

Статистика
ДЛЯ
"ЧАЙНИКОВ"

Statistics
FOR
DUMMIES®

by Deborah Rumsey, Ph.D.



WILEY

Wiley Publishing, Inc.

Статистика

ДЛЯ
"ЧАЙНИКОВ"™

Дебора Рамси



ДИАЛЕКТИКА

Москва • Санкт-Петербург • Киев
2008

ББК (С)60.6
Р21
УДК 311

Компьютерное издательство “Диалектика”
Главный редактор *С.Н. Тригуб*
Зав. редакцией *А.В. Назаренко*
Перевод с английского *А.Н. Свирид*
Под редакцией *А.В. Назаренко*

По общим вопросам обращайтесь в издательство “Диалектика” по адресу:
info@diagnostika.com, http://www.diagnostika.com
115419, Москва, а/я 783; 03150, Киев, а/я 152

Рамси, Дебора.

P21 Статистика для “чайников”. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. — 320 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1369-2 (рус.)

Цель этой книги заключается в том, чтобы научить вас понимать и критически оценивать невероятное количество статистической информации, с которой вам приходится сталкиваться ежедневно (диаграммы, графики, таблицы, а также газетные заголовки, посвященные результатам последних опросов, экспериментов или других научных исследований). Благодаря этой книге вы разовьете способность разбираться в статистических результатах и принимать на их основе важные решения (например, о результатах новейших медицинских исследований). Не забывайте о том, что с помощью статистических данных вас могут попытаться ввести в заблуждение, поэтому учитесь справляться с такими проблемами.

В данной книге приводится масса примеров из реальных источников, имеющих отношение к повседневной жизни: от последних открытий в медицине, исследований преступности и тенденций этнического состава жителей страны до опросов на тему знакомств в Интернете, использования сотовых телефонов и худшего автомобиля тысячелетия. Читая главы книги, вы начнете понимать, как пользоваться диаграммами, графиками и таблицами, а также научитесь оценивать результаты последних опросов, экспериментов и других исследований. Вы даже узнаете, как с помощью сверчков измерить температуру воздуха и как сорвать джек-пот в лотерее.

ББК (С)60.6

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм. Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства Wiley US.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning, or otherwise, except as permitted under Sections 107 or 108 of the 1976 United States Copyright Act, without either the prior written permission of the Publisher, or authorization through payment of the appropriate per-copy fee to the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, 978-750-8400, fax 978-646-8700. Requests to the Publisher for permission should be addressed to the Legal Department, Wiley Publishing, Inc., 10475 Crosspoint Blvd., Indianapolis, IN 46256, 317-572-3447, fax 317-572-4447, e-mail: permcoordinator@wiley.com.

Trademarks: Wiley, the Wiley Publishing logo, For Dummies, the Dummies Man logo, A Reference for the Rest of Us!, The Dummies Way, Dummies Daily, The Fun and Easy Way, Dummies.com and related tradenames are trademarks or registered trademarks of Wiley Publishing, Inc., and/or its affiliates in the United States and other countries, and may not be used without written permission. All other trademarks are the property of their respective owners. Wiley Publishing, Inc., is not associated with any product or vendor mentioned in this book.

Russian language edition published by Diagnostika Computer Publishing according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2008.

Original English language edition Copyright © 2003 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana

ISBN 978-5-8459-1369-2 (рус.)

© Компьютерное изд-во “Диалектика”, 2008,
перевод, оформление, макетирование

ISBN 0-7645-5423-9 (англ.)

