплошного статистического наблюдения?
11. Какие способы статистического наблюдения Вы можете назвать?
12. Что такое критический момент и время наблюдения?
13. Какие ошибки могут возникнуть при проведении статистического наблюдения?
14. Какими способами можно контролировать и предотвращать ошибки статистического наблюдения?

#### Задания

**Задание 1.** Какими наиболее существенными качественными и количественными признаками можно охарактеризовать такие единицы статистического наблюдения, как: а) промышленное предприятие; б) фермерское хозяйство; в) торговое предприятие; г) больницу; д) библиотеку; е) школу; ж) организацию высшего образования; з) студента университета?

**Задание 2.** Определите форму, вид (по времени регистрации и по охвату единиц наблюдения) и способ следующих статистических наблюдений: а) всеобщая перепись населения страны; б) бюджетное обследование семей; в) изучение цен на рынках; г) инвентаризация основных фондов предприятия; д) определение качества продукции на отдельном предприятии; е) опрос общественного мнения по тем или иным проблемам.

**Задание 3.** Разработайте программу статистического наблюдения для одной из ситуаций (табл. 2)

Таблица 2

**Ситуации для разработки программы статистического наблюдения**

№ п/п	Основной изучаемый вопрос	Позиция составителя программы
1	Содержание домашних питомцев	представитель экологического движения
2	Утилизация мусора в городах	представитель экологического движения
3	Энергосбережение на промышленных предприятиях	представитель экологического движения
4	Качество молочной продукции в магазинах города	представитель экологического движения
5	Улучшение работы городских парковок	представитель городской администрации
6	Использование цифровых технологий на промышленных предприятиях	сотрудник научной организации
7	Улучшение работы городских библиотек	представитель городской администрации
8	Развития туризма в Вашем городе	представитель городской администрации
9	Обеспеченность населения новостроек Вашего города поликлиниками	представитель городской администрации
10	Использование студентами свободного времени	сотрудник научной организации,
11	Развитие гибких форм занятости	сотрудник научной организации
12	Повышение финансовой грамотности населения	сотрудник научной организации

Для разработки программы статистического наблюдения выполните следующие шаги:

1. Сформулируйте суть изучаемой проблемы.
2. Определите цель статического наблюдения.

3. Укажите объект с учетом его временных и пространственных границ.
4. Выберите единицу наблюдения.
5. Составьте перечень признаков (4-5), которые помогут решить намеченную наблюдением цель.
6. Разработайте вопросы для статистического формуляра, в том числе с подсказом возможных ответов, отражающие признаки из п.5.
7. Выберите организационную форму наблюдения.
8. Выберите вид наблюдения (по непрерывности во времени и охвату единиц наблюдения).
9. Выберите способ наблюдения (по источникам информации и организации сбора информации).
10. Определите субъекта наблюдения; место и времени наблюдения.

## **Раздел 2. Сводка и группировка статистических данных**

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем суть и каково значение сводки как второго этапа статистического исследования?
2. Что такое централизованная и децентрализованная сводка?
3. Какова роль группировок в статистике?
4. Какие группировки называют простыми и какие комбинационными?
5. Что такое вторичная группировка?
6. Что представляет собой статистическая таблица и каковы ее составные элементы?
7. Что такое подлежащее и сказуемое таблицы?
8. Что такое простая и сложная разработка сказуемого?
9. Назовите виды статистических таблиц (по характеру подлежащего).
10. Каковы основные правила составления статистических таблиц?

### **Задания**

**Задание 4.** По данным таблицы 3 построить дискретный вариационный ряд, заполнив 1 и 2 графы таблицы 4.



Таблица 3

Данные о тарифных разрядах 50 рабочих одного из цехов завода

3	5	6	3	2	4	3	5	5	6
4	3	2	3	4	5	4	2	4	6
5	3	4	5	4	3	3	6	2	3
4	6	3	4	4	5	4	5	3	4
2	6	3	4	5	3	4	4	5	4

Таблица 4

Ряд распределения рабочих по тарифным разрядам

Тарифный разряд (вариант $X_i$ )	Численность рабочих (частота $f_i$ )	Доля численности рабочих, % (частость $w_i$ )
1	2	3
2		
3		
4		
5		
6		
Итого	50	100

**Задание 5.** Используя данные таблицы 4, рассчитать частоты вариационного ряда распределения рабочих по тарифным разрядам (графа 3 таблицы 4).

**Задание 6.** Используя данные таблицы 4, изобразить графически распределение рабочих по тарифным разрядам при помощи полигона. По оси абсцисс отложите значения признака ( $X_i$ ), по оси ординат – частоты ( $f_i$ ) или частости ( $w_i$ ).

**Задание 7.** По данным таблицы 5 построить непрерывный вариационный ряд с равными интервалами (графы 1 и 2 табл. 6).

Количество групп принять равным пяти.

Таблица 5

Данные о стоимости основных фондов, млн руб., у 50 предприятий

9,4	8,0	6,3	10,0	15,0	8,2	7,3	9,2	5,8	8,7
5,2	13,2	8,1	7,5	11,8	14,6	8,5	7,8	10,5	6,0
5,1	6,8	8,3	7,7	7,9	9,0	10,1	8,0	12,0	14,0
8,2	9,8	13,5	12,4	5,5	7,9	9,2	10,8	12,1	12,4
12,9	12,6	6,7	9,7	8,3	10,8	15,0	7,0	13,0	9,5

Таблица 6

Ряд распределения предприятий по стоимости основных фондов, млн. руб.

Тарифный разряд (вариант $X_i$ )	Численность рабочих (частота $f_i$ )	Накопленная численность рабочих (накопленная частота $F_i$ )
1	2	3
...		
...		
$X_{k-1} - X_k$		
...		
...		50
Итого	50	

**Задание 8.** Используя данные таблицы 6, изобразить графически распределение предприятий по стоимости основных фондов при помощи гистограммы распределения.

Гистограмма представляет собой ряд сомкнутых прямоугольников, основанием которых служит величина интервалов значений  $X_i$ , а высотой – частота  $f_i$ .

**Задание 9.** Используя данные таблицы 6, рассчитать накопленные (кумулятивные) частоты ( $F_i$ ) вариационного ряда распределения рабочих по тарифным разрядам (графа 3 таблицы 6).

**Задание 10.** Используя данные таблицы 6, построить кумуляту, по оси абсцисс отложив верхние границы интервала признака ( $X_i$ ), по оси ординат – накопленные частоты ( $F_i$ ).

**Задание 11.** В графах 1 и 2 таблицы 7 представлен интервальный вариационный ряд с неравной длиной интервалов.

Таблица 7

Распределение населения РФ по среднему денежному доходу в месяц за I полугодие 2006 г.

