БОМБОРА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

КИТ ЙЕЙТС

МАТЕМАТИКА ЖИЗНИ И СМЕРТИ:

СЕМЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ, ФОРМИРУЮЩИХ НАШУ ЖИЗНЬ

KIT YATES

THE MATH OF LIFE AND DEATH:

SEVEN MATHEMATICAL PRINCIPLES THAT SHAPE OUR LIVES

КИТ ЙЕЙТС

МАТЕМАТИКА ЖИЗНИ И СМЕРТИ:

СЕМЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ, ФОРМИРУЮЩИХ НАШУ ЖИЗНЬ

БОМБОРА
издательство
Москва 2021

УДК 51:316
ББК 22.1+60.5
И30

THE MATH OF LIFE AND DEATH:
7 MATHEMATICAL PRINCIPLES THAT SHAPE OUR LIVES
by Kit Yates

Copyright © 2019 Kit Yates
The moral right of Kit Yates to be identified as the author of this work has been asserted in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act, 1988.
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.

Йейтс, Кит.

И30 Математика жизни и смерти: 7 математических принципов, формирующих нашу жизнь / Кит Йейтс ; [перевод с английского А. В. Соловьева]. — Москва : Эксмо, 2021. — 384 с. — (Большая наука).

ISBN 978-5-04-103290-6

Многие из нас боятся математики и не любят ее. Можно сказать даже, ненавидят. А зря.

Математические истории Кита Йейтса наглядно демонстрируют, как математика наполняет нашу жизнь и управляет ею.

Каждая из глав посвящена одному математическому принципу, например теории вероятности, и демонстрирует, как эта концепция реализуется в повседневной жизни.

Вы узнаете о несправедливых судебных решениях, основанных на математических ошибках; о тянущихся последствиях катастрофы в Чернобыле; о том, как манипулируют статистикой и предотвращают эпидемии. И все это благодаря королеве наук.

Доступность подачи материала, отсутствие сложных математических формул, наглядная демонстрация важности математики в нашей жизни — вот главные принципы книги.

УДК 51:316
ББК 22.1+60.5

ISBN 978-5-04-103290-6

© Соловьев А.В., перевод на русский язык, 2020
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

Моим родителям,
Тиму, Нэнси и Мэри,
которые научили меня читать,
и моей сестре Люси,
которая научила меня писать

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие. ПОЧТИ ВСЕ 11

Глава 1. МЫСЛИТЬ ШИРЕ: УДИВИТЕЛЬНАЯ СИЛА И ОТРЕЗВЛЯЮЩИЕ ПРЕДЕЛЫ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ 20

Сделанного не воротишь 21

Дело больших процентов 24

Экспоненциальный эмбрион 29

Разрушитель миров 31

«Мирный» атом 37

Наука датирования 41

Вирус из ведра с ледяной водой 46

Экспоненциально ли будущее? 49

Популяционный взрыв 52

К старости время летит 57

Глава 2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ, СПЕЦИФИЧНОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ: ПОЧЕМУ НУЖНА МАТЕМАТИКА В МЕДИЦИНЕ 64

Каковы шансы? 67

Момент истины 76

Уравнение Бога 84
Ложная тревога 88
На большом экране 96
Иллюзия достоверности 102
Два анализа лучше, чем один 106

Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ: РАССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ МАТЕМАТИКИ В ЮРИСПРУДЕНЦИИ 119

Дело Дрейфуса 121
Виновен, пока не доказано обратное? 124
73 миллиона к одному 127
Ошибка независимости 129
Экологическая ошибка 136
Ошибка прокурора 145
Нокс и нож 153
Ослепленные математикой 163

Глава 4. НЕ ВЕРЬ ПРАВДЕ. РАЗОБЛАЧЕНИЕ СТАТИСТИКИ СМИ 169

Парадокс дней рождения 174
Убедительные числа 181
Непереваримый 188
Вот и посчитайте 190
Легкомысленное поедание свинины убивает 197
Перенастройка мозга 202
Регрессивное отношение 205
Ловля на лжеца 215

Глава 5. НЕ ТО МЕСТО, НЕ ТО ВРЕМЯ: ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ И ИХ ПРОСЧЕТЫ 218

Место 222
Время 229
Двенадцать на дюжину 238
Имперский стандарт 241
Проблема 2000 248
Бинарное мышление 251

Глава 6. БЕСКОНЕЧНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ: БЕЗГРАНИЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АЛГОРИТМОВ — ОТ ЭВОЛЮЦИИ ДО ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ 260

Вопросы на миллион долларов 264
P vs NP 267
Жадные алгоритмы 277
Высокоразвитые 281
Время сказать: «Стоп!» 288
Сохраняйте спокойствие и проверяйте свой алгоритм 294
Обвал 301
Тренд всемогущий 303

Глава 7. «ВОСПРИИМЧИВЫЕ», «ИНФИЦИРОВАННЫЕ», «ВЫБЫВШИЕ». СДЕРЖАТЬ ЭПИДЕМИЮ — В НАШИХ СИЛАХ 308

Оспа 312
Модель SIR 316
Презентеизм, предсказания и проблема чумы 319
HPV — больше, чем просто вирус рака 325

Следующая пандемия 329
Нулевой пациент 331
R_0 и экспоненциальный взрыв 335
Укрощение эпидемий 340
Популяционный иммунитет 344
Госпожа MMR 348

Эпилог. Математическая ЭМАНСИПАЦИЯ 354

Слова признательности 359

Примечания 362

Предисловие

ПОЧТИ ВСЕ

Мой четырехлетний сын любит играть в саду. Его любимое занятие — выкапывать и рассматривать всяких ползучих тварей, особенно улиток. Если он достаточно терпелив, попавшие к нему в руки улитки, отойдя от первого шока, осторожно вылезают из своей раковины и начинают ползать по его маленьким ручкам, оставляя следы вязкой слизи. Когда же они ему наскучат, он равнодушно выбрасывает их в компостную кучу или на дрова за сараем.

В конце сентября прошлого года, после особенно напряженной охоты, откопав пять или шесть больших особей и избавившись от них, он подошел ко мне, когда я пилил дрова для костра, и спросил: «Папа, а сколько там, в саду, улиток?» Обманчиво простой вопрос, на который у меня не было хорошего ответа. Их могла быть сотня или тысяча. Честно говоря, разницы он бы не понял. Тем не менее его вопрос вызвал у меня интерес. С этим определенно стоило разобраться вместе.

Мы решили провести эксперимент. Ближайшим субботним утром мы пошли собирать брюхоногих. Через десять минут у нас оказалось в общей сложности 23 улитки. Я вытащил из заднего кармана маркер и пометил каждую