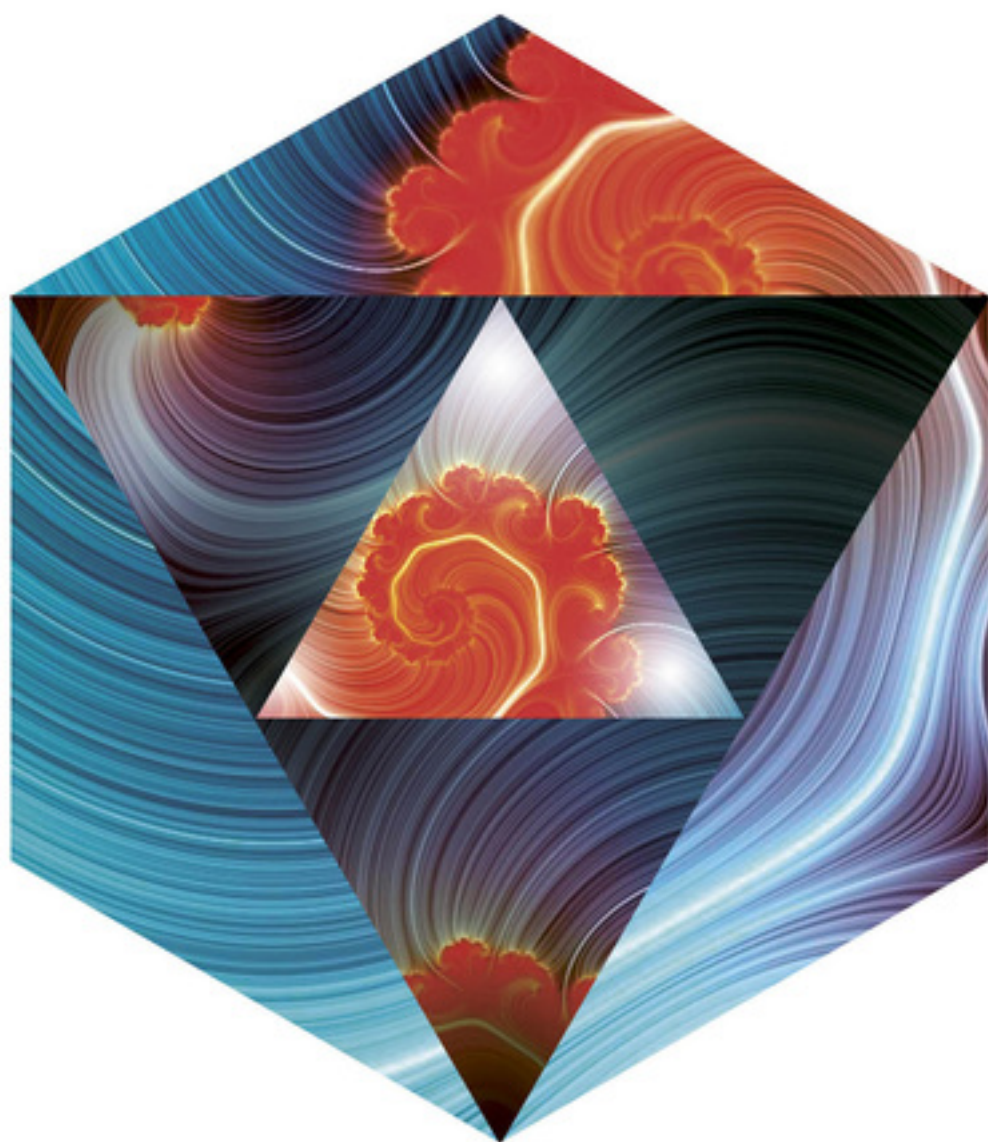


Алекс Беллос

КРАСОТА

В КВАДРАТЕ



Как цифры отражают жизнь
и жизнь отражает цифры

Алекс Беллос
**Красота в квадрате. Как цифры отражают
жизнь и жизнь отражает цифры**

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=10747299

*Красота в квадрате. Как цифры отражают жизнь и жизнь отражает цифры / Алекс Беллос; пер.
с англ. Н. Яцюк.: Манн, Иванов и Фербер; Москва; 2015
ISBN 978-5-00057-605-2*

Аннотация

Читая эту книгу, вы не сразу сможете осознать, что изучаете и понимаете сложные идеи и концепции, которые прежде казались доступными только ученым и специалистам. Вы с удивлением обнаружите, насколько интересным и веселым может быть мир математики.

Книга будет полезной для всех, кто любит математику и науку вообще. И для тех, кто получил «удовольствие от x ».

На русском языке публикуется впервые.

Содержание

Предисловие	5
1. У каждого числа своя история	7
2. Длинный хвост закона	32
Конец ознакомительного фрагмента.	34
Примечания редакции	

Алекс Беллос

Красота в квадрате.

Как цифры отражают жизнь

и жизнь отражает цифры

Alex Bellos

Alex Through the Looking-Glass:

How Life Reflects Numbers and Numbers Reflect Life

Научный редактор Александр Минько

Издано с разрешения Janklow & Nesbit (uk) Ltd и литературного агентства Prava i perevodi

Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая фирма «Вегас-Лекс».

© Alex Bellos, 2014

© Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2015

* * *

Посвящается Нэт

Предисловие

Математика – это шутка.

Поверьте, я говорю совершенно серьезно.

Понять математику – это то же самое, что уловить смысл шутки.

Мыслительный процесс в обоих случаях один и тот же.

Подумайте вот о чем. Шутка – это небольшой рассказ со своим построением и кульминацией. Вы внимательно следите за развитием сюжета до самой развязки, которая вызывает у вас улыбку.

Любая математическая концепция – тоже своего рода короткий рассказ с построением и кульминацией. Безусловно, это совсем другая история, где главные действующие лица – числа, фигуры, символы и закономерности. Как правило, в математике такую историю называют доказательством, а ее кульминацию – теоремой.

Вы следите за доказательством, пока не наступит развязка. И вдруг все становится понятным! Нейроны начинают буйствовать! Внезапный прилив интеллектуальной удовлетворенности оправдывает ваше первоначальное замешательство – и вы улыбаетесь.

Удовольствие от хорошей шутки и озарение в математике – эмоции одного порядка. Именно поэтому понимание математики может быть настолько приятным и захватывающим.

Подобно шуткам с очень смешной кульминацией, самые красивые теоремы проливают свет на нечто совершенно неожиданное. Они раскрывают новую идею, перспективу. Хорошая шутка вызывает смех. Математика приводит в благоговейный трепет. Именно из-за этого элемента неожиданности я влюбился в математику с малых лет. Она – единственный предмет, систематически подвергающий сомнению те выводы, к которым я когда-то пришел.

Цель данной книги – удивить вас. В ней я расскажу о своих любимых математических концепциях и попытаюсь обнаружить следы их присутствия в нашей повседневной жизни. Я хочу, чтобы вы по достоинству оценили красоту, функциональность и увлекательность логического мышления.

В моей предыдущей книге «Алекс в стране чисел. Необычайное путешествие в мир математики»^[1] я совершаю странствие в мир математической абстракции. В этой возвращаюсь к реальности: меня в равной мере интересует как реальный мир, отраженный в зеркале математики, так и абстрактный, возникший под влиянием физического опыта.

Сначала я подвергаю психоанализу людей (какие чувства они испытывают по отношению к числам и что вызывает эти чувства), затем – числа, каждое в отдельности и все вместе. У каждого числа есть свои свойства, но если взять *множество* чисел, то можно заметить нечто удивительное: они ведут себя как хорошо организованная группа.

Числа помогают нам постичь смысл бытия, что мы и пытаемся сделать с того самого момента, как научились считать. Пожалуй, наиболее удивительное свойство математики состоит в том, что она позволяет нам четче понять мир, в котором мы живем. Цивилизация обязана своим развитием открытию таких простых фигур, как окружность и треугольник, – сперва в графическом виде, а затем и в виде уравнений.

Я бы сказал, что математика – это самое впечатляющее и продолжительное коллективное начинание в истории человечества. В этой книге мы, ведомые путеводной звездой открытий, проследуем от египетских пирамид до Эвереста, из Праги в Гуанчжоу, из викторианской гостиной в цифровую вселенную самовоспроизводящихся сущностей. Мы встретимся с самыми дерзкими мыслителями, среди которых будут как хорошо известные мудрецы античного мира, так и менее известные представители современности. В этом списке есть знаменитость из Индии, частный детектив из Соединенных Штатов Америки, член

тайного общества из Франции и создатель космических кораблей, проживающий со мной по соседству в Лондоне.

Во время странствий по физическому и абстрактному мирам мы исследуем привычные для нас математические понятия, такие как число π и отрицательные числа, а также познакомимся с более загадочными концепциями, которые станут нашими близкими друзьями. Мы рассмотрим конкретные примеры практического применения математических идей – и обещаю: это приведет вас в восторг!

Для понимания содержания этой книги не нужно быть выдающимся математиком, поскольку она предназначена для обычного читателя. В каждой главе представлена отдельная математическая концепция, для усвоения которой не понадобятся предварительные знания. Хотя, несомненно, одни концепции неизбежно окажутся сложнее, чем другие. Иногда изложенный материал соответствует уровню бакалавра, поэтому в нем трудно будет разобраться без должной математической подготовки. В таких случаях просто переходите к началу следующей главы, где я снова возвращаюсь к элементарному уровню. Поначалу текст книги может вызвать у вас замешательство, особенно если вы впервые знакомитесь с данной темой, однако именно в этом и состоит мой замысел. Я хочу, чтобы вы взглянули на жизнь по-другому. А прозрение порой требует времени.