© Wiley Publishing, Inc., 2003

Оглавление

Введение	14
ЧАСТЬ I. ВАЖНЕЙШИЕ СВЕДЕНИЯ О СТАТИСТИКЕ	19
Глава 1. Статистика в повседневной жизни	21
Глава 2. Когда со статистикой возникают проблемы	31
Глава 3. Инструменты статистики	47
ЧАСТЬ II. ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	65
Глава 4. Получаем картину: диаграммы и графики	67
Глава 5. Средние значения, медианы, а также многое другое	99
ЧАСТЬ III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШАНСОВ	115
Глава 6. Каковы шансы? Правила вероятности	117
Глава 7. Азарт и победа	129
ЧАСТЬ IV. РАЗБИРАЕМСЯ В РЕЗУЛЬТАТАХ	137
Глава 8. Мера относительного положения	139
Глава 9. Осторожно: результаты бывают разные!	155
Глава 10. Оставим место для предела погрешности	169
ЧАСТЬ V. УВЕРЕННЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ	179
Глава 11. Приблизительные оценки: понятие доверительных интервалов	181
Глава 12. Вычисление точных доверительных интервалов	187
Глава 13. Самые распространенные доверительные интервалы: формулы и примеры	193
ЧАСТЬ VI. ПЕРЕХОДИМ К ПРОВЕРКЕ ГИПОТЕЗ	201
Глава 14. Утверждения, проверки и выводы	203
Глава 15. Самые распространенные критерии проверки гипотез: формулы и примеры	223
ЧАСТЬ VII. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ	233
Глава 16. Опросы, опросы и еще раз опросы	235
Глава 17. Эксперименты: открытия в медицине или результаты, вводящие в заблуждение?	249
Глава 18. Поиск связей: корреляции и ассоциации	261
Глава 19. Статистика и зубная паста: контроль качества	277
ЧАСТЬ VIII. ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ ДЕСЯТКИ	287
Глава 20. Десять критериев хорошего опроса	289
Глава 21. Десять распространенных статистических ошибок	297
Приложение	307
Предметный указатель	312

Содержание

Об авторе	13
Посвящение	13
Благодарности автора	13
Введение	14
Об этой книге	14
Условные обозначения, принятые в книге	14
Предположения автора	15
Как построена эта книга	15
Часть I. Важнейшие сведения о статистике	16
Часть II. Основы решения задач	16
Часть III. Определение шансов	16
Часть IV. Разбираемся в результатах	16
Часть V. Уверенные предположения	16
Часть VI. Переходим к проверке гипотез	17
Часть VII. Статистические исследования: взгляд изнутри	17
Часть VIII. Великолепные десятки	17
Приложение	17
Пиктограммы в этой книге	17
Куда двигаться дальше	18
От издательства	18
ЧАСТЬ I. ВАЖНЕЙШИЕ СВЕДЕНИЯ О СТАТИСТИКЕ	19
Глава 1. Статистика в повседневной жизни	21
Статистика и атака СМИ: больше вопросов, чем ответов?	21
Проблемы с попкорном	22
Обратимся к вирусам	22
Разберемся с авариями	22
Размышления о врачебных ошибках	23
Бьемся над потерей земли	23
Рассматриваем школу	24
Изучаем спорт	25
Деловые новости	25
Собираемся в путешествие	26
Поговорим о сексе (и статистике) с доктором Рут	26
Интерес людей к явлениям природы	27
Немного о кино	27
Подробнее о гороскопах	28
Использование статистики в работе	28
Рождение ребенка — и информация	28
Позирование для фото	29
Роемся в данных о пицце	29
Работа со статистикой в офисе	29

