

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

СТАТИСТИКА

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов направления подготовки
27.03.05 «Инноватика»
очной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 311
ББК 65.051
С78

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «26» ноября 2021 г., протокол № 4

Составитель канд. экон. наук, доц. Л. В. Наркевич

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. Г. Нечаева

Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Статистика» предназначены для студентов направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» очной формы обучения. Содержат задания к практическим занятиям.

Учебно-методическое издание

СТАТИСТИКА

Ответственный за выпуск	И. В. Ивановская
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	4
1 Сводка и группировка статистических данных.....	5
2 Статистические таблицы	7
3 Абсолютные и относительные величины.....	8
4 Графический способ изображения статистических данных.....	9
5 Средние величины.....	10
6 Статистическое изучение вариации.....	12
7 Выборочное наблюдение	12
8 Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений.....	14
9 Индексный метод в статистических исследованиях.....	17
10 Статистическое изучение связи социально-экономических явлений.....	19
Список литературы.....	22

Введение

Овладение статистической методологией – одно из неперемных условий познания конъюнктуры рынка, изучения тенденций и прогнозирования спроса и предложения, принятия оптимальных управленческих решений на всех уровнях производственной и коммерческой деятельности на рынке товаров и услуг. Изучение курса «Статистика» вооружит будущих инноватиков статистическими методами сбора исходной статистической информации, её обработки и последующего анализа.

Знание статистических методов позволит выявить сложившиеся закономерности развития различных социально-экономических процессов и явлений, дать им количественные оценки на основе дисперсионного, индексного, корреляционно-регрессионного анализа и других статистических методов.

В методических рекомендациях задачи составлены в разрезе отдельных тем в соответствии с учебной программой высшего профессионального образования. Решение этих задач позволит студентам освоить технику вычисления статистических показателей, приемы и методы статистического анализа, некоторые способы проверки достоверности полученных результатов.

Каждая задача содержит необходимые исходные материалы и перечень статистических показателей, подлежащих вычислению на их основе.

1 Сводка и группировка статистических данных

Задача 1. Поставлена задача статистического исследования факторов успеваемости студентов первого курса по итогам весенней экзаменационной сессии. Требуется определить объект наблюдения, единицу наблюдения и составить программу наблюдения.

Задача 2. Торговая фирма «Партия» поручает вам разработать бланк анкетного опроса покупателей с целью изучения контингента, посещающего фирму, удовлетворения их спроса и затрат времени на приобретение необходимой аудио- и видеотехники. Указать, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.

Задача 3. Проверить с помощью счетного (арифметического) контроля следующие данные, полученные от детского сада: всего детей в детском саду – 133; в том числе: в старших группах – 37, в средних группах – 43, в младших группах – 58; из всего числа детей: мальчиков – 72, девочек – 66. Если вы установили несоответствие между некоторыми числами, то считаете ли вы достаточными основания для внесения соответствующей поправки?

Задача 4. По исходным данным о предприятиях, представленным в таблице 1, произвести структурную группировку 20 предприятий по объему выполненных работ, образовав три группы с равными интервалами.

Таблица 1 – Характеристика предприятий

Номер предприятия	Объем выполненных работ	Накладные расходы	Номер предприятия	Объем выполненных работ	Накладные расходы
1	8,6	3,2	11	7,9	2,2
2	7,5	2,4	12	11,8	3,9
3	10,6	3,2	13	12,3	4,1
4	7,8	2,2	14	5,7	1,5
5	10,4	3,2	15	8,1	2,5
6	8,5	3,0	16	9,8	3,2
7	6,4	2,1	17	13,9	4,7
8	7,5	2,4	18	12,6	4,5
9	5,5	1,5	19	9,6	3,0
10	7,0	2,7	20	8,6	2,8

Охарактеризовать каждую группу и совокупность в целом: числом предприятий; объемом накладных расходов – всего и в среднем на одно предприятие. Результаты группировки представить в виде таблицы.

Задача 5. Пользуясь формулой Стерджесса, определить интервал группировки сотрудников фирмы по уровню доходов, если общая численность сотрудников составляет 120 чел., а минимальный и максимальный доход равен 300 и 1 500 р. соответственно.

Задача 6. В таблице 2 имеются данные о распределении предприятий двух регионов по численности работников.

