

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Уфимский государственный авиационный технический университет
Кафедра автоматизированных систем управления

СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА»

Уфа 2006

Составитель В.Ю. Арьков
УДК 311 (07)
ББК 60.6 (я7)

Сборник задач по дисциплине «Статистика» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. В.Ю.Арьков.– Уфа, 2006.– 27 с.

Содержатся задания к практическим занятиям по социально-экономической статистике. Задачи охватывают основные разделы курса «Статистика». Кроме проблем общей теории статистики, рассматриваются задачи по контролю качества, оценке рисков и биржевым индексам.

Предназначены для студентов 2 курса специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)».

Табл. 22. Ил. 1. Библиогр.: 6 назв.

Рецензенты: канд. техн. наук Л.М.Бакусов
канд. техн. наук Р.В.Насыров

© Уфимский государственный
авиационный технический университет, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	5
2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	6
3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА.....	7
4. ВАРИАЦИЯ.....	8
5. ИНТЕРВАЛЫ И ГИПОТЕЗЫ.....	9
6. ВЫБОРКА.....	10
7. КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИЯ.....	11
8. ДИНАМИКА	12
9. СТРУКТУРА	15
10. ИНДЕКСЫ	16
11. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА	18
12. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ	21
13. СТАТИСТИКА ФОНДОВЫХ РЫНКОВ	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	27

ВВЕДЕНИЕ

Решение предлагаемых задач позволяет закрепить понимание лекционного материала по основам статистического анализа социально-экономических явлений. Дисциплина «Статистика» базируется на материале следующих предметов: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Экономическая теория». Перед решением задач рекомендуется повторить соответствующий теоретический материал.

Чтобы полностью *понять и освоить* методику статистической обработки данных, вычисления производятся с помощью калькулятора, а графики строятся вручную. Такое понимание потребуется в дальнейшем для осознанного использования компьютера. В противном случае обработка данных сопровождается безответственными заявлениями: «Это компьютер так посчитал». В действительности, за результаты расчетов отвечает инженер, а не вычислительная техника.

Для грамотного представления результатов вычислений следует выбрать *число значащих разрядов*, которое является аналогом мантиссы в машинном представлении числа с плавающей десятичной точкой. При выборе разрядности представления учитывают следующее:

- качество исходных данных;
- возможную погрешность вычислений;
- приемлемую погрешность решения задачи.

Следует учесть, что погрешность результата расчетов определяется числом значащих разрядов исходных данных. Поэтому при сборе данных заранее учитываются требования к точности конечного результата.

Статистический анализ представляет важный этап обоснования *управленческих решений*. Поэтому решение предлагаемых задач следует рассматривать как инженерное средство поддержки принятия решений, а не как отвлеченные математические упражнения.

Условные обозначения.



Клетки таблиц, подлежащие заполнению в процессе решения задач, отмечены вопросительным знаком.



Ячейки, содержащие прочерк, заполнению не подлежат.

1. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Цель занятия

Ознакомиться с понятием *продукта* в аспекте отношений «производитель–потребитель», изучить *систему статистических показателей* как метод измерения текущего экономического состояния предприятия.

Задача 1.1

В соответствии с заданной областью деятельности выберите точку зрения и назначение системы статистических показателей. Определите следующие ключевые данные:

- единицу;
- совокупность;
- продукт.

Сформулируйте продукт таким образом, чтобы обеспечить возможность простого и объективного измерения его количества и качества. Рассмотрите проблему с точек зрения производителя и потребителя.

Области деятельности по вариантам заданий:

- высшее образование;
- производство;
- торговля;
- туризм;
- муниципальное управление;
- государственное управление;
- охрана правопорядка;
- здравоохранение;
- финансы;
- коммунальное хозяйство.

Задача 1.2

Сформируйте систему статистических показателей, характеризующую следующие аспекты функционирования единиц:

- количество и качество производимого продукта;
- возможности объекта по производству продукта;
- степень использования «производственных мощностей»;

- экономическую эффективность деятельности.