Глава 2. Когда со статистикой возникают проблемы	31
Берем ситуацию под контроль: так много цифр и так мало времени	31
Обнаружение ошибок, преувеличений и просто откровенного вранья	32
Проверка вычислений	32
Обнаружение ошибочной статистики	33
Ищем места, где скрывается ложь	42
Влияние ошибочной статистики	43
Глава 3. Инструменты статистики	47
Статистика: больше чем просто цифры	47
Знакомство с основными терминами	49
Совокупность	49
Выборка	50
Случайность	51
Смещение	51
Данные	52
Набор данных	52
Статистика	53
Среднее значение	53
Медиана	53
Стандартное отклонение	54
Процентиль	55
Нормированная переменная	55
Гауссово (нормальное) распределение (или колоколообразная кривая)	56
Эксперименты	57
Опросы	58
Оценивание	59
Вероятность или шансы	60
Закон средних чисел	61
Проверка гипотезы	61
Корреляция и причинность	63
ЧАСТЬ II. ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	65
Глава 4. Получаем картину: диаграммы и графики	67
Связь изображения со статистикой	67
Кусок круговой диаграммы	68
Подсчет личных затрат	68
Оценка лотереи	69
Распределение налоговых отчислений	73
Прогнозирование расового состава населения	75
Оценка секторной диаграммы	76
Поднимаем планку столбиковой диаграммы	77
Отслеживаем расходы на транспорт	77
Доля работающих матерей	78
И снова лотерея в Огайо	79
Оценка столбиковой диаграммы	80
Вносим данные в таблицу	81

Изучаем статистику рождаемости	81
Оценка таблицы	86
В ногу со временными диаграммами	86
Анализируем изменения в заработной плате	86
Фиксация многоплодных родов	88
Оцениваем временную диаграмму	89
Отображение данных на гистограмме	90
Анализируем возраст рожениц	92
Ползем вместе с малышом	95
Интерпретация гистограммы	96
Оценка гистограммы	97
Глава 5. Средние значения, медианы, а также многое другое	99
Подытоживание данных с помощью статистики	99
Подытоживание дискретных данных	100
Подытоживание числовых данных	102
Находим центр	102
Учитываем вариации	105
Определяем свое местоположение: процентиля	111
ЧАСТЬ III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШАНСОВ	115
Глава 6. Каковы шансы? Правила вероятности	117
Рисуем с вероятностью	117
Получаем преимущество: основы вероятности	119
Излагаем правила	119
Бросаем кости	120
Модели и имитация	122
Интерпретация вероятности	124
Избегаем заблуждений	124
Кажущаяся большая вероятность	124
Предсказания на короткий или долгий период	125
Думаем 50 на 50	125
Интерпретация редких событий	125
Связь вероятности со статистикой	127
Оценка	127
Предположение	127
Решение	128
Проверка качества	128
Глава 7. Азарт и победа	129
Почему казино до сих пор в игорном бизнесе	129
Знание вероятности помогает в лотерее	130
Шансы 50 на 50	131
Вытягиваем выигрышные номера	132
Покупка лотерейных билетов — лучше меньше, да лучше	133
Предсказываем пол ребенка	134
Пытаемся выиграть на игровом автомате	135

ЧАСТЬ IV. РАЗБИРАЕМСЯ В РЕЗУЛЬТАТАХ	137
Глава 8. Мера относительного положения	139
Распрямляем колоколообразную кривую	139
Характеристики гауссова распределения	141
Описываем форму и центр	141
Определение изменчивости	142
Ищем большинство значений: эмпирическое правило	143
Обратимся к нормированному параметру	146
Подробнее о стандартном отклонении	146
Вычисление нормированного параметра	148
Свойства нормированных параметров	149
Сравним яблоки и апельсины с помощью нормированных параметров	150
Оценка результатов с помощью процентилей	151
Глава 9. Осторожно: результаты бывают разные!	155
Предполагаем, что результаты будут разными	155
Оценка изменчивости результатов выборок	156
Стандартные ошибки	157
Выборочное распределение	158
Использование эмпирического правила для интерпретации стандартных ошибок	158
Подробнее о центральной предельной теореме	160
Факторы, влияющие на изменчивость результатов в выборках	167
Размер выборки	167
Изменчивость совокупности	168
Глава 10. Оставим место для предела погрешности	169
Насколько важен этот плюс/минус	169
Находим предел погрешности: общая формула	170
Измерение изменчивости выборки	171
Определение предела погрешности для доли выборки	172
Изложение результатов	173
Определение предела погрешности для среднего выборки	173
Проверяем полученные результаты	174
Определяем влияние размера выборки	175
Что такое “достаточно большой размер”	175
Размер выборки и предел погрешности	175
Больше — не всегда лучше!	175
Ограничение предела погрешности	176
ЧАСТЬ V. УВЕРЕННЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ	179
Глава 11. Приблизительные оценки: понятие доверительных интервалов	181
Не все предположения равны	181
Связь показателя с параметром	183
Делаем самое лучшее предположение	183
Уверенная интерпретация результатов	184
Замечаем ошибочные доверительные интервалы	185