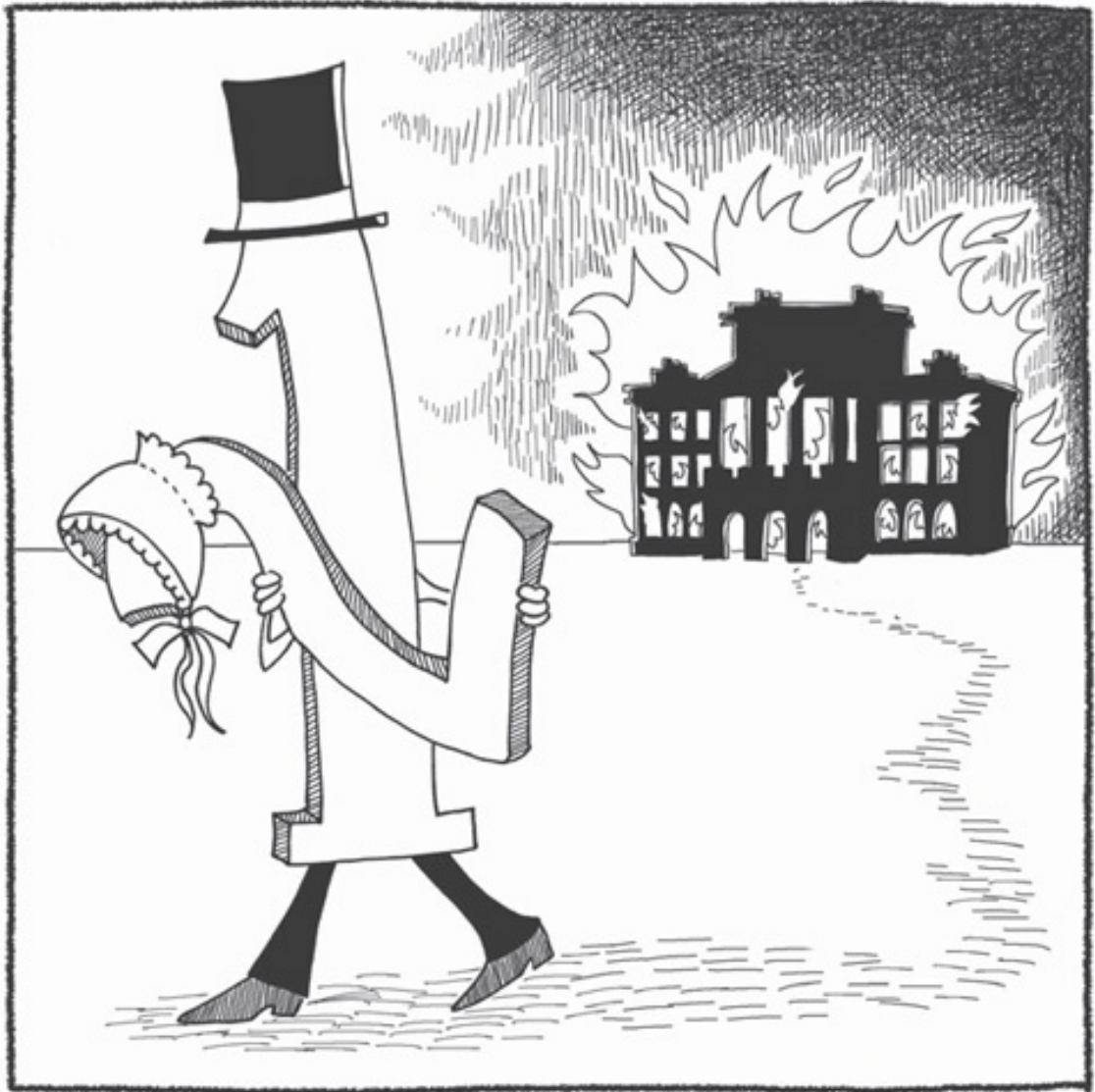
Возможно, это кажется вам слишком серьезным, но на самом деле все вовсе не так. Способность математики удивлять сделала ее самой занимательной из всех интеллектуальных дисциплин. Числа всегда были для человека развлечением не в меньшей степени, чем математическим инструментом.

Математика поможет вам не только лучше понять мир, но и получать от него больше удовольствия.

Алекс Беллос

1. У каждого числа своя история

Автор анализирует, какие чувства мы испытываем по отношению к числам, и объясняет, почему 11 – более интересное число, чем 10, а 24 гигиеничнее 31 и почему семерка приносит удачу.



Джерри Ньюпорт попросил меня выбрать четырехзначное число.
– 2761, – сказал я.
– Это 11×251 , – ответил он, назвав числа без запинки и колебаний.
– 2762.
– Это 2×1381 .
– 2763.
– $3 \times 3 \times 307$.
– 2764.
– $2 \times 2 \times 691$.

Джерри – бывший таксист из города Тусон, страдающий синдромом Аспергера. У него румяное лицо, маленькие голубые глаза и русые волосы, прядь которых спадает на большой лоб. Джерри очень любит птиц и числа. Когда мы встретились, он был одет в красную рубашку с цветочным узором и изображением попугая. Мы сидели в гостиной в компании какаду, голубя, трех длиннохвостых попугаев и двух корелл, которые тоже слушали наш разговор и порой даже повторяли некоторые фразы.

Когда Джерри видит большое число, он сразу же делит его на простые числа – 2, 3, 5, 7, 11... то есть числа, которые делятся только на себя и единицу^{1[2]}. Благодаря этой привычке Джерри получал особое удовольствие от работы таксиста, поскольку у него перед глазами постоянно мелькали номерные знаки автомобилей. Когда Джерри жил в Санта-Монике, где номерные знаки состоят из четырех-пяти цифр, он часто посещал четырехэтажную парковку возле местного торгового центра и не уходил оттуда до тех пор, пока не проработывал все номера.

Однако в Тусоне в номерах автомобилей всего три цифры, поэтому теперь Джерри почти не смотрит на них.

– Я обращаю внимание только на числа, в которых больше четырех цифр. Если же их меньше, это как раздавленное на дороге животное. Да, именно так! – возмущенно заявил он. – Ну же, покажите мне что-нибудь новенькое!

Синдром Аспергера – это психическое расстройство, при котором человек испытывает трудности в межличностном общении, но обладает уникальными талантами. В случае Джерри это невероятные способности к арифметическим вычислениям в уме. В 2010 году Джерри безо всякой подготовки принял участие в чемпионате мира по устному счету, проходившем в Германии, и получил титул «Самый универсальный вычислитель». Он стал единственным участником конкурса, набравшим максимальное количество баллов за выполнение задания, по условиям которого 19 пятизначных чисел за десять минут следовало разложить на простые множители. Больше никто даже не приблизился к этому результату.

Джерри выработал свою систему разбиения больших чисел на простые множители: перебирать простые числа в порядке возрастания, отсеивая сначала все четные числа, которые делятся на 2, потом все числа, которые делятся на 3, затем на 5 и т. д.

Джерри повысил голос:

– О да, мы просеиваем числа, детка! – Он начал вертеться. – Мы на сцене. Люди, давайте свои числа – мы просеем их для вас! Да! Джерри и решето!

– У меня есть два решета, – прервала его жена Мэри, сидевшая на диване рядом с нами. Мэри, музыкант и бывшая актриса массовок в сериале «Звездный путь», тоже страдает синдромом Аспергера, хотя у женщин он встречается гораздо реже, чем у мужчин. Пары с таким синдромом крайне редко вступают в брак; в 2005 году был снят фильм *Mozart and the Whale* («Моцарт и Кит»)^{3[1]}, в основу которого лег их необычный роман.

Иногда Джерри не удается разложить большое число на простые множители, а это означает, что данное число само является простым. Такие случаи вызывают у Джерри непередаваемые ощущения:

– Когда встречаешь новое простое число, это как будто смотришь на камни и находишь среди них что-то необычное. Нечто вроде бриллианта, который можно взять домой и положить на полку, – объясняет Джерри.

И, сделав паузу, добавляет:

– Новое простое число – это как новый друг².

¹ Каждое целое число можно разложить на единственную совокупность простых чисел. Например, число 2763 раскладывается на $3 \times 3 \times 307$, причем только такое сочетание простых чисел дает при умножении 2763. Утверждение о том, что каждое натуральное число можно разложить на простые делители, известно как основная теорема арифметики.

² Самый показательный случай демонстрации арифметических вычислений человеком с синдромом гения (этим термином

Первые слова и символы для обозначения чисел появились около 5000 лет назад в Шумере, исторической области в Южном Двуречье, расположенной на территории современного Ирака. Шумеры придумывали для чисел названия, пользуясь имеющимися в их языке словами. Например, для обозначения единицы употреблялось слово *ges* («геш»), второе значение которого – мужчина или фаллос. Двойка обозначалась словом *min* («мин»), также символизирующим женское начало. Возможно, это подчеркивало то, что мужчина занимает доминирующее положение, а женщина – лишь дополнение к нему, или характеризовало мужской половой член и женскую грудь³.

Изначально числа использовались для практических целей, таких как подсчет овец или расчет налогов, но при этом отображали и абстрактные закономерности, что делало их предметом глубоких размышлений. Одним из первых математических открытий было, пожалуй, разделение чисел на две категории: четные – целые числа, которые делятся на 2 без остатка (например, числа 2, 4 и 6); и нечетные – которые не делятся на 2 без остатка (например, 1, 3 и 5). Греческий мыслитель Пифагор, живший в VI веке до нашей эры, провозгласил нечетные числа мужскими, а четные – женскими, тем самым подтвердив отмеченную шумерами ассоциативную связь между единицей и мужчиной, а также двойкой и женщиной. Он утверждал, что нежелание делиться на два – это признак силы, тогда как склонность к такому делению – признак слабости. Пифагор дал следующее арифметическое обоснование своих выводов: нечетные числа главенствуют над четными точно так же, как мужчина главенствует над женщиной, поскольку сложение нечетного и четного чисел всегда дает в результате нечетное число.

Пифагор больше всего известен теоремой о треугольниках, о которой мы поговорим позже. Тем не менее его утверждение о гендерной принадлежности чисел доминировало в западной философской традиции более двух тысяч лет. В христианстве это нашло отражение в мифе о сотворении мира: Адама Бог создал первым, а Еву – второй. Единица символизирует единство, тогда как двойка – «грех как отклонение от изначального добра»⁴. Средневековая церковь считала нечетные числа, в отличие от четных, более сильными, добродетельными, праведными и приносящими удачу. Во времена Шекспира были широко распространены метафизические представления о нечетных числах. В комедии *The Merry Wives of Windsor* («Виндзорские насмешницы») Фальстаф заявляет: «Я верю в нечет и всегда ставлю на нечетные числа – говорят, счастье их любит»^[4]. И эти предрассудки сохранились до наших дней. Мистическими по-прежнему считаются только нечетные числа, в частности магическое число три, приносящее удачу, число семь и несчастливое число тринадцать.

ном обозначают человека, страдающего расстройством аутистического спектра и обладающего феноменальными способностями в какой-либо области) также связан с простыми числами. В книге «Человек, который принял жену за шляпу» Оливер Сакс рассказывает историю об американских близнецах Джоне и Майкле, любивших играть с шестизначными числами. Сакс пишет, что, когда близнецы обдумывали числа, они «напоминали двух знатоков вин, обнаруживших во время дегустации редкий букет и смаковавших его». Когда Сакс проверил эти числа, он увидел, что все они простые, – и решил поднять планку, предложив близнецам восьмизначное простое число. Это вдохновило близнецов, и они начали придумывать все большие простые числа. Через час они дошли до двадцатизначных чисел – но к тому времени у Сакса уже не было возможности проверить, действительно ли эти числа простые. Алан Снайдер из Сиднейского университета убежден, что у всех людей есть ментальный механизм для выполнения вычислений, которые делают люди с синдромом гения, но из-за специфики устройства нашего мозга доступ к этому механизму при обычных условиях затруднен. С помощью экспериментов Снайдер продемонстрировал, что математическое мышление человека поддается улучшению, если воздействовать на мозг слабым электрическим током (этот метод получил название «транскраниальная микрополяризация»). Снайдер считает, что электрический ток угнетает активность нейронной системы, что, в свою очередь, высвобождает гения, живущего в каждом из нас. Хотя исследования Снайдера носят спорный характер, аналогичные результаты были получены и в других университетах.

³ Georges Ifrah, *The Universal History of Numbers*, John Wiley & Sons, 2000.

⁴ Винсент Хоппер. Числовая символика Средневековья. Тайный смысл и форма выражения. М.: Центрполиграф, 2014.

Кроме того, именно Шекспиру приписывают употребление слова *odd* («нечетный») в новом значении⁵. Первоначально это слово ассоциировалось исключительно с числами и использовалось в таких фразах, как *odd man out* («третий лишний») – член группы из трех человек, оставшийся без пары⁶. Однако в комедии *Love's Labour's Lost* («Бесплодные усилия любви») чудаковатый испанец Дон Адриано де Армадо описывается как «человек характера крайне причудливого и слишком, слишком тщеславного»^[5]. С тех пор словом, которое ассоциировалось раньше только с единицей в остатке от деления на два, начали обозначать и нечто необычное, причудливое.