Среднедушевой доход в месяц, тыс. руб. $X_i$	Численность населения, % к итогу $w_i$	Длина интервала, тыс. руб. $h_i$	Плотность распределения, $w_i/h_i$	Накопленные частоты, тыс. руб. $p_i$
1	2	3	4	5
До 1,5	2,5			
1,5-2,5	7,4			
2,5-3,5	10,2			
3,5-4,5	10,6			
4,5-6,0	14,5			

Продолжение таблицы 7

6,0-8,0	15,1			
8,0-12,0	18,5			
Свыше 12,0	21,2			
Итого	100	–	–	–

Закройте открытые интервалы, заполните графы 3-4 и изобразите графически ряд распределения населения по среднему доходу при помощи гистограммы. В случае ряда с неравными интервалами гистограмма представляет собой ряд сомкнутых прямоугольников, основанием которых служит величина интервалов значений  $X_i$  а высотой – плотность распределения.

**Задание 12.** По данным таблицы 7, рассчитать накопленные частоты (графа 5) и построить кумуляту, по оси абсцисс отложив верхние границы интервала признака ( $X_i$ ), по оси ординат – накопленные частоты ( $p_i$ ).

### Раздел 3. Обобщающие статистические показатели

#### Контрольные вопросы:

1. Как правильно построить название статистического показателя?
2. Что характеризуют абсолютные обобщающие показатели?
3. Каковы единицы измерения абсолютных обобщающих показателей?
4. Что такое относительная величина и в каких единицах она может быть измерена?
5. Как рассчитывается и что показывает относительная величина структуры? динамики? сравнения? интенсивности? координации?
6. Что показывает средняя величина?
7. В чем особенности применения типической и системной средней?
8. Чем различаются простая и взвешенная средние величины?
9. Какие виды средних величин применяются в статистике?
10. В каких случаях применяется средняя гармоническая?

## Задания

**Задание 13.** По данным таблицы 8 составить атрибутивный ряд добычи бокситов по географическому признаку, используя относительные величины структуры. За базу расчета относительных величин принять итог полной сводки. В качестве группировочного признака использовать континент.

Таблица 8

Данные о добыче бокситов по странам, тыс. тонн

Страна	Год					
	1950	1960	1970	1979	1980	1985
Австралия	5	69	9256	27584	27179	25541
Бразилия	19	121	390	1642	4152	4660
Гаити	7	347	657	560	461	539
Гайана	1168	2511	4417	3354	3052	1907
Гана	117	194	337	214	197	251
Гвинея	32	1378	2490	14653	13427	12838
Греция	77	884	2292	2866	3012	3216
Доминиканская республика	11	689	1086	524	511	406
Индия	65	387	1333	1951	1785	1912
Индонезия	531	396	1229	1052	1249	1203
Малайзия	17	749	1139	387	920	701
Суринам	2045	3455	6022	4741	4903	4006
США	1356	2030	2115	1821	1559	1510
Сьерра-Леоне	5	43	449	687	766	612
Франция	808	2067	3051	1970	1862	1828
Ямайка	49	5837	12106	11505	12064	11606

**Задание 14.** По данным таблицы 8 составить вариационный ряд добычи бокситов по экономическому признаку, используя относительные величины структуры. За базу расчета относительных величин принять итог полной сводки. В качестве группировочного признака использовать континент.

**Задание 15.** По данным таблицы 8 определить структурные сдвиги добычи бокситов стран Африки и Океании за период 1950 – 1980 гг.

**Задание 16.** По данным таблицы 8 определить структурные сдвиги добычи бокситов по всей генеральной совокупности стран по добыче этого вида полезных ископаемых за период 1950 – 1980 гг.

**Задание 17.** По данным о производстве продукта А пятью рабочими бригады за смену (табл. 9) определить среднюю выработку одного рабочего данной бригады.

Таблица 9

**Данные о тарифных разрядах 50 рабочих одного из цехов завода**

Номер рабочего	1	2	3	4	5
Произведено продукции А за смену, шт. $X_i$	21	18	20	22	19

**Задание 18.** По данным о распределении 60 рабочих по тарифному разряду (табл. 10) определить средний тарифный разряд рабочих.

Таблица 10

**Данные о тарифных разрядах 50 рабочих одного из цехов завода**

Тарифный разряд, $X_i$	2	3	4	5	6
Число рабочих, $f_i$	8	16	17	12	7

**Задание 19.** Заполнить графы 3 и 4 таблицы 11. Определить среднемесячную заработную плату одного рабочего на предприятии по данным таблицы 11.

Таблица 11

**Данные о заработной плате рабочих одного из цехов завода**

Месячная заработная плата, руб., $x_i$	Число рабочих, $f_i$	Середина интервала	$x_i \cdot f_i$
1	2	3	4
8000-8500	10		
8500-9000	20		
9000-9500	48		
9500-10000	60		
10000-10500	42		
10500-11000	20		
Итого	200	–	

**Задание 20.** По пяти хозяйствам района имеются данные об урожайности зерновых и валовом сборе (табл. 12). Определить среднюю урожайность для всех хозяйств, используя формулу средней гармонической взвешенной.

Таблица 12

**Данные об урожайности зерновых и валовом сборе в хозяйствах одного района**

Номер хозяйства	Урожайность зерновых, ц/га, $x_i$	Валовой сбор зерна, ц, $V_i$
1	2	3
1	10	18 000

Продолжение таблицы 12

2	20	30 000
3	48	63 000
4	60	44 000
5	42	30 000
Сумма	200	185 000

**Задание 21.** По данным таблицы 13 произвести группировку предприятий по объему добычи, образовав четыре группы с равными интервалами.

Таблица 13

Данные об урожайности зерновых и валовом сборе в хозяйствах одного района

Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих	Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих
1	577,5	355	13	1224,9	558
2	608,4	451	14	1731,2	580
3	878,1	378	15	1782,2	571
4	708,7	380	16	1783,1	580
5	714,8	388	17	1798,3	598
6	734,7	397	18	1818,4	601
7	740,0	404	19	1826,4	608
8	783,3	416	20	1854,2	612
9	1045,8	451	21	1887,3	625
10	1052,8	483	22	1878,1	671
11	1082,4	524	23	1887,7	645
12	1124,0	543	24	1895,8	651

Охарактеризовать группы числом предприятий, объемом добычи, числом рабочих. Вычислить по каждой группе средний объем добычи, среднее число рабочих, средний уровень выработки. Выявить зависимость уровня средней выработки от объема добычи.

#### Раздел 4. Анализ вариационных рядов

##### Контрольные вопросы:

1. Что показывает и как определяются мода для дискретных и интервальных вариационных рядов?

