

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет технологий управления и гуманитаризации  
Кафедра менеджмента

## **Сборник задач**

для практических занятий  
по дисциплине «Статистика» (общая теория статистики)  
для студентов специальностей  
1-26 02 02 «Менеджмент»,  
1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

*Учебное электронное издание*

Минск 2008

УДК 651.01 (075.8)

Составители:

*Е.Н. Вербицкая, М.С. Дашковская*

Рецензенты:

*В.В. Примшиц*, д.э.н. ФПК ИПК и ПЭК БГЭУ, кандидат экономических наук  
*Е.В. Щемелева*, доцент кафедры маркетинга ФММП БНТУ, кандидат экономических наук

Рекомендовано кафедрой менеджмента ФТУГ БНТУ  
Протокол № 9 от 15 мая 2008 г.

Данная работа составлена в соответствии с программой курса «Статистика» для студентов специальностей 1-26 02 02 – «Менеджмент», 1-25 01 08 – «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». Задания к практическим занятиям составлены с учетом требований к повышению уровня преподавания статистических дисциплин.

Задания охватывают все темы курса и предназначены, главным образом, для аудиторной работы студентов на практических занятиях. По теме разработано такое количество задач, которое дает возможность преподавателю предложить каждому студенту отдельную задачу для самостоятельной работы.

Все цифровые данные, приводимые в задании, методически обработаны и поэтому не могут служить справочным материалом.

Белорусский национальный технический университет  
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь.  
Кафедра менеджмента ФТУГ  
Тел. (017) 331-71-25  
Регистрационный номер № БНТУ / ФТУГ 92 – 3.2008

© БНТУ, 2008

© Вербицкая Е.Н., Дашковская М.С., 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ .....	4
2. СВОДКА И ГРУППИРОВКА МАТЕРИАЛОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ .....	5
3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	9
3.1. Абсолютные и относительные величины.....	9
3.2. Средние величины.....	15
4. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ.....	18
5. РЯДЫ ДИНАМИКИ.....	23
6. ИНДЕКСЫ.....	27
7. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СВЯЗИ.....	31
8. ВЫБОРОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ .....	35
ЛИТЕРАТУРА .....	39

## **1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

### **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**

Определите объект наблюдения, единицу совокупности и составьте программу наблюдения для изучения связи между результатами экзаменов и текущей успеваемости студентов первого курса по результатам весенней сессии.

### **Задача 3**

Составьте программу статистического изучения бюджета времени студента дневного факультета.

### **Задача 4**

Сформулируйте вопросы для включения их в формуляр наблюдения по следующим признакам объектов наблюдения: а) количество работников на фирме; б) численный состав семьи; в) родственные связи членов семьи; г) пол и возраст человека.

### **Задача 5**

Сформулируйте вопросы программы наблюдения и составьте макет статистического формуляра, а также краткую инструкцию к его заполнению для изучения зависимости успеваемости от пола, возраста, семейного положения, жилищных условий и общественной активности студентов вуза при проведении специального статистического обследования по состоянию на 1 февраля 2008 г. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.

### **Задача 6**

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. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.

### **Задача 7**

Определите объект и единицу наблюдения единовременного обследования читателей публичных библиотек. Разработайте программу и формуляр данного обследования.

### Задача 8

Проверьте с помощью счетного (арифметического) контроля следующие данные, полученные от детского сада: а) всего детей в детском саду – 133; б) в том числе: в старших группах – 37, в средних группах – 43, в младших группах – 58; в) 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?

## 2. СВОДКА И ГРУППИРОВКА МАТЕРИАЛОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

### Задача 1

Известны данные за отчетный месяц по строительным управлениям:

СУ	Объем строительно-монтажных работ, тыс. руб.		СУ	Объем строительно-монтажных работ, тыс. руб.	
	по плану	фактически		по плану	фактически
1	200	210	6	210	200
2	260	250	7	350	370
3	180	190	8	290	300
4	320	310	9	300	320
5	400	440	10	200	230

1) Произвести группировку строительных управлений по проценту выполнения плана строительно-монтажных работ, выделив 4 группы управлений: не выполнившие план, выполнившие план до 105%, выполнившие план на 110% и более.

2) По каждой и по всем группам подсчитать число строительных управлений, общий, плановый и фактический объемы строительно-монтажных работ, средний фактический объем строительно-монтажных работ на одно управление, прирост (+) или потери (–) объема строительно-монтажных работ (в тыс. руб.).

Для расчетов построить вспомогательную таблицу. Конечные результаты оформить в итоговую статистическую таблицу.

### Задача 2

Имеются следующие данные о выполнении плана по реализованной продукции за май по 16-ти заводам:

Номер завода	Реализованная продукция в ценах плана, тыс. руб.		Номер завода	Реализованная продукция в ценах плана, тыс. руб.	
	по плану	по отчету		по плану	по отчету
1	775	810	9	200	216
2	840	860	10	343	348
3	160	166	11	400	420
4	158	156	12	365	375
5	250	248	13	102	108
6	258	270	14	200	220
7	350	375	15	182	190
8	376	400	16	260	288

На основании приведенных данных произвести группировку заводов по степени выполнения плана по реализованной продукции. Интервалы группировки установить самостоятельно. По каждой группе вычислить средний процент выполнения плана по реализованной продукции, прирост (или потери) продукции (в тыс. руб.), а также удельные веса группы по плановому и фактическому объему реализованной продукции. Результат представить в виде таблицы.

### Задача 3

За отчетный год известны следующие данные по подрядным строительным трестам:

Номер строительного треста	Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	Среднегодовая численность работающих, чел.	Объем строительно-монтажных работ, млн. руб.
1	35	320	2,8
2	122	530	6,4
3	35	375	2,9
4	210	550	4,6
5	200	480	5,2
6	130	440	3,1
7	70	380	2,6
8	180	330	2,4
9	130	310	1,9
10	85	250	1,6
11	115	430	2,5
12	145	450	1,9
13	147	490	2,3
14	290	510	5,8
15	395	340	2,2

- 1) По данным таблицы произвести группировку строительных трестов по численности работающих, образовав три группы с равными интервалами;
- 2) По каждой группе подсчитать: количество строительных трестов, среднюю списочную численность работающих, объем строительно-монтажных работ, среднюю выработку анализ одного работающего;
- 3) Составить таблицу и сформулировать выводы.

### Задача 4

Известны результаты обследования группы водителей автобусов за месяц:

Табельный номер	Класс водителя	Процент выполнения нормы выработки	Месячная зарплата, тыс. руб.	Табельный номер	Класс водителя	Процент выполнения нормы выработки	Месячная зарплата, тыс. руб.
1	I	105,6	280,8	13	II	104,8	160,8
2	II	102,3	180,3	14	II	110,5	190,0
3	I	106,8	207,0	15	III	109,7	181,0
4	III	100,0	150,0	16	I	108,3	235,0
5	II	113,5	210,5	17	III	112,0	175,0
6	I	100,7	210,4	18	II	100,8	165,0
7	III	110,2	180,0	19	III	100,0	148,0
8	III	117,2	210,0	20	I	112,1	230,0
9	II	119,7	230,0	21	II	114,1	200,0
10	III	115,0	200,0	22	III	106,3	179,0
11	I	115,2	240,9	23	II	107,8	170,0
12	III	104,2	162,0	24	I	104,8	218,7

Построить комбинационную таблицу, отражающую зависимость заработной платы водителей автобусов от их квалификации и процента выполнения норм выработки.

