

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
К читателю	5
Часть I. Вероятность и статистическое моделирование	7
Глава 1. Характеристики случайных величин	7
§ 1. Функции распределения и плотности	7
§ 2. Математическое ожидание и дисперсия	10
§ 3. Независимость случайных величин	12
§ 4. Поиск больных	13
Задачи	14
Решения задач	15
Ответы на вопросы	17
Глава 2. Датчики случайных чисел	19
§ 1. Физические датчики	19
§ 2. Таблицы случайных чисел	20
§ 3. Математические датчики	21
§ 4. Случайность и сложность	22
§ 5. Эксперимент «Неудачи»	24
§ 6. Теоремы существования и компьютер	26
Задачи	26
Решения задач	27
Ответы на вопросы	29
Глава 3. Метод Монте-Карло	30
§ 1. Вычисление интегралов	30
§ 2. «Правило трех сигм»	31
§ 3. Кратные интегралы	32
§ 4. Шар, вписанный в k -мерный куб	35
§ 5. Равномерность по Вейлю	36
§ 6. Парадокс первой цифры	37
Задачи	38
Решения задач	39
Ответы на вопросы	41

Глава 4. Показательные и нормальные датчики	42
§ 1. Метод обратной функции	42
§ 2. Распределения экстремальных значений	43
§ 3. Показательный датчик без логарифмов	45
§ 4. Быстрый показательный датчик	46
§ 5. Нормальные случайные числа	50
§ 6. Наилучший выбор	52
Задачи	54
Решения задач	54
Ответы на вопросы	57
Глава 5. Дискретные и непрерывные датчики	58
§ 1. Моделирование дискретных величин	58
§ 2. Порядковые статистики и смеси	60
§ 3. Метод Неймана (метод исключения)	64
§ 4. Пример из теории игр	66
Задачи	67
Решения задач	68
Ответы на вопросы	69
Часть II. Оценивание параметров	71
Глава 6. Сравнение оценок	72
§ 1. Статистическая модель	72
§ 2. Несмещенность и состоятельность	73
§ 3. Функции риска	76
§ 4. Минимаксная оценка в схеме Бернулли	78
Задачи	79
Решения задач	80
Ответы на вопросы	83
Глава 7. Асимптотическая нормальность	84
§ 1. Распределение Коши	84
§ 2. Выборочная медиана	86
§ 3. Выборочные квантили	87
§ 4. Относительная эффективность	89
§ 5. Устойчивые законы	91
Задачи	93
Решения задач	94
Ответы на вопросы	98
Глава 8. Симметричные распределения	99
§ 1. Классификация методов статистики	99
§ 2. Усеченное среднее	100
§ 3. Медиана средних Уолша	102
§ 4. Робастность	103
Задачи	106
Решения задач	106
Ответы на вопросы	109
Глава 9. Методы получения оценок	110
§ 1. Вероятностная бумага	110

§ 2. Метод моментов	112
§ 3. Информационное неравенство	114
§ 4. Метод максимального правдоподобия	116
§ 5. Метод Ньютона и одношаговые оценки	119
§ 6. Метод спейсингов	122
Задачи	123
Решения задач	124
Ответы на вопросы	127
Глава 10. Достаточность	129
§ 1. Достаточные статистики	129
§ 2. Критерий факторизации	130
§ 3. Экспоненциальное семейство	132
§ 4. Улучшение несмещенных оценок	133
§ 5. Шарика в ящиках	134
Задачи	140
Решения задач	141
Ответы на вопросы	144
Глава 11. Доверительные интервалы	145
§ 1. Коэффициент доверия	145
§ 2. Интервалы в нормальной модели	146
§ 3. Методы построения интервалов	151
Задачи	155
Решения задач	156
Ответы на вопросы	158
Часть III. Проверка гипотез	159
Глава 12. Критерии согласия	160
§ 1. Статистический критерий	160
§ 2. Проверка равномерности	161
§ 3. Проверка показательности	164
§ 4. Проверка нормальности	167
§ 5. Энтропия	170
Задачи	175
Решения задач	175
Ответы на вопросы	178
Глава 13. Альтернативы	180
§ 1. Ошибки I и II рода	180
§ 2. Оптимальный критерий Неймана—Пирсона	183
§ 3. Последовательный анализ	187
§ 4. Разорение игрока	190
§ 5. Оптимальная остановка блуждания	193
Задачи	195
Решения задач	195
Ответы на вопросы	197