Таблица 2 – Исходные данные

Регион 1			Регион 2		
Группы предприятий по численности работников, чел.	Число предприятий, %	Численность работников, %	Группы предприятий по численности работников, чел.	Число предприятий, %	Численность работников, %
До 50	30	1	До 100	32	1
51...100	25	2	101...250	28	6
101...500	25	3	251...500	12	8
501...1000	9	9	501...1000	10	10
1001...2000	5	10	1001...2500	9	12
2001...5000	3	15	2501...7500	5	15
5001...8000	2	22	7501...10000	3	23
8001 и более	1	38	10001 и более	1	25
Итого	100	100	Итого	100	100

Построить вторичную группировку данных о распределении предприятий, пересчитав данные региона 2 в соответствии с группировкой региона 1.

Задача 7. Имеются следующие данные о количестве филиалов каждого из двадцати банков в городе. Количество филиалов в городе у разных банков: 2; 4; 3; 5; 4; 4; 6; 5; 4; 3; 4; 3; 4; 5; 3; 4; 6; 3; 5; 4. Построить ряд распределения по имеющимся данным. Графически изобразить ряд распределений.

Задача 8. Имеются следующие данные о размере прибыли двадцати коммерческих банков. Прибыль: 3,7; 4,3; 6,7; 5,6; 5,1; 8,1; 4,6; 5,7; 6,4; 5,9; 5,2; 6,2; 6,3; 7,2; 7,9; 5,8; 4,9; 7,6; 7,0; 6,9 млн р. Построить ряд распределения по имеющимся данным. Графически изобразить ряд распределений.

Задача 9. По нижеприведенным данным о квалификации рабочих цеха требуется: построить дискретный ряд распределения; дать графическое изображение ряда; вычислить показатели центра распределения, показатели вариации и формы распределения. Тарифные разряды 24 рабочих цеха: 4; 3; 6; 4; 4; 2; 3; 5; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 4; 5; 2; 3; 6; 5; 4; 2; 4; 3.

Задача 10. Имеются следующие данные о возрастном составе рабочих цеха (лет): 18; 38; 28; 29; 26; 38; 34; 22; 28; 30; 22; 23; 35; 33; 27; 24; 30; 32; 28; 25;

29; 26; 31; 24; 29; 27; 32; 25; 29; 29.

Для анализа распределения рабочих цеха по возрасту требуется: построить интервальный ряд распределения; дать графическое изображение ряда; исчислить показатели центра распределения, показатели вариации и формы распределения. Сформулировать вывод.

Задача 11. Имеются следующие данные о количестве заявок на автомобиль технической помощи по дням: 11; 2; 5; 14; 7; 2; 8; 10; 2; 6; 10; 8; 3; 13; 11; 8; 8; 2; 9; 8; 5; 14; 5; 10; 12; 6; 8; 2; 8; 7; 9; 2; 8; 4; 6; 13; 5; 3; 12; 2; 2; 7; 9; 8; 5; 8; 6; 10; 11; 5. Построить интервальный ряд распределения, определив величину интервала группировки по формуле Стерджесса.

Задача 12. По предприятию имеются следующие данные о проверке 100 партий мужской обуви, передаваемых в торговую сеть (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты проверки качества мужской обуви

Число бракованных пар обуви	0	1	2	3
Число партий, содержащих данное число бракованных пар обуви	60	32	7	1

Дать графическое изображение представленных данных.

Задача 13. По цеху имеются следующие данные о распределении рабочих по стажу работы (таблица 4).

Таблица 4 – Исходные данные

Группы рабочих по стажу работы (лет)	0...2	2...4	4...6	6...8	8...10	10...12	12...14
Число рабочих	6	8	12	24	17	8	5

Дать графическое изображение представленных данных.

Задача 14. Имеются следующие данные о величине межремонтного пробега автомобилей (таблица 5).

Дать графическое изображение ряда в виде гистограммы и кумуляты.

Таблица 5 – Исходные данные

Величина межремонтного пробега, тыс. км	90...100	100...120	120...140	140...160	160...180
Число автомобилей	10	60	100	26	14

2 Статистические таблицы

Задача 1. В соответствии с данными задачи 7 практического занятия № 1 построить статистическую таблицу ряда распределений.

Задача 2. В соответствии с данными задачи 8 практического занятия № 1 построить статистическую таблицу ряда распределений.