Человеку свойственна чувствительность к числовым закономерностям. Они вызывают у него субъективную реакцию, порой чрезмерную – как в случае Джерри Ньюпорта, но в основном пробуждают глубокие культурные ассоциации. Восточная философия построена на признании дуальности мира, отраженной в таких символах, как *инь* и *ян*, «тьма» и «свет». *Инь* ассоциируется с пассивностью, женским началом, Луной, невезением и четными числами, а *ян* – с их противоположностями: агрессивностью, мужским началом, Солнцем, удачей и нечетными числами. Здесь снова можно увидеть историческую связь между удачей и нечетными числами. Особенно она сильна в Японии, где, например, принято дарить по три, пять или семь предметов, но никогда четыре или шесть⁷. Когда японцы дарят деньги молодоженам, они предпочитают суммы 30 000, 50 000 и 100 000 иен. Сумма 20 000 тоже приемлема, но в этом случае следует дарить одну банкноту достоинством 10 000 иен и две банкноты по 5000 иен. Эстетика нечетных чисел лежит также в основе *икебаны* – традиционного японского искусства создания цветочных композиций, в котором используется только нечетное количество цветов (это связано с влиянием буддийских представлений об асимметричности природы). *Кайсэки* – обед японской высокой кухни – состоит исключительно из нечетного числа блюд. Японские дети получают этот сигнал в раннем возрасте, во время праздника под названием *Shichi-Go-San* (буквально «семь, пять, три») – фестиваля, в котором участвуют дети только семи, пяти и трех лет. Профессор Осацкого университета экономики Ютака Нишияма писал, что пристрастие японцев к нечетным числам до того укоренилось, что когда в 2000 году правительство выпустило банкноту достоинством 2000 иен, никто не стал ее использовать⁸.

В странах Восточной Азии предрассудки в отношении чисел более распространены, чем на Западе. Результаты их жителей по международным тестам на математические способности гораздо выше, а это говорит о том, что мистические предубеждения не мешают освоению математических навыков. На самом деле такие предрассудки могут даже усиливать интерес к числам, желание ближе с ними познакомиться и находить в них нечто интересное. Самое распространенное в Азии предубеждение касательно чисел связано с игрой слов. В японском языке, кантонском и мандаринском диалектах китайского языка, а также в корейском языке слово «четыре» (*shi, sei, si, sa*) звучит точно так же, как слова, обозначающие смерть, поэтому носители этих языков всячески избегают числа четыре. В этом

⁵ Кроме слова *odd* в значении «необычный, чудаковатый», математика стала источником еще одного обозначения для человека со странностями – *eccentric* («эксцентричный»). Первоначально под этим словом имелась в виду орбита вокруг Земли, центр которой расположен не в той же точке, что и сама Земля.

⁶ Слово *odd* происходит от скандинавского *oddr* – «острие копья». От формы копья произошло и древнеисландское слово *oddi* – треугольник, или полуостров. («Одди» – это также название церковной школы на севере Исландии, в которой жил в XII веке великий исландский поэт и историк Снорри Стурлусон и которая в наше время стала туристической достопримечательностью.) Именно из-за треугольника у слова *odd* появилось такое значение, как непарный член группы из трех человек, а затем и член любой группы. (Источники: Oxford English Dictionary, а также Анатолий Либерман, Oxford University Press, blog.oup.com/category/language-words/oxford_etymologist/.)

⁷ Yutaka Nishiyama, *Odd and Even Number Cultures*, Mathematics for Scientists, 2005.

⁸ Yutaka Nishiyama, *Why 2000 notes are unpopular*, Osaka Keidai Ronshu, vol. 62, No. 5, 2012.

регионе во многих отелях нет четвертого этажа, в салонах самолетов отсутствует четвертый ряд, а компании не выпускают продукты с четверкой в названии. В действительности число четыре ассоциируется со смертью настолько сильно, что эта связь превратилась в неизбежно сбывающееся пророчество: по данным наблюдений в США, четвертого числа каждого месяца среди американцев японского и китайского происхождения количество сердечных приступов со смертельным исходом резко увеличивается⁹. Напротив, число восемь считается счастливым, поскольку в китайском языке оно звучит так же, как слово «процветание». В ценах, которые указываются в газетных рекламных объявлениях, число 8 появляется несоразмерно часто. Получается, что две смерти равны процветанию.

В Индии нечетные числа тоже ассоциируются с процветанием и удачей. Но есть ли какая-то причина, по которой как на Востоке, так и на Западе они наделены духовным смыслом в большей степени, чем четные? Возможно, это связано с тем, что наш мозг обрабатывает нечетные числа дольше, чем четные. Данный феномен открыл психолог из Университета Пейса Теренс Хайнс и назвал его эффектом нечетных чисел. Во время одного из экспериментов Хайнс показывал на экране числа из двух цифр¹⁰: либо нечетных (например, 35), либо четных (как 64), либо одна четная и одна нечетная (как 27). Он попросил участников эксперимента нажимать кнопку лишь тогда, когда они видят числа, состоящие только из четных или нечетных цифр. Испытуемым понадобилось в среднем на 20 процентов больше времени, чтобы нажимать кнопку в случае чисел из двух нечетных цифр; кроме того, они при этом делали больше ошибок. Сначала Хайнс не поверил полученным результатам и подумал, что в методике тестирования, должно быть, какая-то погрешность, однако дальнейшие исследования однозначно подтвердили наличие данного феномена. Мы относимся к нечетным числам иначе не только из-за многовековых культурных установок, но и потому, что по-другому о них *думаем*. Нечетные числа стимулируют работу мозга.

Существует лингвистический ключ к разгадке эффекта нечетных чисел, которого не могут увидеть носители английского языка – единственного из основных европейских языков, где четные и нечетные числа обозначаются неродственными словами *even* («четный») и *odd* («нечетный»). В других европейских языках используются родственные слова: во французском – *pair u impair*, в немецком – *gerade u ungerade*, в русском – *четный и нечетный*. Понятие четности предшествует понятию нечетности, поскольку это более простая и доступная для усвоения концепция.

Впоследствии были проведены и другие исследования по теме когнитивного разрыва между нечетными и четными числами. В частности, Джеймс Уилки и Гален Боденхаузен из Северо-Западного университета решили выяснить, существует ли какая-либо психологическая основа у древней веры в то, что нечетные числа ассоциируются с мужским, а четные – с женским началом. Они показали участникам эксперимента расположенные в произвольном порядке фотографии младенцев вместе с трехзначными числами, каждое из которых состояло либо из четных, либо из нечетных цифр, и попросили определить пол ребенка¹¹. На первый взгляд эксперимент кажется абсурдным, и о нем никто бы даже не вспомнил, если бы не поразительный результат: выбор пола ребенка в значительной мере зависел от четности или нечетности цифр, из которых состоит число. Если фотографии новорожденного соответствовало число из нечетных цифр, вероятность того, что респонденты выберут мужской пол, была на 10 процентов выше, чем в случае, когда с тем же ребенком ассоции-

⁹ Lee C. Simmons and Robert M. Schindler, Cultural Superstitions and the Price Endings Used in Chinese Advertising, *Journal of International Marketing*, 2003.

¹⁰ Terence M. Hines, An odd effect: Lengthened reaction times for judgements about odd digits, *Memory & Cognition*, 1990.

¹¹ James E. B. Wilkie and Galen V. Bodenhausen, Are numbers gendered? *Journal of Experimental Psychology: General*, 2012.

ровалось число из четных цифр¹². Уилки и Боденхаузен пришли к выводу, что пифагорейцы, средневековые христиане и даосисты правы. Свойственная разным культурам древняя вера в то, что нечетные числа ассоциируются с мужественностью, а четные – с женственностью, нашла свое подтверждение в результатах исследований. «Не исключено, что склонность проецировать гендерную идентичность на числа – универсальное качество человека», – писали авторы эксперимента. Однако они не смогли объяснить, почему нечетные числа считаются мужскими, а четные – женскими, а не наоборот.

Культура, язык и психология влияют на нашу манеру восприятия математических понятий и закономерностей. Мы уже убедились в этом на примере четных и нечетных чисел и еще увидим на примере других свойств чисел. Числа имеют конкретное математическое значение: они являются абстрактными или обозначают количество и порядок предметов при счете, но также они могут обозначать и нечто совсем иное.

Влиятельный немецкий богослов Гуго Сен-Викторский (1096–1141) представил одно из первых толкований чисел: число десять символизирует «высокую нравственность веры»; число девять, предшествующее десяти, – «изъян в совершенстве», а число одиннадцать, следующее после десяти, – «выход за пределы»¹³. Если бы Гуго Сен-Викторский жил в наше время, он получил бы весьма выгодную работу в The Semiotic Alliance – одном из ведущих агентств, занимающихся семиотикой рекламы и брендинга. Я встретился с его основателем Грегом Роулэндом в Лондоне. В пиджаке, надетом на черно-белую футболку, с глубокими морщинами на лбу и пронизательным взглядом, Роулэнд производил впечатление обычного университетского профессора, хотя его среда обитания – скорее, не библиотека, а зал заседаний совета директоров. Грег Роулэнд консультирует транснациональные корпорации по вопросам символики их брендов, которая включает также ассоциации с числами, свойственные той или иной культуре. Среди его клиентов такие крупные компании, как Unilever, Calvin Klein и KFC. Например, число одиннадцать – важный элемент корпоративной мифологии KFC: фирменное блюдо этой сети ресторанов – жареная курица в особой панировке, изготовленной по секретному оригинальному рецепту полковника Сандерса с одиннадцатью травами и специями. «Это самый яркий пример мистического использования числа одиннадцать в корпоративной культуре, – считает Грег. – Это число олицетворяет выход за пределы, в данном случае в виде применения дополнительного ингредиента, благодаря которому их общее количество увеличивается на единицу. Число одиннадцать на единицу больше десяти, а значит, оно признаёт существующий порядок вещей, но в то же время выходит за его пределы. Число одиннадцать открывает дверь в бесконечность, но не уходит слишком далеко. Это как... буржуазное восстание в своей крайней форме!» Я спросил, не значит ли это, что полковник Сандерс ничем не отличается от рок-группы Spinal Tap^[6], у которой регулятор на усилителе можно было выставить на 11, чтобы он звучал громче усилителей с максимальным уровнем 10. Грег рассмеялся: «Да, именно так! Но я действительно в это верю! Я верю в то, что 11 – более интересное число, чем 10!»

Грег добавил, что дополнительная единица – весьма распространенный мем. Классический пример – джинсы Levi's 501. «Дополнительная единица усиливает ожидания от продукта, не переигрывая при этом. Именно так и поступают в Levi's: прибавляют к своим продуктам какой-то небольшой элемент – маленькая кнопочка здесь, шовчик там. Это действительно что-то одно. Своим названием Levi's как будто говорит, что джинсы 501 – не просто 500, а немного лучше, а вот число 502 (на два больше) уже не дает такого эффекта. Этот

¹² Дальнейшие исследования Джеймса Уилки, результаты которых еще не опубликованы, показывают, что женщины воспринимают ассоциации с числами более выражено, чем мужчины.

