

Интернет-магазин
MARFESS
<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- техника

Крамер Г.

Математические методы статистики. — Москва–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003, 648 стр.

Книга выдающегося шведского математика Г. Крамера «Математические методы статистики» — классическое руководство по этой дисциплине. Впервые на русском языке она была издана в 1948 г. и сыграла большую роль в развитии теоретических работ по математической статистике, а также в повышении уровня прикладных работ.

Собственно математической статистике посвящена третья (последняя) часть книги, а ее вторая часть до сих пор является одним из лучших учебных пособий по теории вероятностей.

Книга необходима всем изучающим математическую статистику и ее приложения.

Репринтное издание (оригинальное издание: М.: Мир, 1975 г.).

ISBN 5-93972-194-X

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003

<http://rcd.ru>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму русскому изданию	5
Предисловие к первому русскому изданию	6
Из предисловия автора	9

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Главы 1—3

Точечные множества

Глава 1. Общие свойства множеств	13
1. Множества.— 2. Подмножества. Пространство.— 3. Операции над множествами.— 4. Последовательности множеств.— 5. Монотонные последовательности.— 6. Аддитивные классы множеств.	
Глава 2. Линейные точечные множества	21
1. Интервалы.— 2. Некоторые свойства множеств в R_1 .— 3. Борелевские множества.	
Глава 3. Точечные множества в пространстве R_n	25
1. Интервалы.— 2. Некоторые свойства множеств из R_n .— 3. Борелевские множества.— 4. Линейные множества.— 5. Подпространства. Произведение пространств.	
Литература к главам 1—3	29

Главы 4—7

Теория меры и интегрирования в R_1

Глава 4. Мера Лебега линейных точечных множеств	30
1. Длина интервала.— 2. Обобщение.— 3. Мера суммы интервалов.— 4. Внешняя и внутренняя меры ограниченного множества.— 5. Измеримые множества и лебегова мера.— 6. Класс измеримых множеств.— 7. Измеримые множества и борелевские множества.	
Глава 5. Интеграл Лебега от функций одной переменной	46
1. Интеграл от ограниченной функции по множеству конечной меры.— 2. B -измеримые функции.— 3. Свойства интеграла.— 4. Интеграл от неограниченной функции на множестве конечной меры.— 5. Интеграл на множестве бесконечной меры.— 6. Интеграл Лебега как аддитивная функция множества.	

Глава 6. Неотрицательные аддитивные функции множества в R_1	62
1. Обобщение меры Лебега и интеграла Лебега. — 2. Функции множества и функции точки. — 3. Построение функции множества. — 4. P -мера. — 5. Ограниченные функции множества. — 6. Распределения. — 7. Последовательности распределений. — 8. Теорема сходимости.	
Глава 7. Интеграл Лебега — Стильтьеса от функции одного переменного	77
1. Интеграл от ограниченной функции по множеству конечной P -меры. — 2. Нсограниченные функции и множества бесконечной P -меры. — 3. Интегралы Лебега — Стильтьеса с параметром. — 4. Интегралы Лебега — Стильтьеса относительно распределения. — 5. Интеграл Римана — Стильтьеса.	
Литература к главам 4—7	90

Главы 8—9

Теория меры и интегрирования в R_n

Глава 8. Мера Лебега и другие аддитивные функции множества в R_n	91
1. Мера Лебега в R_n . — 2. Неотрицательные аддитивные функции множества в R_n . — 3. Ограниченные функции множества. — 4. Распределения. — 5. Последовательности распределений. — 6. Распределения в произведении пространств.	
Глава 9. Интеграл Лебега — Стильтьеса от функций n переменных	100
1. Интеграл Лебега — Стильтьеса. — 2. Интегралы Лебега — Стильтьеса относительно распределения. — 3. Теорема о повторном интегрировании. — 4. Интеграл Римана — Стильтьеса. — 5. Неравенство Шварца.	

Главы 10—12

Различные вопросы

Глава 10. Интегралы Фурье	105
1. Характеристическая функция распределения в R_1 . — 2. Некоторые вспомогательные функции. — 3. Теоремы единственности для характеристических функций в R_1 . — 4. Теорема непрерывности для характеристических функций в R_1 . — 5. Некоторые интегралы. — 6. Характеристическая функция распределения в R_n . — 7. Теорема непрерывности для характеристических функций в R_n .	
Глава 11. Матрицы, детерминанты и квадратичные формы	120
1. Матрицы. — 2. Векторы. — 3. Матричное обозначение линейных преобразований. — 4. Матричное обозначение для билинейных и	

квадратичных форм. — 5. Детерминанты. — 6. Ранг. — 7. Присоединенная и обратная матрицы. — 8. Линейные уравнения. — 9. Ортогональные матрицы. Характеристические числа. — 10. Неотрицательные квадратичные формы. — 11. Разложение формы $\sum_1^n x_i^2$. — 12. Некоторые интегральные формулы.	
Глава 12. Различные дополнения	140
1. Символы O , o и ω . — 2. Формула Эйлера — Маклорена. — 3. Гамма-функция. — 4. Бета-функция. — 5. Формула Стирлинга. — 6. Ортогональные полиномы.	