Задача 3. Сформировать статистическую таблицу по данным о квалификации рабочих цеха задачи 9.

Задача 4. Сформировать статистическую таблицу интервального ряда, полученного по данным задачи 10.

Задача 5. Сформировать статистическую таблицу исходных и аналитических данных задачи 12.

Задача 6. Сформировать статистическую таблицу исходных и аналитических данных задачи 13.

3 Абсолютные и относительные величины

Задача 1. По плану на текущий год предполагалось увеличить производство продукции с 5 650 до 6 100 шт. В действительности было произведено продукции 5 850 шт. Найти относительные величины планового задания, выполнения планового задания.

Задача 2. Предприятие планировало увеличить выпуск продукции в текущем году по сравнению с предыдущим на 24 %. Фактически выпуск продукции в текущем году составил 118 %. Определить относительный показатель выполнения плана.

Задача 3. Имеются условные данные о внешнеторговом обороте страны: экспорт – 2 693, импорт – 1 872 млн долл. Вычислить относительные показатели структуры и координации.

Задача 4. В таблице 6 имеются данные об урожайности пшеницы. Рассчитать относительные показатели сравнения.

Таблица 6 – Исходные данные

Страна	Украина	Россия	США	Германия
Урожайность пшеницы, ц/га	13,7	16,0	18,8	20,8

Задача 5. В таблице 7 имеются данные о производстве бумаги. Вычислить относительные показатели динамики с переменной и постоянной базой сравнения.

Таблица 7 – Исходные данные

Год	Первый	Второй	Третий	Четвертый
Произведено бумаги, тыс. т	160	235	101	173

Задача 6. Объем кредитов, выданный банками предприятиям, в области А составил 73,2 млн р., а в области Б – 38,8 млн р. Рассчитать относительную величину сравнения.

Задача 7. Производство электроэнергии в области составило 17,2 млрд кВт·ч при среднегодовой численности населения 8,4 млн чел. Определить относительную величину интенсивности, характеризующую производство электроэнергии на душу населения.

Задача 8. В таблице 8 имеются данные о внешнеторговом обороте условной страны за два года. Рассчитать: относительные величины структуры, характеризующие доли экспорта и импорта во внешнеторговом обороте страны; относительные величины координации, характеризующие соотношение экспорта и импорта.

Таблица 8 – Исходные данные

Период	Внешнеторговый оборот, млрд долл.	В том числе	
		Экспорт	Импорт
Первый год			
I квартал	36,7	21,1	15,6
II квартал	37,9	20,4	17,5
III квартал	40,4	21,6	18,8
IV квартал	46,9	25,1	21,8
Второй год			
I квартал	36,7	18,4	18,3
II квартал	36,4	18,7	17,7
III квартал	31,5	17,8	13,7
IV квартал	28,7	19,3	9,4

4 Графический способ изображения статистических данных

Задача 1. В соответствии с данными задачи 7 практического занятия № 1 построить графическое изображение ряда распределений.

Задача 2. В соответствии с данными задачи 8 практического занятия № 1 построить графическое изображение ряда распределений.

Задача 3. Дать графическое изображения ряда по данным о квалификации рабочих цеха задачи 9.

Задача 4. Дать графическое изображение интервального ряда, полученного по данным задачи 10.

Задача 5. Дать графическое изображение исходных и аналитических данных задачи 12.

Задача 6. Дать графическое изображение исходных и аналитических данных задачи 13.

Задача 7. Дать графическое изображение ряда в виде гистограммы и кумуляты задачи 14.

5 Средние величины

Задача 1. Имеются данные о дневной выработке продукции рабочими первого и второго цехов, представленные в таблице 9. Вычислить среднюю дневную выработку продукции рабочих по первому и второму цехам отдельно. Указать, какой вид средней величины надо применять для вычисления этих показателей.

Таблица 9 – Исходные данные

Бригада	Цех 1		Цех 2	
	Дневная выработка, шт.	Число рабочих, чел.	Дневная выработка, шт.	Объем выпуска, шт.
1	44	8	38	418
2	54	11	36	432
3	39	16	20	140

Задача 2. В таблице 10 имеются данные о темпах роста выпуска продукции. Определить среднегодовой темп роста за пять лет.