Глава 12. Вычисление точных доверительных интервалов	187
Вычисление доверительного интервала	187
Выбор доверительного уровня	189
Подробнее о ширине	189
Факторы в размере выборки	191
Учитываем изменчивость совокупности	192
Глава 13. Самые распространенные доверительные интервалы: формулы и примеры	193
Вычисление доверительного интервала для среднего совокупности	193
Определение доверительного интервала для доли совокупности	194
Нахождение доверительного интервала для разницы двух средних значений	196
Определение доверительного интервала для разницы двух долей	197
ЧАСТЬ VI. ПЕРЕХОДИМ К ПРОВЕРКЕ ГИПОТЕЗ	201
Глава 14. Утверждения, проверки и выводы	203
Отвечаем на утверждения: некоторые советы	203
Каковы варианты?	204
Сторонимся случаев из жизни	204
Копаем глубже	206
Проверяем гипотезу	206
Определяем, что нужно проверить	207
Выдвижение гипотезы	207
Сбор доказательств: выборка	209
Сбор доказательств: статистика	209
Стандартизация доказательств: статистика критерия	209
Изучение доказательств и принятие решений: p -значения	211
Основы p -значений	211
Осторожно: интерпретации могут отличаться!	213
Все могут быть неправы: ошибки при проверке	213
Ложная тревога: ошибки первого рода	214
Упущения в расследовании: ошибки второго рода	214
Делаем выводы об их выводах	215
Этапы проверки гипотезы: общая картина	215
Вспоминаем основные этапы проверки гипотезы (средние/доли, большие выборки)	215
Другие критерии для проверки гипотез	217
Работа с меньшими выборками: t -распределение	217
Глава 15. Самые распространенные критерии проверки гипотез: формулы и примеры	223
Проверка среднего одной совокупности	224
Проверка доли одной совокупности	225
Сравнение средних двух отдельных совокупностей	226
Проверка разности средних (парные данные)	228
Сравнение долей двух совокупностей	230

ЧАСТЬ VII. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ	233
Глава 16. Опросы, опросы и еще раз опросы	235
Влияние опросов	235
Добираемся до источника	236
Изучение актуальных тем	236
Влияние на жизнь	238
За кулисами: подробнее об опросах	239
Планирование и разработка опроса	240
Делаем выборку	242
Проведение опроса	244
Интерпретация результатов	246
Глава 17. Эксперименты: открытия в медицине или результаты, вводящие в заблуждение?	249
Отличительные черты экспериментов	249
Рассмотрим эксперименты	250
Рассмотрим исследования по данным наблюдений	250
Не забываем об этике	250
Разработка хорошего эксперимента	251
Выбираем размер выборки	252
Выбор участников	253
Случайное распределение испытуемых по группам	253
Не забываем о внешних переменных	255
Двойной слепой эксперимент	256
Сбор хороших данных	257
Правильный анализ данных	258
Делаем правильные выводы	258
Принятие информированных решений об экспериментах	260
Глава 18. Поиск связей: корреляции и ассоциации	261
Представим общую картину: диаграммы и схемы	262
Изображение бивариантных числовых данных	263
Изображение бивариантных дискретных данных	265
Количественное выражение взаимосвязи: корреляции и другие критерии	266
Количественное определение взаимосвязи между двумя числовыми переменными	266
Количественное выражение взаимосвязи между двумя дискретными переменными	269
Объяснение взаимосвязи: ассоциация и корреляция против причинности	269
Похоже, аспирин действительно помогает	269
Жара и пение сверчков	270
Делаем предположения: регрессия и другие методы	270
Предположения о скоррелированных данных	270
Предположения с двумя ассоциированными дискретными переменными	274
Глава 19. Статистика и зубная паста: контроль качества	277
Соответствие ожиданиям	277