¹³ Винсент Хоппер. Числовая символика Средневековья. Тайный смысл и форма выражения. М.: Центрполиграф, 2014.

мистический дополнительный элемент делает число 501 менее рациональным и поддающимся определению по сравнению с числом 500. Лучше всего данный принцип работает с большими десятичными числами, как в случае фильма 2001: A Space Odyssey («2001 год: космическая одиссея»), драм-машины 101 и комнаты 101¹⁷. Это была не комната 100 – кто бы ее испугался?

Еще задолго до появления компании Levi's и ее джинсов дополнительная единица стала неотъемлемой частью индийской культуры. *Shagun* («шагун») – это традиция, согласно которой деньги следует дарить в виде какой-либо круглой суммы плюс еще одна рупия (101 рупия, 501 рупия или 100 001 рупия). Например, в свадебных магазинах продаются подарочные конверты с уже приклеенной рупией, чтобы никто о ней не забыл. Хотя у этой практики нет единого рационального объяснения (одни утверждают, что единица символизирует благословение, другие – что она олицетворяет начало нового цикла), принято считать, дополнительная рупия по своему символическому значению так же важна, как и сумма, вложенная в конверт.

Все это напоминает мне старую семейную историю. В начале XX столетия мой дед работал над новым рецептом газированного напитка, который он назвал 4 Up. Потребителям напиток не понравился, поэтому дед потратил еще несколько лет на его усовершенствование. Следующий продукт под названием 5 Up тоже не обрел популярности. Еще через несколько лет вышел очередной напиток 6 Up. Догадаетесь, какой была его участь? Он тоже потерпел неудачу. К большому сожалению, дед умер, так и не узнав, насколько он был близок к цели.

Да, это старая шутка. Но в ней есть доля правды. В бизнесе, как и в религии, хорошее число имеет огромное значение. Например, число десять («высокая нравственность веры») усиливает веру потребителей в антивозрастной крем Оху 10: «Десять – это баланс, безопасность, возврат к норме. Это совершенное десятичное число, – объясняет Грег. – К десятке нет никаких претензий, а ведь именно это вам и нужно от продукта. Вам не нужен крем Оху 9 или Оху 8. Тем более вам не нужен продукт под названием Оху 7, 11, 13 или 15. В таком продукте, как Оху 10, есть определенность». Я спросил Грега вот о чем: если бы универсальное водоотталкивающее средство WD40 нарекли WD41, оно было бы таким же успешным? «Название WD41 говорило бы о ненадежности продукта, – объяснил Грег, – поскольку в нем содержалось бы нечто большее, чем вам необходимо. В нем было бы что-то лишнее, не так ли?» Грег продолжил вслух анализировать другие варианты: «Название WD10 имело бы бинарное значение: продукт либо делает что-то, либо нет. Но в названии продукта не должны присутствовать числа 400 или 4000 – не нужно перегибать палку! WD40 говорит о том, что продукт не претендует на многое. Это простое, незаметное улучшение». Согласно корпоративной легенде, своим названием средство обязано химику Норму Ларсену. Он поставил себе цель изобрести антикоррозионную жидкость, отсюда и аббревиатура от слов «Water Displacement» в названии, а 40 – потому что формула была разработана с сороковой попытки. Безусловно, невозможно выяснить, насколько успешным было бы детище Ларсена, создай он его на сорок первой попытке. Тем не менее результаты научных исследований подтверждают семиотический вывод Грега: числа, которые делятся без остатка, в названиях товаров для дома более привлекательны для потребителей по сравнению с неделимыми числами.

В 2011 году Дэн Кинг из Национального университета Сингапура и Крис Янишевски из Флоридского университета продемонстрировали, что воображаемый бренд шампуня против перхоти вызывает у потребителей больше симпатий, если он называется Zinc 24, а не Zinc 31¹⁴. Предпочтения участников эксперимента в отношении продукта Zinc

¹⁴ Dan Dan King and Chris Janiszewski, The Sources and Consequences of the Fluent Processing of Numbers, Journal

24 настолько доминировали, что люди были готовы переплачивать за него 10 процентов. По мнению Кинга и Янишевски, это объяснялось прежде всего тем, что респонденты знакомы с числом 24 еще со школьных времен по таблице умножения: $3 \times 8 = 24$ и $4 \times 6 = 24$. А вот простого числа 31 в таблице умножения нет. И поскольку число 24 для нас привычнее, наш мозг быстрее обрабатывает его, поэтому у нас и появляется ощущение, что оно нам больше нравится. По мнению исследователей, эту установку мы переносим и на продукты Zinc 24 и Zinc 31. Когда я рассказал Грегу Роуланду об этом эксперименте, он не удивился, но подчеркнул культурный аспект данного феномена: «Zinc 24 соответствует нашим представлениям о том, что четные числа в названии продукта возвращают нам ощущение нормальности, то есть того, что все так, как должно быть. Нечетные числа оставляют больше простора для эмоций, поэтому вокруг них всегда больше мистики». По мнению Грега, именно поэтому мы не хотим, чтобы наши волосы так или иначе соприкасались с этими числами.

Для подтверждения гипотезы о том, что предпочтения в выборе продукта зависят от скорости обработки чисел мозгом человека, Кинг и Янишевски решили провести еще один эксперимент, в ходе которого в рекламу бренда с числом в названии были включены другие цифры. Сначала исследователи придумали Solus 36 и Solus 37 – два вымышленных типа контактных линз реально существующего бренда Solus. Затем составили четыре рекламных объявления: одно для Solus 36, второе для Solus 37 и по одному для каждого продукта со строкой «6 цветов, 6 вариантов посадки». В случае объявлений без дополнительной строки респонденты отдавали предпочтение линзам Solus 36, как и ожидалось. Но, когда эта строка добавлялась, популярность линз Solus 36 увеличивалась, а спрос на линзы Solus 37 падал еще больше. Кинг и Янишевски пришли к выводу, что, поскольку сочетание чисел 6, 6 и 36 хорошо нам знакомо по таблице умножения ($6 \times 6 = 36$), это повышает скорость их обработки мозгом, тогда как сочетание чисел 6, 6 и 37, не связанных между собой арифметически, обрабатывается гораздо медленнее. По мнению исследователей, под воздействием удовольствия, обусловленного подсознательным распознаванием простой операции умножения, у нас поднимается настроение – и мы ошибочно относим это состояние на счет удовлетворенности продуктом. Кинг и Янишевски утверждают: включение скрытых арифметических операций в рекламные объявления помогло бы компаниям увеличить объем продаж.

По мнению Кинга и Янишевски, наша чувствительность к тому, делится ли число без остатка или нет, влияет на наше поведение. Все мы немного похожи на Джерри Ньюпорта, таксиста из Тусона, раскладывающего числа на простые множители. Деление на два – это самый ранний и естественный тип деления. Именно поэтому мы настолько восприимчивы к арифметической закономерности, культурные ассоциации с которой глубоко укоренились в нашем сознании, – к различиям между четными и нечетными числами.



Какой пакет контактных линз кажется вам более привлекательным?

Фото из личного архива Дэна Кинга

Числа изобретены для подсчета точного количества: три зуба, семь дней, двенадцать коз. Однако, когда количество становится достаточно большим, мы перестаем использовать числа в их точном значении и прибегаем к аппроксимации, беря округленное число в качестве опорной точки. Например, когда я говорю, что на рынке была сотня людей, я не имею в виду, что там находилось именно сто человек. А утверждение, что Вселенной около 13,7 миллиарда лет, не означает, что ей 13 700 000 000 лет, ей 13,7 миллиарда лет плюс-минус несколько сотен миллионов лет. Большие числа воспринимаются как приближенные величины, тогда как малые числа – как величины точные, и между этими двумя системами очень непростое взаимодействие. Явно некорректным выглядит заявление, что в следующем году Вселенной исполнится 13,7 миллиарда и один год: ей по-прежнему будет 13,7 миллиарда лет до конца наших дней.

Как правило, круглые числа заканчиваются нулем. Слово «круглый» используется для обозначения этих чисел не потому, что ноль имеет форму окружности, а потому, что круглое число отображает завершение полного цикла счета. В нашей системе счисления десять цифр, поэтому любое сочетание таких циклов всегда кратно десяти.

Мы привыкли обозначать крупные величины круглыми числами, поэтому встреча с большим числом, которое не является круглым (скажем, 754 156 293), вызывает у нас протест. Психолог Корнельского университета Маной Томас утверждает, что из-за чувства дискомфорта, порождаемого большими некруглыми числами, их значение кажется нам меньше, чем оно есть в действительности: «Мы склонны полагать, что малые числа более точны, поэтому, видя точное большое число, инстинктивно предполагаем, что оно меньше, чем на самом деле»¹⁵. В итоге, по мнению Маноя Томаса, мы платим за дорогой продукт больше, если его цена представлена некруглым числом. Во время одного из экспериментов Томас дал испытуемым фотографии нескольких домов, где были также указаны их цены, в произвольном порядке представленные либо круглым числом (скажем, 390 000 долларов), либо чуть большим точным числом (например, 391 534 доллара). Когда респондентов спросили, какую цену они считают выше, а какую ниже, они в среднем оценили точные цены как более низкие, хотя на самом деле все было наоборот. По мнению Томаса и его коллег, даже если участники эксперимента объясняли точность некоторых цен какими-то другими причинами (например, продавец тщательно размышлял над этой суммой, значит,

¹⁵ Manoj Thomas, Daniel H. Simon, and Vrinda Kadiyali, The Price Precision Effect: Evidence from Laboratory and Market Data, Marketing Science, 2010.

она более справедлива), на подсознательном уровне им все равно казалось, что некруглые числа меньше круглых. Совет тем, кто собирается продавать дом: если хотите выручить за него больше денег, его цена не должна заканчиваться нулем.

Чуть выше мы говорили о культурных коннотациях прибавления единицы к круглому числу. Практика ее *вычитания* из круглого числа тоже несет мощный сигнал.

При прочтении числа левая крайняя цифра для нас более значима, чем крайняя правая, поскольку именно в таком порядке мы обрабатываем цифры. Число 799 кажется нам намного меньше, чем 800, так как мы воспринимаем первое число как семь и еще что-то, а второе – как восемь и еще что-то, тогда как числа 798 и 799 кажутся нам практически одинаковыми. Начиная с XIX столетия владельцы магазинов используют этот трюк, назначая на свои товары цены, заканчивающиеся на 9, для того чтобы создать у покупателей впечатление, будто этот продукт дешевле, чем он реально стоит. Согласно исследованиям, в наше время от одной до двух третей всех розничных цен заканчиваются на 9.

Хотя все мы вроде бы достаточно опытные покупатели, эта уловка по-прежнему вводит нас в заблуждение. В 2008 году ученые из Университета Южной Бретани изучили спрос в местной пиццерии, в которой готовили пять видов пиццы по 8 евро¹⁶. Когда одна из пицц стала стоить 7,99 евро, доля ее продаж увеличилась от трети до половины. Снижения цены на один цент (совсем незначительная сумма с финансовой точки зрения) оказалось достаточно для того, чтобы существенно повлиять на выбор клиентов.