Таблица 10 – Исходные данные

Год	Первый	Второй	Третий	Четвертый	Пятый
Темп роста выпуска продукции, %	113	106	98	116	110

Задача 3. В таблице 11 имеются данные по трем обменным пунктам о курсе доллара и выручке от продажи валюты. Рассчитать средний курс доллара по этим обменным пунктам.

Таблица 11 – Исходные данные

Номер обменного пункта	Валютный курс	Выручка от продажи валюты
1	2,870	232,47
2	2,868	298,27
3	2,873	149,40

Задача 4. Двое рабочих в течение рабочего дня заняты изготовлением одинаковых деталей. Один рабочий тратит на изготовление детали 3 мин, другой – 6 мин. Определить средние затраты времени на изготовление детали.

Задача 5. По имеющимся данным о ценах товара в различных фирмах города определить среднюю цену, моду и медиану:

а) 4,4; 4,3; 4,4; 4,5; 4,3; 4,3; 4,6; 4,2; 4,6 ден. ед.;

б) 4,4; 4,3; 4,4; 4,5; 4,3; 4,3; 4,6; 4,2; 4,6; 4,1 ден. ед.

Задача 6. По данным таблицы 12 определить среднее значение, моду и медиану признака – количество филиалов в городе организации.

Таблица 12 – Исходные данные

Количество филиалов организации в городе	2	3	4	5	6
Число банков	1	5	8	4	2

Задача 7. По данным таблицы 13 определить среднее значение, моду и медиану размера прибыли.

Таблица 13 – Исходные данные

Номер группы	Размер прибыли, тыс. р.	Число банков
1	3,7...4,6	3
2	4,6...5,5	3
3	5,5...6,4	7
4	6,4...7,3	4
5	7,3...8,2	3

Задача 8. Определить среднюю численность работников предприятия за первое и второе полугодия и за год в целом по данным таблицы 14.

Таблица 14 – Исходные данные

Дата	01.01.17 г.	01.05.17 г.	01.07.17 г.	01.09.17 г.	01.01.18 г.
Численность, чел.	904	894	954	944	884

Задача 9. Вычислить средний процент выполнения плана выпуска продукции по данным таблицы 15 для первой и второй групп заводов. Указать, какой вид средней надо применять для вычисления этих показателей. Сравнить средние проценты выполнения плана двух групп заводов.

Таблица 15 – Данные по двум группам заводов объединения

Номер завода	Первая группа		Номер завода	Вторая группа	
	Фактический выпуск продукции, млн р.	Выполнение плана выпуска продукции, %		Выпуск продукции, млн р.	Выполнение плана выпуска продукции, %
1	283	105,0	1	373	110,2
2	367	98,0	2	288	100,0
3	373	100,0	3	358	95,0

Задача 10. Подача жидкого топлива для технологического процесса осуществляется в цехе тремя трубопроводами с диаметрами 2; 5 и 6 см. При капитальном ремонте здания цеха эти трубопроводы будут заменены на три новых одинакового диаметра при сохранении их общей пропускной способности. Определить средний диаметр новой трубы.

6 Статистическое изучение вариации

Задача 1. Имеются следующие данные о ценах товара в различных фирмах города: 4,4; 4,3; 4,4; 4,5; 4,3; 4,3; 4,6; 4,2; 4,6; 4,1 ден. ед. Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации.

Задача 2. По данным таблицы 16 рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации.

Таблица 16 – Исходные данные

Количество филиалов в городе организации	2	3	4	5	6
Число банков	1	5	8	4	2

Задача 3. В таблице 17 имеются данные по супермаркету о покупках, совершаемых покупателями за определенный период. Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации. Сделать вывод об однородности исследуемой совокупности.

Таблица 17 – Исходные данные

Сумма покупки, р.	До 100	100...200	200...300	300...400	400...500	Св. 500
Количество покупок	24	28	40	32	26	19

Задача 4. Определить групповые дисперсии, среднюю из групповых дисперсий, межгрупповую дисперсию, общую дисперсию по данным таблицы 18.