Качество в тюбике зубной пасты	279
Качество — это точность + постоянство	280
Использование контрольных диаграмм для мониторинга качества	281
Определение точности	281
Определение постоянства	281
Рассчитываем на нормальное распределение	282
Определяем контрольные пределы	282
Мониторинг процесса	284
ЧАСТЬ VIII. ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ ДЕСЯТКИ	287
Глава 20. Десять критериев хорошего опроса	289
Целевая совокупность установлена правильно	289
Выборка соответствует целевой совокупности	290
Выборка делается наугад	291
Выборка большого размера	291
Продуманное повторение уменьшает погрешность	292
Выбран подходящий тип опроса	293
Вопросы сформулированы правильно	293
Опрос проводится своевременно	295
Опрос проводят профессионалы	295
Изучение проблемы с помощью опроса	296
Глава 21. Десять распространенных статистических ошибок	297
Графики, вводящие в заблуждение	297
Секторные (круговые) диаграммы	297
Столбиковые диаграммы	299
Временные диаграммы	299
Гистограммы	299
Смешенные данные	300
Предел погрешности отсутствует	301
Неслучайные выборки	301
Выборки неправильного размера	302
Неверно истолкованные корреляции	303
Внешние переменные	303
Ошибки в цифрах	304
Результаты сообщаются выборочно	305
Всемогущие случаи из жизни	306
Приложение	307
Предметный указатель	312

Об авторе

Дебора Рамси получила степень доктора в сфере статистики в Государственном университете Огайо (ГУО) в 1993 году. После окончания учебы она начала работать на факультете статистики Государственного университета Канзаса, где в 1998 году получила престижную Президентскую премию в области образования, а затем и более высокую должность. В 2000 году она вернулась в ГУО в качестве директора Центра по изучению математики и статистики, где и работает по сей день. Дебора — редактор одной из рубрик издания *Journal of Statistics Education*, кроме того, она пишет статьи и выступает с лекциями по теме обучения статистике, в которых особое внимание уделяется статистической грамотности (умению понимать статистические данные в повседневной жизни и в работе) и обучению в ходе погружения в среду (ситуации, в которых студенты учатся развивать собственные идеи). Она обожает рыбалку, любит наблюдать за птицами и болеет за футбольную команду университета Огайо.

Посвящение

Моему мужу Эрику и сыну Клинту Эрику — вы мои самые любимые учителя.

Благодарности автора

Я бы хотела поблагодарить людей, которые помогли этой книге выйти в свет: Кэти Кокс за идею написать книгу, о которой я давно мечтала; Тери Дрент, благодаря которой книга была напечатана вовремя и в правильном формате; Дженет Данн за ее вдумчивое редактирование; Джона Габросека из Государственного университета Гранд-Велли за техническую корректуру. Также благодарю отдел верстки издательства *Wiley Publishing*, сотрудники которого прекрасно справились со сложными оформительскими задачами.

Спасибо Пэг Стайгервальд, Майку О'Лири и моему коллеге Джиму Хиггину: частные беседы с ними о статистике сформировали мое видение этой дисциплины. Я благодарна вам за поддержку. Спасибо Тони Баркаускасу, первому и самому лучшему преподавателю в моей жизни, за вдохновение. Я очень признательна своим друзьям с факультета статистики и в Центре по изучению математики и статистики в Государственном университете Огайо за их поддержку и понимание. А также огромное спасибо моей семье за любовь и веру в меня.