### Задача 5

Имеются данные о работе 24-х заводов одной из отраслей промышленности:

№ пп	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Среднесписочное число работающих за отчетный период, чел.	Производство Продукции за отчетный период, млн. руб.	Выполнение плана, %
1	3,0	360	3,2	103,1
2	7,0	380	9,6	120,0
3	2,0	220	1,5	109,5
4	3,9	460	4,2	104,5
5	3,3	395	6,4	104,8
6	2,8	280	2,8	94,3
7	6,5	580	9,4	108,1
8	6,6	200	11,9	125,0
9	2,0	270	2,5	101,4
10	4,7	340	3,5	102,4
11	2,7	200	2,3	108,5
12	3,3	250	1,3	102,1
13	3,0	310	1,4	112,7
14	3,1	410	3,0	92,0
15	3,1	635	2,5	108,0
16	3,5	400	7,9	111,1
17	3,1	310	3,6	96,9
18	5,6	450	8,0	114,1
19	3,5	300	2,5	108,0
20	4,0	350	2,8	107,0
21	1,0	330	1,6	100,7
22	7,0	260	12,9	118,0
23	4,5	435	5,6	111,0
24	4,9	505	4,4	104,7

Требуется сгруппировать заводы по среднегодовой стоимости основных производственных фондов, образовав 5 групп заводов с равными интервалами, рассчитать удельный вес заводов в процентах к итогу, среднесписочное число работающих, объем продукции и процент выполнения плана по каждой группе, а также сделать выводы.

### Задача 6

По данным таблицы к задаче 5 произвести распределение заводов по проценту выполнения плана, образовав 2 группы заводов: 1) не выполнившие план; 2) выполнившие план.

Заводы, выполнившие план, распределить на подгруппы по проценту выполнения плана: а) от 100 до 104,9 %; б) от 105 до 114,9 %; в) свыше 115 %. Сделайте выводы.

### Задача 7

По данным таблицы к задаче 5 произвести распределение заводов по объему выпущенной продукции, образовав 4 группы заводов с равными интервалами. Сделайте выводы.

### Задача 8

Известны следующие данные по основным показателям деятельности крупнейших банков Республики Беларусь (данные условные):

№ п/п	Сумма активов, тыс. руб.	Собственный капитал, тыс. руб.	Привлеченные ресурсы, тыс. руб.	Балансовая прибыль, тыс. руб.	Объем вложений в государственные ценные бумаги, тыс. руб.	Ссудная задолженность, тыс. руб.
1	645,6	12,0	27,1	8,1	3,5	30,8
2	636,9	70,4	56,3	9,5	12,6	25,7
3	629,0	41,0	95,7	38,4	13,3	26,4
4	619,6	120,8	44,8	38,4	4,4	25,3
5	616,4	49,4	108,7	13,4	15,0	20,9
6	614,4	50,3	108,1	30,1	19,1	47,3
7	608,6	70,0	76,1	37,8	19,2	43,7
8	601,1	52,4	26,3	41,1	3,7	29,1
9	600,2	42,0	46,0	9,3	5,2	56,1
10	600,0	27,3	24,4	39,3	13,1	24,9
11	529,9	72,0	65,5	8,6	16,7	39,6
12	591,7	22,4	76,0	40,5	7,5	59,6
13	585,5	39,3	106,9	45,3	6,7	44,9
14	578,6	70,0	89,5	8,4	11,2	32,2
15	577,5	22,9	84,0	12,8	19,3	45,1
16	553,7	119,3	89,4	44,7	19,4	24,5
17	543,6	49,6	93,8	8,8	5,7	31,1
18	542,0	88,6	26,7	32,2	7,8	37,1
19	517,0	43,7	108,1	20,3	8,3	23,1
20	516,7	90,5	25,2	12,2	9,7	15,8



Постройте группировку коммерческих банков по величине собственного капитала, выделив не более пяти групп с равными интервалами. Рассчитайте по каждой группе сумму активов, собственный капитал, привлеченные ресурсы, балансовую прибыль. Результаты группировки представьте в табличной форме и сформулируйте выводы.

### Задача 9

Для получения сопоставимых данных по двум заводам необходимо произвести вторичную группировку. Данные по заводам приведены в таблице:

Завод № 1		Завод № 2	
Зарплата, руб.	Число рабочих, % к итогу	Зарплата, руб.	Число рабочих, % к итогу
70-80	8	70-80 80-90	7 9
80-100	18	90-100 100-130	16 14
100-120	24	130-150 150-170	19 11
120-150	28	170-190 190-200	9 6
150-200	10	200-230	5
200-250	12	230 и более	4
Итого	100	Итого	100

### Задача 10

Пользуясь методом вторичной группировки, выделить путем долевой перегруппировки три группы заводов: 1 – мелкие 50%, 2 – средние 30%, 3 – крупные 20%.

Группы предприятий по выпуску продукции, тыс. руб.	В процентах к итогу	
	Количество заводов	Стоимость продукции
1	2	3
до 2000	10	2
2000-3000	35	5
3000-5000	15	15
5000-10000	15	23
10000-20000	17	30
20000-и более	8	25
Итого	100	100

## 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 3.1. Абсолютные и относительные величины

#### Задача 1

Определить количество тракторов, выпущенных на заводе за 20 лет; данные о количестве тракторов, выпущенных по пятилеткам, приведены в таблице:

Годы	Марка машины	Мощность машины, л.с.	Количество штук
1985-1990	АЦ-5	5	200 000
1990-1995	АЦ-20	7	200 500
1995-2000	АЦ-35	12	200 300
2000-2005	АЦ-50	18	200 300

## Задача 2

Расход топлива на производственные нужды предприятия характеризуется в отчетном периоде следующими данными:

Вид топлива	Единица измерения	Расход	
		по плану	фактически
Мазут топочный	т	500	520
Уголь донецкий	т	320	300
Газ природный	тыс. куб. м	650	660

Определить:

- 1) Общее потребление условного топлива по плану и фактически;
- 2) Процент выполнения плана по расходу всех видов топлива;
- 3) Удельные веса израсходованного топлива по видам (с точностью до 0,1%).

Для перевода в условное топливо использовать следующие калорийные эквиваленты:

Вид топлива	Единица измерения	Средние калорийные эквиваленты перевода в условное топливо
Мазут топочный	т	1,37
Уголь донецкий	т	0,9
Газ природный	тыс. куб. м	1,2

## Задача 3

Задолженность стран ближнего зарубежья России за поставленные энерго-ресурсы на 1.03.2008 характеризуется следующими данными, млрд. руб.:

Страна	Общая сумма задолженности	В том числе	
		нефть	газ
Украина	8 658,00	146,20	8268,10
Беларусь	3 336,50	23,70	3289,40
Казахстан	1 924,60	47,30	48,00
Узбекистан	1,00	0,40	-
Таджикистан	0,02	-	-
Литва	392,30	-	327,80
Латвия	73,90	-	73,30
Молдова	1 552,63	-	1552,60
Грузия	163,10	-	13,50
Азербайджан	0,20	0,20	-
Итого	16 039,25	217,80	13572,70

Рассчитайте и проанализируйте относительные показатели структуры.

#### **Задача 4**

По плану завод должен был выпустить в отчетном периоде товарной продукции на 12 млрд. руб. при средней численности работающих 400 чел. Фактический выпуск товарной продукции составил в этом периоде 13,1 млн. руб. при средней списочной численности работающих 410 чел.

Определить:

- 1) Относительную величину выполнения плана по выпуску товарной продукции;
- 2) Относительную величину выполнения плана по численности работающих;
- 3) Показатель изменения фактического выпуска продукции на одного работающего по сравнению с планом.

Изобразите в виде полосовой диаграммы выполнение плана по выпуску товарной продукции, численности работающих и выработке на одного работающего.

#### **Задача 5**

Предприятие планировало увеличить выпуск продукции в 2008 г. по сравнению с 2007 г. на 18%. Фактический же объем продукции составил 112,3 % от прошлого уровня. Определите относительный показатель реализации плана.

