



Т. Тао

**СТРУКТУРА
И СЛУЧАЙНОСТЬ**

УДК 501
ББК 22.1
Т18

Тао Т.
Т18 Структура и случайность / Пер. с англ. Н. В. Цилевич. —
М.: МЦНМО, 2013. — 360 с.

ISBN 978-5-4439-0216-6

Автор этой книги — лауреат Филдсовской премии, один из самых ярких современных молодых математиков.

Жанр этой книги необычный. Она написана на основе сетевого дневника (блога) и состоит из нескольких эссе, в которых приводится интересный взгляд на различные темы из математики и физики.

Кроме того, в книгу включены три обзорные лекции автора и список из двенадцати открытых проблем с комментариями.

ББК 22.1

This work was originally published in English by the American Mathematical Society under the title *Structure and Randomness: pages from year one of a mathematical blog* by Terence Tao.

© American Mathematical Society, 2008.

The present translation was created under authority of American Mathematical Society and is published by permission.

ISBN 0-8218-4695-7 (англ.)

ISBN 978-5-4439-0216-6 (русск.) © МЦНМО, перевод на русский язык, 2013.

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1. Популярные статьи	11
§ 1.1. Квантовая механика и расхитительница гробниц	11
§ 1.2. Принцип сжатых измерений и однопиксельные фотоаппараты	21
§ 1.3. Мягкий анализ, жесткий анализ и финитарный принцип сходимости	29
§ 1.4. Теорема Лебега о дифференцировании и лемма регулярности Семереди	45
§ 1.5. Ультрафильтры, нестандартный анализ и управление эпсилонами	54
§ 1.6. Диадические модели	77
§ 1.7. «Математика — не отстой» и теорема Чейеса — Маккеллар — Уинн	92
§ 1.8. Невыразимость в логике первого порядка	104
§ 1.9. Усиление неравенств, игра на разнице симметрий и трюк с переходом к тензорной степени	107
§ 1.10. Неравенство для числа скрещиваний	120
§ 1.11. Теоремы Ратнер	130
§ 1.12. Унипотентные элементы группы Лоренца и конические сечения	139
§ 1.13. Жорданова нормальная форма и алгоритм Евклида ..	147
§ 1.14. Теорема Джона о разрушении решений для нелинейного волнового уравнения	153
§ 1.15. Теорема Гильберта о нулях	161
§ 1.16. Теорема Хана — Банаха, теорема Менгера и теорема Хелли	171
§ 1.17. Эйнштейновский вывод формулы $E = mc^2$	179
Глава 2. Лекции	189
§ 2.1. Лекции имени Саймонса. Структура и случайность ...	189

§ 2.2. Лекция имени Островского. Равномерный принцип неопределенности и сжатые измерения	218
§ 2.3. Лекции имени Миллимана. Недавние достижения в арифметической комбинаторике	227
Глава 3. Открытые проблемы	255
§ 3.1. Наилучшие оценки на множества, не содержащие прямых	255
§ 3.2. Некоммутативная теорема Фреймана	257
§ 3.3. Гипотеза Малера для выпуклых тел	260
§ 3.4. Почему трудна задача о глобальной регулярности решений уравнения Навье — Стокса	264
§ 3.5. Задача о шрамах для стадиона Бунимовича	280
§ 3.6. Плотности треугольников и ромбов в больших плотных графах	286
§ 3.7. Что такое квантовые соты?	290
§ 3.8. Ограниченность трилинейного преобразования Гильберта	296
§ 3.9. Эффективная теорема Сколема — Малера — Леха	304
§ 3.10. Проблема четности в методах решета	308
§ 3.11. Детерминированные матрицы со свойством ограниченной изометрии	325
§ 3.12. Нелинейная гипотеза Карлесона	331
Литература	335
Алфавитный указатель	353