Введение

Цель этой книги заключается в том, чтобы научить вас понимать и критически оценивать невероятное количество статистической информации, с которой вам приходится сталкиваться ежедневно. (Вы понимаете, о чем я говорю: диаграммы, графики, таблицы, а также газетные заголовки, посвященные результатам последних опросов, экспериментов или других научных исследований.) Благодаря этой книге вы разовьете способность разбираться в статистических результатах и принимать на их основе важные решения (например, о результатах новейших медицинских исследований). Не забывайте о том, что с помощью статистических данных вас могут попытаться ввести в заблуждение, поэтому учитесь справляться с такими проблемами.

В данной книге приводится масса примеров из реальных источников, имеющих отношение к повседневной жизни: от последних открытий в медицине, исследований преступности и тенденций этнического состава жителей страны до опросов на тему знакомств в Интернете, использования сотовых телефонов и худшего автомобиля тысячелетия. Читая главы книги, вы начнете понимать, как пользоваться диаграммами, графиками и таблицами, а также научитесь оценивать результаты последних опросов, экспериментов и других исследований. Вы даже узнаете, как с помощью свечков измерить температуру и как сорвать джек-пот в лотерее.

Еще вам будет полезно немного посмеяться над статистиками (которые подчас воспринимают себя слишком серьезно). И все это потому, что для понимания статистики вам совсем не обязательно быть одним из них.

Об этой книге

Эта книга коренным образом отличается от привычных учебников, справочников и пособий по статистике, потому что обладает следующими особенностями.

- ✓ Полезные и доступные объяснения статистических понятий, идей, методов, формул и вычислений.
- ✓ Ясное и точное поэтапное изложение метода, благодаря чему вы легко поймете, как решать статистические задачи.
- ✓ Интересные примеры из реальной жизни, основанные на ситуациях, которые могут произойти с вами в быту и на работе.
- ✓ Честные и откровенные ответы на ваши вопросы, подобные: “Что это вообще значит?” и “Когда и как мне этим пользоваться?”

Условные обозначения, принятые в книге

Работая с книгой, вы должны помнить, что в ней были использованы следующие условные обозначения.

- ✓ Определение размера выборки (n): говоря о размере выборки, я, как правило, имею в виду количество элементов, отобранных для участия в опросе, исследовании или эксперименте. (Размер выборки обозначается буквой n .) Но представим себе, что для участия в опросе было *выбрано*

100 человек, но только 80 из них стали *респондентами*. Тогда какое из этих двух чисел нужно обозначить n : 100 или 80? Давайте условимся, что в таком случае мы будем использовать число 80, т.е. количество человек, действительно ответивших на вопросы, причем это число может быть меньше количества тех, кого приглашали к участию в опросе. Значит, всякий раз, когда вы встретите фразу “размер выборки”, помните, что это окончательное количество элементов, участвовавших в исследовании и предоставивших информацию для него.

- ✓ Два значения слова “статистика”: в одних ситуациях я понимаю под ним предмет исследования, отрасль знания, например: “Статистика — это действительно очень интересная дисциплина”. В других случаях статистикой я называю статистические показатели, к примеру: “Самые распространенные статистические показатели — это среднее значение и среднеквадратичное отклонение”.

Предположения автора

Я не рассчитываю, что у вас уже был опыт работы со статистикой помимо “неявного” — вы ведь являетесь представителем широкой общественности, которая ежедневно оказывается под напором статистики в виде чисел, процентов, диаграмм, графиков, “статистически значимых” результатов, “научных” исследований, опросов, экспериментов и т.п.

Я все же предполагаю, что вы способны выполнить простейшие математические действия и понять кое-что из основных условных обозначений, принятых в алгебре, например, переменные x и y , знак суммы, квадратного корня, возведение числа в квадрат и т.д. Если же вам нужно освежить ваши знания по алгебре, обратитесь к соответствующему учебнику.