Задача 1.3

Система показателей эффективности работы предприятия может включать следующие характеристики:

- вид продукции;
- численность работников;
- стоимость основных и оборотных фондов;
- доходы, себестоимость и прибыль.

Приведите примеры ситуаций, когда отсутствие одного из перечисленных показателей не позволяет однозначно определить состояние дел на фирме.

2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Цель занятия

Освоить планирование и проведение *статистического наблюдения*.

Задача 2.1

Разработайте программу наблюдения для сбора указанной преподавателем информации о своей студенческой группе:

- формуляр (заготовка таблицы с заголовками)
- инструкция (способ измерения признаков, единицы измерения, точность результатов, метод заполнения таблицы).

Объясните, какие признаки являются вариационными, а какие – атрибутивными.

Задача 2.2

Проведите статистическое наблюдение методом анкетирования (опроса) и заполните формуляр.

Задача 2.3

Постройте диаграмму рассеяния. По виду графика оцените общий (качественный) характер зависимости между признаками.

Задача 2.4

Проведите логическую и арифметическую проверку собранных данных на предмет грубых ошибок и аномалий. При необходимости

внесите исправления либо удалите недостоверные и аномальные наблюдения.

Задача 2.5

Постройте график объема продаж за три года (X_1 , X_2 , X_3) в виде радиальной диаграммы.

Т а б л и ц а 2.1

Объем продаж, млн.руб.

T , мес.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X_1	10	9	6	7	9	15	13	14	10	8	6	9
X_2	11	10	6	6	8	14	14	14	11	9	7	10
X_3	12	11	7	7	8,5	15	14	15	10	9,5	7,5	11

3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА

Цель занятия

Освоить методы статистической сводки и группировки данных.

Задача 3.1

Проведите группировку данных $\{x_i, y_i, z_i\}$, приняв факторный признак x_i в качестве группирующего. Результаты группировки представьте в виде табл.3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Результаты группировки данных

x_i	$\bar{x}_i$	n_i	$n_i, \%$	$K_i, \%$	$\bar{y}_x$	$\bar{z}_x$
10 .. 20	?	?	?	?	?	?
21 .. 30	?	?	?	?	?	?
31 .. 40	?	?	?	?	?	?
Всего	—	?	?	—	—	—

Задача 3.2

По результатам группировки постройте следующие графики:

- гистограмму;
- полигон;
- кумуляту;
- огиву.

Задача 3.3

По статистическим графикам найдите значения моды и медианы.

Задача 3.4

По графикам кумуляты и огивы найдите величину признака, комфортную для 80 % потребителей.

Задача 3.5

Нанесите линии эмпирической регрессии на ранее построенные диаграммы рассеяния (задача 2.3).

4. ВАРИАЦИЯ

Цель занятия

Ознакомиться с понятием *вариации* значений признака; освоить методику вычисления *показателей вариации*.

Задача 4.1

Определите показатели вариации (табл.4.1):

- моду Mo ;
- медиану Me ;
- среднее значение $\bar{x}$;
- дисперсию D ;
- стандартное отклонение σ ;
- минимальное и максимальное значения $x_{\min}$ и $x_{\max}$;
- размах вариации R ;
- среднее линейное отклонение $\bar{d}$;
- коэффициент осцилляции V_R ;
- линейный коэффициент вариации V_d ;
- коэффициент вариации V_σ .

Т а б л и ц а 4.1

Вычисление показателей вариации

i	x_i	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
1	?	?	?
...	?	?	?
n	?	?	?
Всего	–	?	?

Задача 4.2

По результатам группировки данных определите среднее значение $\bar{x}$ как среднюю арифметическую взвешенную.

Задача 4.3

О каких статистических показателях идет речь в следующем высказывании: «Половина изделий имеет качество ниже среднего»?

Составьте уравнение, выражающее математический смысл данного высказывания. При какой форме распределения это утверждение будет справедливо?