Однако наша реакция на цены, заканчивающиеся на 9, – следствие более сложного комплекса факторов, чем только склонность придавать большее значение крайней левой цифре числа. Цена с девяткой в конце кажется нам гораздо ниже, даже если на самом деле это не так¹⁷. Эрик Андерсон из Чикагского университета и Данкан Симестер из Массачусетского технологического института сделали так, чтобы одно и то же платье было представлено в трех идентичных каталогах по разным ценам – 34 доллара, 39 долларов и 44 доллара. Лучше всего платье продавалось не по 34 доллара, а по 39 долларов. Аналогичные результаты были получены и в ходе других исследований: когда цена заканчивается на 9, покупатель воспринимает это как признак того, что она снижена, а значит, покупка выгодная. С другой стороны, ассоциативная связь между девяткой и продуктами, которые продаются со скидкой, может также означать, что такой товар будет воспринят как дешевый, или создавать впечатление, что продавец пытается вами манипулировать. Например, в элитном ресторане даже не подумают устанавливать на основное блюдо цену, скажем, 22,99 доллара. Точно так же никто не станет доверять психотерапевту, берущему 59,99 доллара за сеанс. В этих случаях цены должны быть 23 и 60 долларов соответственно – они выглядят более честными и создают ощущение высокого класса обслуживания. Наша реакция на число 9 обусловлена целым рядом культурных и психологических факторов.

У розничных торговцев есть еще одна причина для использования цен, заканчивающихся на 9 или, если уж на то пошло, на 8. Результаты исследований говорят о том, что цены с этими цифрами в конце вспомнить намного труднее, чем цены, последняя цифра которых 0 и 5, поскольку мозгу требуется больше времени для их сохранения и обработки. Если вы хотите, чтобы ваш клиент не запомнил цену (например, чтобы лишить его возможности сравнить ее с другими), лучше устанавливать ее с цифрами 8 или 9 в конце. Напротив, если вам нужно, чтобы клиент запомнил цену (скажем, для подтверждения того факта, что она ниже, чем у конкурентов), тогда лучше указать 5 фунтов, а не 4,98 фунта. На самом деле рознич-

¹⁶ Nicolas Gueguen et al., Nine-ending prices and consumers behavior: A field study in a restaurant, *International Journal of Hospitality Management*, 2009.

¹⁷ William Poundstone, *Priceless*, Oneworld, 2010.

ные торговцы применяют целый ряд различных психологических трюков с числами, чтобы снизить осведомленность потребителей о цене. Например, одно из исследований Корнельского университета показало, что, не указывая денежную единицу в стоимости блюд, перечисленных в меню, один нью-йоркский ресторан на восемь процентов увеличил среднюю сумму, потраченную одним клиентом¹⁸. Денежная единица в цене напоминает нам о том, что мы не любим расставаться с деньгами. Еще одна умная стратегия составления меню сводится к отображению цены сразу же после названия каждого блюда, а не в отдельном столбце, поскольку в последнем случае легче сравнивать цены¹⁹. Необходимо сделать так, чтобы гости ресторана заказывали блюда независимо от их цены, руководствуясь исключительно своими предпочтениями, а не стоимостью кушанья.

Правильное меню

Жареное филе морского окуня с теплым картофельным салатом и хрустящим луком 7,50

Кремовый грибной суп с соусом шантильи из трюфелей 5,50

Куриные фрикадельки с кускусом, приправленные зеленью, и фондю из лука-порея 8,20

Неправильное меню

Жареное филе морского окуня с теплым картофельным салатом и хрустящим луком £7,50

Кремовый грибной суп с соусом шантильи из трюфелей £5,50

Куриные фрикадельки с кускусом, приправленные зеленью, и фондю из лука-порея £8,20

Однако самый вопиющий пример использования психологии восприятия чисел в розничной торговле – это, пожалуй, показ абсурдно дорогих товаров для создания искусственного эталона для сравнения цен. Автомобиль за 100 000 фунтов в демонстрационном зале автосалона или пара туфель за 10 000 фунтов в витрине магазина выставляются не потому, что их рассчитывают продать, а для того чтобы ввести покупателя в заблуждение, убедив его в том, что на фоне этих цен автомобиль за 50 000 фунтов или пара туфель за 5000 фунтов – очень дешево. Супермаркеты применяют аналогичную стратегию. Числовые стимулы оказывают необычайное влияние на процесс принятия решений, причем не только в отношении покупок. Во время одного из исследований 52 судьям из Германии предложили прочитать дело о женщине, арестованной за совершение мелкой кражи в магазине, а затем кинуть кости, сделанные так, чтобы выпадали либо числа 1 и 2, либо 3 и 6²⁰. После каждого броска костей судей просили определить, какой срок тюремного заключения они назначили бы этой женщине – больше или меньше месяцев, чем сумма чисел на костях. Судьи, у кото-

¹⁸ Sybil S. Yang, Sheryl E. Kimes, and Mauro M. Sessarego, \$ or Dollars: Effects of Menu-price Formats on Restaurant Checks, Cornell Hospitality Report, 2009.

¹⁹ В ресторанах самый распространенный пример того, как столбцы чисел стимулируют покупку на основании цены, а не качества продукта, – это склонность клиентов заказывать предпоследнюю по цене бутылку вина, указанную в списке. Покупка самого дешевого вина свидетельствовала бы о скупости клиента, особенно в случае романтического ужина. Поэтому многие рестораны делают самую большую наценку именно на предпоследнюю по цене бутылку вина.

²⁰ Birte Englich, Thomas Mussweiler and Fritz Strack, Playing Dice With Criminal Sentences: The Influence of Irrelevant Anchors on Experts Judicial Decision Making, Personality and Social Psychology Bulletin, 2006.

рых получалось 3, давали подсудимой в среднем пять месяцев тюремного заключения, тогда как судьи, у которых выпадала сумма 9, – восемь. Все эти судьи были опытными профессионалами, тем не менее даже простое упоминание чисел, никак не связанных с делом, сказало на вынесенном ими приговоре.

Если случайные числа способны так сильно влиять даже на честных немецких судей, то только представьте себе, что они делают с нами, обычными людьми. Каждый раз, когда мы видим то или иное число, оно воздействует на наши поступки; при этом мы далеко не всегда осознаём и можем контролировать данный процесс.

Еще один аспект нашей реакции на числа – эмоциональная привязанность к некоторым из них. Помимо того что числа служат нам в качестве инструмента для подсчета, вычислений и установления количества тех или иных объектов, у нас возникают еще и определенные чувства по отношению к ним. Например, Джерри Ньюпорт любит несколько чисел, как близких друзей. Я не осознавал, насколько сильна привязанность людей к числам, пока не провел интернет-опрос, в ходе которого его участники должны были назвать свое любимое число и объяснить, почему они отдают ему предпочтение²¹. Я был поражен не только тем, какой интерес вызвал у людей этот опрос (за первые пару недель в нем приняли участие более 30 000 пользователей), но и разнообразием и эмоциональностью ответов: число 2 – потому что у респондента сделан пирсинг в двух местах; число 6 – потому что шестой в любимых альбомах респондента всегда оказывается самая лучшая песня; 7,07 – потому что опрашиваемый ежедневно встает в 7:07 утра, а однажды он сделал в местном магазине покупку на 7,07 доллара, общаясь с симпатичной кассиршей; 24 – потому что девушка, принявшая участие в опросе, спит, подогнув ногу в форме четверки, а ее парень спит на боку, и его тело в этот момент напоминает двойку; число 73, известное поклонникам сериала «Теория Большого взрыва» как «Чак Норрис чисел», – потому что главный герой сериала Шелдон Купер обратил внимание на то, что это двадцать первое простое число, а его зеркальное отображение 37 – двенадцатое простое число; число 83 – потому что оно хорошо звучит, когда нужно что-то преувеличить, как в такой фразе: «Наверное, я сделал это 83 раза!»; число 101 – потому что это самое меньшее целое число с артиклем «а» в английском названии; число 120 – потому что оно делится на 2, 3, 4, 5, 6, 8 и 10, предоставляя респонденту достаточно чисел для их подсчета в прямом и обратном направлении, пока он не уснет; число 159 – потому что эти цифры расположены по диагонали на клавиатуре телефона; число 18 912 – потому что оно с самым красивым в мире звучанием; и 142 857 («число феникса») – потому что его произведение на 1, 2, 3, 4, 5, 6 представляет собой анаграмму самого числа.

²¹ Мой интернет-опрос (сайт favouritenumber.net) начался в 2011 году. На титульной странице сайта было его описание, после которого следовало два предложения: «Мое любимое число – ...» и «Я выбираю его, потому что...» Респонденты могли сформулировать свои ответы словами или просто назвать цифры. Результаты, о которых идет речь на страницах этой книги, получены в ходе обработки 33 516 ответов; из них 3491 ответ был неопределенным или вообще отсутствовал. К моменту сдачи книги в печать в опросе приняли участие уже 42 000 респондентов.

$$142857142857$$
$$142857 \times 1 = 142857$$
$$142857 \times 2 = 285714$$
$$142857 \times 3 = 428571$$
$$142857 \times 4 = 571428$$
$$142857 \times 5 = 714285$$
$$142857 \times 6 = 857142$$
$$142857 \times 7 = 999999$$

«Когда есть любимое число, ты испытываешь небольшое возбуждение каждый раз, когда едешь на 53-м месте в поезде или замечаешь, что на часах 9:53, – написал один из респондентов. – Я не вижу причин, почему у человека не должно быть любимого числа».

Следует заметить, что участие в опросе было сугубо добровольным и он представлял собой скорее развлечение, чем строгое научное исследование. Тем не менее полученные данные позволили обнаружить удивительные закономерности в выборе любимого числа.

Во-первых, охват чисел оказался просто огромным: 30 025 респондентов назвали 1123 любимых числа. Определенное количество голосов получили все числа от 1 до 100, а 472 числа попали в диапазон от 1 до 1000. Самым меньшим целым числом, за которое не было отдано ни одного голоса, стало 110. Неужели это самое нелюбимое число в мире?

Вот итоговая таблица.

<i>Позиция</i>	<i>Число</i>	<i>Процент</i>
1	7	9,7%
2	3	7,5%
3	8	6,7%
4	4	5,6%
5	5	5,1%
6	13	5,0%
7	9	4,8%
8	6	3,4%
9	2	3,4%
10	11	2,9%
11	42	2,8%
12	17	2,7%
13	23	2,3%
14	12	2,2%
15	27	1,9%
16	22	1,5%
17	21	1,4%
18	π	1,4%
19	14	1,3%
20	24	1,2%
21	1	1,2%
22	16	1,2%
23	10	1,2%
24	37	1,0%

<i>Позиция</i>	<i>Число</i>	<i>Процент</i>
25	0	1,0%
26	19	0,9%
27	18	0,8%
28	<i>e</i>	0,7%
29	28	0,7%
30	69	0,6%

Общий вывод таков: нам милее всего одноразрядные числа; кроме того, чем больше число, тем меньше оно нам нравится. Отображенные в таблице данные говорят также о шокирующем безразличии к круглым числам. Все числа от двух до девяти входят в первую десятку самых любимых чисел, однако само число 10 находится на двадцать третьем месте, число 20 – на пятидесятом, а 30 – на шестьдесят девятом. Число 10 – краеугольный камень десятичной системы счисления – почему-то не пользуется особой симпатией у людей; возможно потому, что «продает» себя ради округления чисел.