Таблица 18 – Исходные данные

Первая бригада		Вторая бригада	
Номер работника	Изготовлено деталей за 1 ч., шт.	Номер работника	Изготовлено деталей за 1 ч., шт.
1	13	7	18
2	14	8	19
3	15	9	22
4	17	10	20
5	16	11	24
6	15	12	23

Задача 5. Определить дисперсию альтернативного признака по следующим данным: налоговой инспекцией одного из районов города проверено 200 коммерческих киосков и в 150 обнаружены финансовые нарушения.

7 Выборочное наблюдение

Задача 1. Из партии в 1 млн шт. мелкокалиберных патронов путем случайного бесповторного отбора взято для определения дальности боя 1000 шт.

В таблице 19 имеются данные результатов испытаний. С вероятностью 0,954 определить для всей партии патронов: возможные пределы средней дальноточности; долю стандартных изделий, если к стандартной продукции относятся патроны с дальностью боя 30...45 м.

Таблица 19 – Исходные данные

Дальность боя, м	25	30	35	40	45	50
Число патронов	110	175	290	155	120	150

Задача 2. Определить, сколько электроламп из всей партии изделий следует подвергнуть обследованию в порядке случайной бесповторной выборки, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка не превышала 3 % среднего веса спирали (средний вес – 42 мг). Коэффициент вариации среднего срока службы компьютеров по данным предыдущих обследований составляет 6 %, а вся партия состоит из 1 220 электроламп.

Задача 3. По данным пробного обследования среднее квадратическое отклонение веса нарезных батонов составило 15,4 г. Установить оптимальный объем выборки из партии нарезных батонов (2 000 шт.), чтобы с вероятностью 0,997 предельная ошибка выборки не превысила 3 % веса 500-граммового батона.

Задача 4. Для определения срока службы станков было проведено 20-процентное выборочное обследование по методу случайного бесповторного отбора. Полученные данные занесены в таблицу 20.

Таблица 20 – Результаты выборки

Срок службы станков, лет	До 3	3...5	5...7	7...9	9...11	Св. 11
Число станков, шт.	97	101	114	103	99	90

На основе этих данных определить:

- средний срок службы станка в выборочной совокупности;
- дисперсию;
- коэффициент вариации;
- с вероятностью 0,997 ($t = 3$) предельную ошибку выборки и возможные пределы среднего срока службы станков по генеральной совокупности;
- с вероятностью 0,954 ($t = 2$) ошибку выборочной доли и границы удельного срока службы станков в генеральной совокупности.

Задача 5. Определить, сколько учащихся первых классов школ района необходимо отобрать в порядке собственно-случайной бесповторной выборки, чтобы с вероятностью 0,997 определить границы среднего роста первоклассников с предельной ошибкой 2 см. Известно, что всего в первых классах школ района обучается 1100 учеников, а дисперсия роста по результатам аналогичного обследования в другом районе составила 24.

Задача 6. В целях контроля качества комплектующих из партии изделий, упакованных в 50 ящиков по 20 изделий в каждом, была произведена 10-процентная серийная выборка. По попавшим в выборку ящикам среднее отклонение параметров изделия от нормы соответственно составило 9; 11; 12; 8 и 14 мм. С вероятностью 0,954 определить среднее отклонение параметров по всей партии в целом.

Задача 7. В таблице 21 имеются данные о результате выборочного обследования незанятого, ищущего работу, населения, осуществленного на основе собственно-случайной повторной выборки.

Таблица 21 – Результаты выборочного обследования незанятого населения

Возраст, лет	До 25	25...35	35...45	45...55	55 и более
Численность лиц данного возраста	15	37	71	45	22

С вероятностью 0,954 определить границы: среднего возраста незанятого населения; доли (удельного веса) лиц моложе 25 лет в общей численности незанятого населения.

8 Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений

Задача 1. По данным таблицы 22 определить все возможные показатели динамики, включая средние. Показать взаимосвязь показателей.

Таблица 22 – Исходные данные

Год	1	2	3	4	5
Численность работающих на 1 января, тыс. чел.	10,4	10,6	11,0	11,3	11,7

Задача 2. По данным таблицы 23 определить все возможные показатели динамики, включая средние. Показать взаимосвязь показателей.

Таблица 23 – Исходные данные

Год	1	2	3	4
Прибыль банка, млрд р.	5,08	5,5	5,9	6,15

Задача 3. По данным таблицы 24 об объемах производства в стране нефти и газа рассчитать коэффициент опережения.