5. ИНТЕРВАЛЫ И ГИПОТЕЗЫ**Цель занятия**

Освоить методики построения *доверительных интервалов* и проверки *статистических гипотез*.

Задача 5.1

Дано: $\mu = 10$; $\sigma = 2$; $p = 0,95$.

В каком диапазоне находятся значения x ?

Задача 5.2

Дано: $\bar{x} = 10$; $\sigma = 2$; $p = 0,997$; $n = 100$.

В каком диапазоне может находиться μ_x ?

Задача 5.3

Дано: $\bar{x} = 10$; $\sigma = 2$; $\alpha = 0,003$; $n = 100$.

Проверьте гипотезу $H_0: \mu = 9$.

Задача 5.4

Дано: $\bar{x} = 10$; $\sigma_x = 2$; $\bar{y} = 8$; $\sigma_y = 2,5$; $\alpha = 0,32$; $n_x = n_y = 100$.

Проверьте гипотезу $H_0: \mu_x = \mu_y$.

Задача 5.5

Дано: $R = 10$. Оцените величину дисперсии, используя *правило трех сигм*.

6. ВЫБОРКА

Цель занятия

Ознакомиться с методами оценки погрешности *выборочного наблюдения*.

Задача 6.1

Дано: $\sigma = 2$; $n = 100$.

Найдите предельную ошибку выборочного наблюдения при доверительной вероятности 68 %, 95 % и 99,7 %.

Задача 6.2

Как изменится ошибка выборки, если стандартное отклонение увеличится в 2 раза (уменьшится на 50 %)?

Задача 6.3

Дано: $\sigma_x = 2$.

Определите необходимый объем выборки, чтобы максимальная ошибка составила $\Delta = 0,1$ в 99,7 % случаев.

Задача 6.4

Толщину провода можно измерить с помощью обыкновенной линейки с миллиметровыми делениями. Для этого нужно плотно намотать несколько витков провода на карандаш, измерить суммарную толщину и поделить результат на число витков.

Сколько витков провода нужно намотать, чтобы погрешность измерения не превышала 0,1 мм?

7. КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИЯ

Цель занятия

Изучить *корреляционный и регрессионный анализ*, включая метод наименьших квадратов (МНК).

Задача 7.1

Постройте уравнение линейной регрессии графическим способом с использованием корреляционного поля. Используйте данные, актуальные на момент проведения занятия. Варианты заданий:

- мощность двигателя автомобиля (л.с.) и объем (куб. см);
- вес человека (кг) и рост (см);
- цена книги (руб.) и число страниц;
- цена процессора (руб.) и тактовая частота (МГц);
- цена жесткого диска (руб.) и емкость (ГБ);
- цена квартиры (тыс. руб.) и общая площадь (кв. м).

Задача 7.2

Постройте уравнение линейной регрессии с помощью МНК по исходным и сгруппированным данным.

Задача 7.3

Определите значение коэффициента линейной корреляции по исходным и сгруппированным данным.

Задача 7.4

Определите значение коэффициента ранговой корреляции по исходным и сгруппированным данным.

Задача 7.5

В литературе по планированию спортивных нагрузок имеются следующие рекомендации: «Максимальная частота сердечных сокращений определяется путем вычитания возраста из 220 (для мужчин) или из 226 (для женщин); данная оценка может иметь погрешность в пределах ± 15 ударов в минуту».

Составьте уравнения, описывающие данные рекомендации.

Представьте эти рекомендации в виде одного линейного уравнения с фиктивной переменной.

Какие статистические методы использовались для выработки этих рекомендаций? Предложите программу статистического наблюдения. Выпишите используемые расчетные формулы.

8. ДИНАМИКА

Цель занятия

Освоить методы статистического анализа *динамики* социально-экономических явлений.

Задача 8.1

Проведите сглаживание ряда динамики (табл.8.1) с помощью трехзвенных скользящей средней простой (ССП), скользящей средней взвешенной (ССВ) и скользящей медианы (СМ).