2. Как графически можно определить моду?
3. Что показывает и как определяются медиана для дискретных и интервальных вариационных рядов?
4. Как графически можно определить медиану?
6. Что показывают квантили и как они рассчитываются в вариационном ряду?
7. Что показывают и как рассчитываются децили?
8. Что характеризует и как рассчитывается децильный коэффициент?
9. Чем вызвана необходимость изучения вариации признака?
10. При помощи каких показателей можно измерить вариации признака?
11. Как определяется дисперсия альтернативного признака?
12. Что такое правило сложения дисперсий?

### Задания

**Задание 22.** Для приведенного в таблице 14 распределения рабочих по размеру заработной платы (графы 1 и 2), заполнить графы 3-5 и определить моду и медиану.

Таблица 14

Данные о распределении рабочих по размеру заработной платы

Месячная заработная плата, руб., $x_i$	Число рабочих, $f_i$	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot f_i$	Накопленная частота, $F_i$
1	2	3	4	5
8000-8500	10			
8500-9000	20			
9000-9500	48			
9500-10000	60			
10000-10500	42			
10500-11000	20			
Итого	200			

**Задание 23.** Используя данные задания 22, построить гистограмму кумуляту и распределения рабочих по размеру заработной платы и графически определить моду и медиану.

**Задание 24.** Для приведенного в таблице 15 распределения рабочих по тарифному разряду (графы 1 и 2) известно, что  $\bar{x} = 3,9$ . Заполнить графы 3-5 и рассчитать показатели вариации: среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Таблица 15

Данные о распределении рабочих по размеру заработной платы

Тарифный разряд рабочих, $x_i$	Число рабочих, $f_i$	$ x_i - \bar{x} $	$ x_i - \bar{x}  * f_i$	$(x_i - \bar{x})^2 * f_i$
1	2	3	4	5
2	8			
3	16			
4	17			
5	12			
6	7			
Итого	60	–		

**Задание 25.** На I курсе 85% студентов одного из университетом сдали сессию без двоек, а на II курсе — 90%. Определить дисперсию доли студентов, успешно сдавших сессию (то есть доли студентов, получивших двойки на сессии), на каждом курсе.

**Задание 26.** Воспользовавшись исходными данными задания 22, рассчитать для заработной платы среднюю арифметическую, дисперсию и коэффициент вариации, уменьшив до предела варианты (т.е. способом расчета от условного нуля).

Предварительно вычесть из всех  $x_i$  значение  $a = 9250$  и разделив разности на 500 (графы 3-5 таблицы 16).

Для вычисления дисперсии использовать формулу:

$$\sigma^2 = \sigma_a^2 - (\bar{x} - a)^2 \quad (1)$$

Таблица 16

Данные о распределении рабочих по размеру заработной платы

Середина интервала, $x_i$	Число рабочих, $f_i$	$\frac{x_i - 9250}{500}$	$\frac{x_i - 9250}{500} * f_i$	$\left(\frac{x_i - 9250}{500}\right)^2 * f_i$
1	2	3	4	5



Продолжение таблицы 16

Итого		–		

**Задание 27.** По данным о распределении населения РФ по размеру среднедушевого денежного дохода в месяц в январе – сентябре 2006 г. (графы 1 и 2 таблицы 17), закрыть открытые интервалы, заполнить графы 3-6 и определить среднедушевой денежный доход на основе средней арифметической, моды и медианы.

Таблица 17

Данные о распределении населения РФ по размеру среднедушевого денежного дохода в месяц в январе – сентябре 2006 г

Среднедушевой денежный доход в месяц, тыс. руб.	Численность населения, % к итогу (частота) $w_i$	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot w_i$ $i$	Накопленная частота, $P_i$	Плотность распределения, $y_i$
1	2	3	4	5	6
До 1,5	2,2				
1,5-2,5	6,8				
2,5-3,5	9,5				
3,5-4,5	10,2				
4,0-6,0	14,1				
6,0-8,0	15,1				
8,0-12,0	19,0				
Свыше 12,0	23,1				
Итого	100,0				

**Задание 28.** По данным задания 27 определить первый и третий квартили ( $Q_1$  и  $Q_3$ ).

**Задание 29.** По данным задания 27 определить децильный коэффициент дифференциации среднедушевого дохода;

**Задание 30.** По данным о распределении населения РФ по размеру среднедушевого денежного дохода в месяц в январе – сентябре 2006 г. (графы 1 и 2 таблицы 18), заполнить графы 3-6 и определить показатели вариации: дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Таблица 18

Данные о распределении населения РФ по размеру среднедушевого денежного дохода в месяц в январе – сентябре 2006 г

Среднедушевой денежный доход в месяц, тыс. руб.	Численность населения, % к итогу (частота) $w_i$	Середина интервала, $x_i$	$x_i \cdot w_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 w_i$
1	2	3	4	5	6
До 1,5	2,2				
1,5-2,5	6,8				
2,5-3,5	9,5				
3,5-4,5	10,2				
4,0-6,0	14,1				
6,0-8,0	15,1				
8,0-12,0	19,0				
Свыше 12,0	23,1				
Итого	100,0				

**Задание 31.** По данным таблицы 19 рассчитать общую дисперсию, эмпирический коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Таблица 19

Среднемесячная номинальная заработная плата работников предприятий и организаций России по федеральным округам в 2008 г

Федеральный округ	Средний размер заработной платы, тыс. руб., $\bar{x}_j$	Численность занятых, млн. чел. $N_j$	Дисперсия заработной платы $\sigma_j^2$
Центральный	20,67	19,02	48,2
Северо-Западный	19,40	6,84	37,3
Южный	11,73	9,44	4,8

Продолжение таблицы 19

Приволжский	13,21	14,67	31,5
Уральский	21,83	6,11	34,8
Сибирский	15,38	9,10	10,2
Дальневосточный	20,78	3,32	23,5
Итого		68,47	

**Задание 32.** По данным таблицы 20 определить дисперсию доли безработных с высшим образованием.

Таблица 20

Доля безработных с высшим образованием по федеральным округам России в 2008 г

Федеральный округ	Доля безработных с высшим образованием		Численность безработных, млн. чел. $n_i$
	%	$p_i$	
Центральный	15,1	0,151	0,73
Северо-Западный	11,1	0,111	0,40
Южный	13,8	0,138	1,15
Приволжский	11,3	0,113	1,01
Уральский	9,0	0,090	0,37
Сибирский	8,2	0,082	0,85
Дальневосточный	6,2	0,062	0,28
Итого	–	–	4,79

**Задание 33.** По данным трех групп рабочих одного из предприятий с разным стажем работы (табл. 21) рассчитать среднюю заработную плату для всей совокупности рабочих, общую дисперсию и среднее квадратическое отклонение заработной платы.