#### **Задача 6**

Годовым планом фабрики предусматривался рост выпуска товарной продукции на 5,5 %. Фактически прирост товарной продукции за этот год составил 8,8 %.

Определите относительную величину выполнения фабрикой годового плана по росту выпуска товарной продукции.

#### **Задача 7**

Известны следующие данные о производстве стали в Республике Беларусь в первом полугодии 2008 г.:

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Объем производства, % к декабрю 2007 г.	91,3	87,0	102,0	97,7	101,5	95,5

Вычислите относительные показатели динамики с постоянной и переменной базой сравнения. Результаты расчетов представьте графически.

Сделайте выводы.

#### **Задача 8**

Имеются следующие данные о внешнеторговом обороте России со странами дальнего зарубежья и СНГ, млн. дол.:

	IV квартал 2007 г.	I квартал 2008 г.
Экспорт	22 761	20 972
Импорт	18 274	13 954

Вычислите относительные показатели структуры и координации.

### Задача 9

По трем предприятиям за январь известны данные о численности рабочих и размере их заработной платы:

Номер предприятия	Среднее списочное число рабочих, чел			Месячный фонд оплаты труда, млн. руб.			Средняя месячная зарплата, тыс. руб.		
	план	фактически	процент выполнения плана	план	фактически	процент выполнения плана	план	фактически	процент выполнения плана
1	800	-	105,0	-	-	110,2	-	231,0	-
2	-	1078	98,0	-	-	-	200,0	-	102,0
3	-	-	105,0	-	-	-	-	-	-
Итого	2550	-	-	535,2	-	-	196,1	-	-

Вычислить недостающие данные и внести в таблицу. Сформулировать выводы.

### Задача 10

Известна структура производственных затрат металлургических комбинатов:

Статья затрат	Удельный вес в общих затратах, %
Сырье и материалы	33
Топливо и энергия	13
Оплата труда	30
Амортизация	10
Прочие расходы	14
Итого	100

Вычислите относительные показатели координации.

### Задача 11

Численность врачей в РФ характеризуется следующими данными (на начало года, тыс. чел.):

Годы	2007	2008
Всего врачей	560,7	663,1
в том числе:		
терапевтов	127,7	169,0
педиатров	63,96	75,4

Проведите анализ изменения обеспеченности населения врачами, если известно, что численность постоянного населения на начало 2007 года составляла 139,0 млн. человек, в том числе в возрасте до 14 лет – 30,1 млн. человек, а на начало 2008 года – соответственно 147,9 и 31,8 млн. человек.

### Задача 12

Имеются следующие данные по численности населения:

Годы	Все население, млн. чел.	В том числе	
		городское	сельское
2002	159,2	28,5	130,7
2003	190,7	60,4	130,3
2004	208,8	100	108,8
2005	229,1	121,6	107,5
2006	241,7	136,0	105,7
2007	248,6	146,1	102,5
2008	250,9	149,6	101,3

С помощью относительных величин охарактеризовать изменения в численности и составе населения. Результаты вычисления представить графически.

### Задача 13

Известны объемы производства отдельных видов промышленной продукции в трех странах:

Виды продукции	Венгрия	Германия	Россия
Электроэнергия, млрд. кВт · ч	33	521	876
Синтетические смолы и пластмассы, млн. т	0,7	10,5	1,5
пиломатериалы, млн. м <sup>3</sup>	0,6	14,1	32,1

Рассчитайте относительные показатели уровня экономического развития, используя следующие данные о среднегодовой численности населения, млн. человек: Венгрия – 10,3; Германия – 81,4; Россия – 148,3.

### Задача 14

Используя относительные показатели сравнения, сопоставьте объемы хранящихся ценных бумаг в крупнейших мировых депозитарных банках:

Банк	Объем ценных бумаг,
State Street Bank	300
Euroclear	1748
Citibank	640
Chase Manhattan	452
Barclays	283
Midland	173

### Задача 15

Определить процент выполнения плана по выпуску продукции, если планируемая стоимость выпуска – 800 млн. руб., а фактически стоимость выпуска составила 840 млн. руб., при индексе цен за период 1,08.

### Задача 16

Предприятие планировало снизить норму расхода материала на 10 % по сравнению с прошлым годом. Фактически норма расхода материала на единицу изделия в отчетном году составила 0,5 кг, что на 5% превышает плановый уровень нормы расхода.

Определить: плановую норму расхода материала; величину нормы расхода материала в прошлом году; на сколько процентов фактически изменилась норма расхода материала по сравнению с прошлым годом; процент выполнения плана по норме расхода; процент выполнения плана по снижению нормы расхода материалов. Указать какое из найденных значений относится к: относительным величинам в планировании; относительным величинам в учете выполнения планового задания; относительным величинам динамики. Сделать выводы.

### Задача 17

Имеются данные о стоимости выпускаемой продукции предприятия:

Сорт	Стоимость, млн. руб.	
	план	факт
I	80	80,5
II	100	115
III	20	34,5
Итого	200	230

Определить: процент выполнения плана по выпуску каждого сорта продукции; процент выполнения плана по выпуску продукции в целом; плановую структуру продукции; фактическую структуру выпуска продукции; структурные сдвиги. Сделать выводы.

### Задача 18

Известно, что в 2007 г. фондоотдача на предприятии составила 104 % от уровня 2006 г., а в 2008 г. – 103 % от уровня 2007 г.

Определите на сколько процентов изменилась фондоотдача основных фондов в 2008 г. по сравнению с 2007 г.

### 3.2. Средние величины

#### Задача 1

Имеются следующие данные о затратах времени рабочими бригады на единицу продукции «А»:

Табельный номер рабочего	Затрачено на одно изделие, мин.	Табельный номер рабочего	Затрачено на одно изделие, мин.
1	16,0	6	17,1
2	16,2	7	16,2
3	16,5	8	16,4
4	17,0	9	16,1
5	16,0	10	16,0

Определить среднее время, затрачиваемое одним рабочим на обработку изделия «А».

#### Задача 2

На заводе за отчетный период было 1500 чел. работающих, из них 1270 чел. с продолжительностью рабочего дня 8,0 ч.; 180 – 7,0 ч.; 50 – 6,0 ч.

Определить среднюю продолжительность рабочего дня на заводе.

#### Задача 3

Имеются следующие данные о составе строительных бригад:

Группы бригад по числу рабочих	Число бригад
16-20	80
21-25	44
26-30	100
31-35	200
36-40	40
41-45	20
46-50	16
Итого:	500

Определите среднее число рабочих в бригаде.

#### Задача 4

Имеются следующие данные о производстве продукции за смену:

Группы рабочих по количеству произведенной продукции за смену, шт.	Число рабочих
До 5	10
5-7	30
7-9	40
9-11	15
Свыше 11	5
Итого:	100

Определите среднюю выработку продукции за смену.

### Задача 5

В строительных управлениях известны за отчетный месяц данные по монтажу металлоконструкций:

Номер строительного управления	Средняя месячная производительность 1 рабочего, т	Объем работ, т
1	20	2 210
2	30	3 780
3	40	6 210

Вычислить среднюю месячную производительность труда одного рабочего по всем строительным управлениям.

### Задача 6

Бригада токарей была занята обточкой одинаковых деталей в течение восьмичасового рабочего дня. Первый токарь затрачивал на одну деталь 12 мин., второй – 15, третий – 11, четвертый – 16 и пятый – 14. Требуется определить среднее время, необходимое для изготовления одной детали.

### Задача 7

Издержки производства и себестоимость единицы продукции «А» по трем заводам характеризуются следующими данными:

Номер завода	Издержки производства, тыс. руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.
1	200	20
2	460	23
3	110	22

Исчислите среднюю себестоимость изделия по трем заводам.