Нанесите исходные данные и сглаженные ряды на график.

Сделайте вывод о качестве сглаживания и степени сложности вычислений по рассмотренным методам.

Т а б л и ц а 8.1

Ежемесячный объем продаж, млн. руб.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y_t	9,3	9,9	11,3	12,1	11,3	12,9	13,3	12,6	14,2	15,9	15,6	16,6
ССП	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	–
ССВ	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	–
СМ	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	–

Задача 8.2

Постройте линейное уравнение тренда с помощью МНК.

Для упрощения вычислений используйте смещение начала координат в центр интервала наблюдения по времени.

Нанесите линию тренда на график исходных данных.

Задача 8.3

Определите, какие показатели динамики (y_t , Δy , K_p , T_p , $T_{пр}$) неявно использованы в следующих фразах:

- производство возросло за год на 100 тонн;
- добыча нефти составила 75 % прошлогодного уровня;

- с начала года посещаемость упала на 10 %;
- зарплата возросла в 3,5 раза за 10 лет;
- ВВП в 1998 г. составил около 5 млрд. дол.

Задача 8.4

Вычислите базисные и цепные показатели динамики. Результаты запишите в табл.8.2.

Т а б л и ц а 8.2

Ежемесячный объем продаж, млн. руб.

t	y_t	Базисные показатели				Цепные показатели			
		Δy	K_p	T_p	$T_{пр}$	Δy	K_p	T_p	$T_{пр}$
1	9,3	–	–	–	–	–	–	–	–
2	9,9	?	?	?	?	?	?	?	?
3	11,3	?	?	?	?	?	?	?	?
4	12,1	?	?	?	?	?	?	?	?
5	11,3	?	?	?	?	?	?	?	?

Задача 8.5

В каждом столбце табл. 8.2 выберите по одному значению. Составьте фразы, выражающие смысл выбранных показателей, не используя в тексте названий показателей.

Задача 8.6

Определите среднегодовую численность работников предприятия по данным табл. 8.3. Постройте диаграмму динамики. Нанесите линию среднего уровня.

Т а б л и ц а 8.3

Численность работников, тыс. чел.

Дата	01.01.2005	01.07.2005	01.09.2006	01.01.2006
y_t	10	8	5	20

Задача 8.7

Определите среднегодовую численность работников предприятия по данным табл. 8.4. Постройте диаграмму динамики. Нанесите линию среднего уровня.

Т а б л и ц а 8.4

Численность работников, тыс. чел.

Дата	01.01.2005	01.07.2005	01.01.2006
y_t	10	8	20

Задача 8.8

Определите среднее число вкладов, отрываемых в течение месяца, по данным табл. 8.5. Постройте диаграмму динамики. Нанесите линию среднего уровня.

Т а б л и ц а 8.5

Число вкладов, открытых в течение месяца, тыс.

Месяц	январь	февраль	март
y_t	10	8	20

Задача 8.9

Определите среднее число вкладов, отрываемых в течение месяца, по данным табл. 8.6. Постройте диаграмму динамики. Нанесите линию среднего уровня.

Т а б л и ц а 8.6

Число открытых вкладов, тыс.ед. / мес.

Период	январь-март	апрель-август	сентябрь-декабрь
y_t	10	8	20

Задача 8.10

По виду графиков $y_t = f(t)$, приведенных на рис. 8.1, определите вид тренда:

- линейный;

- экспоненциальный;
 - демпфированный;
- и модель сезонности:
- аддитивная;
 - мультипликативная.