С помощью эмпирического корреляционного отношения определить степень влияния стажа работы на вариацию заработной платы.

Таблица 21

Данные о стаже рабочих одного из предприятий

Стаж работы, лет, $x_i$	Число рабочих, $n_i$	Средняя заработная плата, руб., $\bar{y}_i$	Среднее квадратическое отклонение заработной платы, руб., $\sigma_i$
До 5	10	4500	120

Продолжение таблицы 21

5-10	15	6000	200
Более 10	25	8000	500

**Задание 34.** По данным трех факультетов одного из университетов (табл. 22) определить долю преподавателей старше 60 лет в целом по трем факультетам, а также общую дисперсию доли.

Таблица 22

Данные о возрасте преподавателей одного из университетов

Факультет	Численность преподавателей, $n_i$	Доля лиц старше 60 лет, $p_i$	Дисперсия доли по группам $\sigma_i^2 = p_i q_i$
1	160	0,28	0,2016
2	220	0,15	0,1275
3	120	0,10	0,0900

## Раздел 5. Выборочные наблюдения

### Контрольные вопросы:

1. Что такое выборочное наблюдение и в каких случаях к нему прибегают?
2. Какие существуют способы отбора (виды выборки)?
3. От чего зависит точность выборки?
4. Что такое повторная и бесповторная выборки?
5. Как рассчитать среднюю и предельную ошибки выборки (для средней и для доли)?
6. Как рассчитывается вероятность той или иной ошибки выборки?
7. В чем состоят особенности типического отбора?
8. В чем состоят особенности серийного (гнездового) отбора?
9. Как рассчитать необходимую численность выборки, обеспечивающую заданную точность выборки?
10. В чем особенность определения ошибок выборки при так называемой малой выборке?
11. Как оценивается случайность (существенность) расхождений двух выборочных средних или долей?

## Задания

**Задание 35.** Методом собственно случайной выборки обследована жирность молока у 100 коров. По данным выборки средняя жирность молока оказалась равной 3,64%, а дисперсия составила 2,56.

Определить: а) среднюю ошибку выборки; б) с вероятностью, равной 0,9545, предельные значения (доверительный интервал) генеральной средней.

**Задание 36.** На основе выборочного обследования 600 рабочих ( $n = 600$ ) одной из отраслей промышленности установлено, что удельный вес численности женщин составил 0,4 ( $w = 0,4$ ).

С какой вероятностью можно утверждать, что при определении доли женщин, занятых в этой отрасли, допущена ошибка ( $\Delta$ ), не превышающая 5% (0,05)?

**Задание 37.** Сколько рабочих завода нужно обследовать в порядке случайной выборки для определения средней заработной платы, чтобы с вероятностью (P), равной 0,954, можно было гарантировать ошибку не более 50 руб.? Предполагаемое среднее квадратическое отклонение заработной платы  $\sigma = 200$  руб.

**Задание 38.** Для определения средней заработной платы рабочих завода произведена 20%-я бесповторная выборка (по цехам) с отбором единиц пропорционально численности групп табл. 23).

Таблица 23

Данные о средней заработной платы рабочих завода по цехам

Цех	Объем выборки, $n_j$	Средняя заработная плата, руб., $\tilde{x}_j$	Среднее квадратиче- ское отклонение, руб., $\sigma_j$
1	120	8730	130
2	100	8860	180
3	180	9000	200
Итого	400	–	–

С вероятностью 0,997 (т.е.  $t = 3$ ) определить пределы, в которых находится средняя заработная плата всех рабочих завода.

**Задание 39.** По данным выборочного обследования рабочей силы, проведенного Росстатом в 2016 г., средний возраст безработных в России составил  $\tilde{x} = 36,4$  года при среднем квадратическом

отклонении  $\sigma = 22,3$  года. С вероятностью  $P = 0,997$  определить пределы, в которых находится средний возраст безработных в генеральной совокупности, если известно, что в ходе обследования опрошено  $n = 924$  тыс. человек в возрасте 15 лет и старше, что составляет  $n/N = 0,76\%$  от общей численности населения в этом возрасте.

**Задание 40.** С вероятностью 0,954 ( $t = 2$ ) определить предельную ошибку выборки для доли мужчин среди безработных в России в 2016 г., если известно, что в выборке ( $n = 924$  тыс. человек,  $n/N = 0,76\%$ ), а их доля составила 53,5%.

**Задание 41.** Для изучения взаимосвязи между конкурентоспособностью и экономическими результатами деятельности предприятий в 2005 г. проведено выборочное обследование 500 средних и крупных российских предприятий из 6800, относящихся к виду деятельности «Обрабатывающие производства». В результате этого обследования было установлено, что 80% предприятий конкурентоспособны на мировом рынке. С вероятностью 0,954 оценить, является ли данное обследование репрезентативным.

**Задание 42.** Средняя продолжительность горения, установленная путем испытания 10 случайно отобранных электрических лампочек, оказалась равной 1280 ч при среднем квадратическом отклонении 18 ч. Определить, с какой вероятностью можно утверждать, что допущенная при этом предельная ошибка выборки (т.е. расхождение между выборочной и генеральной средней) не превысит 12 ч.

**Задание 43.** На предприятии из коллектива рабочих выборочно обследовано 25 мужчин и 25 женщин. Среднемесячная заработная плата мужчин оказалась равна 7830 руб. при среднем квадратическом отклонении 120 руб., а у женщин – 6780 руб. при среднем квадратическом отклонении 80 руб. Определить, можно ли считать расхождение между средней заработной платой мужчин и женщин случайным.

**Задание 44.** На одном из рынков города дважды за день проведено выборочное обследование цен на картофель. При первом обследовании было опрошено 10 продавцов, при втором – 15. Средняя цена картофеля в первой выборке оказалась равной 15 руб. при

среднем квадратическом отклонении 0,9 руб., а во второй выборке – соответственно 16 и 1,1 руб. Определить, случайны ли расхождения между выборочными средними.

## **Раздел 6. Статистическое изучение корреляционных зависимостей**

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем сущность корреляционной связи между показателями?
2. Какие различают виды корреляционной связи?
3. Что такое эмпирическая линия регрессии и что она показывает?
4. Какую информацию содержит поле корреляции?
5. Каковы структура и содержание таблиц взаимной сопряженности для качественных и количественных признаков?
6. С помощью каких показателей изучается и измеряется корреляционная зависимость между качественными показателями на основе таблиц взаимосопряженности?
7. Что показывает линейный коэффициент корреляции и как его можно рассчитать?
8. Как оценивается значимость коэффициента корреляции, рассчитанного по выборочным данным?
9. Что представляют собой коэффициент Фехнера?
10. Каковы алгоритмы расчета коэффициентов корреляции рангов Спирмэна и Кендэла?
11. Для чего используется коэффициент конкордации и как он рассчитывается?