Некоторые числа выбирают из-за их свойств; к ним относится упомянутое выше «число феникса», а также константы π и e (о них мы подробнее поговорим в следующих главах книги). Однако в большинстве случаев наши предпочтения обусловлены личными причинами, например это день или месяц нашего рождения. Тем не менее различие между сугубо математическими и личными причинами не всегда однозначно, учитывая наличие чисел, редко выбираемых в качестве любимых, даже если человек родился в этот день. Например, если вы родились 10-го числа, вероятность того, что 10 окажется вашим любимым числом, в шесть раз меньше вероятности того, что вы выбрали бы семерку, если бы родились 7-го числа. А если бы вы родились 30-го, то такая вероятность уменьшилась бы в сорок раз. Некоторые числа явно вызывают у людей больше симпатий, чем другие. (Я так заинтересовался темой любимых чисел не в последнюю очередь потому, что у меня такого числа нет, и мне трудно было поверить, что многие люди испытывают столь сильную привязанность к числам. Теперь же я объясняю отсутствие любимого числа тем, что родился не со второго по девятое число месяца.)


В результатах этого опроса нашла свое отражение и историческая закономерность, согласно которой нечетные числа привлекают больше внимания, чем четные. В диапазоне от 1 до 1000 процентное соотношение выбора нечетных и четных чисел составляет 60 к 40. Эта таблица демонстрирует также, что известная шутка Дугласа Адамса о том, что число 42 – это ответ на главный вопрос жизни, Вселенной и всего остального^[8], звучит спустя 30 лет по-прежнему смешно. (Число 42 производит подобный эффект, потому что оно совершенно безликое. Шутка не была бы настолько смешной, если бы Адамс предпочел, скажем, число 41, нечетное и простое.) Появление в таблице числа 69 говорит о том, что при проведении интернет-опросов нельзя исключать и такой фактор, как наивный юношеский юмор.

Число 7 оказалось бесспорным лидером. Нет ничего удивительного в том, что его выбрали самые разные респонденты, независимо от возраста, пола и математических способностей. Привязанность человека к этому числу находила свое отражение в культуре на протяжении всей известной нам истории человечества. Семь чудес света, семь смертных грехов, семь возрастов человека, семь столпов мудрости, семь невест семерых братьев, семь морей, семь самураев и семь гномов – во всех этих случаях присутствует число семь. Вавилонские зиккураты состояли из семи ступеней; египтяне говорили о семи вратах в загроб-

ный мир; в колесницу ведического бога Солнца было запряжено семь лошадей, а мусульмане должны обойти Каабу семь раз во время хаджа. Даже в наши дни основной ритм жизни подчиняется семидневным циклам, поскольку неделя состоит из семи дней.

Время – это первое, что начал считать человек. Мы вырезали зазубрины на палках и рисовали линии на скалах, отмечая уходящие дни. Первые календари были привязаны к астрономическим явлениям, таким как смена фаз Луны, а это означало, что количество дней в каждом календарном цикле варьировалось между 29–30 днями, поскольку точная средняя продолжительность лунного месяца составляет 29,53 дня. Однако примерно в середине первого тысячелетия до нашей эры иудеи применили новую систему²². Они ввели шабат – день отдыха, наступающий один раз в семь дней, и так до бесконечности, независимо от положения планет. Непрерывный семидневный цикл оказался для человечества огромным шагом вперед. Он освободил нас от необходимости постоянно согласовывать свои действия с природой и сделал регулярность основой религиозной практики и социальной организации. Семидневная неделя стала самой стойкой календарной традицией.

Но почему в неделе именно *семь* дней? Число семь приобрело мистическое значение задолго до заявления иудеев о том, что Богу понадобилось шесть дней на сотворение мира, а на седьмой день он отдыхал. Более ранние народы также использовали в своих календарях семидневные периоды, но у них они не повторялись на протяжении бесконечного цикла. Самое распространенное объяснение преобладания числа семь в религиозном контексте сводится к тому, что древние видели на небе семь небесных тел: Солнце, Луну, Венеру, Меркурий, Марс, Юпитер и Сатурн, которые, например в английском языке, послужили причиной названия трех дней: Saturday – день Сатурна (суббота), Sunday – день Солнца (воскресенье), Monday – день Луны (понедельник). Ассоциативная связь между планетами и днями недели восходит к эллинским временам, но, как это ни парадоксально, именно в иудейской неделе (первой календарной системе, разорвавшей связь между движением небесных тел и отсчетом дней) семь дней недели были названы по именам планет. Возможно, потому что эта астрологическая зависимость делала такую неделю более жизнеспособной по сравнению с конкурирующими календарными системами. Некоторые историки утверждают, что выбор семидневного периода обусловлен тем, что семь – это примерно четверть лунного месяца (29,53 дня). Но если бы дело было только в кратности, более точный календарь состоял бы из пяти недель по шесть дней, шести недель по пять дней или даже трех недель по десять дней.

Египтяне использовали для обозначения числа семь иероглиф, изображающий голову человека , что выдвигает еще одну возможную причину символической значимости этого числа: в человеческом черепе семь отверстий – для ушей, глаз, ноздрей и рта²³. В физиологии человека можно найти и другие объяснения: по всей вероятности, шесть дней – это оптимальная продолжительность периода, в течение которого человек может работать, прежде чем у него возникнет потребность в отдыхе; кроме того, семидневная неделя может быть наиболее приемлемым временным промежутком для нашей кратковременной памяти, поскольку обычный человек способен одновременно удерживать в памяти семь объектов (плюс-минус два).

Я не считаю достаточно убедительной ни одну из вышеперечисленных гипотез, даже если это результат счастливого совпадения. Уникальность числа семь объясняется не планетами, орбитами или отверстиями в черепе, а простой арифметикой. Число семь отличается от остальных чисел первой десятки тем, что оно единственное, которое нельзя удво-

²² Eviatar Zerubavel, *The Seven Day Circle*, Free Press, 1985.

²³ Georges Ifrah, *The Universal History of Numbers*, John Wiley & Sons, 2000.

ить, оставаясь в пределах первой десятки чисел, или разделить на какое-либо число из этой группы (числа 1, 2, 3, 4 и 5 можно удвоить, не выходя за пределы группы; числа 6, 8 и 10 делятся на два, а число 9 – на три). Неудивительно, что оно вызывает особые чувства – ведь оно действительно особенное!

Психологи изучают причины уникальности числа 7 на протяжении вот уже нескольких десятилетий²⁴. Когда людей просят назвать число, не задумываясь, они чаще всего называют семерку, а при выборе числа в диапазоне от 1 до 20 зачастую отдают предпочтение числу 17. Подсознательное пристрастие к числам, заканчивающимся на 7, лежит в основе классического трюка, когда иллюзионист предлагает одному из добровольцев загадать двузначное нечетное число от 1 до 50, состоящее из разных цифр (например, 15 можно выбрать, а 11 – нельзя), а затем угадывает его (не читайте примечание, пока сами не загадаете число)²⁵. Психологи Майкл Кубови и Джозеф Псотка утверждают, что если участников эксперимента попросить назвать случайную цифру, они отсеивают числа, кажущиеся им слишком произвольными, – четные числа; числа, кратные трем, а также числа с цифрами 0, 1 и 5 в начале или посередине последовательности цифр. Семь – самое особенное число: оно нечетное, некруглое и простое.

Любимое число отражает уникальные качества человека. И в этом смысле лучше числа, чем семь, нет.

Числа выражают *количество*. Тем не менее участники моего интернет-опроса во многих случаях приписывали им различные *качества*, в частности цвет. Первым таким числом стала четверка (58 голосов), причем самая большая группа опрашиваемых (17) приписывала ей голубой цвет. Следующее место заняла семерка (28 голосов) – у многих респондентов (9) она ассоциировалась с зеленым цветом. На третьем месте оказалось число пять (27 респондентов), его большинство участников (9) посчитали красным. Способность видеть цвет в числах – это проявление синестезии, состояния, при наличии которого определенные концепции вызывают у человека атипичную реакцию, обусловленную формированием нетипичных связей между различными отделами головного мозга.

Кроме того, участники опроса называли различные числа теплыми, шероховатыми, огорченными, безмятежными, самонадеянными, колоритными, спокойными и примитивными. Каждая из этих характеристик в отдельности кажется нелепой, но их совокупность образует на удивление целостную картину индивидуальности чисел. Ниже представлен список чисел от 1 до 13 вместе со словами, которые респонденты использовали для их описания.

Один - Независимое, сильное, честное, храброе, понятное, одинокое

Два - Осмотрительное, мудрое, красивое, ранимое, открытое, доброжелательное, спокойное, чистое, гибкое

Три - Динамичное, теплое, дружелюбное, коммуникабельное, напыщенное, мягкое, раскованное, претенциозное

Четыре - Вальяжное, нестандартное, основательное, надежное, многогранное, прагматичное, представительное

²⁴ Michael Kubovy and Joseph Psocka, The predominance of seven and the apparent spontaneity of numerical choices, Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1976.

²⁵ Существует всего восемь двузначных нечетных чисел от 1 до 50, состоящих из разных цифр, причем число 15 упомянуто в описании задачи, поэтому респондент вряд ли назовет его. Авторы книги The Psychology of the Psychic (Prometheus Books, 1980) Дэвид Марк и Ричард Кэммен разыграли этот трюк на занятии по психологии – и больше трети студентов выбрали число 37. Результаты были такими: число 37 (35 процентов), 35 (23), 17 (10), 39 (10), 19 (9), 31 (5), 13 (5), другие числа (3).

Пять - Уравновешенное, важное, остроумное, толстое, властное (но не слишком), счастливое

Шесть - Жизнерадостное, чувственное, уступчивое, мягкое, сильное, храброе, искреннее, смелое, скромное

Семь - Магическое, непреложное, умное, неуклюжее, самонадеянное, мужественное

Восемь - Мягкое, женственное, доброе, рассудительное, упитанное, основательное, чувственное, притягательное, одаренное

Девять - Спокойное, ненавязчивое, беспощадное, не имеющее принадлежности к какому-либо полу, профессиональное, мягкое, великодушное

Десять - Прагматичное, логичное, опрятное, обнадеживающее, честное, выносливое, простодушное, рассудительное

Одиннадцать - Вероломное, способное подражать звукам, благородное, мудрое, простодушное, дерзкое, выносливое, элегантное

Двенадцать - Податливое, героическое, величественное, крепкое, покладистое, бесконфликтное

Тринадцать - Неуклюжее, неустойчивое, творческое, честное, загадочное, нелюбимое, «темная лошадка»

Не нужно быть голливудским сценаристом, чтобы распределить роли так: мистер Один – отличный романтический персонаж, мисс Двойка – классическая главная героиня. Хотя этот список кажется нелепым, все же в нем есть определенный смысл. Кроме того, в нем видны прочно укоренившиеся ассоциации единицы с мужскими качествами, а двойки – с женскими.

Участие в интернет-опросе было абсолютно добровольным, а это значит, что большинство респондентов испытывали сильную эмоциональную привязанность к тем или иным числам. Ну а что же можно сказать обо всех остальных?