Таблица 24 – Исходные данные

Месяц	Нефть, млн т	Газ, млрд м ³
Октябрь	25,1	52,2
Ноябрь	24,3	53,4
Декабрь	25,0	55,8

Задача 4. Для анализа производства продукции А определить по данным таблицы 25:

– аналитические показатели ряда динамики. Полученные показатели представить в виде таблицы;

– среднегодовое производство продукции А. Произвести сглаживание уровней по трехлетнему скользящему периоду. Построить график динамики производства продукции на основе фактических и сглаженных уровней;

– среднегодовые абсолютный прирост, темпы роста и прироста производства продукции.

Таблица 25 – Исходные данные о выпуске продукции А

Год	Первый	Второй	Третий	Четвертый	Пятый	Шестой	Седьмой
Выпуск продукции, тыс. шт.	95,3	95,4	94,9	94,7	95,1	95,4	95,5

Задача 5. Для анализа динамики ввода в действие жилой площади определить по данным таблицы 26:

– аналитические показатели ряда динамики;

– абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста по годам и к первому условному году, абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представить в виде таблицы;

– среднегодовое число построенных квартир;

– среднегодовые абсолютный прирост, темпы роста и прироста числа построенных квартир.

На основе данных о числе построенных квартир произвести сглаживание уровней по уравнению тренда прямой.

Построить график динамики ввода в действие жилых домов на основе фактических и сглаженных уровней.

Таблица 26 – Ввод в действие жилых домов

Год	1	2	3	4	5	6	7
Число построенных квартир, тыс. шт.	161,5	165,1	172,7	165,7	167,4	159,9	148,7

Задача 6. В таблице 27 имеются данные о поквартальной продаже электропылесосов в регионе.

Таблица 27 – Исходные данные об объемах продаж

В тысячах штук

Год	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Первый	102	104	100	95
Второй	145	150	152	151
Третий	169	164	169	177
Четвертый	210	216	220	204
Пятый	294	310	395	287

На основе приведенных данных необходимо:

- рассчитать среднеквартальные уровни продажи электропылесосов, определить общий характер тенденции продажи за пять лет;
- измерить сезонные колебания продажи пылесосов (выбрав соответствующий метод выравнивания ряда динамики);
- сезонную волну изобразить графически;
- рассчитать годовой объем продажи пылесосов за каждый год;
- рассчитать базисные темпы прироста, темпы наращивания, абсолютный среднегодовой прирост пылесосов за пять лет;
- сделать прогноз объема продажи пылесосов на шестой год;
- используя рассчитанные индексы сезонности, сделать прогноз продажи пылесосов по кварталам на шестой год.

Задача 7. В таблице 28 имеются данные, характеризующие общий объем продукции промышленности в одном из регионов (в фактически действовавших ценах). Сделать приведение рядов динамики к сопоставимому виду для четвертого года.

Таблица 28 – Исходные данные

Показатель	Первый год	Второй год	Третий год	Четвертый год	Пятый год	Шестой год	Седьмой год
В старых границах региона	20,1	20,7	21,0	21,2			
В новых границах региона				23,8	24,6	25,5	27,2

Задача 8. На основе данных таблицы 29 нужно произвести сглаживание ряда методом трехчленной и четырехчленной скользящей средней.

Таблица 29 – Производство стиральных машин за 16 месяцев

Месяц	Объем производства, тыс. шт.	Месяц	Объем производства, тыс. шт.
1	2	3	4
1	155	9	128
2	163	10	140
3	167	11	159
4	131	12	160
5	158	13	147
6	147	14	150
7	130	15	165
8	145	16	172

9 Индексный метод в статистических исследованиях

Задача 1. По данным таблицы 30 определить индивидуальные индексы, общие индексы себестоимости и физического объема и сделать выводы по изменению издержек производства за счет изменения количественного и качественного факторов.

Таблица 30 – Исходные данные

Изделие	Себестоимость, р.		Выпуск, тыс. шт.	
	в базисном году	в отчетном году	в базисном году	в отчетном году
А	13,2	12,1	5	6
Б	10,4	13,5	7	6
В	10,9	12,4	6	8

Задача 2. По данным таблицы 31 определить:

- индивидуальные индексы физического объема продукции, цен и товарооборота по каждому изделию;
- общий индекс товарооборота, агрегатные индексы физического объема и цен;
- абсолютные приросты товарооборота за счет изменения объемов производства, цен, за счет совместного действия обоих факторов;
- показать взаимосвязь показателей.