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Главы 13—14

Основания

Глава 13. Статистика и вероятность	157
1. Случайные эксперименты. — 2. Примеры. — 3. Статистическая устойчивость. — 4. Объект математической теории. — 5. Математическое понятие вероятности.	
Глава 14. Основные определения и аксиомы	173
1. Случайные величины (аксиомы 1—2). — 2. Составные величины (аксиома 3). — 3. Условные распределения. — 4. Независимые величины. — 5. Функции случайных величин. — 6. Заключение.	

Главы 15—20

Случайные величины и распределения в R_1

Глава 15. Общие свойства	188
1. Функция распределения и плотность вероятности. — 2. Два простых типа распределений. — 3. Средние значения. — 4. Моменты. — 5. Характеристики расположения. — 6. Характеристики рассеяния. — 7. Теорема Чебышева. — 8. Характеристики асимметрии и эксцесса. — 9. Характеристические функции. — 10. Семи-инварианты. — 11. Независимые величины. — 12. Сложение независимых случайных величин.	
Глава 16. Различные дискретные распределения	217
1. Функция $z(x)$. — 2. Биномиальное распределение. — 3. Теорема Бернулли. — 4. Теорема Муавра. — 5. Распределение Пуассона. — 6. Обобщенное биномиальное распределение Пуассона.	

Глава 17. Нормальное распределение	233
1. Нормальные функции. — 2. Нормальное распределение. — 3. Сложение независимых нормальных величин. — 4. Центральная предельная теорема. — 5. Дополнительные замечания к центральной предельной теореме. — 6. Ортогональное разложение, основанное на нормальном распределении. — 7. Асимптотическое разложение, основанное на нормальном распределении. — 8. Роль нормального распределения в статистике.	
Глава 18. Различные распределения, связанные с нормальным распределением	258
1. χ^2 -распределение. — 2. Распределение Стьюдента. — 3. z-распределение Фишера. — 4. Бэта-распределение.	
Глава 19. Другие непрерывные распределения	270
1. Прямоугольное распределение. — 2. Распределения Коши и Лапласа. — 3. Усеченные распределения. — 4. Система Пирсона.	
Глава 20. Некоторые теоремы о сходимости	276
1. Сходимость распределений и случайных величин. — 2. Сходимость некоторых распределений к нормальному. — 3. Сходимость по вероятности. — 4. Теорема Чебышева. — 5. Теорема Хинчина. — 6. Теорема о сходимости.	
Упражнения к главам 15—20	283

Главы 21—24

Случайные величины и распределения в R_n

Глава 21. Случай двух измерений	288
1. Два простых типа распределений. — 2. Средние значения, моменты. — 3. Характеристические функции. — 4. Условные распределения. — 5. Регрессия, I. — 6. Регрессия, II. — 7. Коэффициент корреляции. — 8. Линейное преобразование случайных величин. — 9. Корреляционное отношение и средняя квадратическая связанность. — 10. Эллипс рассеяния. — 11. Сложение независимых случайных величин. — 12. Нормальное распределение.	
Глава 22. Общие свойства распределений в R_n	321
1. Два простых типа распределений. Условные распределения. — 2. Замена переменных в непрерывном распределении. — 3. Средние значения, моменты. — 4. Характеристические функции. — 5. Ранг распределения. — 6. Линейное преобразование величин. — 7. Эллипсоид рассеяния.	

Глава 23. Регрессия и корреляция в R_n	332
1. Поверхности регрессии. — 2. Линейная средняя квадратическая регрессия. — 3. Остатки, остаточная дисперсия. — 4. Частная корреляция. — 5. Сводный коэффициент корреляции. — 6. Ортогональная средняя квадратическая регрессия.	
Глава 24. Нормальное распределение	341
1. Характеристическая функция. — 2. Собственное нормальное распределение. — 3. Несобственное нормальное распределение. — 4. Линейное преобразование нормально распределенных величин. — 5. Распределение суммы квадратов. — 6. Условные распределения. — 7. Сложение независимых величин. Центральная предельная теорема.	
Упражнения к главам 21—24	348

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ

Главы 25—26

Общие понятия

Глава 25. Предварительные понятия, относящиеся к выбору	355
1. Вводные замечания. — 2. Простой случайный выбор. — 3. Распределение выборки. — 4. Выборочные значения как случайные величины. Выборочные распределения. — 5. Статистический аналог для распределения. — 6. Пристрастный выбор. Таблицы случайных чисел. — 7. Выбор без возвращения. Метод репрезентативной выборки.	
Глава 26. Статистические выводы	365
1. Вводные замечания. — 2. Согласованность теории с данными опыта. Критерии значимости. — 3. Описание. — 4. Анализ. — 5. Предсказание.	