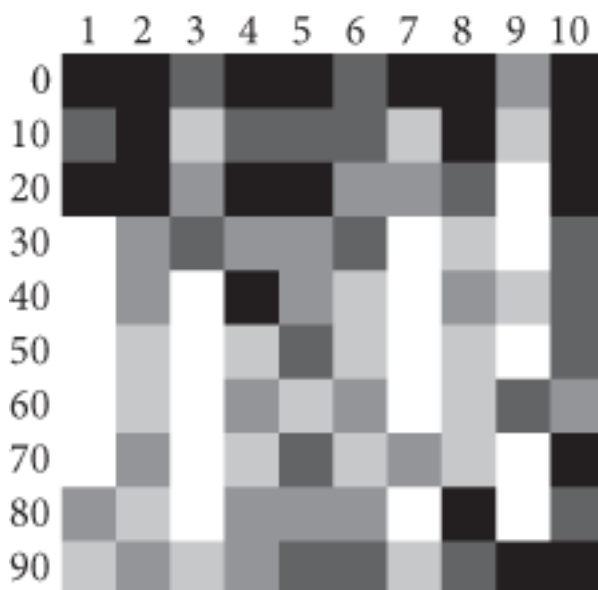
Возьмем в качестве примера число 44.

Вам оно нравится? Не нравится? Вы к нему равнодушны?

Дэн Кинг и Крис Янишевски, с которыми мы уже встречались во время обсуждения шампуня Zinc 24, провели эксперимент, в ходе которого респонденты должны были высказать свое отношение к каждому числу от 1 до 100: нравится им оно, не нравится, или они не испытывают к нему никаких эмоций²⁶. Затем был составлен рейтинг чисел этой группы в порядке снижения их популярности.

Как показали результаты эксперимента, такую постановку вопроса нельзя считать неуместной. Наши симпатии по отношению к числам подчиняются четкой закономерности, что прекрасно видно на теплокарте, где числа от 1 до 100 представлены квадратами. (В верхнем ряду квадратов сетки находятся числа от 1 до 10, во втором ряду – от 11 до 20 и т. д.) Черными квадратами обозначены числа, получившие наибольшее количество голосов (первые двадцать позиций в рейтинге); белыми – «самые нелюбимые» числа (последние двадцать позиций в рейтинге); числа с промежуточными результатами представлены квадратами разных оттенков серого.

²⁶ Dan King and Chris Janiszewski, The Sources and Consequences of the Fluent Processing of Numbers, Journal of Marketing Research, 2011.

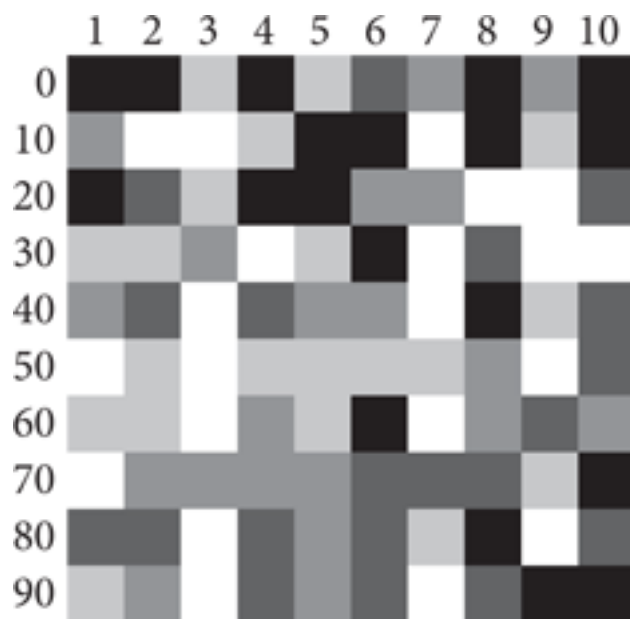


На этой теплокарте прослеживаются четкие тенденции. Черные квадраты сосредоточены главным образом в верхней части сетки, а это говорит о том, что в среднем люди отдают предпочтение небольшим числам. Диагональ с наклоном влево показывает, что двузначные числа с двумя одинаковыми цифрами тоже вызывают у людей симпатии: мы любим закономерности. Однако самое удивительное то, что четыре белых столбца свидетельствуют о непопулярности чисел, заканчивающихся на 1, 3, 7 и 9. Как уже упоминалось выше, Кинг и Янишевски считают, что числа, представляющие собой результат простых арифметических операций (например, числа, которые встречаются в таблице умножения), более узнаваемы и легче обрабатываются мозгом, поэтому они больше нравятся людям. *Все без исключения* четные числа и числа, заканчивающиеся на 5, делятся без остатка, тогда как многие числа, заканчивающиеся на 1, 3, 7 и 9, ни на что не делятся.

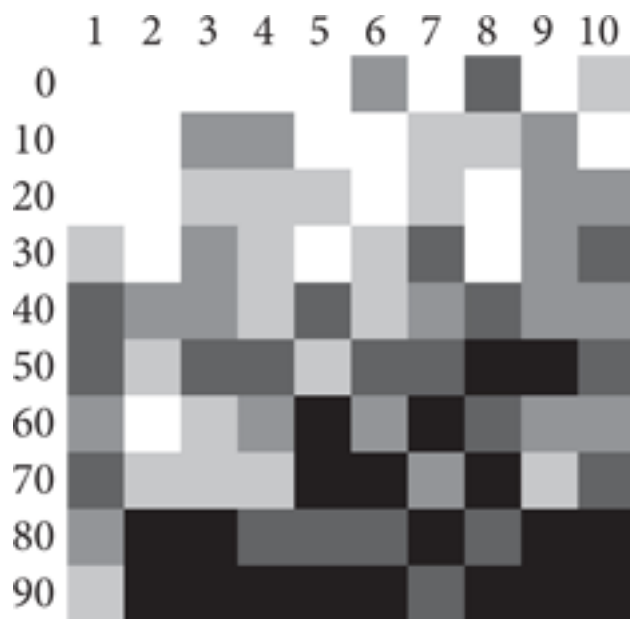
В ходе аналогичного исследования Маришка Миликовски из Амстердамского университета предложила участникам оценить числа от 1 до 100 по трем критериям: хорошие – плохие, тяжелые – легкие, возбудимые – спокойные²⁷. Когда опрошенных попросили спроецировать на числа те или иные свойства, не имеющие отношения к математике, ответы и на этот раз оказались на удивление обоснованными. Я представил результаты данного эксперимента в виде теплокарт.



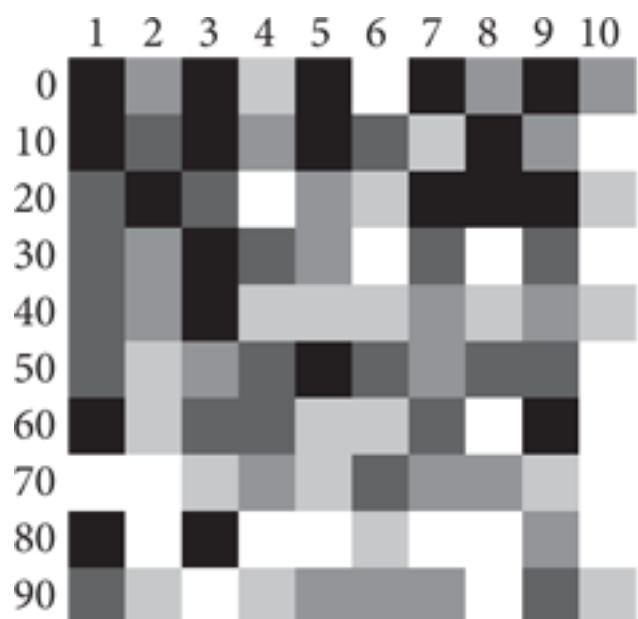
²⁷ Marisca Milikowski, Knowledge of numbers: A study of the psychological representation of the numbers 1–100, PhD thesis at the University of Amsterdam, 1995.



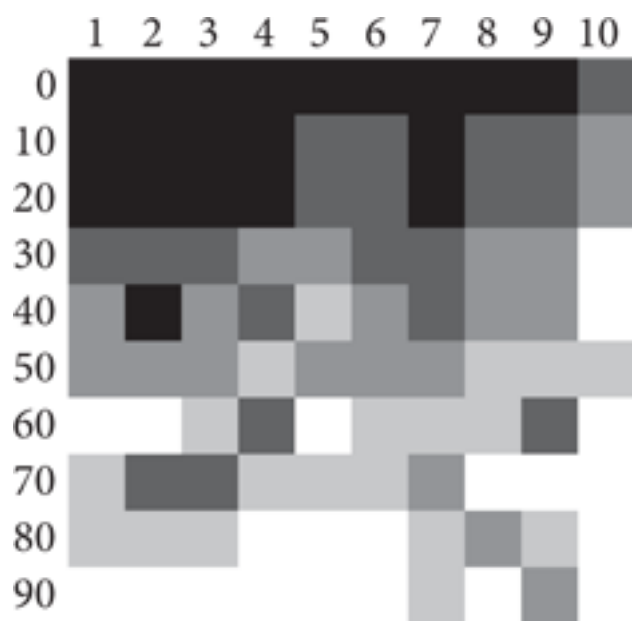
Хорошие — плохие числа



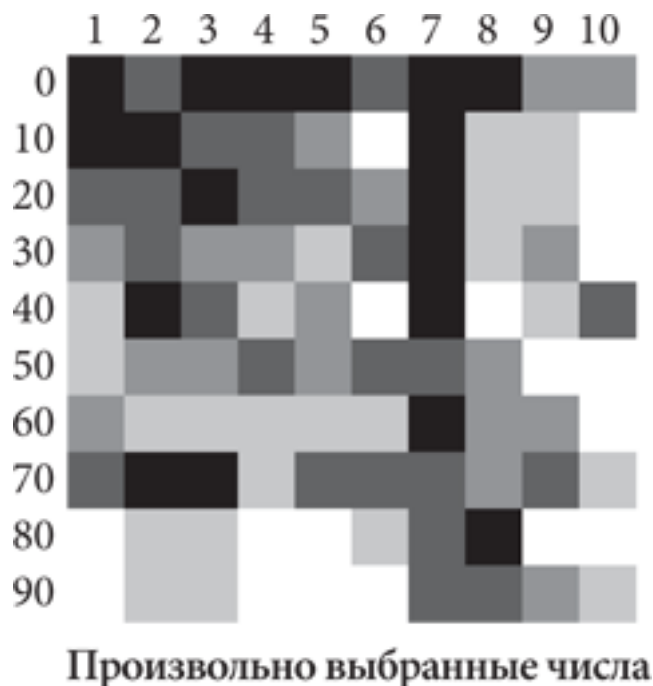
Тяжелые — легкие числа



Возбудимые — спокойные числа



Самые любимые числа



Здесь тоже отчетливо видны определенные закономерности. Белые столбцы сетки «Хорошие – плохие числа» показывают, что респонденты считают самыми плохими числа, заканчивающиеся на 3, 7 и 9, – что неудивительно, поскольку мы уже убедились, что такие числа нравятся людям меньше всего. В случае оценки по шкале «Тяжелые – легкие числа» основная масса черных квадратов сосредоточена в нижней части сетки; это говорит о том, что чем больше число, тем более тяжелым оно кажется. В сетке «Возбудимые – спокойные числа» закономерность не сразу бросается в глаза, но если присмотреться внимательно, то становится очевидным, что столбцы, соответствующие нечетным числам, гораздо темнее столбцов с четными числами. Следовательно, нечетные числа считаются возбудимыми, тогда как четные – спокойными. Мы легко проецируем на числа нематематические свойства, отображающие количественные характеристики чисел, особенно их величину и кратность.