### Задача 8

Работа трех предприятий за 2 месяца характеризуется следующими данными:

Номер предприятия	Август		Сентябрь	
	объем продукции, шт.	себестоимость единицы продукции, руб.	общая сумма затрат на выпуск продукции, тыс. руб.	себестоимость единицы продукции, руб.
1	20 300	40,0	836,0	38,0
2	8 500	48,5	490,0	49,0
3	10 000	45,0	387,0	43,0

Определить, на сколько процентов изменилась средняя себестоимость по трем предприятиям в сентябре по сравнению с августом.

### Задача 9

Имеются следующие данные по фермерским хозяйствам области:



Группы хозяйств по себестоимости 1 ц сахарной свеклы, тыс. руб.	Число хозяйств	Валовой сбор в среднем на 1 хозяйство, ц
До 22	32	111,3
22-24	58	89,7
24-26	124	113,5
26 и более	17	130,1

Определите среднюю себестоимость 1 ц свеклы в целом по фермерским хозяйствам области.

### Задача 10

По трем районам города имеются следующие данные (на конец года):

Район	Число отделений Сбербанка	Среднее число вкладов в отделение	Средний размер вклада, тыс.руб.
1	4	1 376	275
2	9	1 559	293
3	5	1 315	268

Определите средний размер вклада в Сбербанке в целом по городу.

### Задача 11

Качество продукции предприятия характеризуется следующие данными (за месяц):

Вид продукции	Процент брака	Стоимость бракованной продукции, руб.
А	1,3	2 135
В	0,9	3 560
С	2,4	980

Определите средний процент брака в целом по предприятию.

### Задача 12

Имеются данные о составе семей за ряд лет:

Показатель	1978	1988	1998	2008
Общее число семей, тысяч	2221,5	2527,3	2796,1	2832,3
В том числе состоящих из:				
2-х человек	586	806	971,7	996,9
3-х человек	537,1	737,2	766,1	856,2
4-х человек	574,2	633,9	747,7	717,5
5-ти и более человек	524,2	350,2	310,6	261,7

За каждый год определить показатели: а) мода; б) медиана; в) средний размер семьи. Сделать выводы.

### Задача 13

Имеются данные по Республике Беларусь о продолжительности безработицы за ряд лет:

Продолжительность безработицы, мес.	Удельный вес от общей численности безработных, %				
	2004	2005	2006	2007	2008
до 1	11,4	10,7	10,7	10,5	11,6
1-3	21,7	21,7	21,5	20,1	21,2
3-6	27,6	27,4	28	23,3	25,9
6-12	26,7	28,3	27,8	29,2	24
более года	12,6	11,9	12	16,9	17,3
Итого	100	100	100	100	100

Для каждого года определить: а) моду; б) медиану; в) среднюю продолжительность безработицы.

### Задача 14

Результаты экзамена по теории статистики в одной из студенческих групп представлены в таблице:

Экзаменационные оценки	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовл. (3)	Неудовл. (2)	Итого
Число	6	15	4	2	27

Найдите модальный и медиальный баллы успеваемости студентов.

### Задача 15

Имеются данные о средней заработной плате за май 2008 г.:

Зарботная плата, тыс. руб.	Удельный вес работников в общей численности
до 50	0,5
50-100	2,3
100-150	5,3
150-200	9,2
200-500	20,6
300-400	18,4
400-600	25
600-800	10,9
800-1000	4,2
1000-1500	2,9
свыше 15000	0,7
Итого:	100

Определить моду и медиану, среднюю зарплату в мае 2008 г.

## 4. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

### Задача 1

В соревнованиях участвовали две команды, каждая из которых набрала по 20 баллов. В каждой команде по 2 спортсмена, результаты которых приведены в таблице:

Команда 1	Сумма баллов	Команда 1	Сумма баллов
А	12	С	3
В	8	Д	17
Итого	20	Итого	20

Определить средний результат по каждой команде; рассчитать среднее линейное отклонение; определить коэффициент вариации и сделать вывод; рассчитать величину дисперсии по каждой команде; вычислить среднеквадратическое отклонение по каждой команде; рассчитать коэффициенты вариации; рассчитать межгрупповую дисперсию. Сделать выводы.

### Задача 2

Имеются данные о тарифных разрядах рабочих бригад:

Тарифный разряд	Количество рабочих, чел.	
	Бригада 1	Бригада 2
1	1	0
2	2	4
3	5	3
4	4	1
5	2	3
6	1	4
Итого:	15	15

Определить средний тарифный разряд по бригаде; структуру рабочих каждой бригады по тарифному разряду; сравнить средние тарифные разряды и объяснить причину их расхождения; вычислить дисперсию тарифного разряда по каждой бригаде.

Сделать выводы на основе сопоставления средних тарифных разрядов и коэффициентов вариации по бригадам.

### Задача 3

Распределение студентов одного из факультетов по возрасту характеризуется следующими данными:

Возраст студентов, лет	17	18	19	20	21	22	23	24	Всего
Число студентов	20	80	90	110	130	170	90	60	750

Вычислите: размах вариации; среднее линейное отклонение; дисперсию; среднее квадратическое отклонение; относительные показатели вариации возраста студентов.

### Задача 4

По приведенным ниже данным о квалификации рабочих участка построить дискретный ряд распределения и вычислить: среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Тарифные разряды 50 рабочих участка: 4; 1; 2; 3; 6; 5; 4; 4; 2; 3; 5; 4; 4; 4; 5; 3; 4; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 2; 3; 5; 4; 4; 4; 5; 3; 1; 3; 6; 4; 4; 4; 2; 3; 4; 4; 3; 2; 5; 4; 3; 5; 5; 6; 4.

### Задача 5

Определите среднюю длину пробега автофургона торгово-посреднической фирмы и вычислите все показатели вариации, если известны:

Длина пробега за один рейс, км	Число рейсов за квартал
30-50	20
50-70	25
70-90	14
90-110	18
110-130	9
130-150	6
Всего	92

### Задача 6

Средняя урожайность зерновых культур в двух районах за 2004-2008 гг. характеризуется следующими данными, ц/га:

	2004	2005	2006	2007	2008
1-й район	30	20	23	16	22
2-й район	25	34	30	28	29

Рассчитайте все показатели вариации. Определите, в каком районе урожайность зерновых культур более устойчива.

### Задача 7

По данным о выпуске продукции по заводам отрасли вычислите дисперсию и среднее квадратическое отклонение:

Номер завода	1	2	3	4	5	6
Выпущено продукции за год, тыс. т	80	52	40	60	50	38

### Задача 8

Выпуск продукции по пятидневкам на двух предприятиях характеризуется следующими данными:

Номер предприятия	Единицы измерения продукции	Выпуск продукции по пятидневкам						Итого
		I	II	III	IV	V	VI	
1	тыс. руб.	11	12	16	17	24	40	120
2	тыс. шт.	19	21	18	22	28	30	138

Вычислите коэффициенты вариации выпуска продукции по предприятию 1 и 2. Определите, какое предприятие работало более ритмично.

### Задача 9

Имеются данные о распределении семей сотрудников финансовой корпорации по количеству детей:

Число детей в семье	Число семей сотрудников по подразделениям		
	первое	второе	третье
0	4	7	5
1	6	10	13
2	3	3	3
3	2	1	-

Вычислите: а) внутригрупповые дисперсии; б) среднюю из внутригрупповых дисперсий; в) межгрупповую дисперсию; г) общую дисперсию;

Проверьте правильность произведения расчетов с помощью правила сложения дисперсий.

### Задача 10

Распределение основных фондов по малым предприятиям отрасли характеризуется следующими данными:

Группы предприятий по стоимости основных фондов, млн. руб.	Число предприятий	Основные фонды в среднем на предприятии, млн. руб.	Групповые дисперсии
12-27	18	18	1,14
27-42	40	32	1,09
42-57	26	48	1,69
57-72	12	69	1,84

Рассчитайте коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение. Сделайте выводы.