### **Задания**

**Задание 45.** По данным о распределении 600 студентов-вечерников по двум признакам – характеру работы и результатам сдачи экзаменов по специальным предметам (табл. 24) При помощи критерия Пирсона  $\chi^2$  определить, случайно или неслучайно распределение, т.е. сделать вывод о наличии или отсутствии зависимости успеваемости студентов-вечерников от соответствия их работы профилю факультета. Измерить тесноту этой зависимости, если она есть.

Таблица 24

Данные о распределении 600 студентов-вечерников по характеру работы и результатам сдачи экзаменов по специальным предметам

Результаты экзаменов Характер работы	Без неудовлетворительных оценок	С неудовлетворительными оценками	Всего студентов
По профилю факультета	<i>a</i> 270 (224)	<i>b</i> 50 (96)	320
Не по профилю факультета	<i>c</i> 150 (196)	<i>d</i> 130 (84)	280
Всего студентов	420	180	600

**Задание 46.** По данным задания 45 рассчитать коэффициенты ассоциации и контингенции и измерить тесноту зависимости успеваемости студентов-вечерников от соответствия их работы профилю факультета.

**Задание 47.** По данным о распределении 100 опытных участков (под овощной культурой) по двум признакам – степени полива и уровню урожайности (табл. 25) определить, случайно ли данное распределение или есть зависимость между  $x$  и  $y$ .

Таблица 25

Данные о распределении 100 опытных участков (под овощной культурой) по степени полива и уровню урожайности

Урожайность	Высокая	Средняя	Низкая	Итого
Полив				
Обильный	40 (33)	10 (12,1)	5 (9,9)	55
Средний	20 (18)	7 (6,6)	3 (5,4)	30
Слабый	– (9)	5 (3,3)	10 (2,7)	15
Итого	60	22	18	100

**Задание 48.** По данным задания 47 измерить тесноту зависимости между степенью полива и уровнем урожайности.

**Задание 49.** По 10 однотипным предприятиям имеются данные о выпуске продукции и расходе условного топлива (графы 2 и 3 таблицы 26). Заполнить графы таблицы и измерить тесноту зависимости между показателями при помощи линейного коэффициента корреляции.



Таблица 26

Данные о выпуске продукции и расходе условного топлива на предприятиях

№ п/п	Выпуск продукции, тыс. ед., x	Расход условно- го топлива, y	$x^2$	xy	$y^2$
1	2	3	4	5	6
1	5	4			
2	6	4			
3	8	6			
4	8	5			
5	10	7			
6	10	8			
7	14	8			
8	20	10			
9	20	12			
10	24	16			
Итого	125	80			

**Задание 50.** По данным восьми сахарных заводов о стоимости основных производственных фондов и суточной переработке сахарной свеклы (графы 2 и 3 таблицы 27) измерить тесноту зависимости между показателями с помощью линейного коэффициента корреляции.

Таблица 27

Данные о стоимости основных производственных и суточной переработке сахарной свеклы на сахарных заводах

№ п/п	Стоимость основных производственных фондов, млн руб., x	Суточная перера- ботка сахарной свеклы, тыс. т, y	$x^2$	xy	$y^2$
1	2	3	4	5	6
1	2,0	8,9			
2	2,3	10,0			
3	2,4	9,9			
4	2,9	10,3			
5	2,9	10,0			

Продолжение таблицы 27

6	3,7	13,0			
7	3,7	12,8			
8	4,1	13,1			
Итого					

**Задание 51.** По данным точечных распределений (табл. 28 и 29) подтвердить или опровергнуть независимость показателей  $x$  и  $y$ .

Таблица 28

Данные о распределении величин показателей  $x$  и  $y$

$x \backslash y$	1	2	Итого
1	10	20	30
2	10	60	70
Итого	20	80	100

Таблица 29

Данные о распределении величин показателей  $x$  и  $y$

$x \backslash y$	0	1	2	Итого
0	10	16	14	40
1	15	24	21	60
Итого	25	40	35	100

**Задание 52.** По данным 10 предприятий (графы 1 и 2 таблицы 30) с помощью коэффициентов корреляции рангов Спирмэна ( $\rho$ ) (графы 3-6) и Кендэла ( $\tau$ ) (графы 7-8) измерить тесноту зависимости между объемом выпуска продукции ( $y$ ), млн руб., и стоимостью основных производственных фондов ( $x$ ), млн руб.

Таблица 30

Данные о выпуске продукции и стоимости основных производственных фондов на предприятиях

$x$	$y$	$N_x$	$N_y$	$d = N_x - N_y$	$d^2$	Подсчет баллов	
						«+»	«-»
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	3,9						
1,8	4,4						
2,0	3,8						

Продолжение таблицы 30

2,2	3,5						
2,3	4,8						
2,6	4,3						
3,0	7,0						
3,1	6,5						
3,5	6,1						
3,8	8,2				$\sum d^2 =$	$P =$	$Q = -$

**Задание 53.** По данным 10 хозяйств (графы 1 и 2 таблицы 31) с помощью коэффициентов корреляции рангов Спирмэна ( $\rho$ ) (графы 3-6) и Кендала ( $\tau$ ) (графы 7-8) измерить тесноту зависимости между урожайностью картофеля ( $y$ ), ц/га, и количеством внесенных минеральных удобрений ( $x$ ), кг/га.

Таблица 31

Данные о выпуске продукции и стоимости основных производственных фондов на предприятиях

х	у	$N_x$	$N_y$	$d = N_x - N_y$	$d^2$	Подсчет баллов	
						«+»	«-»
1	2	3	4	5	6	7	8
140	135						
148	135						
150	182						
150	175						
185	200						
190	200						
202	200						
220	210						
220	265						
240	250						
					$\sum d^2 =$	$P =$	$Q = -$

**Задание 54.** По данным пяти предприятий (графы 1-4 таблицы 32) заполнить графы 5-9 и измерить тесноту зависимости между прибылью, тыс. руб. ( $y$ ), стоимостью основных фондов, млн. руб. ( $x$ )

и затратами на 100 руб. продукции, руб. (z) с помощью коэффициента конкордации (W).

Таблица 32

Данные предприятий

№ п/п	y	x	z	Ранги факторов			Сумма рангов $\sum_{j=1}^3 R_j$	Квадрат суммы рангов $\left(\sum_{j=1}^3 R_j\right)^2$
				R <sub>y</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>z</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	300	4,1	80					
2	950	6,6	73					
3	520	3,9	72					
4	480	4,2	75					
5	1000	6,3	67					
Σ								

**Задание 55.** По данным результатов опроса шести работников одной из организаций (табл. 33) с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмэна измерить тесноту зависимости между  $x_2$  и  $y$ .