Предпоследняя сетка – это теплокарта рейтинга чисел, составленного по результатам интернет-опроса, на которой 20 самых популярных чисел представлены черными квадратами и т. д. Последняя сетка отображает результаты еще одного интернет-опроса, в ходе которого я предложил участникам в произвольном порядке выбрать число от 1 до 100. Здесь двадцать самых популярных чисел тоже представлены черными квадратами. Интересно, что эти две теплокарты очень похожи друг на друга: когда нас просят назвать понравившееся число, а также первое число, пришедшее нам в голову, мы склонны называть одни и те же числа. Как ни странно, в большинстве случаев наши любимые числа не совпадают с числами, которые нам нравятся или которые мы считаем самыми хорошими. Симпатия и *любовь* – разные вещи.

Эти теплокарты сразу же напомнили мне о Джерри Ньюпорте – чемпионе мира по устному счету и бывшем таксисте, с которым я встречался в Аризоне. Джерри рассказывал, что когда он видит четырех– или пятизначное число, то сразу же «отсеивает» простые числа. Другими словами, сначала Джерри определяет, делится ли это число на 2, затем на 3, а потом на 5, 7, 11 и т. д., чтобы найти его простые делители.

Например:

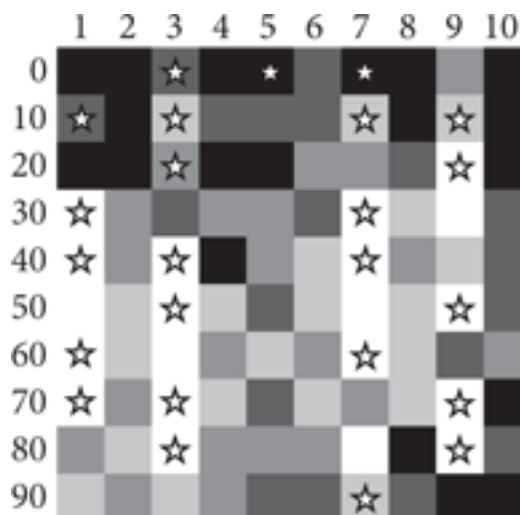
$$2761 = 11 \times 251$$

$$2762 = 2 \times 1381$$

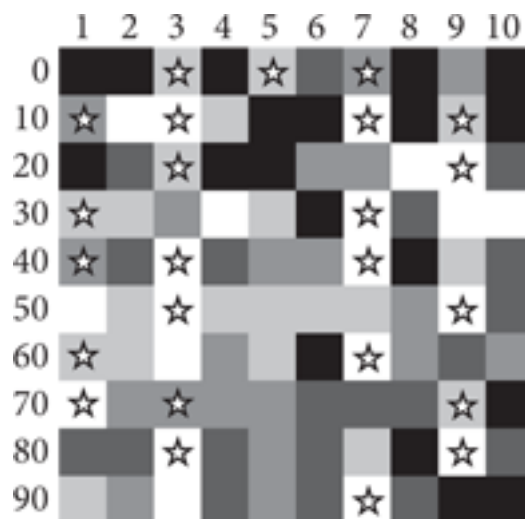
$$2763 = 3 \times 3 \times 307$$

Благодаря этим теплокартам я понял, что мы действительно отсеиваем простые числа. Ниже представлены те же теплокарты, но в них простые числа отмечены звездочками. Они и впрямь похожи на решето! В теплокартах «Самые любимые числа» и «Хорошие – плохие числа» простые числа почти всегда попадают в белые квадраты, как будто проваливаются через отверстия в металлической сетке. Напротив, в теплокартах «Возбудимые – спокойные числа», «Самые любимые числа» и «Произвольно выбранные числа» простые числа обозначены черными и серыми квадратами. Эти сетки напоминают решето, предназначенное для вылавливания простых чисел. Следовательно, простые числа – это очень важный элемент внутренних представлений о числах, причем не только для таких гениев, как Джерри Ньюпорт, но и для всех нас. Наш мозг всегда настроен на восприятие арифметических истин.

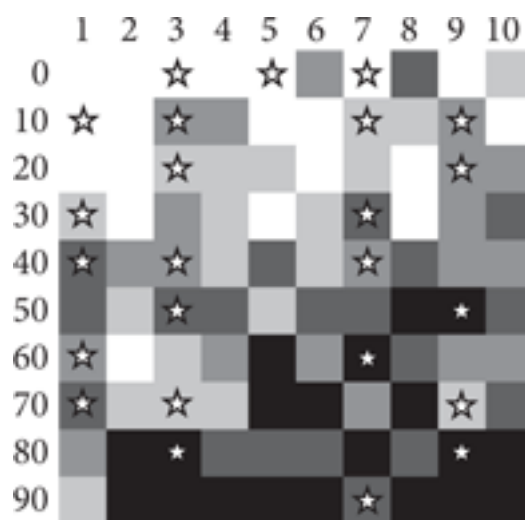
Числа атакуют нас постоянно. Они зывают к нам с часов, телефонов, газетных страниц, компьютерных мониторов, дорожных знаков, этикеток, автобусных остановок, адресов, номерных знаков, рекламных щитов, книг и постоянно воздействуют на наши нейроны. Внимательно присмотревшись к ним, мы обнаруживаем удивительные закономерности.



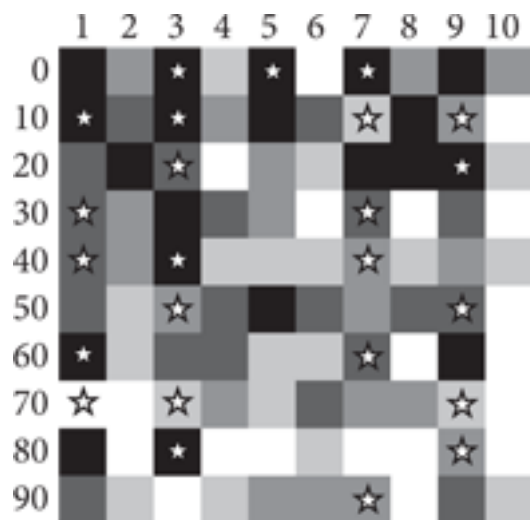
Числа, которые нравятся больше всего



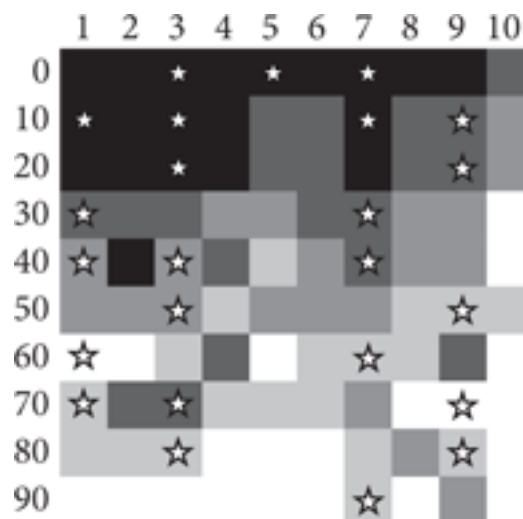
Хорошие — плохие числа



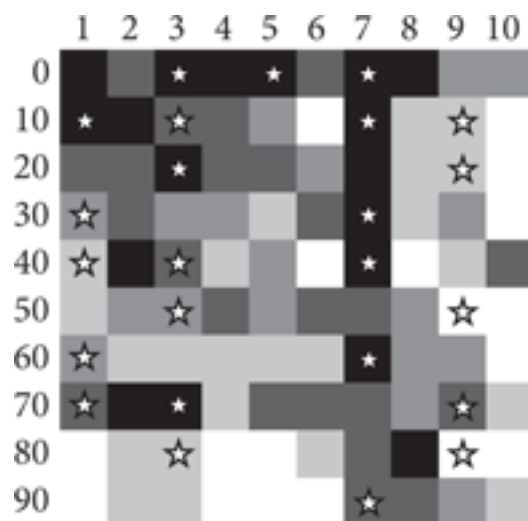
Тяжелые — легкие числа



Возбудимые — спокойные числа



Самые любимые числа



Произвольно выбранные числа

Теплокарты, на которых простые числа отмечены звездочками

2. Длинный хвост закона

Автор изучает универсальные законы чисел и обнаруживает числовые закономерности повсюду, включая и страницы этой книги.



В 1085 году Вильгельм Завоеватель приказал провести в Англии перепись. Он хотел знать, сколько людей живет на его землях, кто эти люди, какое у них имущество, какой доход они получают и, что самое главное, какие налоги должны платить. Он разослал своих представителей по всему королевству, и его приказ был выполнен настолько тщательно, что в летописи Anglo-Saxon Chronicle («Англосаксонские хроники») появилась запись: «Ни одного быка, ни одной коровы и ни одной свиньи не осталось неучтенной».

Книга с результатами этой переписи известна под названием Domesday Book («Книга Судного дня»). Это самый ранний источник сведений о населении Англии, первый в западном мире крупный сборник статистических данных и настоящая находка для историков, специалистов по генеалогии и лексикографов. Движимый желанием узнать, скрыты ли в этой

книге математические тайны, я приступил к изучению первого раздела, посвященного графству Кент²⁸.

В самом начале говорилось о том, что город Дувр заплатил 18 фунтов налога, из которых две части ушло королю Эдуарду, а третья – графу Гудвину. Жители Дувра дали королю 20 кораблей на 15 дней с экипажем в количестве 21 человека на каждом судне.

Поскольку меня интересовали исключительно числа, я выделил из этого абзаца следующий список: 18, 2, 20, 15 и 21 – и мне сразу же кое-что бросилось в глаза. Посмотрите на *первую цифру* каждого числа: 1, 2, 2, 1 и 2. Только единицы и двойки, самые маленькие цифры. Любопытно, не правда ли? По всей вероятности, да. Но все же выборка была слишком мала, чтобы делать какие-то выводы. Я прочитал книгу до конца, отмечая первые цифры каждого числа, которое мне встречалось. Преобладание единиц и двоек наблюдалось по всей книге. Да, тройки, четверки и другие цифры тоже присутствовали, но гораздо реже. Я был просто поражен тем, насколько чаще числа начинаются с маленьких цифр, чем с больших.

²⁸ Domesday Book: A Complete Translation, Penguin Classics, 2003.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.

Примечания редакции

1.

Беллос А. Алекс в стране чисел. Необычайное путешествие в мир математики. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2012.

2.

Числа в квадратных скобках соответствуют номерам примечаний к каждой главе, помещенным в конце книги.

3.

В русском прокате – «Без ума от любви». Прим. пер.

4.

Перевод М.М. Морозова. Прим. пер.

5.

Перевод Ю. Корнеева. Прим. пер.

6.

Spinal Tap – вымышленная рок-группа, которой посвящен псевдодокументальный фильм «Это – Spinal Tap». Этот фильм представляет собой пародию на привычки, внешний вид и бунтарское поведение участников популярных рок-групп. Прим. пер.

7.

В романе Джорджа Оруэлла «1984» комната 101 – это камера пыток в Министерстве любви. Прим. пер.

8.

Адамс Д. Жизнь, Вселенная и все остальное. М.: АСТ: Ермак, 2003.