### Задача 11

Имеются данные о заработной плате сотрудников подразделений предприятия:

Зарботная плата долл.	Число сотрудников	
	Подразделение 1	Подразделение 2
250	1	3
300	3	5
450	7	4
520	3	5
700	1	4
Итого:	15	21

Определить: среднюю зарплату по подразделениям; внутригрупповые дисперсии; коэффициенты вариации по каждому подразделению; сопоставить среднюю зарплату и коэффициент вариации по подразделениям и сделать вывод; среднюю зарплату по предприятию; дисперсию заработной платы по предприятию; межгрупповую дисперсию; проверить правильность вычислений через правило сложения дисперсий; коэффициент детерминации.

Сделать выводы по задаче.

### Задача 12

Имеются данные о выпуске предприятия за 2 года:

Сорт продукции	Цена единицы долл.	Количество выпуска, тыс. шт.	
		2007	2008
I	6	57,5	120
II	4	80,5	168
III	1	92	192
Итого:		230	480

Определить среднюю цену единицы выпуска; рассчитать дисперсию цены и коэффициенты вариации; сделать вывод о причине полученных результатов, сравнив структуру выпуска по годам.

Используя вывод по задаче, укажите факторы, определяющие величину показателей среднего выпуска и вариации.

### Задача 13

Имеются данные о распределении семей города по числу детей:

Число детей	0	1	2	3	4	5	Итого
Число семей, % к итогу	10	26	29	17	13	5	100

Используя центральные моменты первых четырех порядков, рассчитайте коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сделайте выводы.

### Задача 14

Имеются данные о возрасте занятых в экономике Республики Беларусь.

Распределение численности работников по возрастным группам (на конец года, в % к итогу):

Год	2005	2006	2007	2008
Всего работников	100	100	100	100
в том числе в возрасте, лет				
до 25	9,7	10,6	10,8	11,1
25-29	13,2	12	12	12
30-39	29,5	27,5	25,3	24,8
40-49	27,7	28,7	29,4	29,1
50-54	10,6	11,8	12,7	12,4
55 и старше	9,3	9,4	9,8	10,6

Определить средний возраст работников, занятых в экономике Республики Беларусь; объяснить причины изменения среднего возраста занятых в экономике; рассчитать показатели асимметрии.

Сделать выводы.

### Задача 15

Имеются данные о составе безработных по областям Республики Беларусь за 2007 г.

Региональная структура безработицы, % от общей численности безработных:

Область	Продолжительность безработицы					Итого
	до 1 мес.	от 1 до 3 мес.	от 3 до 6 мес.	от 6 мес. до 1 г.	более 1 г.	
Брестская	1,6 %	2,7 %	3,4 %	4,4 %	3,8 %	15,9 %
Витебская	1,8 %	2,9 %	3,6 %	3,7 %	3,2 %	15,3 %
Гомельская	2,0 %	3,7 %	4,3 %	3,8 %	3,2 %	17,1 %
Гродненская	1,1 %	2,6 %	3,0 %	2,9 %	2,0 %	11,6 %
г. Минск	1,4 %	2,8 %	3,9 %	3,4 %	0,7 %	12,2 %
Минская	1,9 %	3,5 %	4,4 %	3,4 %	1,6 %	14,9 %
Могилевская	1,7 %	2,9 %	3,1 %	2,4 %	2,8 %	12,9 %
ИТОГО:	11,6 %	21,2 %	25,9 %	24,0 %	17,3 %	100 %

Определить среднюю продолжительность безработицы в каждой области; рассчитать среднюю продолжительность безработицы по Республике в целом.

Определить коэффициент детерминации и сделать выводы.

## 5. РЯДЫ ДИНАМИКИ

### Задача 1

Отпуск тепловой энергии ТЭЦ за пять лет следующий:

Год	2004	2005	2006	2007	2008
Отпуск теплоэнергии, Гкал	2 718	2 891	3 240	3 621	3 862

Определить ежегодные абсолютные приросты с постоянной и переменной базой, темпы роста и прироста, абсолютное значение 1% прироста.

### Задача 2

Имеются данные о численности официально зарегистрированных безработных (на конец года, тыс. чел):

Годы	2003	2004	2005	2006	2007
Численность	131	102,9	130,5	136,1	83

Определить: среднегодовой абсолютный прирост с постоянной и переменной базой сравнения; темпы роста с переменной базой сравнения; темпы прироста с постоянной базой сравнения; средний темп роста за период 2003-2007 гг.; средний темп прироста за период 2003-2007 гг.; среднее абсолютное значение 1% прироста за период 2003-2007 гг.;

Объяснить, почему при расчетах среднего значения в пп. 4-6 нельзя учитывать значение 2007 г. Сделать выводы.

### Задача 3

Имеются данные о процессах рождаемости и смертности в Республике Беларусь:

Годы	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Число родившихся	200,22	153,8	146,68	146,52	154,43	165,03	142,17	101,14	93,69	88,94
Число умерших	54,04	58,16	68,97	79,70	95,51	105,69	109,58	133,78	134,87	140,06

Определить базисные и цепные темпы роста; построить графики, отражающие рассчитанные показатели динамики; указать, возможно ли рассчитать средний темп роста для данного примера. Ответ пояснить. Сделать вывод о тенденции и динамике процесса.

### Задача 4

Вычислить средний остаток материалов на складе за первый квартал текущего года:

Остаток материалов на складе, тыс. руб.			
на 1-е января	на 1-е февраля	на 1-е марта	на 1-е апреля
24,8	25,6	21,2	18,1

### Задача 5

Имеются следующие данные о валовом сборе овощей в колхозах и совхозах района (тыс. ц):

Показатели \ Годы	Годы					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
В старых границах	416,0	432,0	450,0	-	-	-
В новых границах	-	-	630,0	622,5	648,4	684,1

Приведите ряд динамики в сопоставимый вид.

### Задача 6

Имеются следующие данные о розничной реализации хлебобулочных изделий в торговой сети города по кварталам года (т):

I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
2340	1820	1380	2024

Приведите ряд динамики к сопоставимому виду.



### Задача 7

По следующим данным о товарных запасах в розничной сети торгующих организаций города определить величину среднеквартального запаса за 2008 г. (млн. руб.):

на 1.01.2008	64,1
на 1.04.2008	57,8
на 1.07.2008	60,0
на 1.10.2008	63,2
на 1.01.2009	72,3

### Задача 8

Среднесписочный состав автомобильного парка предприятия характеризуется следующими данными: списочное число автомобилей на 1.01 – 900; поступило автомобилей 15.01 – 15; 22.01 – 3; 10.2 – 5; списано автомобилей – 24.01 – 4; 12.02 – 3.

Определите изменение среднесписочного числа автомобилей в феврале по сравнению с январем.

### Задача 9

На 1.06 на предприятии работало 120 человек. 16.06 уволено 5 человек, 1.07 принято 3 человека, 3.07 принято 8 человек, 15.07 уволен 1 человек.

Определить: среднесписочную численность сотрудников за июль и август месяцы; изменение среднесписочной численности сотрудников в августе по сравнению с июлем.

### Задача 10

Имеются следующие данные об изменении объема выпуска продукции за период 2003-2008 гг.:

Год	Объем выпуска продукции тыс. руб.	Изменение по сравнению с предыдущим годом			
		скорость роста, тыс. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, тыс. руб.
2003	127				
2004			110,2		
2005				7,1	
2006	164,6				
2007		15,5			
2008				9,9	1,753

Рассчитать и проставить в таблице недостающие данные за 2003-2008 гг.