Главы 27—29

Выборочные распределения

Глава 27. Характеристики выборочных распределений	375
1. Обозначения. — 2. Выборочное среднее значение \bar{x} . — 3. Моменты α_r . — 4. Дисперсия m_2 . — 5. Старшие центральные моменты и семи-инварианты. — 6. Несмещенные оценки. — 7. Функции от моментов. — 8. Характеристики многомерных распределений. — 9. Поправки к группировке.	

Глава 28. Асимптотические свойства выборочных распределений 398

1. Вводные замечания. — 2. Моменты. — 3. Центральные моменты. —
4. Функции от моментов. — 5: Квантили. — 6. Экстремальные значения и широта выборки.

Глава 29. Точные выборочные распределения 413

1. Постановка проблемы. — 2. Лемма Фишера. Степени свободы. —
3. Совместное распределение величин \bar{x} и s^2 в выборках из нормального распределения. — 4. Студентово отношение. — 5. Лемма. — 6. Выбор из двумерного нормального распределения. —
7. Коэффициент корреляции. — 8. Коэффициенты регрессии. — 9. Выбор из k -мерного нормального распределения. — 10. Обобщенная дисперсия. — 11. Обобщенное студентово отношение. — 12. Коэффициенты регрессии. — 13. Частные и сводные коэффициенты корреляции.

Главы 30—31

Критерии значимости, I

Глава 30. Критерии согласия и аналогичные критерии 453

1. Критерий χ^2 в случае полностью определенного гипотетического распределения. — 2. Примеры. — 3. Критерий χ^2 в случае, когда по выборке оцениваются некоторые параметры. — 4. Примеры. — 5. Таблицы сопряженности признаков. — 6. χ^2 как критерий однородности. — 7. Критерий для процента смертности. — 8. Дальнейшие критерии согласия.

Глава 31. Критерии значимости для параметров 489

1. Критерии, основанные на стандартных ошибках. — 2. Критерии, основанные на точных распределениях. — 3. Примеры.

Главы 32—34

Теория оценок

Глава 32. Классификация оценок 513

1. Постановка проблемы. — 2. Две леммы. — 3. Минимум дисперсии оценки. Эффективные оценки. — 4. Достаточные оценки. — 5. Асимптотически-эффективные оценки. — 6. Случай двух неизвестных параметров. — 7. Случай нескольких неизвестных параметров — 8. Обобщение.

Глава 33. Методы нахождения оценок 540

1. Метод моментов, — 2. Метод максимума правдоподобия, —

3. Асимптотические свойства оценок максимального правдоподобия. —
4. Метод минимума χ^2 .

Глава 34. Доверительные области 350

1. Вводные замечания. — 2. Единственный неизвестный параметр. —
3. Общий случай. — 4. Примеры.

Главы 35—37

Критерии значимости, II

Глава 35. Общая теория проверки статистических гипотез 571

1. Выбор критерия значимости. — 2. Простые и сложные гипотезы. — 3. Критерий для простых гипотез. Наиболее мощные критерии. — 4. Несмещенные критерии. — 5. Критерии для сложных гипотез.

Глава 36. Дисперсионный анализ 584

1. Изменчивость средних значений. — 2. Простая группировка величин. — 3. Обобщение. — 4. Случайные блоки. — 5. Латинские квадраты.

Глава 37. Некоторые проблемы регрессии 597

1. Проблемы, содержащие неслучайные величины. — 2. Простая регрессия. — 3. Множественная регрессия. — 4. Дальнейшие проблемы регрессии.

Таблицы I — II. Нормальное распределение 608—609

Таблица III. Распределение χ^2 610

Таблица IV. t -распределение 611

Цитируемая литература 612

Предметный указатель 621

Дополнение ко второму изданию 625

Крамер Гаральд

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ

Редакторы Д. А. Васильков, И. А. Маховая

Технический редактор И. М. Кренделева. Корректор М. Шулименко

Подписано в печать 01.05.03. Формат 60 × 84¹/₁₆.

Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Бумага офсетная №1.

Усл. печ. л. 37,67. Уч. изд. л. 38,22. Заказ №99.

Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика»

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.

Лицензия на издательскую деятельность ЛУ №084 от 03.04.00.