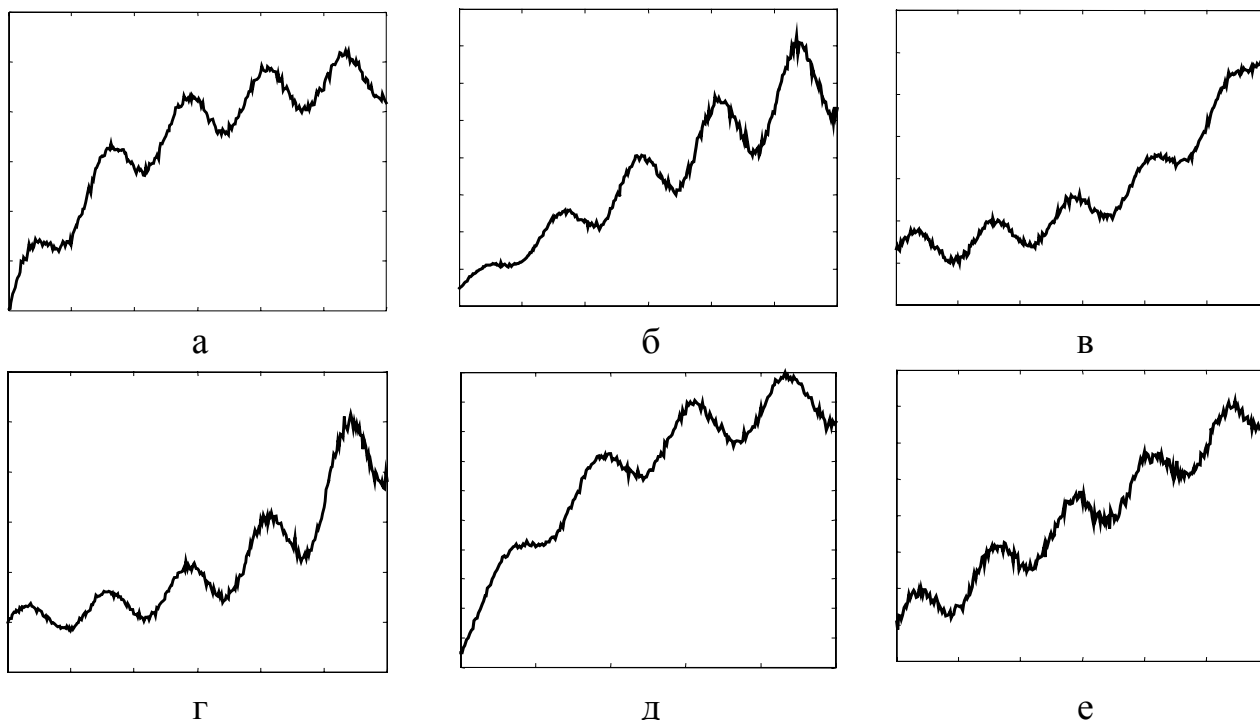


Рис. 8.1. Ряды динамики

9. СТРУКТУРА

Цель занятия

Освоить методы статистического изучения *структуры* социально-экономических явлений.

Задача 9.1

По данным табл. 9.1 определите текущие и средние значения удельного веса каждой структурной части: d_i и $\bar{d}_i$.

Задача 9.2

По данным табл. 9.1 определите следующие показатели структуры:

- «абсолютный» прирост удельного веса;
- темп роста и темп прироста удельного веса;
- средний «абсолютный» прирост удельного веса;

– средний темп роста удельного веса.

Составьте фразы, выражающие смысл перечисленных показателей.

Т а б л и ц а 9.1

Производство продукции x_i , тыс.тонн

Товар	2004		2005		2006		$\sum_t x_{ti}$	$\bar{d}_i$
	x_i	d_i	x_i	d_i	x_i	d_i		
А	5	?	5	?	5	?	?	?
Б	1	?	10	?	1	?	?	?
В	9	?	30	?	2	?	?	?
Всего	?	?	?	?	?	?	?	?

Задача 9.3

По данным табл. 9.1 и результатам решения задачи 9.3 определите следующие показатели структурных сдвигов:

- линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов;
- квадратический коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов.

Задача 9.4

Найдите средний процент брака, если в одной партии забраковано 1,5 % из 2500 изделий, в другой – 0,5 % из 1500, в третьей – 0,25 % из 2000.