### Задача 11

Имеются следующие данные об удельных расходах условного топлива на производство теплоэнергии (кг/Гкал) на ТЭЦ по годам:

Год	1999	2000	2001	2002	2003	20004	2005	2006	2007	2008
Удельный расход условного топлива, кг/Гкал	171,8	167,6	165,8	167,4	168,0	167,5	167,2	166,5	166,5	166,4

Требуется: произвести сглаживание ряда методом трехлетней скользящей средней; выровнять ряд по прямой; дать график первичного, сглаженного и выровненного рядов.

### Задача 12

Производство цемента характеризуется следующими данными:

Год	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство цемента, млн.т	664	772	880	884	886	990	995	1100	1104	1109

Выровнять ряд по прямой и использовать полученное уравнение для экстраполяции уровней на 2006 г. Построить график первичного и выровненного рядов.

### Задача 13

Имеются данные о выработке продукции по предприятию за первую половину сентября (в тыс. руб.):

День месяца														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
200	230	210	180	250	230	290	300	310	280	270	320	330	350	350

Произвести сглаживание ряда методом пятидневной скользящей средней и выровнять ряд по прямой. Представить на графике первичный, сглаженный и выровненный ряды.

### Задача 14

По таксомоторному предприятию имеются следующие данные о величине платного пробега за 3 года (в тыс. км):

Месяц	Год		
	2006	2007	2008
Январь	60,0	70,0	100,2
Февраль	62,0	77,4	105,0
Март	66,4	78,2	107,0
Апрель	70,0	80,0	110,5
Май	78,4	88,4	113,7
Июнь	80,0	89,5	115,0
Июль	80,3	90,3	116,4
Август	86,5	94,5	120,0
Сентябрь	79,0	94,0	118,7
Октябрь	76,4	92,5	115,0
Ноябрь	75,0	90,0	107,5
Декабрь	70,4	85,5	98,2

На основе приведенных данных выявить наличие сезонной неравномерности в таксомоторных перевозках и измерить ее степень.

### Задача 15

Имеются следующие данные по строительной фирме об объеме выполненных работ по месяцам 1998-2000 гг. по сметной стоимости, млн. руб.:

Месяцы \ Годы	1998	1999	2000
Январь	1,6	2,0	2,2
Февраль	1,8	2,1	2,4
Март	2,2	2,4	2,8
Апрель	2,4	2,6	2,9
Май	2,6	2,8	3,1
Июнь	2,8	3,0	3,2
Июль	3,2	3,3	3,4
Август	3,3	3,5	3,4
Сентябрь	3,2	3,3	3,0
Октябрь	2,9	3,1	3,2
Ноябрь	2,7	2,7	3,2
Декабрь	2,5	2,5	3,0
Итого за год	31,2	33,3	35,8

Для анализа внутригодовой динамики объема выполненных работ в строительстве: вычислите индексы сезонности как отношение выровненных уровней объема выполненных работ по месяцам к среднегодовому; постройте график сезонной волны.

## 6. ИНДЕКСЫ

### Задача 1

Имеются следующие данные о ценах на уголь и объемах его производства во II квартале 2008 г.:

Месяц	Цена за 1 тыс. руб.	Произведено, млн. т.
Апрель	120	23,2
Май	121	20,2
Июнь	116	18,7

При условии 100 % реализации угля в каждом месяце определите цепные и базисные индивидуальные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота. Проверьте взаимосвязь цепных и базисных индексов.

### Задача 2

По заводу строительных материалов имеются следующие данные о выпуске продукции и ее себестоимости:

Вид продукции	Единица измерения	I квартал		II квартал		III квартал	
		выработано единиц	себестоимость единицы, тыс. руб.	выработано единиц	себестоимость единицы, тыс. руб.	выработано единиц	себестоимость единицы, тыс. руб.
Плитка для полов	кв.м	2500	0,40	2800	0,38	2900	0,38
Кирпич пустотелый	тыс. шт.	7000	10,00	8000	9,60	10000	9,20

Определите агрегатные цепные и базисные индексы физического объема продукции и общих затрат. Сформулируйте выводы.

### Задача 3

Известны следующие данные о реализации фруктов предприятиями розничной торговли округа:

Товар	Цена за 1 кг, руб.		Товарооборот, тыс. руб.	
	июль	август	июль	август
Яблоки	8	6	143,5	167,1
Груши	11	10	38,9	45,0

Рассчитайте сводные индексы: а) товарооборота; б) цен; в) физического объема реализации. Определите абсолютную величину экономии покупателей от снижения цен.

### Задача 4

По керамическому заводу имеются следующие данные:

Вид продукции	Единица измерения	Выпуск		Общие затраты на производство, млн. руб.	
		2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Плитка для полов	куб.м	700	920	280	276
Кирпич пустотелый	тыс. шт.	250	300	250	270

Определить: среднее по заводу изменение себестоимости продукции; общую абсолютную экономию (перерасход) затрат от изменения себестоимости.

### Задача 5

По цементному заводу имеются следующие данные:

Вид цемента	фактич. в предыдущем году	Выпуск, тыс. шт.		фактич. в предыдущем году	Себестоимость 1 т, руб.	
		В отчетном году			В отчетном году	
		по плану	фактически		по плану	фактически
Шлакопортланд	80	85	90	15,1	14,9	14,6
Портланд белый	92	110	110	29,9	27,9	27,0
цветной	30	42	44	18,4	18,1	17,4

Требуется определить в целом по предприятию: плановое задание по снижению себестоимости; процент выполнения плана по снижению себестоимости; процент снижения себестоимости по сравнению с прошлым годом; сумму плановой и сверхплановой экономии от снижения себестоимости выпускаемой продукции.

### Задача 6

Деятельность торговой фирмы за два месяца 2008 г. характеризуется следующими данными:

Товар	Товарооборот, тыс. руб.	
	март	апрель
Какао	54	57
Кофе растворимый	165	173
Кофе молотый	97	105
Чай	80	84

Оцените общее изменение физического объема реализации продукции с учетом того, что в апреле фирма повысила все цены на 8%.

### Задача 7

Известны следующие данные по заводу строительных пластмасс:

Вид продукции	Общие затраты на производство в предшествующем году, млн. руб.	Изменение объема производства в натуральном выражении, %
Линолеум	2427	+6,5
Винилискожа	985	+4,5
Пенопласт	1365	-2,0
Пленка	771	-11,0

Сделайте сводную оценку увеличения производства продукции в натуральном выражении.

### Задача 8

По двум ТЭЦ за два месяца имеются следующие данные:

Номер ТЭЦ	Сентябрь		Октябрь	
	Количество выработанной электроэнергии, млн. кВт·ч	Себестоимость одного кВт·ч	Количество выработанной электроэнергии, млн. кВт·ч	Себестоимость одного кВт·ч
1	4 000	150	5 000	145
2	600	180	620	182

Вычислить для обеих ТЭЦ в целом: индекс себестоимости фиксированного состава; индекс себестоимости переменного состава; индекс структурных сдвигов. Объяснить причины расхождения полученных индексов.

### Задача 9

Определите изменение средней цены товара «А», реализуемого на нескольких оптовых рынках, если индекс цен фиксированного состава равен 108,4%, а влияние структурных сдвигов в реализации товара на изменение средней цены составляет 0,7%.

### Задача 10

Известны данные о фонде заработной платы и численности работников по категориям:

Категория персонала	Численность, чел.		Фонд заработной платы, млн. руб.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Рабочие	200	850	112,0	140,35
Инженерно-технические работники	200	205	30,00	32,80
Прочие	100	125	9,0	11,50

Рассчитать индексы средней заработной платы работников предприятия переменного и фиксированного состава, индекс структурных сдвигов. Объяснить полученные результаты.

Определить на сколько процентов изменилась средняя заработная плата работников за счет изменения в структуре персонала.