Однако не забывайте, что в действительности статистика совсем не похожа на математику. Она в большей степени связана с научным методом, т.е. формулировкой вопросов для исследования, разработкой исследований и экспериментов, сбором данных, организацией, обработкой и анализом данных, интерпретацией результатов и подведением итогов. Короче говоря, с помощью данных вы формулируете доказательство ответов на интересующие вас вопросы о мире. Математика нужна при этом только для вычисления основных статистических показателей и проведения некоторых видов анализа, но это всего лишь крошечная часть того, чем занимается статистика.

Не хочу вас обманывать: в этой книге вы действительно найдете много формул, потому что для статистики нужно решать кое-какие задачи. Но пусть это вас не волнует. Я медленно и осторожно проведу вас по всем этапам вычислений, которые вам придется делать. Кроме того, я приведу примеры, чтобы вы могли познакомиться с вычислениями, почувствовать себя увереннее и научиться делать их самостоятельно.

Как построена эта книга

Книга состоит из семи больших частей, в которых изложен основной материал, а также заключительной, восьмой части, где вы найдете десять самых нужных советов и подсказок. Каждая часть разделена на главы, в которых основной материал представлен в понятной форме.

Часть I. Важнейшие сведения о статистике

В этой части объясняется, с каким количеством и качеством статистической информации вы сталкиваетесь каждый день на работе и в быту. Кроме того, вы узнаете, что огромное количество этих статистических сведений ошибочно, причем ошибки делаются либо случайно, либо намеренно. Вы сделаете первый шаг к статистической грамотности, познакомившись с некоторыми профессиональными инструментами, представив себе статистику как процесс получения и интерпретации информации, а еще выучив кое-какие понятия из профессионального жаргона.

Часть II. Основы решения задач

Эта часть научит вас увереннее работать с разными видами *визуального представления данных* (известными также как диаграммы, графики и т.п.). Здесь вы найдете советы по интерпретации этих диаграмм и графиков, а также научитесь замечать ошибки в них. Еще вы узнаете, как подытоживать данные с помощью самых распространенных статистических показателей.

Часть III. Определение шансов

В этой части рассказывается об основах вероятности: как ею пользоваться, что нужно знать и с чем вам придется столкнуться в азартных играх. В чем суть? Вероятность и интуиция — не всегда одно и то же!

Вы узнаете, как вероятность влияет на вашу повседневную жизнь, и выучите некоторые основные правила вероятности. Кроме того, вы узнаете о подводных течениях в азартных играх, т.е. о том, как работают казино и почему эти заведения никогда не проигрывают.

Часть IV. Разбираемся в результатах

Здесь вы познакомитесь с тонкостями, благодаря которым существует статистика, в том числе выборочным распределением, точностью, пределом погрешности, процентами и стандартными показателями. Вы научитесь вычислять и интерпретировать два критерия относительного положения — стандартные показатели и проценты. Помимо этого вы узнаете, что статистики называют “королевой статистики” (центральную предельную теорему) и насколько проще с ее помощью толковать статистическую информацию; а также каким образом статистики оценивают изменчивость от выборки к выборке и почему это так важно. Из этой части вы узнаете, что же все-таки означает широко используемый термин *предел погрешности*.

Часть V. Уверенные предположения

В этой части рассказывается о том, как довольно точно оценивать среднее или пропорцию совокупности, когда правильный ответ не известен. (Например, среднее количество часов в неделю, которое взрослые люди проводят перед телевизором, или процентное отношение людей в США, у которых на стекле автомобиля есть хотя бы одна наклейка.) Кроме этого вы прочтете, как сделать довольно точную оценку, имея в своем распоряжении сравнительно небольшую выборку (по сравнению с размером совокупности). В этой части описаны основные характеристики доверительных интервалов, указано их назначение и определены основные элементы доверительных интервалов (предположение плюс/минус предел погрешности). Помимо этого, вы выясните, какие факторы

вливают на размер доверительного интервала (например, размер выборки), и познакомитесь с формулами, поэтапными вычислениями и примерами самых распространенных доверительных интервалов.