Таблица 33

Результаты опроса шести работников одной из организаций

Работник	Возраст, лет, $x_1$	Подолжительность обучения, лет, $x_2$	Стаж работы, лет, $x_3$	Годовой доход, тыс. руб., $y$
А	18	11	1	108
Б	29	12	10	250
В	36	15	14	400
Г	42	14	20	380
Д	50	17	25	600
Е	60	9	43	480

**Задание 56.** По данным задания 55 с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмэна измерить тесноту зависимости между  $x_3$  и  $y$ .

**Задание 57.** По данным задания 55 с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмэна измерить тесноту зависимости между всеми четырьмя показателями с помощью коэффициента корреляции.

## Раздел 7. Ряды динамики

### Контрольные вопросы:

1. Что такое ряд динамики и какова их роль в статистическом анализе?
2. Каковы особенности динамических рядов абсолютных, относительных и средних величин?
3. В чем разница между моментными и интервальными динамическими рядами?
4. Каковы возможные причины несопоставимости уровней динамического ряда?
6. Какие существуют способы смыкания рядов динамики?
7. Какие основные показатели рассчитываются для анализа динамических рядов?
8. Что показывают и как рассчитываются абсолютные приросты (изменения) уровней ряда?
9. Что показывают и как рассчитываются темпы роста уровней ряда?
10. Что показывают и как рассчитываются темпы прироста (снижения) уровней ряда?
11. Как можно определить средний уровень для в интервальном ряду абсолютных величин с равными периодами?
12. Как можно определить средний уровень для моментных рядов с равными и неравными промежутками?
13. Как можно определить абсолютный прирост (изменение) уровней динамического ряда?
14. Что показывают и как связаны между собой средних темпы и средние коэффициенты роста уровней ряда?
15. Каковы различия в расчете среднего темпа роста по средней геометрической и так называемой средней параболической?
16. Что такое средний темп прироста уровней ряда?

## Задания

**Задание 58.** По данным о производстве зерна в одном из фермерских хозяйств за пять лет (графы 1 и 2 таблицы 34) рассчитать среднегодовой уровень производства зерна за пять лет, а также ежегодные абсолютные приросты (графа 3 таблицы 34).

Таблица 34

Данные о производстве зерна в одном из фермерских хозяйств

Год	Производство зерна, ц, $y_i$	Абсолютный прирост за год, ц, $\Delta y$
1	2	3
2016	50	
2017	54	
2018	62	
2019	70	
2020	80	
Итого		

**Задание 59.** По данным о производстве зерна в одном из фермерских хозяйств за пять лет (графы 1 и 2 таблицы 35) рассчитать ежегодные коэффициенты роста и темпы роста производства зерна (цепные и базисные), а также темпы прироста (графы 3-8).

Таблица 35

Данные о производстве зерна в одном из фермерских хозяйств

Год	Производство зерна, ц, $y_i$	Коэффициент роста $k_i$		Темп роста $T_p = k_j 100\%$		Темп прироста $T_{пр} = T_p - 100\%$	
		цепной $y_i/y_{i-1}$	базисный $y_i/y_0$	цепной	базисный	цепной	базисный
1	2	3	4	5	6	7	8
2016	50						
2017	54						
2018	62						
2019	70						
2020	80						
Итого							

**Задание 60.** По данным задания 59 определить среднегодовой коэффициент (темп) роста и прироста производства зерна за четыре года: с 2017 по 2020 г.

**Задание 61.** По данным о вводе в действие общей жилой площади (табл. 36) определить среднегодовой темп роста ввода в действие жилой площади за 2011—2015 гг. (т.е. за пять лет), обеспечивший достижение общей суммы введенного жилья за указанный период (т.е. 185,7 млн м<sup>2</sup>).

Таблица 36

Данные о вводе в действие общей жилой площади за 2011—2015 гг.

Год	2010	2011-2015
Введено общей площади, млн м <sup>2</sup> , $y_i$	30,3	185,7

**Задание 62.** По данным о лесовосстановительных работах в РФ за 1990-1995 гг. (табл. 37) определить среднегодовой темп роста (снижения) за 1991-1995 гг. лесовосстановительных работ, ориентированный на достижение: а) фактического уровня в 1995 г.; б) общей площади посадки и посева леса за 1991-1995 гг.

Таблица 37

Данные о вводе в действие общей жилой площади за 2011—2015 гг.

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Посадка и посев леса, тыс. га, $y_i$	556	521	447	428	391	367

**Задание 63.** По данным о поголовье коров на молочной ферме в 2010 г.: на 1 января – 300 голов; на 1 апреля – 330 голов; на 1 июля – 338 голов; на 1 октября – 320 голов; на 1 января 2011 г. – 316 голов. Определить среднее поголовье коров за год.

## Раздел 8. Экономические индексы

### Контрольные вопросы:

1. Какие индексы называются общими, а какие индивидуальными?
2. Какие существуют способы построения общих индексов?
3. В чем суть построения агрегатных индексов?
4. Каковы формулы агрегатных индексов цен (Ласпейреса и Пааше), а также индекса физического объема?
5. Каковы формулы агрегатного индекса физического объема?

6. Как строятся средние индексы из индивидуальных?
7. Как можно вычислить средний арифметический и средний гармонический индексы цен, физического объема?
8. Что показывают индексы переменного и фиксированного составов?
9. Что характеризует индекс структурных сдвигов и как он рассчитывается?
10. Как связаны между собой цепные и базисные индексы?
11. Приведите примеры взаимосвязанных индексов.
12. Как определить роль отдельных факторов в динамике сложных показателей?

### Задания

**Задание 64.** По данным о продаже и ценах на продукты на одном из рынков города (табл. 38) определить: 1) общее изменение физического объема продаж; 2) общее изменение цен на указанные продукты; 3) абсолютную экономию населения от снижения цен.

Таблица 38

Данные о продаже и ценах на продукты на одном из рынков города

Продукт, ед. изм.	Продано, тыс. ед.		Цена единицы, руб.	
	в базисном периоде	в отчетном периоде	в базисном периоде	в отчетном периоде
	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$
А, л	50	60	3	2,5
Б, кг	40	50	2	1,5
В, кг	1,5	2	20	18

**Задание 65.** По данным за два периода о ценах и объемах реализации трех видов товаров по одной из торговых организаций (табл. 39) рассчитать индивидуальные индексы цен (по каждому виду товаров) и индивидуальные индексы физического объема реализации товаров.