Таблица 31 – Исходные данные

Изделие	Выпуск продукции, кг		Цена единицы продукции, р.	
	в базисном году	в отчетном году	в базисном году	в отчетном году
А	22000	28000	2,0	1,8
Б	7000	12000	6,0	5,0
В	2000	5000	20,0	18,0

Задача 3. По данным таблицы 32 определить индивидуальные и общий индексы физического объема продукции.

Таблица 32 – Исходные данные

Изделие	Цена единицы в базисном периоде	Выпуск в базисном периоде, шт.	Изменение физического объема продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным
А	110	12000	1,10
Б	16	15000	1,15

Задача 4. В таблице 33 имеются данные об издержках производства продукции по предприятию.

Определить среднее изменение себестоимости в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Таблица 33 – Исходные данные

Изделие	Общие издержки производства, тыс. р.		Изменение себестоимости единицы продукции в процентах к базисному периоду
	Базисный период	Отчетный период	
А	150,0	174,6	+3
Б	289,0	323,0	–5

Задача 5. В таблице 34 имеются данные о производстве однородной продукции на двух предприятиях.

Определить изменение средней себестоимости:

- общее;
- за счет изменения себестоимости единицы продукции;
- за счет изменения структуры выпуска продукции.

Показать взаимосвязь системы индексов.

Таблица 34 – Исходные данные

Предприятие	Выпуск, шт.		Себестоимость, р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	18	20	5,0	4,5
2	22	30	4,6	3,8

Задача 6. По данным таблицы 35 вычислить следующее:

– по всем продуктам двух рынков города: общий индекс товарооборота в текущих ценах; общий индекс цен; общий индекс физического объема товарооборота в сопоставимых ценах.

Определить абсолютный прирост товарооборота в отчетном периоде по сравнению с базисным и разложить его по факторам (за счет изменения цен и объема продажи продуктов). Показать взаимосвязь между исчисленными индексами;

– для двух рынков вместе (по продукции А): индекс цен переменного состава; индекс цен постоянного состава; индекс влияния изменения структуры продаж продукции А на динамику средней цены.

Объяснить разницу между величинами индексов постоянного и переменного составов.

Определить абсолютное изменение средней цены одной единицы и разложить по факторам (за счет непосредственного изменения уровней цены и структуры продажи).

Таблица 35 – Динамика средних цен и объемов продажи продукции на рынках города

Наименование продукции	Продано продукции, т		Цена за единицу, тыс. р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Рынок 1				
А	573	623	150	170
Б	273	393	38	42
Рынок 2				
А	673	373	160	190

10 Статистическое изучение связи социально-экономических явлений

Задача 1. Имеется следующая информация по 10 однотипным торговым предприятиям о возрасте типового оборудования (в годах) и затратах на его ремонт (в тысячах рублей).

Среднее значение возраста типового оборудования составило 7 лет, среднеквадратическое отклонение равно 2,43.

Среднее значение затрат на ремонт составило 2,7 тыс. р., среднеквадратическое отклонение равно 1,3.

Среднее произведение значений признаков равно 21,71.

Оценить тесноту связи показателей, построить адекватную регрессионную модель.

Задача 2. По приведенным данным в таблице 36 определить тесноту связи между объемом продаж и ценой товара, используя коэффициент корреляции рангов Спирмена.

Таблица 36 – Исходные данные

Торговое предприятие	Объем продаж, тыс. шт.	Цена, р.
1	18,3	16
2	35,5	14
3	32,1	14,
4	25,7	16,5
5	28,3	15

Задача 3. Исследовать зависимость между оценкой уровня жизни респондентов Москвы и формой собственности предприятия, на котором они работают. Данные опроса приведены в таблице 37.

Необходимо определить коэффициент взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова и зависимость между признаками.

Оценить тесноту связи показателей, построить адекватную регрессионную модель.