Часть IV. Однородность выборок	199
Глава 14. Две независимые выборки	200
§ 1. Альтернативы однородности	200
§ 2. Правильный выбор модели	201
§ 3. Критерий Смирнова	202
§ 4. Критерий Розенблатта	203
§ 5. Критерий ранговых сумм Уилкоксона	204
§ 6. Принцип отражения	209
Задачи	214
Решения задач	215
Ответы на вопросы	217
Глава 15. Парные повторные наблюдения	219
§ 1. Уточнение модели	219
§ 2. Критерий знаков	220
§ 3. Критерий знаковых рангов Уилкоксона	222
§ 4. Зависимые наблюдения	227
§ 5. Критерий серий	229
Задачи	231
Решения задач	232
Ответы на вопросы	236
Глава 16. Несколько независимых выборок	237
§ 1. Однофакторная модель	237
§ 2. Критерий Краскела—Уоллиса	237
§ 3. Критерий Джонкхиера	245
§ 4. Блуждание на плоскости и в пространстве	248
Задачи	253
Решения задач	254
Ответы на вопросы	257
Глава 17. Многократные наблюдения	259
§ 1. Двухфакторная модель	259
§ 2. Критерий Фридмана	260
§ 3. Критерий Пейджа	263
§ 4. Счастливый билетик и возвращение блуждания	265
Задачи	269
Решения задач	270
Ответы на вопросы	271
Глава 18. Сгруппированные данные	273
§ 1. Простая гипотеза	273
§ 2. Сложная гипотеза	276
§ 3. Проверка однородности	280
Задачи	282
Решения задач	282
Ответы на вопросы	286
Часть V. Анализ многомерных данных	287
Глава 19. Классификация	288
§ 1. Нормировка, расстояния и классы	289

§ 2. Эвристические методы	291
§ 3. Иерархические процедуры	294
§ 4. Быстрые алгоритмы	297
§ 5. Функционалы качества разбиения	299
§ 6. Незвестное число классов	307
§ 7. Сравнение методов	309
§ 8. Представление результатов	311
§ 9. Поиск в глубину	311
Задачи	313
Решения задач	313
Ответы на вопросы	315
Глава 20. Корреляция	317
§ 1. Геометрия главных компонент	317
§ 2. Эллипсоид рассеяния	322
§ 3. Вычисление главных компонент	324
§ 4. Линейное шкалирование	326
§ 5. Шкалирование индивидуальных различий	332
§ 6. Нелинейные методы понижения размерности	337
§ 7. Ранговая корреляция	343
§ 8. Множественная и частная корреляции	347
§ 9. Таблицы сопряженности	350
Задачи	352
Решения задач	353
Ответы на вопросы	356
Глава 21. Регрессия	357
§ 1. Подгонка прямой	357
§ 2. Линейная регрессионная модель	360
§ 3. Статистические свойства МНК-оценок	363
§ 4. Общая линейная гипотеза	368
§ 5. Взвешенный МНК	372
§ 6. Парадоксы регрессии	376
Задачи	382
Решения задач	383
Ответы на вопросы	386
Часть VI. Обобщения и дополнения	387
Глава 22. Ядерное сглаживание	388
§ 1. Оценивание плотности	388
§ 2. Непараметрическая регрессия	392
Глава 23. Многомерные модели сдвига	399
§ 1. Стратегия построения критериев	399
§ 2. Одновыборочная модель	399
§ 3. Двухвыборочная модель	406
Глава 24. Двухвыборочная задача о масштабе	411
§ 1. Медианы известны или равны	411
§ 2. Медианы неизвестны и неравны	414

Глава 25. Классы оценок	417
§ 1. L -оценки	417
§ 2. M -оценки	419
§ 3. R -оценки	423
§ 4. Функция влияния	426
Глава 26. Броуновский мост	428
§ 1. Броуновское движение	428
§ 2. Эмпирический процесс	429
§ 3. Дифференцируемые функционалы	430
Приложение. Некоторые сведения из теории вероятностей и линейной алгебры	435
Раздел 1. Аксиоматика теории вероятностей	435
Раздел 2. Математическое ожидание и дисперсия	435
Раздел 3. Формула свертки	437
Раздел 4. Вероятностные неравенства	437
Раздел 5. Сходимость случайных величин и векторов	438
Раздел 6. Предельные теоремы	439
Раздел 7. Условное математическое ожидание	440
Раздел 8. Преобразование плотности случайного вектора	441
Раздел 9. Характеристические функции и многомерное нор- мальное распределение	442
Раздел 10. Элементы матричного исчисления	444
Таблицы	449
Литература	456
Обозначения и сокращения	460
Предметный указатель	462