Таблица 39

Данные о ценах и объемах реализации товаров

Вид товара	Базисный период		Текущий период	
	Цена за единицу, руб.	Продано товаров, шт.	Цена за единицу, руб.	Продано товаров, шт.
	$p_0$	$q_0$	$p_1$	$q_1$



Продолжение таблицы 39

А	45	2500	87	1700
Б	27	830	35	2300
В	12	610	14	1000

**Задание 66.** По данным за два периода о ценах и объемах реализации трех видов товаров по одной из торговых организаций (табл. 39) рассчитать: а) общие индексы цен Ласпейреса, Пааше, Фишера; б) общий индекс физического объема реализации; в) индекс товарооборота (стоимости товаров).

**Задание 67.** По данным об обороте розничной торговли в августе и сентябре (табл. 40) рассчитать общий индекс физического объема оборота розничной торговли в сентябре по сравнению с августом.

Таблица 40

Данные о ценах и объемах реализации товаров

Группа товаров	Оборот в текущих ценах, млрд. руб.		Оборот в постоянных ценах, % к предыдущему периоду	
	Август	Сентябрь	Август	Сентябрь
Продовольственные	270,0	275,2	102,0	102,2
Не продовольственные	320,9	329,9	104,4	101,2

**Задание 68.** По данным об обороте розничной торговли в августе и сентябре (табл. 40) рассчитать индексы цен: а) на продовольственные товары; б) на непродовольственные товары; в) общий (на все товары).

**Задание 69.** По данным таблицы 41 рассчитать по приводимым ниже условным данным общие индексы физического объема товарооборота, цен и стоимости продукции.

Таблица 41

Данные о ценах и стоимости проданной продукции

Товар	Индивидуальный индекс цен в августе, %	Стоимость проданной продукции, тыс. руб.	
		Июль	Август
Картофель	104	118	99
Молоко	102	26	28
Яйца	96	142	155

**Задание 70.** По данным таблицы 42 определить среднее снижение цен на швейные изделия в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Таблица 42

**Данные о ценах и стоимости проданной продукции**

Наименование швейных изделий	Снижение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, %	$i_p = P^1/p_0$	Продано в отчетном периоде, млн. руб. $q_1p_1$
Хлопчатобумажные	-20	0,80	10
Шелковые	-15	0,85	17

**Задание 71.** По данным о выпуске продукции мебельной фабрики (табл. 43) определить изменение выпуска всей продукции в мае по сравнению с апрелем (в %), т.е. рассчитать общий индекс физического объема.

Таблица 43

**Данные о выпуске продукции мебельной фабрики**

Наименование изделий	Изменение выпуска в мае по сравнению с апрелем, %	Выпуск продукции в апреле, млн. руб. $q_0p_0$
Стол	+12	20
Диваны	+10	50
Стулья	+15	30

**Задание 72.** По данным о динамике потребительских цен в РФ в 2001 г. и структуре потребительских расходов домашних хозяйств в 2000 и 2001 гг. (табл. 44) рассчитать сводный (общий) индекс потребительских цен (ИПЦ) в 2001 г. по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 44

**Данные о потребительских расходах домашних хозяйств**

Товары и услуги	Изменение цен в декабре 2001 г. по отношению к декабрю предыдущего года, %	Структура потребительских расходов домашних хозяйств, %	
		2000 $d_0$	2001 $d_1$
Продовольственные товары	17,8	49,4	48,4

Продолжение таблицы 44

Алкогольные напитки	12,6	2,5	2,4
Не продовольственные товары	12,7	34,3	34,4
Платные услуги	36,9	13,8	14,8

**Задание 73.** По данным об индексе потребительских цен (ИПЦ) в 2005 г. и структуре потребительских расходов в 2004 и 2005 гг. (табл. 45) определить сводный индекс потребительских цен (ИПЦ) в 2005 г.

Таблица 45

Данные об индексе потребительских цен в 2005 г. и структуре потребительских расходов в 2004 и 2005 гг.

Группы товаров и услуг	Изменение цен в 2005 г. % к предыдущему году	Структура потребительских расходов населения, %	
		2004	2005
Продовольственные товары	109,9	43	40
Не продовольственные товары	106,4	37	38
Платные услуги	121,0	20	22
<b>Всего</b>		100	100

**Задание 74.** По данным о российском экспорте нефти (табл. 46) определить изменение экспортных цен на нефть по отдельным группам стран, а также в целом по всему экспорту с помощью индексов переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов.

Таблица 46

Данные об экспорте нефти из России

Группа стран	2015 г. (базисный период)			2016 г. (отчетный период)		
	Объем экспорта		Цена за 1 т., долл. США $p_0$	Объем экспорта		Цена за 1 т., долл. США $p_1$
	Млн. т. $q_0$	В долях к итогу $d_0$		Млн. т. $q_1$	В долях к итогу $d_1$	
Страны СНГ	23	0,094	245	19	0,073	218

Продолжение таблицы 46

Страны дальнего зарубежья	222	0,906	378	236	0,927	295
Итого	245	1,000	–	255	1,000	–

**Задание 75.** По данным о выпуске продукции в сопоставимых ценах ( $p_0$ ) и среднесписочной численности работников (табл. 47) по трем предприятиям комбината имеются данные за два периода заполнить таблицу 48 и рассчитать: 1) индексы производительности труда по каждому предприятию; 2) в целом по трем предприятиям индекса переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов.

Таблица 47

Данные о выпуске продукции в сопоставимых ценах и среднесписочной численности работников

Предприятие	Выпуск продукции в сопоставимых ценах базисного периода, млн. руб.		Среднесписочная численность работников, чел.	
	Базисный период $Q_0$ $(\sum q_0 p_0)$	Отчетный период $Q_1$ $(\sum q_1 p_0)$	Базисный период $T_0$	Отчетный период $T_1$
А	1	2	3	4
1	900	918	300	300
2	2480	2940	620	700
3	6600	7800	880	1000
Всего	9980	11658	1800	2000

Таблица 48

Расчетные данные о производительности труда и ее изменении

Предприятие	Производительность труда (выработка продукции на одного работника в сопоставимых ценах), млн. руб.		Изменение производительности труда $i$ ( $w_1 : w_0$ )	$w_0 T_1$
	5	6		
А	5	6	7	8

Продолжение таблицы 48

1				
2				
3				
	$\overline{w_0} =$	$\overline{w_1} =$	$\overline{w_1:w_0} =$	$\Sigma =$

**Задание 76.** По данным об изменении численности рабочих на заводе, определить, на сколько процентов увеличилось число рабочих на заводе за пять лет, т.е. в 2005 г. по сравнению с 2000 г.