10. ИНДЕКСЫ

Цель занятия

Освоить методику вычисления статистических *индексов*.

Задача 10.1

Вычислите индивидуальные индексы цен, физического объема продукции и товарооборота по данным табл. 10.1. Составьте фразы, выражающие смысл перечисленных показателей.

Т а б л и ц а 10.1

Объемы производства в натуральном и стоимостном выражении
(тыс. тонн и млн. руб.)

Товар	2004		2005		i_p	i_q	i_{pq}
	Кол.	Цена	Кол.	Цена			
А	500	10	600	20	?	?	?
Б	20	100	10	180	?	?	?
В	1	1000	0,1	1700	?	?	?

Задача 10.2

Вычислите средние индексы цен, физического объема продукции и товарооборота по данным табл. 10.2. Составьте фразы, выражающие смысл перечисленных показателей.

Т а б л и ц а 10.2

Объемы производства в натуральном и стоимостном выражении
(тыс. тонн и млн. руб.)

Товар	2004		2005		p_0q_0	p_0q_1	p_1q_0	p_1q_1
	Кол.	Цена	Кол.	Цена				
А	500	10	600	20	?	?	?	?
Б	20	100	10	180	?	?	?	?
В	1	1000	0,1	1700	?	?	?	?
Σ	—	—	—	—	?	?	?	?

Задача 10.3

Вычислите средние индексы цен по данным табл. 10.2, используя методики Паше, Ласпейреса и Фишера. Пользуясь полученными значениями индексов цены, продемонстрируйте эффект Гершенкрона.

11. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Цель занятия

Освоить статистические методы *контроля качества*.

Задача 11.1

Определите допуск по точности обработки каждой из трех деталей A , B и C на одном станке, если размер изделия в сборе задан следующим образом: $A + B + C = 100 \pm 0,1$ мм.

Задача 11.2

Определите минимальный, максимальный и средний срок выполнения проекта, используя сведения по отдельным этапам.

Т а б л и ц а 11.1

Предварительный анализ этапов выполнения проекта

Название этапа	Средняя продолжительность	Стандартное отклонение
Получение кредитов	1 месяц	1 неделя
Подбор персонала	1 месяц	3 недели
Организация производства	2 недели	3 дня
Производство продукции	6 месяцев	1 месяц
Поставка продукции	2 недели	5 дней
Всего	?	?

Задача 11.3

Постройте контрольную карту средних, используя упрощенное построение доверительного интервала для среднего значения. Исходные данные:

- нормативный размер: $a = 100$ мм;
- технологический разброс (среднеквадратическая погрешность обработки): $\sigma = 0,5$ мм;
- предупредительная граница: 95%;
- контрольная граница: 99%;
- размер выборки для периодического отбора: $n = 10$.

Задача 11.4

По результатам текущего контроля (табл. 11.2) определите выборочные средние. Нанесите средние значения на контрольную карту $\bar{x}$ (зад. 11.3). Определите момент времени, когда необходимо обратить внимание на станок. Укажите момент, когда необходимо провести разбраковку последней партии деталей и переналадку оборудования.

Задача 11.5

Постройте контрольную карту медиан $\tilde{x}$ по исходным данным задач 11.3 и 11.4, используя доверительный интервал:

$$K_{u,l} = a \pm z_{\alpha} \sqrt{\frac{\pi}{2n}} \sigma.$$

Задача 11.6

Нанесите результаты выборочного контроля (табл. 11.2) на контрольную карту $\tilde{x}$ (зад. 11.5). Определите момент перенастройки.

Задача 11.7

Постройте диаграмму Парето и определите подразделения, ответственные за 80% производственных проблем. В табл. 11.3 приведены сведения о количестве случаев опозданий на работу n_1 , числе прогулов n_2 и потерях рабочего времени по болезни n_3 (человеко-дней) в течение года.