Таблица 37 – Исходные данные

Форма собственности предприятия	Оценка уровня жизни респондентов				Итого
	Вполне удовлетворен	Скорее удовлетворен	Скорее не удовлетворен	Совсем не удовлетворен	
Государственная	31	35	35	35	136
Муниципальная	17	13	14	9	53
Смешанная	4	2	1	1	8
Частная	8	5	4	3	20
Итого	60	55	54	48	217

Задача 4. В таблице 38 имеются выборочные данные (выборка 10-процентная, механическая) по предприятиям одной из отраслей промышленности. По исходным данным:

– построить статистический ряд распределения предприятий по выпуску продукции, образовав пять групп с равными интервалами. Построить графики ряда распределения;

– рассчитать характеристики ряда распределения предприятий по выпуску продукции: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, дисперсию, коэффициент вариации. Сделать выводы;

– с вероятностью 0,954 определить ошибку выборки среднего выпуска на одно предприятие и границы, в которых будет находиться средний выпуск продукции отрасли в генеральной совокупности.

Таблица 38 – Исходные данные

Номер предприятия	Численность промышленно-производственного персонала, чел.	Выпуск продукции, млн р.	Номер предприятия	Численность промышленно-производственного персонала, чел.	Выпуск продукции, млн р.
1	420	99,0	12	600	147,0
2	170	27,0	13	430	101,0
3	340	53,0	14	280	54,0
4	230	57,0	15	210	44,0
5	560	115,0	16	520	94,0
6	290	62,0	17	700	178,0
7	410	86,0	18	420	95,0
8	100	19,0	19	380	88,0
9	550	120,0	20	570	135,0
10	340	83,0	21	400	90,0
11	260	55,0	22	400	71,0

Задача 5. По данным задачи 4 методом аналитической группировки установить наличие и характер связи между численностью промышленно-производственного персонала и выпуском продукции на одно предприятие. Измерить тесноту корреляционной связи между численностью промышленно-производственного персонала и выпуском продукции эмпирическим корреляционным отношением.

Задача 6. По данным таблицы 39 проанализировать методом приведения параллельных данных зависимость успеваемости (балл в сессию) студентов группы в зимнюю сессию учебного года по предмету «Статистика» от пропущенных ими занятий в первом семестре.

Таблица 39 – Исходные данные

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл в сессию	5	3	4	4	3	2	5	4	5	3
Количество пропущенных семинаров, раз	1	8	3	5	8	10	2	4	2	6

Список литературы

- 1 **Балдин, К. В.** Общая теория статистики : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукусуев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К, 2020. – 312 с.
- 2 **Бурова, О. А.** Статистика. Сборник задач: учебное пособие / О. А. Бурова. – 2-е изд. (эл.). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2017. – 127 с.
- 3 **Иванов, Ю. Н.** Экономическая статистика : учебник / Под ред. Ю. Н. Иванова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 584 с.
- 4 **Лысенко, С. Н.** Общая теория статистики : учебное пособие / С. Н. Лысенко, И. А. Дмитриева. – Москва : ФОРУМ; ИНФРА-М, 2019. – 208 с.
- 5 **Кулаичев, А. П.** Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А. П. Кулаичев. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 484 с.
- 6 **Козлов, А. Ю.** Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 320 с.
- 7 **Мелкумов, Я. С.** Социально-экономическая статистика : учебное пособие / Я. С. Мелкумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 186 с.
- 8 **Монсик, В. Б.** Вероятность и статистика : учебное пособие / В. Б. Монсик, А. А. Скрынников. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 384 с.
- 9 **Сапожников, П. Н.** Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. – Москва : КУРС; ИНФРА-М, 2020. – 496 с.
- 10 Статистика в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Бережной [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 288 с.

11 Статистика: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» / Сост. В. А. Ливинская. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 24 с.

12 Статистика: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения (в схемах и тестах) / Сост. О. Д. Макаревич. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – 36 с.

13 Статистика: методические рекомендации к практическим работам для студентов специальности 1-26 02 03 «Маркетинг» / О. Д. Макаревич. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 39 с.

14 Теория статистики: лабораторный практикум / Т. К. Филимонова [и др.]. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – 144 с.

15 **Шорохова, И. С.** Статистические методы анализа: учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев. – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2017. – 300 с.

16 Экономическая статистика. Практикум : учебное пособие / Ю. Н. Иванов [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. Ю. Н. Иванова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 176 с.

17 **Яковлев, В. Б.** Практикум по общей теории статистики : учебное пособие / В. Б. Яковлев, О. А. Яковлева. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 382 с.