Часть VI. Переходим к проверке гипотез

В этой части рассказывается о процессе принятия решений и о том, какую огромную роль играет при этом статистика. Вы узнаете, как исследователи формулируют (или должны это делать) и проверяют свои утверждения, а также поймете, как нужно оценивать полученные ими результаты, чтобы убедиться, что они все сделали правильно и пришли к убедительным выводам. Здесь же вы получите подробные инструкции для выполнения вычислений при проведении самых распространенных видов проверки гипотез и для правильного толкования результатов.

Часть VII. Статистические исследования: взгляд изнутри

В этой части говорится об основных характеристиках опросов, экспериментов, исследований по результатам наблюдений и контроля качества. Вы узнаете, чем занимаются все эти исследования, как они проводятся, каковы их недостатки и как их оценить, чтобы понять, стоит ли доверять полученным результатам.

Часть VIII. Великолепные десятки

В этой последней части вы найдете десять критериев хорошего опроса и десять самых распространенных ошибок в статистике, которые допускают исследователи, средства массовой информации и общественность.

Приложение

Одна из основных задач книги — подтолкнуть вас к тому, чтобы копать глубже и находить истинную информацию, необходимую для принятия взвешенных решений относительно определенных статистических показателей. В приложении указаны все источники, которыми я пользовалась для того, чтобы привести примеры в книге. Возможно, вы захотите подробнее узнать о каких-либо из них.

Пиктограммы в этой книге

В книге используются некоторые пиктограммы, привлекающие внимание читателей к некоторым регулярно встречающимся особенностям. Вот что они означают.



Это полезные рекомендации, идеи и подсказки, которыми вы можете воспользоваться для экономии времени. Здесь же предлагаются альтернативные варианты видения определенных понятий.



Рядом с этой пиктограммой указана информация, которую будет полезно запомнить.



Здесь говорится о специфических способах, которыми исследователи или средства массовой информации, используя статистику, могут вводить вас в заблуждение, а также объясняется, как с этим бороться.



На эти абзацы вы должны обратить особое внимание, если захотите больше узнать о различных технических аспектах статистических вопросов. Однако их можно и пропустить, если у вас нет желания вдаваться в детали.

Куда двигаться дальше

Эта книга написана так, чтобы дать вам толчок к движению в любом направлении, но чтобы при этом вы не теряли нить происходящего. Поэтому изучите содержание или предметный указатель, найдите интересующую вас информацию и откройте книгу на нужной странице.

Если вы не знаете, с чего начать, тогда начните с главы 1 и читайте всю книгу, не отрываясь.

От издательства

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересны любые ваши замечания в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо, либо просто посетить наш Web-сервер и оставить свои замечания там. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится или нет вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Отправляя письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также свой обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию новых книг.

Наши электронные адреса:

E-mail: info@dialektika.com

WWW: <http://www.dialektika.com>

Наши почтовые адреса:

в России: 115419, Москва, а/я 783

в Украине: 03150, Киев, а/я 152

Часть I

Важнейшие сведения о статистике

The 5th Wave

Рич Теннант



В этой части...

Включая телевизор или открывая газету, вы попадаете в окружение цифр, графиков, схем и статистических результатов. Начиная с последнего опроса и заканчивая новейшими достижениями в медицине, цифры все прибывают и прибывают. И все же очень многое в той статистической информации, которую вас призывают воспринять, на самом деле неверно — случайно или даже намеренно. Чему же верить? Давайте проведем кропотливое детективное расследование.

Благодаря данной части книги вы сможете пробудить скрытого в себе сыщика. Вы поймете, как статистика влияет на вашу повседневную жизнь и работу, сможете оценить качество большей части получаемой информации и научитесь принимать правильные решения. Кроме того, эта часть поможет вам овладеть некоторыми полезными статистическими терминами.