### Задача 11

Имеются следующие данные о трудоемкости продукции предприятия и объемах ее производства:

Вид продукции	2007		2008	
	произведено, тыс. шт.	затраты на 100 изделий, чел.-ч.	произведено, тыс. шт.	затраты на 100 изделий, чел.-ч.
А	275	75	291	72
Б	163	119	174	115

Рассчитайте: индекс производительности труда; индекс физического объема продукции; индекс затрат труда.

### Задача 12

По предприятию за I квартал имеются следующие данные:

Показатель	План	Отчет
Выпуск валовой продукции, тыс. руб.	1 800	2 016
Средняя списочная численность работников	1 200	1 300

Определить абсолютное изменение объема валовой продукции предприятия за счет изменения квартальной производительности труда работников и численности работников, используя метод обособленного изучения влияния факторов.

### Задача 13

По предприятию за два месяца имеются следующие данные о выпуске электровентиляторов и затрат на них:

Показатель	Январь	Февраль
Выпуск электровентиляторов, тыс. шт.	15	17
Общая сумма затрат на выпуск электровентиляторов, тыс. руб.	225	238

Определить абсолютное изменение общей суммы затрат предприятия за счет изменения выпуска продукции и ее себестоимости, используя последовательно-цепной индексный метод разложения по факторам.

### Задача 14

Производительность труда на предприятии в текущем периоде по сравнению с базисным выросла на 2,5%, при этом численность рабочих увеличилась на 18% и составила 236 человек. Как изменился фактический объем продукции?

## 7. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СВЯЗИ

### Задача 1

Используя метод приведения параллельных данных, установите направление и характер связи между прожиточным минимумом и средней заработной платой населения по 10 районам РФ:

№ района	Средняя заработная плата, тыс. руб.	Прожиточный минимум на душу населения, тыс. руб. /месяц
1	2	3
1	1,08	0,49
2	1,63	0,49
3	1,04	0,46
4	1,49	0,52
5	0,97	0,38
6	0,90	0,33
7	0,77	0,34
8	0,69	0,34
9	0,57	0,33
10	0,52	0,28

### Задача 2

Приведены данные лабораторных испытаний зольности угля (в %) и его теплотворной способности (в тыс. кал):

Зольность угля, %	6,9	8,9	7,2	7,9	8,4	7,6	7,7	7,3	8,5	9,2	9,4	9,8
теплотворная способность, тыс. кал	10,2	9,2	9,9	8,5	7,8	8,2	6,9	7,1	6,9	6,8	6,6	6,2

На основании этих данных требуется: построить корреляционную таблицу для выявления зависимости теплотворной способности угля от его зольности; рассчитать коэффициент Фехнера.

### Задача 3

Известны данные о среднесуточном съеме стали с 1 м<sup>2</sup> пода мартеновских печей различного размера:

№ п/п	Площадь пода, м <sup>2</sup>	Съем стали, т	№ п/п	Площадь пода, м <sup>2</sup>	Съем стали, т
1	2	3	4	5	6
1	12	2,8	21	16	5,7
2	7	2,5	22	9	2,8
3	6	2,3	23	14	3,5
4	15	4,7	24	20	6,2
5	24	8,3	25	22	7,5
6	11	3,4	26	19	5,6
7	18	6,3	27	25	9,1
8	28	8,9	28	27	9,2
9	9	8,4	29	32	10,8
10	20	6,5	30	18	5,9
11	21	6,4	31	25	8,1
12	20	6,6	32	26	7,9
13	25	8,1	33	17	6,1
14	7	2,4	34	10	3,1
15	13	4,3	35	15	4,7
16	19	6,6	36	13	3,7
17	22	7,4	37	25	7,9
18	16	3,2	38	21	6,8
19	8	2,7	39	19	5,9
20	22	7,1	40	14	5,0

По приведенным данным: построить групповую таблицу, показывающую зависимость среднесуточного съема стали от площади пода печей; дать графическое изображение зависимости; рассчитать линейный коэффициент корреляции.

### Задача 4

По приведенным ниже данным: построить эмпирическую линию регрессии и по виду графика предположить форму связи между признаками; оценить тесноту связи между признаками с помощью линейного коэффициента корреляции.

Объем продукции, млн. руб.	Накладные расходы, млн. руб.					
	0,5-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5
10-12	4	7	10	-	-	-
12-14	1	1	9	7	-	-
14-16	-	2	3	4	-	-
16-18	-	-	1	1	-	1



### Задача 5

По 24-м заводам объединения имеются данные об объеме валовой продукции и сумме цеховых расходов:

Номер завода	Валовая продукция в сопоставимых ценах, млн. руб.	Цеховые расходы, млн. руб.	Номер завода	Валовая продукция в сопоставимых ценах, млн. руб.	Цеховые расходы, млн. руб.
1	15,1	2,05	13	23,8	2,67
2	22,0	2,5	14	24,2	2,87
3	23,8	2,07	15	19,5	2,20
4	25,2	2,11	16	21,2	2,69
5	16,1	2,10	17	25,6	2,85
6	29,5	2,97	18	24,8	2,70
7	25,7	2,58	19	25,8	2,90
8	21,3	2,58	20	25,1	3,10
9	24,1	2,11	21	28,2	3,15
10	21,0	3,44	22	32,5	2,70
11	25,0	3,10	23	23,0	2,65
12	13,9	2,12	24	30,1	3,25

На основе приведенных данных требуется: построить корреляционную таблицу (решетку) для выявления зависимости цеховых расходов от объема валовой продукции; дать графическое изображение связи; измерить степень тесноты связи, выбрав соответствующий для этого показатель на основе графического изображения связи.

### Задача 6

Имеются следующие данные о распределении авиаремонтных заводов по показателю вооруженности труда рабочих основными фондами и уровню производительности труда:

Показатель вооруженности труда основными фондами, тыс. руб.	Месячная производительность труда рабочих, тыс. руб.			Всего предприятий
	500-600	600-700	700-800	
1000-2-1200	2	1	-	3
1200-14000	1	9	5	15
14000-1600	-	2	10	12
Всего предприятий	3	12	15	30

На основе приведенной корреляционной таблицы требуется: рассчитать линейный коэффициент корреляции; по рассчитанному показателю выбрать форму связи между уровнем производительности труда и показателем

вооруженности труда основными фондами; дать аналитическое выражение связи; указать, на сколько в среднем возрастает месячная производительность труда рабочих, если вооруженность труда основными фондами по данной группе предприятий в среднем увеличится на 1%; дать графическое изображение эмпирической и теоретической зависимости линии регрессии.

### Задача 7

Имеются данные о связи между средней взвешенной ценой и объемом продаж облигаций на ММВБ 23.02.08 г.:

№ серии	Средняя взвешенная цена X	Объем продаж, млн. руб. Y
22041	84,42	79,5
22042	82,46	279,7
22043	80,13	71,4
220444	63,42	242,8
22045	76,17	76,3
22046	75,13	74,7
22047	74,84	210,7
22048	73,03	75,1
22049	73,41	75,5
22050	71,34	335,3

Составьте линейное уравнение регрессии; вычислите параметры и рассчитайте линейный коэффициент корреляции и корреляционное отношение.

Сравните величину коэффициента корреляции и корреляционного отношения. Сформулируйте выводы.

### Задача 8

Распределение предприятий по источникам средств для их покупки характеризуется следующими данными:

Источник средств	Зарождающийся бизнес	Зрелый бизнес	Итого
Банковский кредит	31	32	63
Собственные средства	38	15	53
Итого	69	47	116

Вычислите коэффициенты ассоциации и контингенции. Какие выводы можно сделать на основании этих коэффициентов?