Т а б л и ц а 11.3

Сводка данных о производственных проблемах

№	Подразделение	n_1	n_2	n_3
1	Отдел маркетинга	30	10	40
2	Конструкторский отдел	5	5	5
3	Технологический отдел	0	3	2
4	Отдел главного энергетика	100	60	50
5	Цех №1	25	5	20
6	Цех №2	5	0	0
8	Склад	5	20	5
9	Транспортный цех	20	20	15
10	Бухгалтерия	5	0	5

Т а б л и ц а 11.2

Размер детали, мм

№ детали	Время, час									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	99,76	99,963	100,11	99,416	99,453	99,435	100,17	100,81	100,83	100,99
2	99,077	100,48	99,428	100,11	100,31	100,4	99,983	100,27	100,94	100,75
3	100,07	99,736	100,29	100,19	99,706	100,34	100,81	100,19	101,03	100,17
4	100,16	101,31	100,67	100,13	100,85	101,05	99,076	100,24	99,809	100,23
5	99,365	99,992	99,699	100,49	99,822	100,39	100,42	99,46	100,57	101,03
6	100,66	100,13	100,35	100,1	100,44	99,654	100,69	100,28	100,59	99,922
7	100,66	100,67	100,52	100,43	100,3	100,26	100,59	100,51	99,799	101,3
8	99,978	100,1	99,32	98,903	99,768	99,436	100,51	100,64	99,967	101,13
9	100,18	100,02	99,384	99,658	99,191	100,03	100,19	101,39	101,12	100,02
10	100,1	99,598	100,23	99,571	100,17	100,01	100,56	100,2	100,35	100,47
$\bar{x}$	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Задача 11.8

По данным ГИБДД МВД РФ (www.mvd.ru), ежегодно на дорогах России регистрируется более 200 тыс. дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибает более 30 тыс. человек и получает ранения более 250 тыс. человек. Социально-экономический ущерб от ДТП оценивается в 300 млрд. руб в год.

В табл. 11.3 приводятся сведения о ДТП по Российской Федерации за январь-июль 2005 г.

Постройте диаграмму Парето и определите, с какими факторами и в каком порядке необходимо работать, чтобы сократить потери от ДТП в 5–10 раз.

Т а б л и ц а 11.3

Общее количество ДТП и число пострадавших

Показатели	ДТП	Погибло	Ранено
Общее количество	111410	15990	138319
ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств	90312	13236	119155
ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения	10168	1582	14866
ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств юридических лиц	7121	1105	9364
ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств физических лиц	74521	11183	101703
ДТП из-за нарушения ПДД пешеходами	24304	3432	21953
ДТП с участием детей, число погибших и раненых детей в возрасте до 16 лет	13784	674	14106

12. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ

Цель занятия

Освоить статистические методы *оценки рисков*.

Задача 12.1

Срок окупаемости проекта составляет 3,5 года. Неопределенность длительности работ характеризуется стандартным отклонением 0,5 года. Срок погашения кредита равен 4 годам. Какова вероятность успешного завершения проекта? Каким должен быть

средний срок окупаемости для успешного завершения в 99% случаев при прочих равных условиях?

Задача 12.2

Определите суммарную длительность проекта по данным, приведенным в табл. 12.1. Этапы работ выполняются последовательно. При вычислении суммарной неопределенности используйте *правило сложения дисперсий*.

Т а б л и ц а 12.1

Длительность этапов проекта

Название этапа	Продолжительность работ
Техническое задание	1 мес. $\pm$ 1 нед.
Поиск персонала	1 мес. $\pm$ 1 нед.
Предпроектное обследование	6 мес. $\pm$ 1 мес.
Разработка	6 мес. $\pm$ 1 мес.
Внедрение	4 мес. $\pm$ 3 нед.
Всего	? $\pm$?

Задача 12.3

Выберите вариант решения (альтернативу) согласно стратегиям минимакс (максимин), максимальной ожидаемой окупаемости, минимальной неопределенности. В табл. 12.2 приведены оценки окупаемости возможных вариантов решений для различных вариантов обстановки.