Таблица 49

Год	Изменении численности рабочих на заводе, в % к предыдущему году
2015	+5
2016	+4
2017	+7
2018	+5
2019	+6

**Задание 77.** По данным о производстве и себестоимости продукта А по двум фабрикам (табл. 50) определить: 1) изменение себестоимости продукта А по каждой фабрике; 2) изменение себестоимости в целом по обеим фабрикам с помощью индексов переменного, фиксированного составов и структурных сдвигов.

Таблица 50

Данные о производстве и себестоимости продукта А по двум фабрикам

Фабрика	Произведено, тыс. ед.		Себестоимость единицы продукта, руб.	
	в базисном периоде $q_0$	в отчетном периоде $q_1$	в базисном периоде $c_0$	в отчетном периоде $c_1$
1	50	80	150	135
2	60	40	250	230
<b>Итого</b>	110	120	–	–

**Задание 78.** По данным об объемах производства трех видов продукции и их трудоемкости (табл. 51) заполнить расчетные графы таблицы 52 и определить: 1) изменение производительности труда через трудоемкость по каждому виду продукции и в целом по предприятию; 2) изменение общих затрат времени на производство про-

дукции (в абсолютном выражении) за счет изменения производительности труда.

Таблица 51

Данные об объемах производства продукции и ее трудоемкости

Вид продукции	2005		2006	
	Произведено, тыс. ед. $q_0$	Затраты времени на единицу продукции, чел.-часы $t_0$	Произведено, тыс. ед. $q_1$	Затраты времени на единицу продукции, чел.-часы $t_1$
А	30	2,1	36	2,0
Б	70	3,5	84	3,3
В	150	6,0	180	5,8

Таблица 52

Расчетные данные об объемах производства продукции и ее трудоемкости

Вид продукции	Изменение производительности труда $i = t_0 : t_1$	$q_0 t_0 = T_0$	$q_1 t_0$	$q_1 t_1 = T_1$
А				
Б				
В				
Σ				

**Задание 79.** По данным задания 78 рассчитать общий индекс физического объема продукции и показать взаимосвязь между индексами физического объема ( $I_q$ ), производительности труда (через  $t$ ) и общих затрат времени ( $I_T$ ) на производство продукции.

**Задание 80.** Определить изменение производительности труда на фабрике, если известно, что за отчетный период объем выпускаемой продукции увеличился в 1,2 раза, а численность работающих возросла на 12%.

**Задание 81.** По данным об объеме произведенной продукции и ее себестоимости по предприятию за два года (табл. 53) рассчитать общий индекс себестоимости продукции. Определить изменение общих затрат на производство (относительное и абсолютное) и разложить абсолютный прирост (уменьшение) по факторам: а) за счет изменения себестоимости единицы продукции отдельных видов; б) за счет изменения количества произведенной продукции.

Таблица 53

## Данные об объеме производства продукции и ее себестоимости

Фабрика	2019		2020	
	Себестоимость единицы продукта, руб.	Количество произведенной продукции, тыс. шт.	Себестоимость единицы продукта, руб.	Количество произведенной продукции, тыс. шт.
А	300	22	400	25
Б	700	13	820	10
В	80	9	100	8

**Задание 82.** По данным об экспорте основных сырьевых ресурсов из России в страны вне СНГ (табл. 54) определить индексы объема, стоимости и экспортных цен по отдельным видам ресурсов и в целом и разложить абсолютное изменение стоимости экспорта сырьевых ресурсов по факторам: а) за счет изменения объема экспорта отдельных ресурсов; б) за счет изменения цен.

Таблица 54

## Данные об экспорте основных сырьевых ресурсов из России в страны вне СНГ

Ресурсы	Объем экспорта, млн.т.		Средняя цена за 1 т., долл.	
	2002	2003	2002	2003
А	157,0	174,0	163,0	182,0
Б	39,1	51,1	26,2	27,6
В	8,1	9,1	18,0	19,5

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основной:

1. Теория статистики: Учебник / под ред. проф. Г.Л. Громыко. М.: ИНФРА-М, 2017. 476 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=851544>
2. Глинский, В.В., Ионин, В.Г. и др. Статистика: учебник / В.В. Глинский, В.Г. Ионин, Л.К. Серга [и др.]; под ред. В.Г. Ионина. М.: ИНФРА-М, 2020. 355 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552459>
3. Годин, А.М. Статистика : Учебник для бакалавров / А.М. Годин. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. 410 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093663>
4. Гужова, О.А. Статистика в управлении социально-экономическими процессами: Учеб. пособие / О.А. Гужова, Ю.А. Токарев. М.: ИНФРА-М, 2017. 172 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556718>
5. Сергеева, И.И. Статистика : Учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. 304 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1141798>

### Дополнительный:

1. Громыко, Г.Л. Теория статистики: Практикум / Г.Л. Громыко. М.: ИНФРА-М, 2017. 238 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=671371>
2. Бурова, О.А. Статистика : сборник задач: Учебное пособие / О.А. Бурова М.: МИСИ-МГСУ, 2017. 127 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/971683>
3. Гужова, О.А. Статистика в управлении социально-экономическими процессами : Учеб. пособие / О.А. Гужова, Ю.А. Токарев. М.: ИНФРА-М, 2017. 172 с. Режим доступа <https://znanium.com/catalog/product/556718>
4. Ефимова, М.Р. Практикум по общей теории статистики: Учеб. пособие / М.Р. Ефимова, О.И. Ганченко, Е.В. Петрова. М.: Финансы и статистика, 2014. 368 с. Режим доступа: <https://e-lanbook.com/book/91212>
5. Экономическая статистика. Практикум : Учеб. пособие / Ю.Н. Иванов, Г.Л. Громыко, А.Н. Воробьев [и др.] ; под ред. Ю.Н. Иванова. М.: ИНФРА-М, 2017. 176 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/760303>



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Материалы для практических занятий.....	5
Раздел 1. Общие сведения о статистическом наблюдении.....	5
Раздел 2. Сводка и группировка статистических данных.....	7
Раздел 3. Обобщающие статистические показатели .....	10
Раздел 4. Анализ вариационных рядов .....	13
Раздел 5. Выборочные наблюдения .....	19
Раздел 6. Статистическое изучение корреляционных зависимостей .....	22
Раздел 7. Ряды динамики.....	28
Раздел 8. Экономические индексы.....	30
Библиографический список .....	39

## **СТАТИСТИКА**

***Методические указания к практическим занятиям  
для студентов бакалавриата направления 38.03.01***

*Сост. Н.В. Василенко*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой  
экономики, организации и управления

Ответственный за выпуск *Н.В. Василенко*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 03.02.2023. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 2,3. Усл.кр.-отг. 2,3. Уч.-изд.л. 2,1. Тираж 50 экз. Заказ 62.

Санкт-Петербургский горный университет  
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета  
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2