### Задача 9

Зависимость между объемом произведенной продукции и балансовой прибылью по 10 предприятиям одной из отраслей промышленности характеризуется следующими данными:

№ предприятия	Объем реализованной продукции, млн. руб.	Балансовая прибыль, млн. руб.
1	498,8	133,8
2	483,0	124,1
3	481,7	62,4
4	478,7	62,9
5	476,9	51,4
6	475,2	72,4
7	474,4	99,3
8	459,5	40,9
9	452,9	104,0
10	446,5	116,1

Определите вид корреляционной зависимости; постройте уравнение регрессии, рассчитайте параметры уравнения, вычислите тесноту связи; объясните полученные статистические характеристики.

### Задача 10

Оценка студентами профессиональных качеств преподавателей по курсу теории статистики представлена в следующей таблице:

Критерии оценки качества преподавателей	Оценка				Итого
	Высокая	Средняя	Низкая	Затруднялись	
Знание предмета	62	26	1	11	100
Умение обучать	21	61	8	10	100
Восприимчивость к новому	20	51	10	19	100
Способность к саморазвитию	25	51	10	14	100
Итого:	128	189	29	54	400

Рассчитайте все возможные модификации коэффициентов Пирсона и Чупрова и сделайте по ним выводы.

## 8. ВЫБОРОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

### Задача 1

В районе проживает 2500 семей. В порядке случайной бесповторной выборки проведено обследование 50 семей. В результате обследования получены данные о размере семьи:

Число детей в семье	0	1	2	3	4	5
Количество семей	10	20	12	4	2	2

Определите среднюю ошибку выборки и с вероятностью 0,997 рассчитайте предельную ошибку выборочной средней.

### **Задача 2**

Методом случайной повторной выборки было взято для проверки на вес 200 шт. деталей. В результате проверки был установлен средний вес детали 30 г. при среднем квадратическом отклонении 4 г.

С вероятностью 0,954 требуется установить предел, в котором находится средний вес деталей в генеральной совокупности.

### **Задача 3**

При разработке материалов учета городского населения методом случайного бесповторного отбора было установлено, что в городе 15% жителей старше 60 лет. Из общей численности населения города (500 тыс. чел.) было отобрано 50 тыс. человек. С вероятностью до 0,683 определите предел, в котором находится доля жителей города в возрасте старше 60 лет.

### **Задача 4**

В порядке механической выборки обследован возраст 100 студентов вуза из общего числа 2000 человек. Результаты обработки материалов наблюдения приведены в таблице:

Возраст, лет	17	18	19	20	21	22	23
Число студентов, чел.	11	13	18	23	17	10	8

Установите: средний возраст студентов вуза по выборке; величину ошибки при определении возраста студентов на основе выборки; вероятные пределы колебания возраста для всех студентов при вероятности 0,997.

### **Задача 5**

Из 400 деталей в порядке случайной бесповторной выборки взято 64 шт. с целью определения доли деталей первого сорта. Никаких предварительных сведений о доле продукции первого сорта в общем выпуске продукции не имеется.

Определите максимальную ошибку выборочной доли, гарантировав результат с вероятностью 0,997.

### **Задача 6**

Выборочное распределение автомобилей ЗИЛ-130 по величине пробега до капитального ремонта подчинено закону нормального распределения по средней величине пробега в 140 тыс. км. и среднем квадратическом отклонении в 22 тыс. км.

Найти доверительные интервалы для оценки средней величины пробега по всему парку автомобилей данной марки, если объем выборки 50 автомобилей и задана вероятность 0,954.

### Задача 7

С целью определения среднего размера вклада в отделениях сбербанка города предполагается провести механическую выборку лицевых счетов из общего числа 67 800. По данным предыдущего обследования установлено среднее квадратическое отклонение размера вклада, равное 140 тыс. руб. С вероятностью 0,997 определите необходимый объем выборочной совокупности при условии, что ошибка выборки не превысит 10 тыс. руб.

### Задача 8

При планировании выборочного обследования занятости мужского населения районов республики имеются следующие данные:

Район	Численность мужчин в трудоспособном возрасте, тыс. чел.	Удельный вес занятых мужчин, % (оценка)
1	3,5	75
2	5,6	80
3	1,7	70
4	2,8	85

С вероятностью 0,954 определите необходимый объем типической пропорциональной выборки для установления границ генеральной доли: а) при повторном отборе; б) при бесповторном отборе в районах, чтобы ошибка выборки не превышала 5%.

### Задача 9

В процессе подготовки выборочного обследования качества импортируемых кондитерских изделий была проведена пробная проверка 8 ящиков для сбора данных о вариации их веса. Результаты проверки представлены в следующей таблице:

№ ящика	1	2	3	4	5	6	7	8
Средний вес коробки в ящике, г	540	520	550	500	510	530	560	520

Сколько ящиков с кондитерскими изделиями необходимо отобрать для проверки качества в порядке бесповторного отбора, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 20 г., если генеральная совокупность включает 1000 равных по величине серий?

### Задача 10

При проведении учета количества коммерческих палаток в одном из городов было зарегистрировано следующее их количество: в районе А – 104, в районе Б – 92, в районе В – 120, в районе Г – 68. С целью проверки данных сплошного учета были проведены выборочные контрольные обходы части обследованных районов. Их результаты содержатся в следующей таблице.

Район	Зарегистрировано коммерческих палаток при сплошном учете	Установлено при контрольном обходе
А	26	29
Б	23	20
В	30	30
Г	17	18

Установите численность коммерческих палаток в городе с учетом результатов контрольных обходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Ю.Н. Экономическая статистика. – М.:ИНФРА-М, 2004.
2. Курс социально-экономической статистики / М.Г. Назаров [и др.]. – М.: Финансы и кредит, 2002.
3. Новиков, М.М. Введение в систему национального счетоводства. – Минск: Высшая школа, 1995.
4. Конюховский, П.В. Математические методы исследования операций в экономике. СПб: Питер, 2000. – 208 с.
5. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
6. Томашевич, В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А. Сошникова, М. Шефер; под ред. В.Н. Томашевич. – М.: Юнити, 1999. – 598 с.
7. Дубров, А.М., Мхитарян, В.С., Трошин, Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 350 с.
8. Айвазян, С.А., Мхитарян, В.С. Прикладная статистика и основы эконометрии. – М.: Юнити, 1998. – 1022 с.
9. Основы имитационного и статистического моделирования / Ю.С Харин, В.И. Малюгин, В.П. Кирлица [и др.]. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.
10. Методические указания по инвентаризации имущества и финансовых обязательств. Введ. 15.12.95. № 65 Министерством финансов РБ.
11. Кожарский, В.В., Ильющенко Е.В. Финансовая отчетность торговых организаций. – Минск: ТетраСистемс, 2002.
12. Белуха, Н.Т. Ревизия и контроль в торговле. – М., 1998.
13. Нидлз, Б., Андерсон, Х., Колдзелл, Д. Принципы бухгалтерского учета. – М.: Финансы и статистика, 1994.
14. Хоргрен, Ч.Т., Фостер, Дж. Бухгалтерский учет: управленческий аспект. – М.: Финансы и статистика, 1995.

15. Концепция социально-экономического развития Республики Беларусь до 2015 года. / Мн.: Приложение к журналу «Право и экономика», 1999. – 9 с.
16. Методические рекомендации по оценке стоимости объектов интеллектуальной собственности в составе нематериальных активов. Утверждено совместным приказом Председателя Государственного патентного комитета, заместителя Министра экономики, заместителя министра финансов, Председателя Государственного комитета по науке и технологиям № 20 от 17.04.98, № 41 от 18.05.98, № 75 от 02.04.98. – Мн.: Ротапринт Минэкономики, 1998, – 25 с.
17. Статистика науки и инноваций: Краткий терминологический словарь. / Под ред. Гохберга Л.М., М.: ЦИСНЮ 1996. – 181 с.
18. Законы и нормативные материалы Республики Беларусь по хозяйственной деятельности предприятия.