Задача 12.4

Постройте диаграмму Парето по данным табл. 12.3 и найдите множество недоминирующих решений по критериям минимального среднего ущерба и минимальной неопределенности. Какие альтернативы следует выбрать при высокой и низкой терпимости к риску?

Т а б л и ц а 12.2

Таблица окупаемости вариантов решений, млн. руб.

Мощность предприятия	Спрос			min	max	R	$\bar{x}$	σ
	Низкий ($p = 0,3$)	Средний ($p = 0,5$)	Высокий ($p = 0,2$)					
Малая	5	6	7	?	?	?	?	?
Средняя	6	10	15	?	?	?	?	?
Выше среднего	7	18	30	?	?	?	?	?
Крупная	9	25	45	?	?	?	?	?

Т а б л и ц а 12.3

Анализ убытков по вариантам решений, млн. руб.

Стратегия	Средний ущерб	Стандартное отклонение
1	7	1
2	6	2,5
3	8	0,3
4	4	0,7
5	10	0,8
6	3	3
7	9	1,8
8	5	2
9	1	3
10	2	1,5

13. СТАТИСТИКА ФОНДОВЫХ РЫНКОВ

Цель занятия

Освоить методики вычисления *биржевых индикаторов*.

Задача 13.1

Найдите величину биржевого индекса I_t^* по исходным данным, представленным в табл.13.1. Используйте методику Доу-Джонса (средняя арифметическая простая). В случае ротации списка индексируемых компаний определите новое значение делителя D_t . В качестве базисного значения примите $I_1 = 100$. Постройте диаграмму динамики биржевого индекса с постоянным и переменным делителем: I_t и I_t^* .

Задача 13.2

Найдите величину биржевого индекса I_t^* по исходным данным, представленным в табл.13.1. Используйте методику НАЗДАК (средняя арифметическая взвешенная, т.е. средний индекс цены). В случае ротации списка индексируемых компаний используйте корректирующий множитель D_t . В качестве базисного значения примите $I_1 = 100$. Постройте диаграмму динамики биржевого индекса с постоянным и переменным делителем: I_t и I_t^* . Сравните общий характер графика с результатами решения задачи 13.1.

Т а б л и ц а 13.1

Сведения о котируемых акциях

Фирма	Год								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	$\frac{100}{1000}$	$\frac{150}{1000}$	$\frac{90}{1000}$	–	–	–	–	–	–
B	$\frac{200}{5000}$	$\frac{210}{5000}$	$\frac{180}{5000}$	$\frac{200}{5000}$	$\frac{220}{5000}$	$\frac{210}{5000}$	–	–	–
C	$\frac{500}{2000}$	$\frac{510}{2000}$	$\frac{480}{2000}$	$\frac{520}{2000}$	$\frac{490}{2000}$	$\frac{510}{2000}$	$\frac{520}{2000}$	$\frac{530}{2000}$	$\frac{510}{2000}$
D	–	–	–	$\frac{10}{10000}$	$\frac{11}{10000}$	$\frac{12}{10000}$	$\frac{11}{10000}$	$\frac{14}{10000}$	$\frac{15}{10000}$
E	–	–	–	–	–	–	$\frac{400}{3000}$	$\frac{420}{3000}$	$\frac{410}{3000}$
I_t	100	?	?	?	?	?	?	?	?
D_t	?	?	?	?	?	?	?	?	?
I_t^*	100	?	?	?	?	?	?	?	?

Примечание: числитель – курс, руб.; знаменатель – число акций, млн.шт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.— М.: Высшая школа, 2004.— 479 с.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики.— М.: Финансы и статистика, 2004.— 656 с.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.— 573 с.
4. Шмойлова Р.А. Теория статистики.— М.: Финансы и статистика, 2005.— 656 с.
5. Шмойлова Р.А. Практикум по теории статистики.— М.: Финансы и статистика, 2005.— 416 с.
6. Мхитарян В.С. Статистика.— М: Экономист, 2005.— 671с.